

**80 ЗАДАНИЙ ПО ФИЗИКЕ**  
**ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПРОГРАММАМ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО**  
**ОБРАЗОВАНИЯ (7–9 КЛАССОВ),**  
**РАЗРАБОТАННЫЕ В СООТВЕТСТВИИ МОДЕЛЯМИ ЗАДАНИЙ, РАЗВИВАЮЩИХ**  
**ЧИТАТЕЛЬСКУЮ ГРАМОТНОСТЬ И КОММУНИКАТИВНУЮ**  
**КОМПЕТЕНТНОСТЬ В ПИСЬМЕННОЙ РЕЧИ**

**Оглавление**

7 КЛАСС (25 заданий) .....	5
МОДЕЛЬ 1 (5 заданий) .....	5
Задание № ФИ-1-7-01 .....	5
Задание № ФИ-1-7-02 .....	9
Задание № ФИ-1-7-03 .....	13
Задание № ФИ-1-7-04 .....	17
Задание № ФИ-1-7-05 .....	21
МОДЕЛЬ 2 (5 заданий) .....	25
Задание № ФИ-2-7-01 .....	25
Задание № ФИ-2-7-02 .....	31
Задание № ФИ-2-7-03 .....	36
Задание № ФИ-2-7-04 .....	40
Задание № ФИ-2-7-05 .....	46
МОДЕЛЬ 3 (5 заданий) .....	52
Задание № ФИ-3-7-01 .....	52
Задание № ФИ-3-7-02 .....	55
Задание № ФИ-3-7-03 .....	58
Задание № ФИ-3-7-04 .....	61
Задание № ФИ-3-7-05 .....	64
МОДЕЛЬ 4 (5 заданий) .....	67
Задание № ФИ-4-7-01 .....	67

Задание № ФИ-4-7-02 .....	69
Задание № ФИ-4-7-03 .....	71
Задание № ФИ-4-7-04 .....	73
Задание № ФИ-4-7-05 .....	75
МОДЕЛЬ 5 (5 заданий) .....	77
Задание № ФИ-5-7-01 .....	77
Задание № ФИ-5-7-02 .....	80
Задание № ФИ-5-7-03 .....	83
Задание № ФИ-5-7-04 .....	85
Задание № ФИ-5-7-05 .....	87
8 КЛАСС (25 заданий) .....	90
МОДЕЛЬ 1 (5 заданий) .....	90
Задание № ФИ-1-8-01 .....	90
Задание № ФИ-1-8-02 .....	95
Задание № ФИ-1-8-03 .....	99
Задание № ФИ-1-8-04 .....	104
Задание № ФИ-1-8-05 .....	108
МОДЕЛЬ 2 (5 заданий) .....	112
Задание № ФИ-2-8-01 .....	112
Задание № ФИ-2-8-02 .....	118
Задание № ФИ-2-8-03 .....	124
Задание № ФИ-2-8-04 .....	130
Задание № ФИ-2-8-05 .....	135
МОДЕЛЬ 3 (5 заданий) .....	140
Задание № ФИ-3-8-01 .....	140
Задание № ФИ-3-8-02 .....	143
Задание № ФИ-3-8-03 .....	146
Задание № ФИ-3-8-04 .....	149
Задание № ФИ-3-8-05 .....	152
МОДЕЛЬ 4 (5 заданий) .....	155
Задание № ФИ-4-8-01 .....	155
Задание № ФИ-4-8-02 .....	157
Задание № ФИ-4-8-03 .....	159
Задание № ФИ-4-8-04 .....	161
Задание № ФИ-4-8-05 .....	163

МОДЕЛЬ 5 (5 заданий) .....	165
Задание № ФИ-5-8-01 .....	165
Задание № ФИ-5-8-02 .....	168
Задание № ФИ-5-8-03 .....	171
Задание № ФИ-5-8-04 .....	174
Задание № ФИ-5-8-05 .....	177
9 КЛАСС (30 заданий) .....	180
МОДЕЛЬ 1 (6 заданий) .....	180
Задание № ФИ-1-9-01 .....	180
Задание № ФИ-1-9-02 .....	184
Задание № ФИ-1-9-03 .....	188
Задание № ФИ-1-9-04 .....	192
Задание № ФИ-1-9-05 .....	196
Задание № ФИ-1-9-06 .....	200
МОДЕЛЬ 2 (6 заданий) .....	204
Задание № ФИ-2-9-01 .....	204
Задание № ФИ-2-9-02 .....	209
Задание № ФИ-2-9-03 .....	214
Задание № ФИ-2-9-04 .....	219
Задание № ФИ-2-9-05 .....	226
Задание № ФИ-2-9-06 .....	231
МОДЕЛЬ 3 (6 заданий) .....	236
Задание № ФИ-3-9-01 .....	236
Задание № ФИ-3-9-02 .....	239
Задание № ФИ-3-9-03 .....	242
Задание № ФИ-3-9-04 .....	245
Задание № ФИ-3-9-05 .....	248
Задание № ФИ-3-9-06 .....	251
МОДЕЛЬ 4 (6 заданий) .....	254
Задание № ФИ-4-9-01 .....	254
Задание № ФИ-4-9-02 .....	256
Задание № ФИ-4-9-03 .....	258
Задание № ФИ-4-9-04 .....	260
Задание № ФИ-4-9-05 .....	262
Задание № ФИ-4-9-06 .....	264

МОДЕЛЬ 5 (6 заданий) .....	266
Задание № ФИ-5-9-01 .....	266
Задание № ФИ-5-9-02 .....	269
Задание № ФИ-5-9-03 .....	272
Задание № ФИ-5-9-04 .....	275
Задание № ФИ-5-9-05 .....	278
Задание № ФИ-5-9-06 .....	281

### Пояснение к нумерации заданий

Каждое задание имеет уникальный номер, составленный таким образом: первые две буквы названия предмета (ФИ); номер модели (1–5); номер класса (7–9); порядковый номер задания в блоке.

## 7 КЛАСС (25 заданий)

### МОДЕЛЬ 1 (5 заданий)

#### Задание № ФИ-1-7-01

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, подвижный блок
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению работы силы упругости при подъёме тела при помощи подвижного блока. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение. Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

#### ***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
- 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
- 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***

***Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

### Экспериментальное задание

Используя штатив с муфтой, подвижный блок, нить, два груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при подъёме грузов с использованием подвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъёме двух грузов на высоту 20 см. Абсолютная погрешность измерения силы равна цене деления динамометра, абсолютная погрешность измерения расстояния равна  $\pm 0,5$  см.

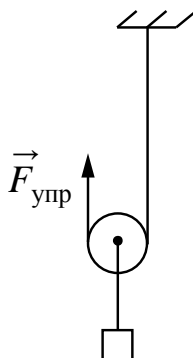
В ответе:

- 1) опишите экспериментальную установку, запишите формулу для расчёта работы силы упругости;
- 2) укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 3) запишите числовое значение работы силы упругости.

Комплект оборудования
1. Штатив лабораторный с муфтой
2. Динамометр 1, предел измерения 1 Н ( $C = 0,02$ Н)
3. Динамометр 2, предел измерения 5 Н ( $C = 0,1$ Н)
4. Подвижный блок
5. Три груза массой по 100 г
6. Линейка

### Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. При подъёме тела при помощи подвижного блока происходит выигрыш в расстоянии, но проигрыш в силе. Работа определяется по формуле:  $A = F_{\text{упр}} S$ . Следовательно, для того, чтобы найти работу, нужно измерить силу упругости и расстояние, на которое поднимется груз. Силу упругости будем определять при помощи динамометра. Посредством динамометра будем поднимать груз за нить. Расстояние будем определять при помощи линейки. Схема экспериментальной установки:



2. Измерим силу упругости при помощи динамометра 1 :  $F_{\text{упр}} = (1,1 \pm 0,02) \text{ Н}$ . Абсолютная погрешность измерения равна цене шкалы динамометра. Для расстояния с учётом погрешности получилось:  $S = (0,200 \pm 0,005) \text{ м}$ .

3. Используем полученные значения силы упругости и расстояния и рассчитаем работу силы упругости:  $A = 1,1 \text{ Н} \cdot 0,20 \text{ м} = 0,22 \text{ Дж}$ .

### **Образец (описание) ответа**

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, в целом следует требованиям к ответу. Она содержит три раздела, которые соответствуют плану ответа. Приведено описание экспериментальной установки, указано необходимое оборудование, сделан рисунок, приведены результаты измерений и проведён расчёт для искомой величины.
2. В тексте работы допущены две физические ошибки. Первая фраза в пункте 1 записана неверно. Подвижный блок даёт выигрыш в силе и проигрыш в расстоянии. При измерении силы упругости указан не тот динамометр. Погрешность записана для динамометра 1, хотя для измерения, судя по результатам, использовался динамометр 2.
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. Первая фраза пункта 1 не требуется для описания установки. Последующие рассуждения не используют это положение. В пункте 3 вместо понятия «цена деления» используется «цена шкалы», что неверно.

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе по выполнению экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>



**Задание № ФИ-1-7-02**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, сила Архимеда
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Ученик выполнял экспериментальное задание по исследованию зависимости силы Архимеда от объёма погружённой части тела. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение. Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
  - 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
  - 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***
- Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

Экспериментальное задание

Используя динамометр, цилиндр, сосуд с водой, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости выталкивающей силы от объёма погружённой части тела. Для этого последовательно погрузите цилиндр в воду на  $\frac{1}{4}$  часть объёма, на  $\frac{1}{2}$  часть объёма и полностью. Для каждого погружения измерьте выталкивающую силу.

Абсолютную погрешность измерения веса цилиндра с помощью динамометра принять равной  $\pm 0,02$  Н, абсолютную погрешность измерения выталкивающей силы принять равной  $\pm 0,04$  Н.

В ответе:

- 1) опишите экспериментальную установку для измерения выталкивающей силы, запишите формулу для расчёта выталкивающей силы и сделайте рисунок;
- 2) для каждого погружения укажите в таблице результаты измерений веса цилиндра в воздухе и веса цилиндра в воде, а также выталкивающей силы;

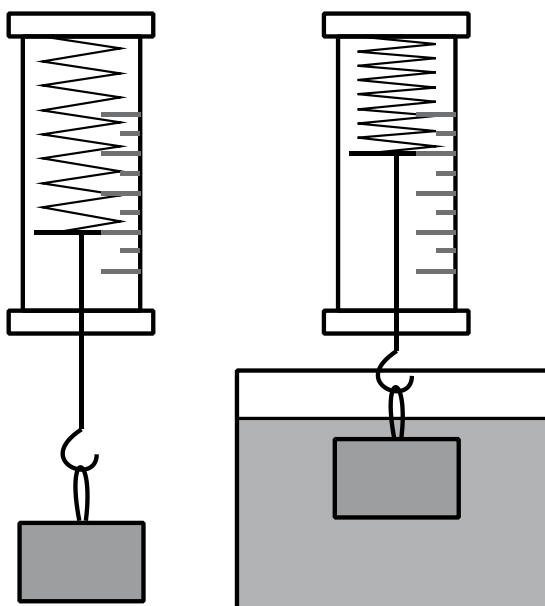
3) сформулируйте вывод о зависимости выталкивающей силы от объема погруженной части тела.

Комплект оборудования
1. Штатив лабораторный с держателем для динамометра
2. Динамометр 1, предел измерения 1 Н ( $C = 0,02$ Н)
3. Динамометр 2, предел измерения 5 Н ( $C = 0,1$ Н)
4. Пластиковый цилиндр со шкалой
5. Сосуд с водой

Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. Силу Архимеда можно измерять, сравнивая показания динамометра в воздухе и в воде. Динамометр с грузом будет показывать вес груза в воздухе и вес груза в воде. Выталкивающая сила будет определяться как разность этих сил:  $F_{\text{выт}} = F_{\text{упр1}} - F_{\text{упр2}}$ . Чтобы исследовать зависимость, нужно будет погружать груз в воду на разный объем.

Схема экспериментальной установки:



2. Измерения проводятся три раза с разным объёмом погружённого тела. Для каждого измерения в таблицу вносятся два показания с учётом погрешностей измерения. В случае измерения веса тел в воздухе она равна  $\pm 0,1$  Н, а в случае измерения веса тела в воде –  $\pm 0,02$  Н. В последней колонке найдена разность этих показаний, которая равна выталкивающей силе.

Объём погружения	Вес в воздухе, $F_{\text{упр1}} (Н)$	Вес в воде, $F_{\text{упр2}}(Н)$	Выталкивающая сила, $F_{\text{выт}} (Н)$
1/4	$0,66 \pm 0,1$	$0,52 \pm 0,02$	$0,14 \pm 0,12$
1/2	$0,66 \pm 0,1$	$0,38 \pm 0,02$	$0,28 \pm 0,12$
1	$0,66 \pm 0,1$	$0,10 \pm 0,02$	$0,56 \pm 0,12$

3. По результатам исследования можно сделать вывод: при увеличении объёма погружённой части тела выталкивающая сила увеличивается.

#### **Образец (описание) ответа**

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, в целом следует требованиям к ответу. Она содержит три раздела, которые соответствуют плану ответа. Приведено описание экспериментальной установки, указано необходимое оборудование, сделан рисунок, приведена таблица с данными измерений и сделан вывод.
2. В тексте работы допущены физические ошибки. В процессе измерений во всех трёх опытах неверно указана абсолютная погрешность измерения веса тела в воздухе, она должна быть равна  $\pm 0,02$  Н. Кроме того, в тексте говорится просто о погрешности и не уточняется, что речь идёт об абсолютной погрешности. Не сделано уточнение для термина «объём погружения», поскольку в данном случае речь идёт о части от всего объёма тела, которая погружается в воду.
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. При описании экспериментальной установки три раза подряд используется конструкция со словом «будет». Недостатком является и формулировка первого предложения второй части («с разным объёмом погружённого тела»), так как используется одно тело, а объём погружения составляет часть от объёма тела.

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе над выполнением экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

**Задание № ФИ-1-7-03**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, сила Архимеда
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося над выполнением задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению выталкивающей силы, действующей на полностью погружённое в жидкость тело. Ниже приведён текст задания и работа ученика над его выполнением. Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
  - 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
  - 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***
- Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

Экспериментальное задание

Используя динамометр, стакан с водой и цилиндр, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр при его полном погружении в воду. Абсолютная погрешность измерения силы равна цене деления динамометра.

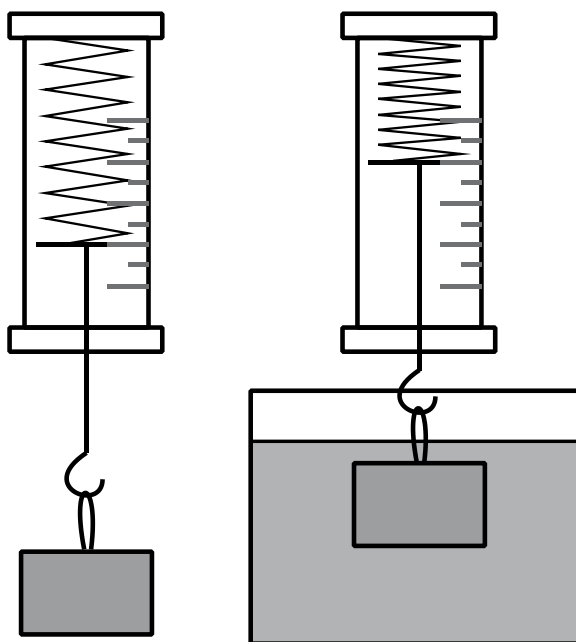
В ответе:

- 1) опишите ход измерения и сделайте рисунок экспериментальной установки; запишите формулу для расчёта выталкивающей силы;
- 2) укажите результаты прямых измерений силы с учётом абсолютной погрешности измерений;
- 3) запишите численное значение выталкивающей силы.

Комплект оборудования
1. Штатив лабораторный с держателем для динамометра
2. Динамометр 1, предел измерения 1 Н ( $C = 0,02$ Н)
3. Пластиковый цилиндр
4. Сосуд с водой

Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. В соответствии с законом Архимеда выталкивающая сила равна разности веса тела в воздухе и веса тела в жидкости при полном его погружении. Вес тела определяется при помощи динамометра, при этом сила упругости пружины равна силе тяжести:  $F_{\text{упр1}} = mg$ . Когда тело опускается в воду, то на него действуют сила тяжести, сила упругости и сила Архимеда. В этом случае  $F_{\text{упр2}} = mg - F_{\text{выт}}$ . Следовательно, для выталкивающей силы будет справедливо соотношение  $F_{\text{выт}} = F_{\text{упр1}} - F_{\text{упр2}}$ . Схема экспериментальной установки изображена на рисунке.



2. Проведём измерения: в первом случае тело в воздухе, а в другом – тело в воде. Абсолютная погрешность измерения динамометра равна  $\pm 0,01$  Н. Следовательно, показания динамометров с учётом погрешностей:  $F_{\text{упр1}} = (0,65 \pm 0,01)$  Н;  $F_{\text{упр2}} = (0,55 \pm 0,01)$  Н.

3. Силу Архимеда найдём как разность двух показаний.  $F_{\text{выт}} = 0,10$  Н.

### Образец (описание) ответа

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, следует требованиям к ответу. Она содержит все необходимые разделы в соответствии с предложенным планом: описание хода опыта, необходимые формулы, результаты измерений и расчёт искомой величины.
2. В тексте работы допущены физические ошибки. В процессе измерений неверно указана абсолютная погрешность измерения веса тела, она должна быть равна  $\pm 0,02$  Н. В тексте задания указано, что абсолютная погрешность равна цене деления динамометра, а ученик использует половину цены деления. Скорее всего, он неверно определил и показания приборов, так как при цене деления 0,02 Н последняя цифра должна быть чётной.
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. При описании экспериментальной установки нарушена логика изложения. Первое предложение необходимо было поставить перед словом «следовательно» после формулы. Есть недочёт в конструкции «в первом случае тело в воздухе, а в другом – тело в воде». Необходимо было написать либо «в первом и во втором», либо «в одном и в другом».

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе, описывающей выполнение экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>



**Задание № ФИ-1-7-04**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, плотность вещества
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению плотности вещества, из которого сделано тело. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение. Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
  - 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
  - 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***
- Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

Экспериментальное задание

Используя электронные весы, мензурку, стакан с водой и цилиндр, соберите экспериментальную установку для измерения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр. Абсолютная погрешность измерения массы тела составляет  $\pm 0,1$  г. Абсолютная погрешность измерения объёма тела равна  $\pm 2$  см<sup>3</sup>.

В ответе:

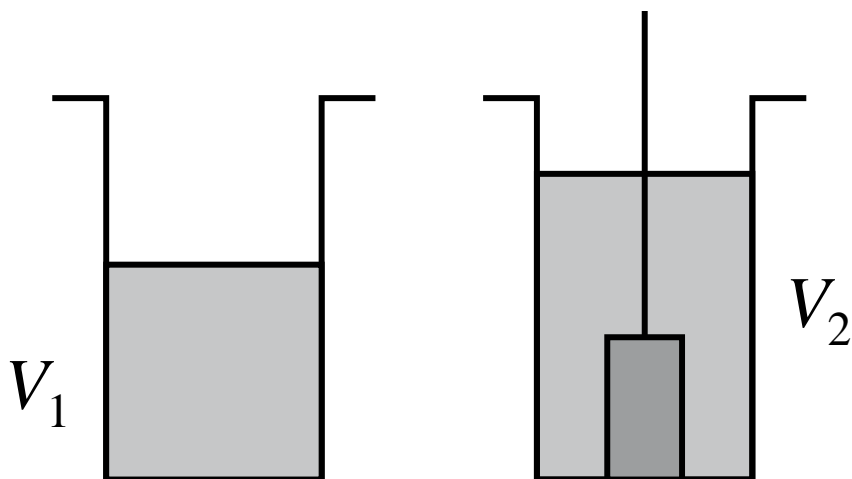
- 1) опишите экспериментальную установку для определения объёма тела; запишите формулу для расчёта плотности;
- 2) укажите результаты измерения массы цилиндра и его объёма с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 3) запишите числовое значение плотности материала цилиндра.

Комплект оборудования
1. Весы электронные
2. Измерительный цилиндр (мензурка), предел измерения 250 мл ( $C = 1$ мл)
3. Стакан с водой
4. Цилиндр алюминиевый на нити
5. Динамометр 1, предел измерения 1 Н ( $C = 0,02$ Н)

Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. Плотность вещества, из которого изготовлено тело, определяется по формуле  $\rho = \frac{m}{V}$ .

Поэтому для определения плотности необходимо измерить массу тела и его объём. Массу можно определить при помощи электронных весов. Объём тела определяется при помощи мензурки. Сначала измеряется начальный объём воды в мензурке, а затем находится разность двух показаний:  $V = V_2 - V_1$ . Схема экспериментальной установки для определения объёма тела:



2. Для измерения массы тела абсолютная погрешность составляет  $\pm 0,1$ .

$$m = (70 \pm 0,1) \text{ г.}$$

Цена деления мензурки составляет 2 мл. Следовательно объём тела  $V = V_2 - V_1 = (25 \pm 2) \text{ мл} = (25 \pm 2) \text{ см}^3$ .

3. Разделим полученную массу на объём и найдём значение плотности вещества, из которого сделано тело:  $\rho = 2,8 \text{ г/см}^3 = 2800 \text{ кг/м}^3$ .

### **Образец (описание) ответа**

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, следует всем требованиям к ответу. Она содержит все необходимые разделы в соответствии с предложенным планом: описание хода опыта, необходимые формулы, результаты измерений и расчёт искомой величины.
2. В тексте работы допущены физические ошибки. Абсолютная погрешность измерения массы указана без единиц (« $\pm 0,1$ »). Указано, что цена деления мензурки составляет 2 мл, хотя она равна 1 мл. При этом погрешность измерения объёма записана верно.
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. В описании экспериментальной установки пропущено утверждение об измерении объёма воды в мензурке при погружении в неё тела. После слова «следовательно» во второй части работы не поставлена запятая.

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе, описывающей выполнение экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

**Задание № ФИ-1-7-05**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, вес тела
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению массы цилиндра с помощью динамометра. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение.

Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
  - 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
  - 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***
- Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

Экспериментальное задание

Используя предложенный комплект оборудования, соберите экспериментальную установку для измерения массы цилиндра. Абсолютная погрешность измерения силы равна цене деления динамометра.

В ответе:

- 1) опишите обоснование метода и запишите формулу для расчёта массы тела;
- 2) укажите выбранное оборудование и сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 3) укажите результаты измерения величин с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) сделайте вывод по результатам измерений.

Комплект оборудования
1. Штатив лабораторный с держателем для динамометра
2. Динамометр 1, предел измерения 1 Н ( $C = 0,02$ Н)
3. Динамометр 2, предел измерения 5 Н ( $C = 0,1$ Н)
4. Лабораторный цилиндр с крючком
5. Три груза
6. Линейка и транспортир

Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. Для измерения массы цилиндра можно использовать лабораторный пружинный динамометр. Необходимо подвесить цилиндр к пружине динамометра. Сила упругости (или вес цилиндра), которая растягивает при этом пружину динамометра, будет равна по модулю силе тяжести, действующей на цилиндр со стороны Земли.

Действительно, так как цилиндр находится в покое, то равнодействующая всех сил, действующих на цилиндр, равна нулю.

$$-\vec{F}_{\text{тяж}} = \vec{F}_{\text{упр}}$$

Сила упругости, действующая на цилиндр, равна по модулю и противоположна по направлению силе тяжести (весу тела), растягивающей пружину динамометра.

$$-\vec{P} = \vec{F}_{\text{упр}}$$

Таким образом, вес тела, измеряемый динамометром, в данном случае будет равен силе тяжести.

$$\vec{P} = \vec{F}_{\text{тяж}}$$

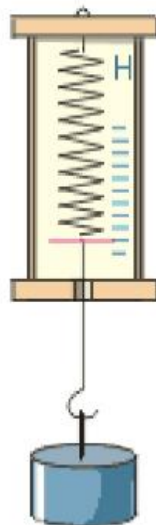
При помощи динамометра измеряем силу, а затем вычисляем массу. По формуле:

$$F_{\text{тяж}} = mg$$

$$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \text{ - ускорение свободного падения}$$

2. Для проведения опыта нужно следующее оборудование: штатив с держателем для динамометра, динамометр 1 и динамометр 2, цилиндр с крючком.

Схема экспериментальной установки:



3. Имеются два динамометра, которые различаются ценой деления. Для измерения силы сначала используем динамометр 2 с пределом измерения 5 Н и ценой деления 0,1 Н. Если вес цилиндра оказывается меньше 1 Н, то для получения более точного результата проводим повторное измерение силы с помощью динамометра 1 с пределом измерения 1 Н и ценой деления 0,02 Н.

Результаты измерения силы:

$$P = (1,9 \pm 0,1) \text{ Н.}$$

Посчитаем массу цилиндра:

$$m \approx 0,19 \text{ кг.}$$

4. Вывод: масса цилиндра равна  $m \approx 19 \text{ г}$ .

### Образец (описание) ответа

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, полностью следует требованиям к ответу. Приведены все необходимые пункты ответа: обоснование метода и описание хода опыта, необходимые формулы, рисунок экспериментальной установки, перечень выбранного оборудования, измерения и вывод.
2. В описании хода опыта допущена ошибка. На рисунке отсутствует изображение сил, о которых говорится в обосновании. В ответе присутствует ошибка в представлении результата (« $m \approx 19 \text{ г}$ »).
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. При обосновании метода в пункте 1 присутствует лишняя точка («При помощи динамометра измеряем силу, а затем вычисляем массу. По формуле: ...»). При описании результатов отсутствует указание, что

погрешность прямого измерения равна цене деления динамометра (без которого цепочка рассуждений по выбору динамометра оказывается логически не законченной).

### Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя:</p> <p>1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание;</p> <p>2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе, описывающей выполнение экспериментального задания;</p> <p>3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа</p>	3
<p>Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка</p>	2
<p>Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3



## МОДЕЛЬ 2 (5 заданий)

### Задание № ФИ-2-7-01

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, масса
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием единиц величин и примеров их использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Как на Руси измеряли массу тел»;
- «Как на Руси измеряли расстояния».

В сочинении:

- 1) опишите способ измерения величины;
- 2) приведите не менее четырёх примеров единиц измерения, которые применялись в быту.

В сочинение вставьте не менее трёх рисунков, демонстрирующих единицы измерения или устройства для измерения величины.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### **Как на Руси измеряли расстояния**

*С давних пор люди сталкивались с необходимостью определять расстояния в самых разных областях: от торговли до военных действий. Чтобы измерить расстояние нужно сравнить его с эталонным расстоянием, принятым за единицу.*

*Самыми древними единицами на Руси были единицы, связанные с измерением расстояний при помощи тела человека. Например, одной из самых маленьких единиц был вершок, который определялся при помощи указательного пальца (см. рис. 1).*



Рисунок 1. Мера длины – вершок

*На Руси долгое время в качестве единицы длины использовали аршин (примерно 71 см). Эта мера возникла при торговле с восточными странами (перс, «арш» – локоть). От этого слова пошли известные пословицы: «Словно аршин проглотил», «Мерить на свой аршин». Для измерения меньших длин применяли пядь – расстояние между концами расставленных большого и указательного пальцев.*

*Очень распространённой единицей длины была сажень. Впервые упоминание о ней встречается в XI в. С 1554 г. сажень устанавливают равной 3 аршинам (2,13 м) и она получает название царской (или орлёной, печатной) в отличие от произвольных – маховой и косой. Маховая сажень – размах рук – равна примерно 2,5 аршинам. Косая сажень – расстояние от конца вытянутой вверх правой руки до носка левой ноги, она примерно равна 3,25 аршинам. На рисунке 2 показаны основные единицы, связанные с телом человека.*

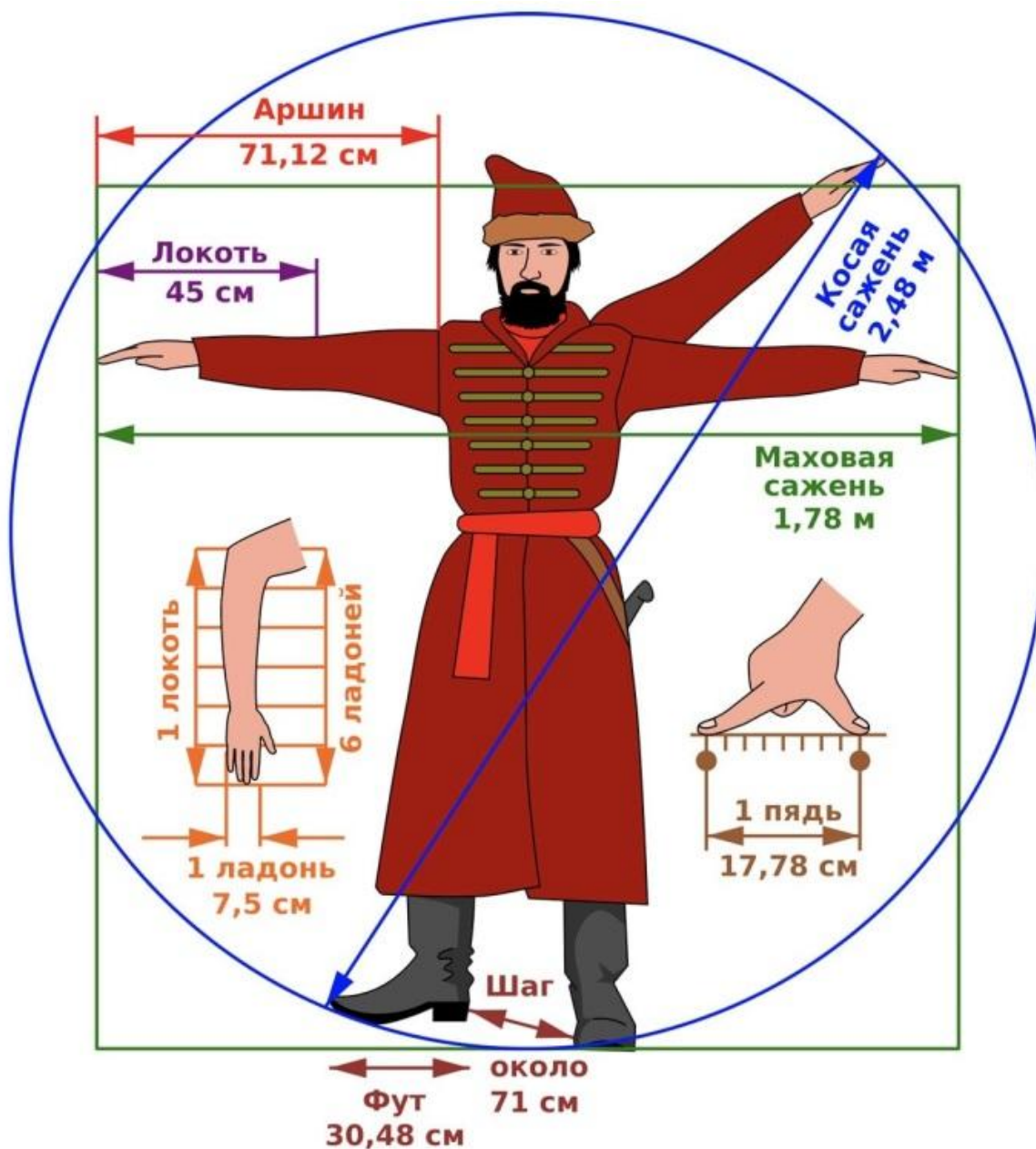


Рисунок 2. Единицы длины, связанные с телом человека и их перевод в метрическую систему

Для больших расстояний использовали версту. Она равна пятистам сажням (см. рис. 3), т.е. составляет 1066,8 м, что очень близко к принятой сейчас единице 1 км.



*Рисунок 3*

## Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание способа измерения; 2) не менее четырёх примеров единиц измерения; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ) 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0

<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста использованы один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделен заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	6

**Задание № ФИ-2-7-02**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, сила трения, сила упругости
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Способы увеличения трения в природе и технике»;
- «Способы уменьшения трения в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите особенности силы;
- 2) приведите не менее двух примеров уменьшения/увеличения трения в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров уменьшения/увеличения трения в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх рисунков, демонстрирующих примеры проявления трения.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

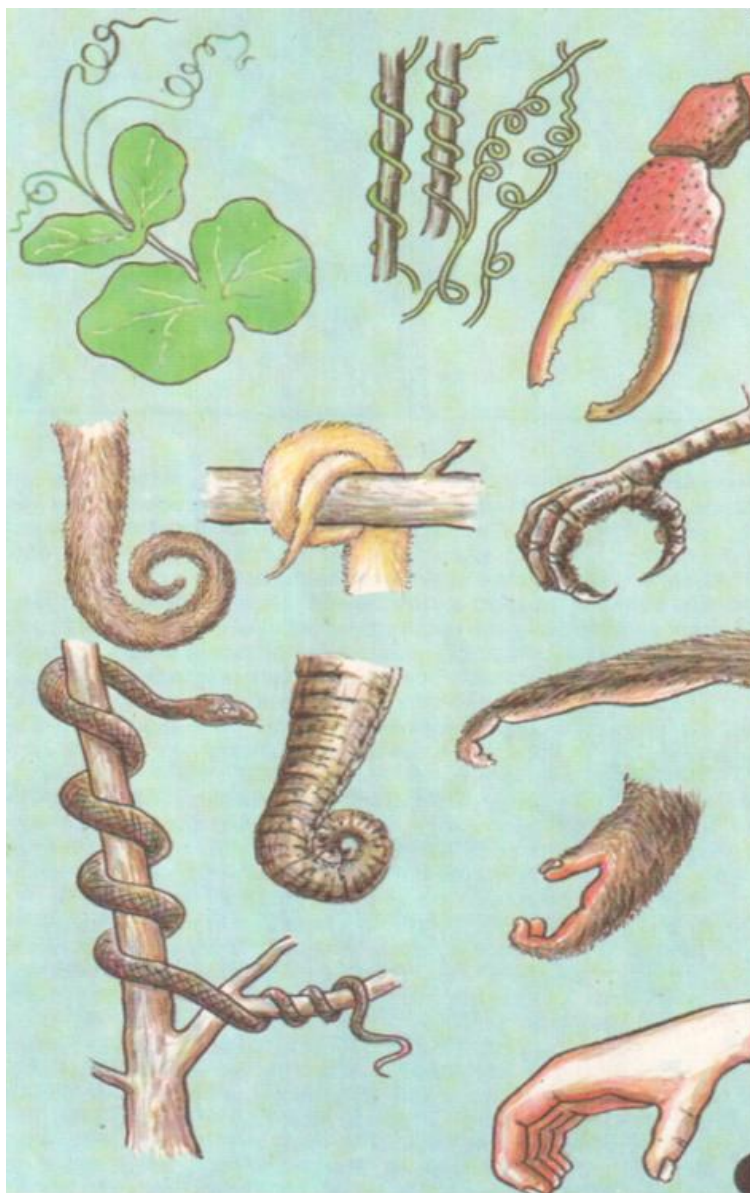
## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### *Способы увеличения трения в природе и технике*

*Сила трения определяется силой нормального давления опоры на тело и родом соприкасающихся поверхностей. Величина силы трения между различными поверхностями характеризуется коэффициентом трения.*

*В отдельных случаях очень важно увеличить силу трения. У многих растений и животных имеются различные органы, служащие для хватания (усики растений, хобот слона, цепкие хвосты лазающих животных). Все они имеют шероховатую поверхность для увеличения силы трения.*



*Рисунок 1. Растения и животные цепляются к опорам, имея приспособления для увеличения силы трения*



Человек ходит также за счёт силы трения, которая действует между поверхностью дороги и подошвой обуви. Поэтому для того чтобы нога при ходьбе не проскальзывала, используют различные подошвы с большим коэффициентом трения (см. рис. 2).



Рисунок 2. Противоскользящие подошвы кроссовок

Сила трения останавливает автомобиль при торможении, но без трения покоя он не смог бы и начать движение. Колёса вращаясь, проскальзывали бы, а автомобиль продолжал бы стоять на месте, буксовал. Чтобы увеличить трение, поверхность шин у автомобиля делают с ребристыми выступами. Это также позволяет в дождливую погоду увеличивать силу трения, выталкивая воду из-под колёс через желоба между выступами. Зимой, когда дорога бывает особенно скользкая, её посыпают песком, очищают ото льда.



Рисунок 3. Шины автомобиля

## Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание особенностей силы; 2) не менее двух примеров уменьшения/увеличения трения в быту и двух примеров уменьшения/увеличения трения в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и(или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b> <i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ) 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0

<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста использованы один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделен заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	6

**Задание № ФИ-2-7-03**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Давление твёрдых тел, жидкостей и газов
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Способы уменьшения давления в природе и технике»;
- «Способы увеличения давления в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите, от каких величин зависит давление твёрдых тел;
- 2) приведите не менее двух примеров способов уменьшения/увеличения давления в природе;
- 3) приведите не менее двух примеров способов уменьшения/увеличения давления в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх рисунков, иллюстрирующих примеры из текста.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### *Способы увеличения давления в природе и технике*

*Давление твёрдого тела на опору пропорционально силе, с которой тело действует на опору, и обратно пропорционально площади опоры. Соответственно, для увеличения давления необходимо либо увеличить силу, либо уменьшить площадь опоры.*

*В технике давление увеличивают, как правило, уменьшая площадь опоры. Это делают для всех режущих и колющих устройств. К режущим относятся ножницы, топоры, косы и т.п., у которых всегда хорошо затачивают режущие кромки, уменьшая площадь соприкосновения с поверхностью материала (см. рис. 1).*



*Рисунок 1. Примеры режущих предметов*

*К колющим предметам относятся простые канцелярские кнопки, гвозди, шило, иглы, грабли и т.д. (см. рис. 2). У этих предметов делают острые концы, которые позволяют существенно уменьшить силу, необходимую, например, для того чтобы проткнуть иглой ткань. Чтобы ещё больше повысить давление, увеличивают массу. Например, при бороновании тяжёлых почв на бороны кладут тяжёлые предметы.*



*Рисунок 2. Примеры колющих предметов*

*В природе увеличение давления за счёт уменьшения площади соприкосновения можно увидеть, рассматривая когти хищных птиц, строение клювов птиц, острые клыки животных.*

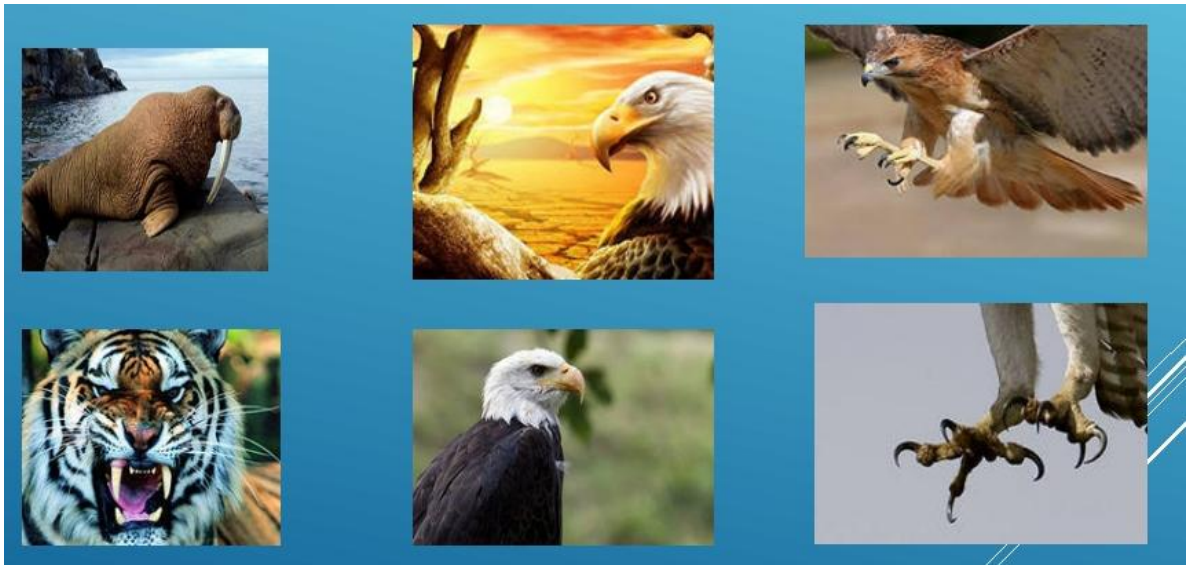


Рисунок 3. Способы увеличения давления в природе

Например, жало осы имеет поперечное сечение  $0,0000000000000003 \text{ см}^2$ , поэтому оса может создать огромное давление действуя с небольшой силой.

### Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание величин, от которых зависит давление твёрдых тел; 2) не менее двух примеров способов уменьшения/увеличения давления в природе и не менее двух примеров способов уменьшения/увеличения давления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0

<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ) 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста использованы один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	<b>6</b>

**Задание № ФИ-2-7-04**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Давление твёрдых тел, жидкостей и газов
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Сообщающиеся сосуды в природе и технике»;
- «Использование гидравлических устройств».

В сочинении:

- 1) опишите особенности устройства;
- 2) приведите не менее четырёх примеров применения устройства.

В сочинение вставьте не менее трёх рисунков, иллюстрирующих примеры из текста.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

***Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.***

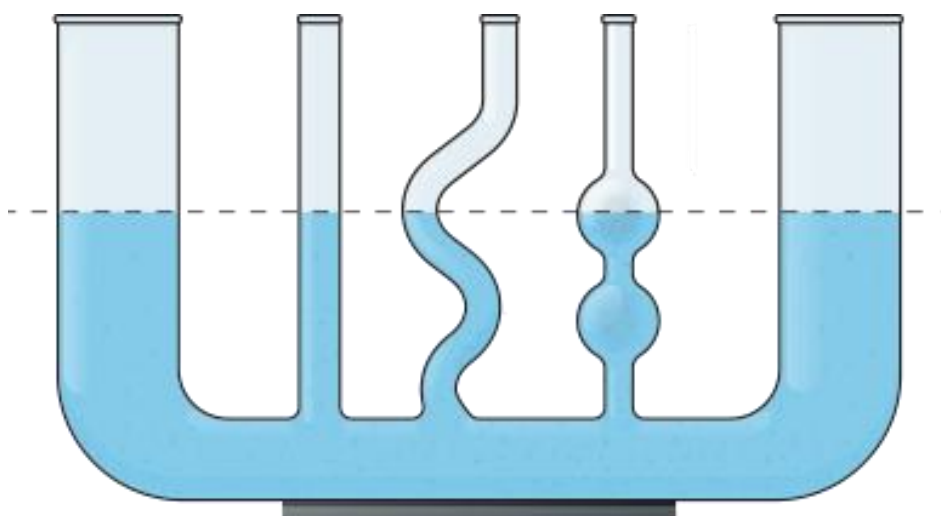


## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

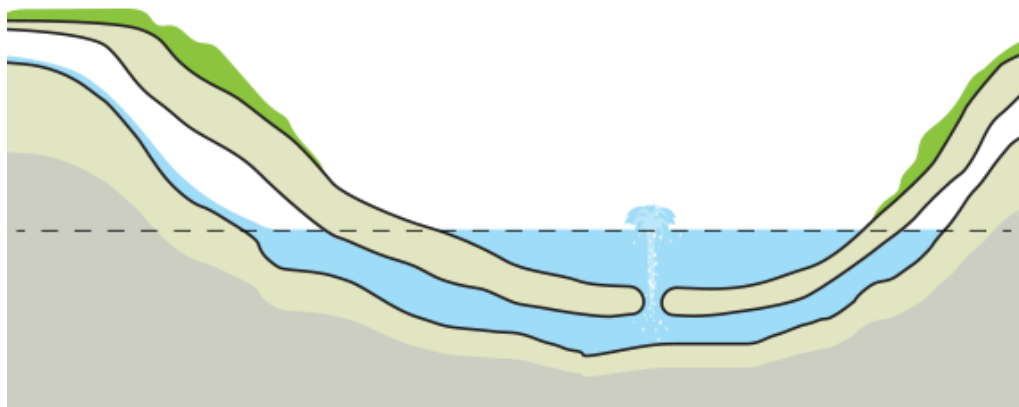
### *Сообщающиеся сосуды в природе и технике*

*Сообщающиеся сосуды – это сосуды, соединённые между собой ниже уровня жидкости. Так жидкость может перемещаться из одного сосуда в другой. Какую бы форму не имели такие сосуды, на поверхности однородных жидкостей в состоянии покоя на одном уровне действует одинаковое давление (см. рис. 1).*



*Рисунок 1. Расположение жидкости в сообщающихся сосудах*

*В природе примером сообщающихся сосудов являются родники и артезианские колодцы, в которых скважина находится ниже уровня грунтовых вод. За счёт давления в слоях, расположенных выше уровня родника или колодца, вода сама бьёт из скважины (см. рис. 2).*



*Рисунок 2. Артезианский колодец – пример сообщающихся сосудов*

*В быту мы часто используем сообщающиеся сосуды. Это чайники, кофейники, садовые лейки. В небольших селениях в основе водоснабжения также лежит принцип сообщающихся сосудов. Насосная станция закачивает воду в водонапорную башню (см. рис. 3), которую строят выше самого высокого дома. Из резервуара, который находится в водонапорной башне, по подземным трубам вода попадает в водопроводы домов, где стремится подняться на такую же высоту, на которой находится резервуар водонапорной башни. Таким образом в водопроводных кранах домов создается нужный напор воды.*



*Рисунок 3. Водонапорная башня*

*Принцип сообщающихся сосудов используется в системе шлюзов каналов, которые соединяет водоём с высоким уровнем воды с водоёмом с более низким уровнем воды. В этом случае весь путь разбивается на несколько сообщающихся сосудов, ворота которых открываются и закрываются по очереди (см. рис. 4).*



*Рисунок 4. Шлюзы Панамского канала*

## Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание устройства; 2) не менее четырёх примеров использования устройства; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих устройство; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее четырёх примеров использования устройства. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b> <i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ) 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0

<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста использованы один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	<b>6</b>

**Задание № ФИ-2-7-05**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Простые механизмы
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений по одной из тем:

- «Рычаги в природе и технике»;
- «Использование неподвижных и подвижных блоков».

В сочинении:

- 1) опишите особенности устройства;
- 2) приведите не менее четырёх примеров применения устройства.

В сочинение вставьте не менее трёх рисунков, иллюстрирующих примеры из текста.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### *Рычаги в природе и технике*

*Рычаг – простой механизм, позволяющий меньшей силой уравновесить большую. Он представляет собой твёрдое тело, вращающееся вокруг неподвижной опоры. Рычаг, как правило, используется для получения большего усилия на коротком плече с помощью меньшего усилия на длинном плече (или для получения большего перемещения на длинном плече с помощью меньшего перемещения на коротком плече).*

*Подъёмные краны, двигатели, плоскогубцы, ножницы, а также тысячи других механизмов и инструментов используют рычаги в своей конструкции. Например, ножницы для резки листового металла (см. рис. 1) имеют ручки гораздо длиннее лезвий, так как сила сопротивления металла велика и для её уравновешивания плечо действующей силы приходится значительно увеличивать.*



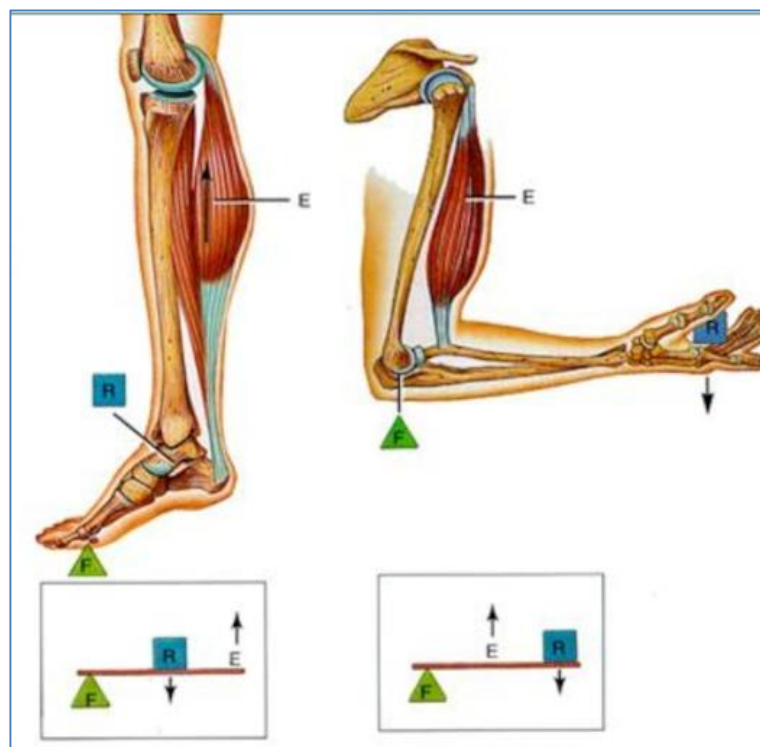
*Рисунок 1. Ножницы как пример рычага*

*Другой пример – гаечные ключи (см. рис. 2), которые используют при работе с особо крупными и тяжёлыми болтами и гайками, например, при ремонте различных механизмов, автомобилей, станков.*



*Рисунок 2. Гаечные ключи как пример рычага*

*Рычаги встречаются также в разных частях тела животных и человека. Это, например, конечности, челюсти. За счёт работы рычагов в нашем теле мы с успехом поднимаем различные предметы (см. рис. 3).*



*Рисунок 3. Рычаги в теле человека*

*Тычинки цветка шалфея представляют собой своеобразные рычаги. На конце длинного изогнутого, как коромысло плеча, висит пыльцевой мешочек, а короткое плечо*



*сплющено. Шмель, пытаясь дотянуться до нектара, обязательно задевает короткое плечо. При этом длинное плечо опускается, осыпая спинку шмеля пыльцой (см. рис. 4).*



*Рисунок 4. Цветок шалфея как пример рычага в природе*

## Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание устройства; 2) не менее четырёх примеров применения устройства; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих устройство; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее четырёх примеров использования устройства. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) 3, и (или) 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ) 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0

<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста использованы один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделен заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	6

### МОДЕЛЬ 3 (5 заданий)

#### Задание № ФИ-3-7-01

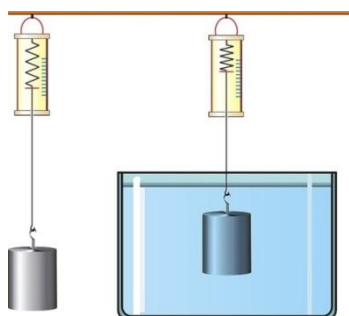
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, сила Архимеда
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: динамометр, сосуд с разными жидкостями и металлические цилиндры. Характеристики установок приведены в таблице.

Номер установки	Объём цилиндра, см <sup>3</sup>	Материал, из которого изготовлен цилиндр	Жидкость, в которую опускают цилиндр
1	80	медь	подсолнечное масло
2	120	сталь	морская вода
3	50	сталь	морская вода
4	100	алюминий	подсолнечное масло
5	100	сталь	морская вода
6	120	алюминий	пресная вода

Для измерения силы Архимеда предложена установка, изображённая на рисунке.



Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость силы Архимеда, действующей на полностью погружённое в жидкость тело, от объёма тела. В ответе укажите номера выбранных для проведения исследования установок (см. таблицу).

**Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.**

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения исследования используется установка, изображённая на рисунке. Выталкивающая сила определяется как разница показаний динамометра при взвешивании груза в воздухе и в воде ( $F_{\text{выт}} = F_{\text{упр1}} - F_{\text{упр2}}$ ).*

*При проведении опыта должен изменяться объём погружённого в жидкость тела, плотность жидкости и другие параметры должны оставаться неизменными. Для проведения опыта используются установки со стальными цилиндрами разного объёма, которые погружаются в морскую воду (2, 3 и 5).*

*Выталкивающая сила, действующая на грузы в жидкости, определяется для трёх цилиндров. Полученные значения выталкивающей силы сравниваются и делается вывод о зависимости выталкивающей силы от объёма погружённого тела.*

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает верное описание выбранного для исследования оборудования, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными;</p> <p>2) содержит указание на законы/формулы, на основании которых определяется исследуемая величина;</p> <p>3) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин;</p> <p>4) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)</p>	3
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования проводников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки.</p> <p>Допущена ошибка в формуле, по которой рассчитывается исследуемая величина.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов</p>	2
<p>Приведено верное описание выбранного для исследования оборудования, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеется не более трёх ошибок, связанных с требованиями 2, 3 и 4 к полному верному ответу</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

**Задание № ФИ-3-7-02**

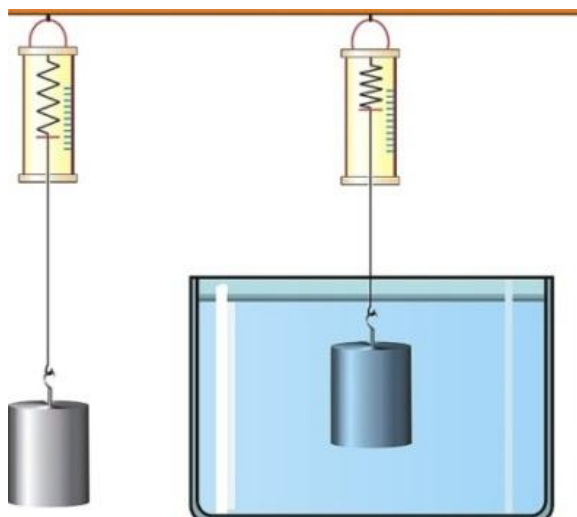
<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, сила Архимеда
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: динамометр, сосуд с разными жидкостями и металлические цилиндры. Характеристики установок приведены в таблице.

Номер установки	Объём цилиндра, см <sup>3</sup>	Материал, из которого изготовлен цилиндр	Жидкость, в которую опускают цилиндр
1	90	медь	подсолнечное масло
2	120	сталь	морская вода
3	90	медь	морская вода
4	100	алюминий	подсолнечное масло
5	100	сталь	морская вода
6	90	медь	пресная вода

Для измерения силы Архимеда предложили установку, изображённую на рисунке.



Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость силы Архимеда, действующей на полностью погружённое в жидкость тело, от плотности жидкости. В ответе укажите номера выбранных для проведения исследования установок (см. таблицу).

*Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

#### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения исследования используется установка, изображённая на рисунке. Выталкивающая сила определяется как разница показаний динамометра при взвешивании груза в воздухе и в воде ( $F_{\text{выт}} = F_{\text{упр1}} - F_{\text{упр2}}$ ).*

*При проведении опыта должна изменяться плотность жидкости, объём тела и другие параметры должны оставаться неизменными. Для проведения опыта используются установки с медными цилиндрами одинакового объёма, которые погружаются в три жидкости разной плотности (1, 3 и 6).*

*Выталкивающая сила, действующая на цилиндры, определяется для трёх жидкостей. Полученные значения выталкивающей силы сравниваются, и делается вывод о зависимости выталкивающей силы от плотности жидкости.*



## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает верное описание выбранного для исследования оборудования, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными;</p> <p>2) содержит указание на законы/формулы, на основании которых определяется исследуемая величина;</p> <p>3) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин;</p> <p>4) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи).</p>	3
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования проводников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки.</p> <p>Допущена ошибка в формуле, по которой рассчитывается исследуемая величина.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов</p>	2
<p>Приведено верное описание выбранного для исследования оборудования, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта. Но имеется не более трёх ошибок, связанных с требованиями 2, 3 и 4 к полному верному ответу</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

**Задание № ФИ-3-7-03**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, давление газа
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: сосуды разного объёма с манометрами, в которых находится воздух. Характеристики установок приведены в таблице.

Номер установки	Объём сосуда, м <sup>3</sup>	Масса воздуха в сосуде, г	Температура воздуха в сосуде, °С
1	0,3	3	25
2	0,2	4	75
3	0,3	3	50
4	0,2	5	25
5	0,3	3	120
6	0,4	4	75

Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость давления воздуха от его температуры. В ответе укажите номера выбранных для проведения исследования установок (см. таблицу).

***Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.***

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения исследования используется установка из сосуда с воздухом, к которому прикреплен манометр для измерения давления. Должна быть известна масса воздуха внутри сосуда и возможность измерения температуры воздуха в сосуде.*

*При проведении опыта должна изменяться температура воздуха, объём сосудов и масса воздуха в них должны быть одинаковыми. Для проведения опыта используются установки 1, 3 и 5. При помощи манометра определяют давление в каждом из сосудов и сравнивают их. На этом основании делается вывод о зависимости давления воздуха от его температуры.*

### Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное описание выбранного для исследования оборудования, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными; 2) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин; 3) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи).	3
Приведено верное описание выбранных для исследования проводников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки. Допущена ошибка в выборе одной из установок. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов	2

Приведено верное описание выбранного для исследования оборудования, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта. Но имеется не более двух ошибок, связанных с требованиями 2 и 3 к полному верному ответу	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

**Задание № ФИ-3-7-04**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, давление газа
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: сосуды разного объёма с манометрами, в которых находится воздух. Характеристики установок приведены в таблице.

Номер установки	Объём сосуда, м <sup>3</sup>	Масса воздуха в сосуде, г	Температура воздуха в сосуде, °С
1	0,3	4	75
2	0,2	5	55
3	0,5	3	50
4	0,2	4	75
5	0,3	3	120
6	0,4	4	75

Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость давления воздуха от его объёма. В ответе укажите номера выбранных для проведения исследования установок (см. таблицу).

***Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.***

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения исследования используется установка из сосуда с воздухом, к которому прикреплен манометр для измерения давления. Должна быть известна масса воздуха внутри сосуда и необходима возможность измерения температуры воздуха в сосуде.*

*При проведении опыта нужно использовать сосуды разного объёма, в которых содержится воздух одной и той же массы и при одинаковой температуре. Для проведения опыта используются установки 1, 4 и 6. При помощи манометра определяют давление в каждом из сосудов и сравнивают их. На этом основании делается вывод о зависимости давления воздуха от его объёма.*

### Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное описание выбранного для исследования оборудования, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными; 2) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин; 3) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)	3
Приведено верное описание выбранных для исследования проводников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки. Допущена ошибка в выборе одной из установок.  ИЛИ  В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования.  ИЛИ  В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов	2

Приведено верное описание выбранного для исследования оборудования, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта. Но имеется не более двух ошибок, связанных с требованиями 2 и 3 к полному верному ответу	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Задание № ФИ-3-7-05

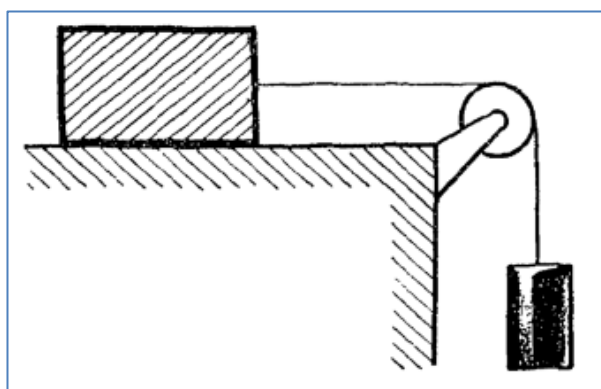
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, сила трения
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: деревянные бруски с грузами с нитью, перекинутой через блок; наборный груз, массу которого можно менять; направляющие, по которым движутся бруски. Характеристики установок приведены в таблице.

Номер установки	Масса бруска с грузами, г	Площадь боковой грани бруска, которая скользит по поверхности, см <sup>2</sup>	Материал поверхности
1	200	20	сосна
2	350	50	береза
3	350	50	сталь
4	150	30	береза
5	200	40	сталь
6	350	50	сосна

Для проведения исследования используется установка, изображённая на рисунке.





Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость силы трения скольжения от рода поверхности, по которой движется тело. В ответе укажите номера выбранных для проведения исследования установок (см. таблицу).

*Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

#### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения исследования используется установка, изображённая на рисунке. Масса наборного груза увеличивается до тех пор, пока брусок не начинает двигаться равномерно и прямолинейно. Сила трения в этом случае равна силе тяжести, действующей на наборный груз.*

*При проведении исследования нужно взять бруски с грузами, которые имеют одинаковую массу и скользят по поверхности гранями с одинаковой площадью опоры. Для проведения опыта используются установки 2, 3 и 6. Проводится три опыта для движения бруска сначала по одной поверхности, а затем по другим. Изменение силы трения фиксируется по изменению массы наборного груза в каждом из опытов.*

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает верное описание выбранного для исследования оборудования, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными;</p> <p>2) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин;</p> <p>3) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи).</p>	3
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования проводников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки.</p> <p>Допущена ошибка в выборе одной из установок.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов</p>	2
<p>Приведено верное описание выбранного для исследования оборудования, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта. Но имеется не более двух ошибок, связанных с требованиями 2 и 3 к полному верному ответу</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

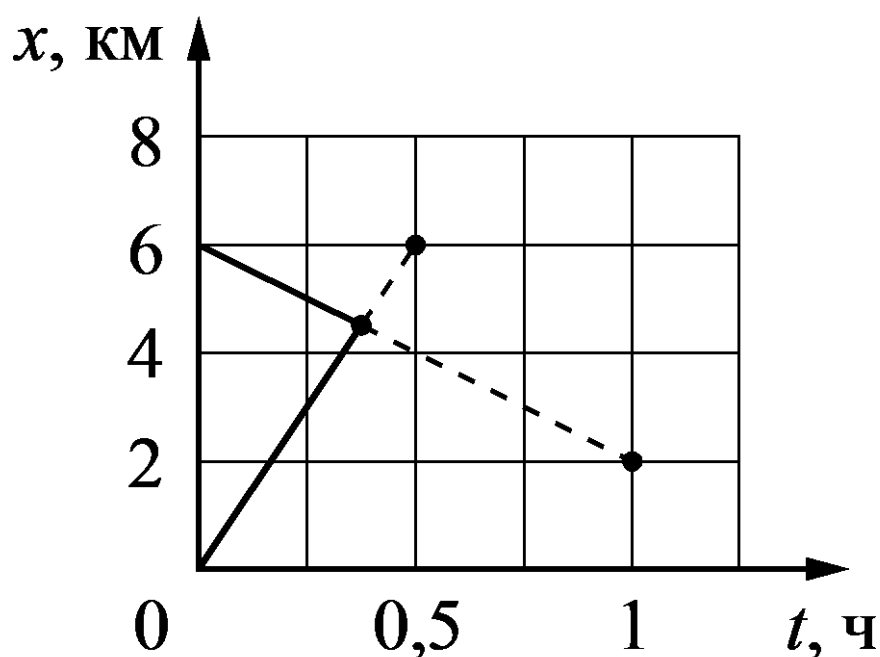
## МОДЕЛЬ 4 (5 заданий)

### Задание № ФИ-4-7-01

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, графики зависимости координаты от времени для равномерного движения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

На рисунке представлены графики зависимости координаты от времени для двух тел, движущихся равномерно.



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить момент встречи двух тел. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. Берег реки и школа соединены прямолинейным участком дороги длиной 6 км. В тот момент, когда Катя на велосипеде отправилась из школы на берег реки со скоростью 12 км/ч, ей навстречу с реки пошёл Коля со скоростью 4 км/ч.*

*Определите, через сколько времени ребята встретятся на дороге.*

### **Критерии оценки**

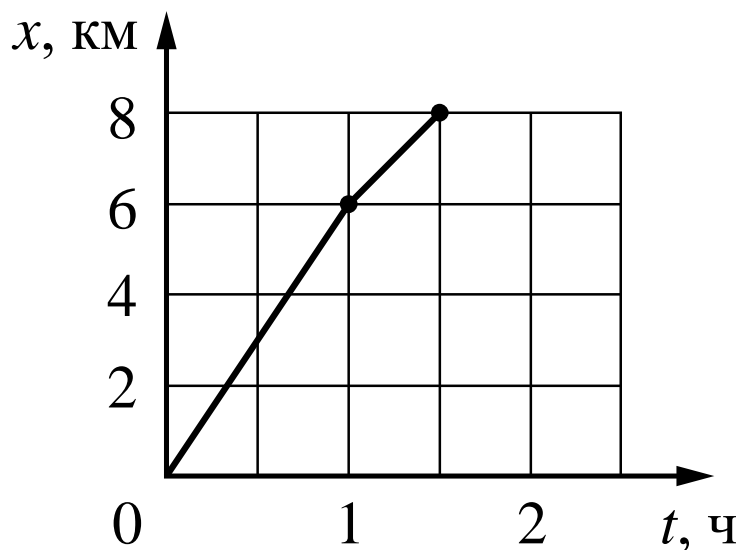
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-4-7-02**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, графики зависимости координаты от времени для равномерного движения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося равномерно на каждом участке.



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить среднюю скорость движения тела. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. В течение первого часа пути по прямолинейному участку дороги Андрей шёл со скоростью 6 км/ч, а затем в течение получаса со скоростью 4 км/ч.*

*Определите среднюю скорость движения мальчика за эти полтора часа.*

### Критерии оценки

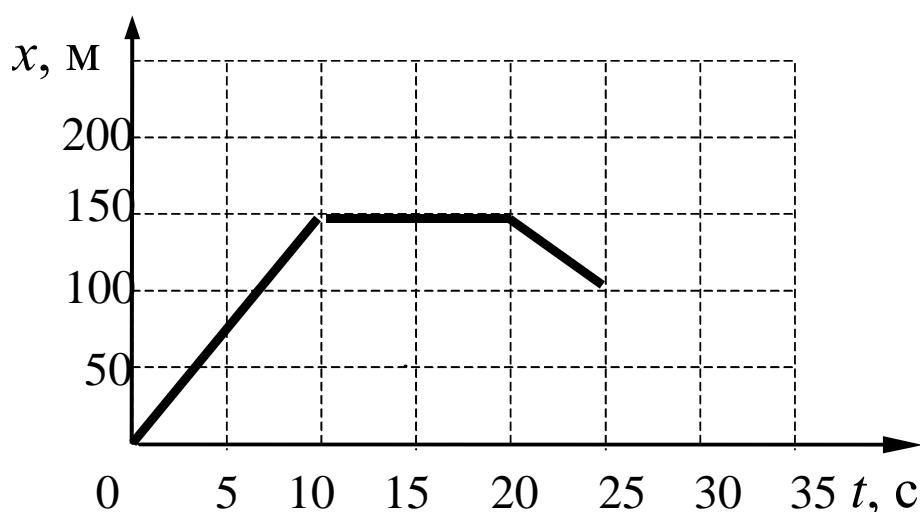
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-4-7-03**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, графики зависимости координаты от времени для равномерного движения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлен график зависимости координаты от времени для тела, движущегося равномерно.



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить путь, пройденный телом за время наблюдения. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связанное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. Мотоциклист в течение 10 с двигался равномерно со скоростью 15 м/с, затем он остановился на светофоре на 10 с и в течение следующих 5 с двигался в обратную сторону со скоростью 10 м/с.*

*Какой путь проделал мотоциклист за время наблюдения?*

### **Критерии оценки**

<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связанное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

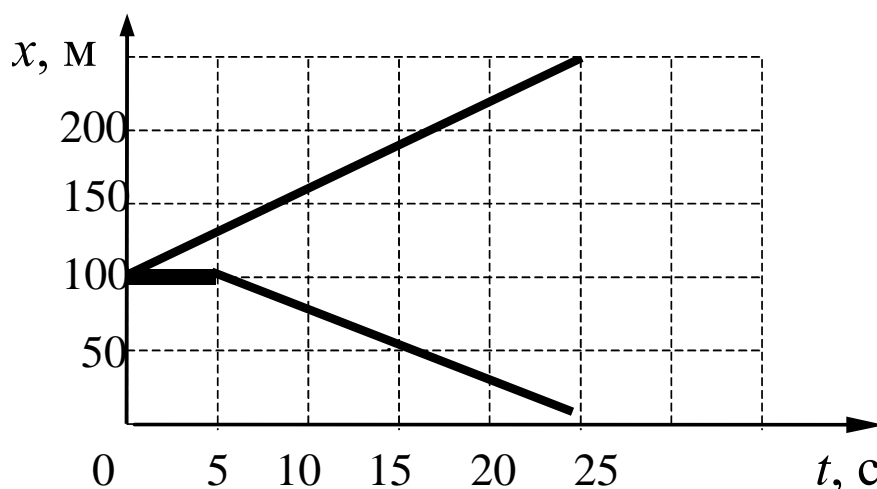


**Задание № ФИ-4-7-04**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, графики зависимости координаты от времени для равномерного движения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлены графики зависимости координаты от времени для тел, движущихся равномерно.



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить расстояние между телами в момент времени, соответствующий окончанию наблюдения. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. Два мотоциклиста находились возле одного киоска с мороженым возле дороги. Один из мотоциклистов отъехал от киоска и двигался в течение 25 с равномерно со скоростью 10 м/с. Второй мотоциклист отъехал от киоска через 5 с в противоположную сторону и двигался 20 с равномерно со скоростью 5 м/с.*

*Какое расстояние было между мотоциклистами через 25 с после начала наблюдения?*

### Критерии оценки

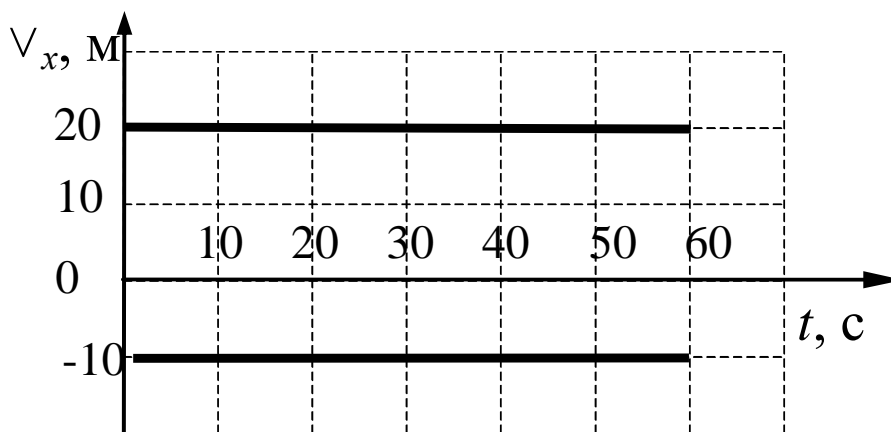
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-4-7-05**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, графики зависимости скорости от времени для равномерного движения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлены графики зависимости скорости от времени для тел, движущихся равномерно.



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить расстояние между телами в момент времени, соответствующий окончанию наблюдения. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связанное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. Два мотоциклиста в начальный момент времени встретились возле илагбаума на переезде. Первый мотоциклист двигался в течение минуты равномерно со скоростью 20 м/с. Второй мотоциклист в течение того же промежутка времени двигался в противоположную сторону равномерно со скоростью 10 м/с.*

*Какое расстояние было между мотоциклистами через 60 с после начала наблюдения?*

### **Критерии оценки**

<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связанное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

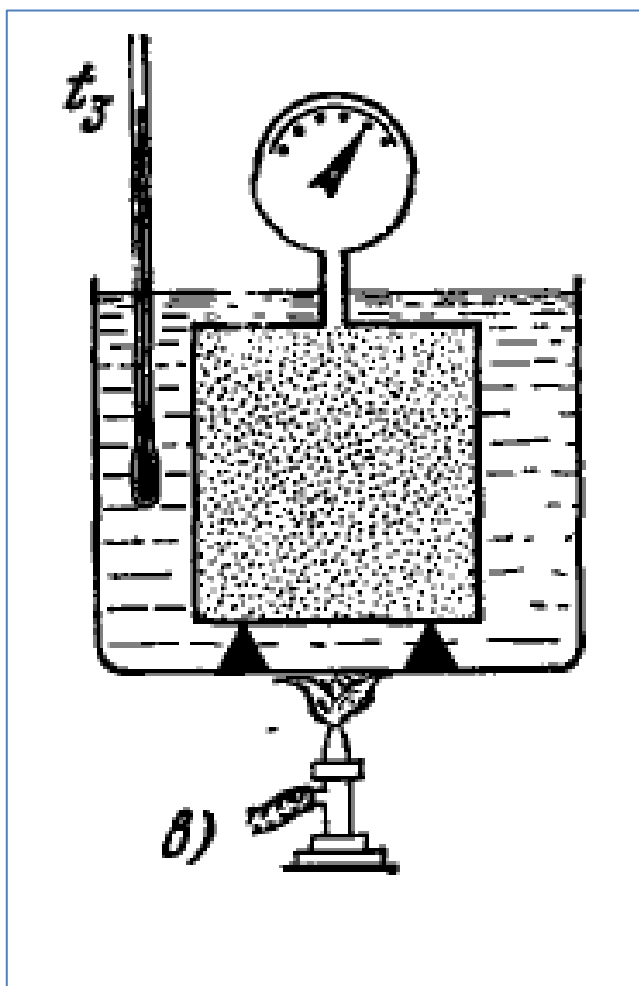
## МОДЕЛЬ 5 (5 заданий)

### Задание № ФИ-5-7-01

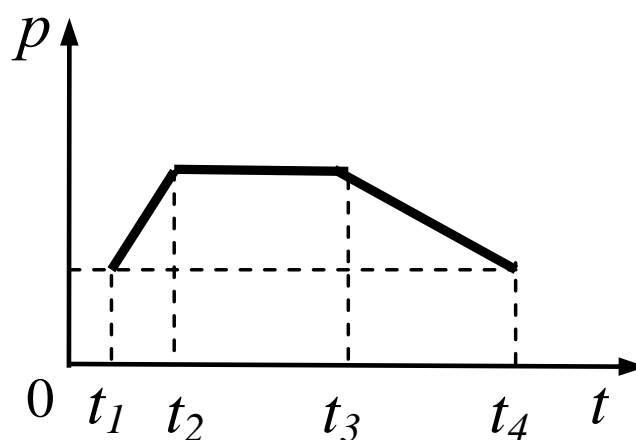
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Давление газа
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Закрытый сосуд с манометром, в котором находится воздух, поставили в большой сосуд с водой. Воду можно нагревать при помощи горелки и при этом измерять её температуру, а значит, и температуру воздуха в сосуде.



Изменение давления воздуха в сосуде фиксируется манометром. На рисунке представлен график изменения давления воздуха в сосуде с течением времени.



Опишите, как менялась температура газа со временем. Сравните изменения температуры на разных участках.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  воду в сосуде нагревали, воздух также нагревался. При этом его давление увеличивалось, так как увеличивалась скорость движения молекул воздуха. В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  температура воды не менялась, при этом давление и температура воздуха также оставались неизменными. В промежутке времени от  $t_3$  до  $t_4$  нагреватель отключили. Вода остывала, температура воздуха в сосуде снижалась, его давление уменьшалось. Конечная температура воздуха равна его начальной температуре.*

*Наклон прямой к оси времени в промежутке от  $t_1$  до  $t_2$  больше, чем в промежутке времени от  $t_3$  до  $t_4$ . Это означает, что нагревание воздуха шло быстрее, чем его последующее остывание.*

## Критерии оценки

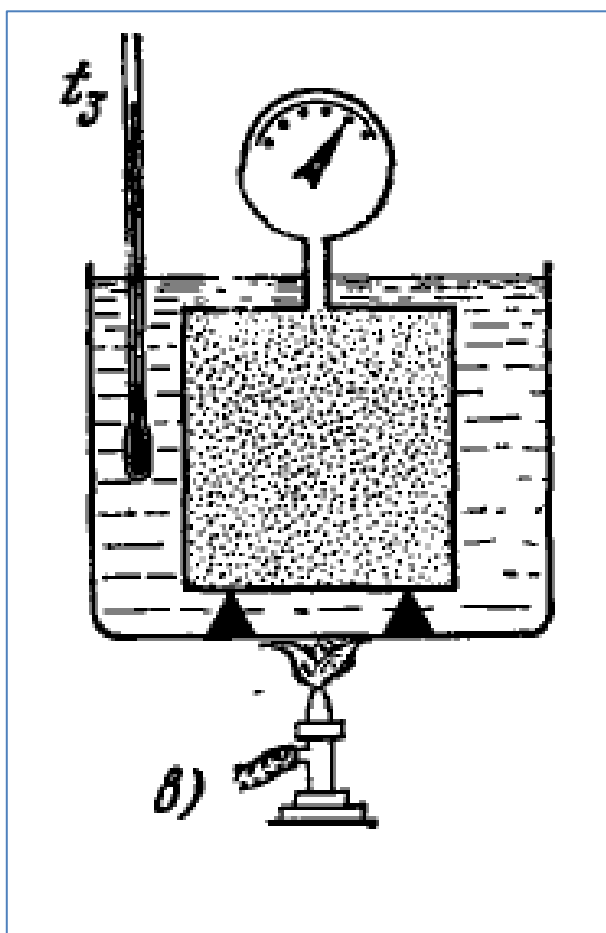
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает описание всех этапов опыта, для каждого этапа указана причина изменения температуры; сравнивается характер нагревания в первом и последнем опытах; 2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	2
Приведён текст, состоящий из трёх частей, в каждой части описан характер изменения температуры, НО имеются следующие недостатки. Не приводится сравнение характера нагревания в первом и третьем опытах. <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-5-7-02**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Давление газа
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

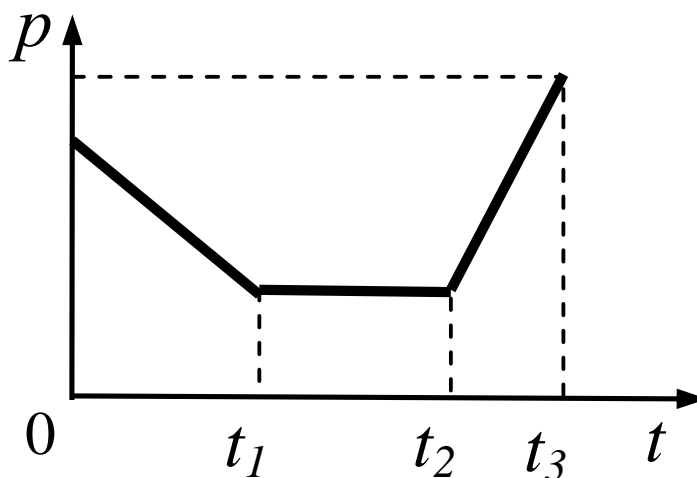
**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Закрытый сосуд с манометром, в котором находится воздух, поставили в большой сосуд с водой. Воду можно нагревать при помощи горелки и при этом измерять её температуру, а значит, и температуру воздуха в сосуде.





Изменение давления воздуха в сосуде фиксируется манометром. На рисунке представлен график изменения давления воздуха в сосуде с течением времени.



Опишите, как менялась температура воздуха со временем. Сравните изменение температуры на разных участках.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

#### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до  $t_1$  вода в сосуде остывала, температура воздуха уменьшалась. При этом его давление уменьшалось, так как уменьшалась скорость движения молекул воздуха. В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  температура воды не изменялась, при этом давление и температура воздуха также оставались неизменными. В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  включили нагреватель. Вода нагревалась, температура воздуха повышалась, давление воздуха увеличивалось. Конечная температура воздуха оказалась выше начальной температуры.*

*Наклон прямой к оси времени в промежутке от  $t_2$  до  $t_3$  больше, чем в промежутке времени от 0 до  $t_1$ . Это означает, что нагревание воздуха шло быстрее, чем его остывание.*

## Критерии оценки

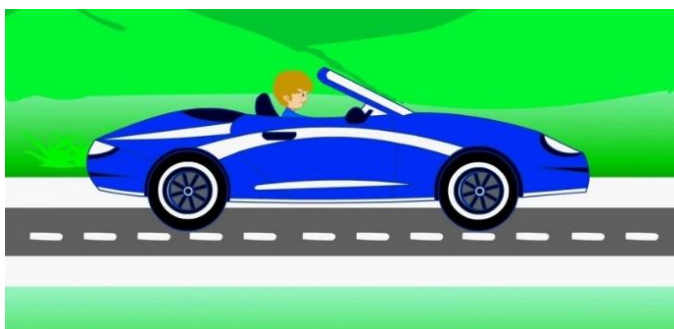
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает описание всех этапов опыта, для каждого этапа указана причина изменения температуры; сравнивается характер нагревания в первом и последнем опытах; 2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	2
Приведен текст, состоящий из трёх частей, в каждой части описан характер изменения температуры, НО имеются следующие недостатки. Не приводится сравнение характера нагревания в первом и третьем опытах.  И (ИЛИ)  В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

### Задание № ФИ-5-7-03

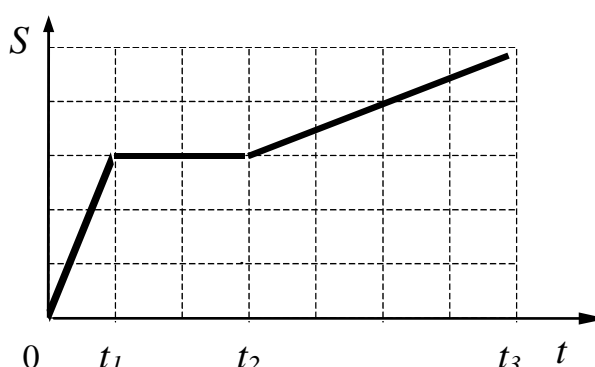
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Равномерное движение
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Автомобиль двигался по прямой дороге, изменяя скорость своего движения.



На рисунке представлен график зависимости пути  $S$ , пройденного автомобилем, от времени  $t$ .



Опишите, как менялась скорость автомобиля со временем. Сравните характер движения автомобиля на разных участках.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до  $t_1$  автомобиль двигался равномерно. В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  путь автомобиля не менялся, т.е. он стоял на месте и его скорость была равна нулю. В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  автомобиль продолжил двигаться равномерно. Наклон прямой к оси времени в промежутке от 0 до  $t_1$  больше, чем в промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$ . Это означает, что скорость автомобиля в течение промежутка времени от 0 до  $t_1$  была выше, чем в промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$ .*

### Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает описание всех этапов опыта, для каждого этапа указан характер движения; сравнивается скорость движения на первом и последнем участках; 2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	2
Приведён текст, состоящий из трёх частей, в каждой части описан характер движения, НО имеются следующие недостатки. Не приводится сравнение скорости движения на первом и последнем участках. <b>И (ИЛИ)</b> В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-5-7-04**

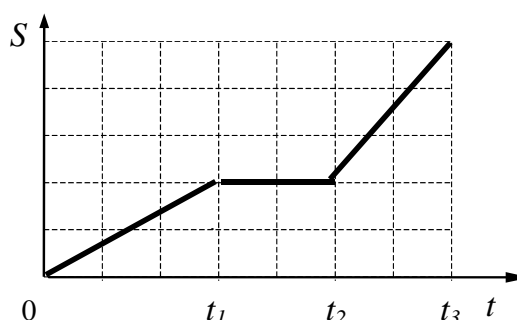
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Равномерное движение
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Автомобиль двигался по прямой дороге, изменяя скорость своего движения.



На рисунке представлен график зависимости пути  $S$ , пройденного автомобилем, от времени  $t$ .



Опишите, как менялась скорость автомобиля со временем. Сравните характер движения автомобиля на разных участках.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до  $t_1$  автомобиль двигался равномерно. В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  путь автомобиля не менялся, т.е. он стоял на месте и его скорость была равна нулю. В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  автомобиль продолжил двигаться равномерно. Наклон прямой к оси времени в промежутке от  $t_2$  до  $t_3$  больше, чем в промежутке времени от 0 до  $t_1$ . Это означает, что скорость автомобиля в течение промежутка времени от  $t_2$  до  $t_3$  была выше, чем в промежутке времени от 0 до  $t_1$ .*

### Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает описание всех этапов опыта, для каждого этапа указан характер движения; сравнивается скорость движения на первом и последнем участках; 2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	2
Приведён текст, состоящий из трёх частей, в каждой части описан характер движения, НО имеются следующие недостатки. Не приводится сравнение скорости движения на первом и последнем участках. <b>И (ИЛИ)</b> В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

### Задание № ФИ-5-7-05

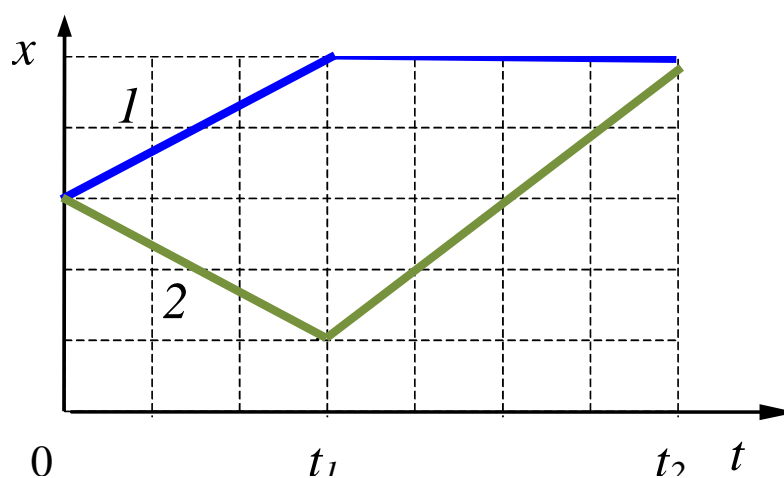
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	7 класс
Тематическая принадлежность	Равномерное движение
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Два мотоциклиста встретились на дороге, а затем продолжили движение.



На рисунке представлены графики зависимости координаты мотоциклов  $x$  от времени  $t$ .



Опишите, как менялась скорость мотоциклистов со временем. Сравните характер движения мотоциклистов.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до  $t_1$  мотоциклисты двигались равномерно в противоположные стороны. Так как наклон графика к оси времени в обоих случаях одинаков, то и скорость движения мотоциклистов была одинаковой.*

*В течение промежутка времени от  $t_1$  до  $t_2$  первый мотоциклист не двигался, так как его координата не изменялась. второй мотоциклист развернулся и в течение этого промежутка времени двигался к первому мотоциклисту равномерно. При этом его скорость была выше, чем в течение первого промежутка времени.*



**Критерии оценки**

<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Полностью правильное выполнение задания 1) включает описание всех этапов движения, для каждого этапа указан характер движения; сравнивается скорость движения на разных участках; 2) представляет собой текст, в котором имеются две части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	2
Приведён текст, состоящий из двух частей, в каждой части описан характер движения, НО имеются следующие недостатки. Не приводится сравнение скорости движения на первом и последнем участках. <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

## 8 КЛАСС (25 заданий)

### МОДЕЛЬ 1 (5 заданий)

#### Задание № ФИ-1-8-01

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Электрические явления, постоянный ток, электрическое сопротивление
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению электрического сопротивления резистора. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение.

Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

#### *В отзыве отразите:*

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;*
  - 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;*
  - 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.*
- Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.*

### Экспериментальное задание

Используя предложенный комплект оборудования, соберите экспериментальную установку для измерения электрического сопротивления резистора. Абсолютная погрешность измерения силы тока и электрического напряжения равна цене деления соответствующих приборов.

В ответе:

- 1) опишите ход опыта и запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 2) укажите выбранное оборудование и нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
- 3) укажите результаты прямых измерений величин с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) сформулируйте ответ / сделайте вывод по результатам измерений.

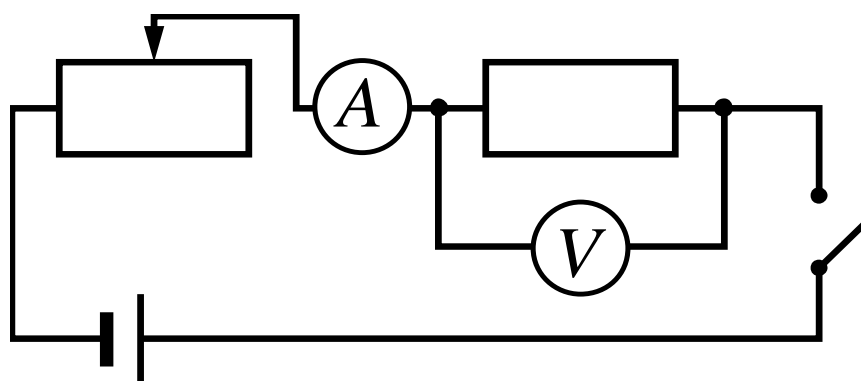
Комплект оборудования
1. Источник питания постоянного тока (4,5÷5,5) В
2. Вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, $C = 0,1$ В; предел измерения 6 В, $C = 0,2$ В
3. Амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, $C = 0,1$ А; предел измерения 0,6 А, $C = 0,02$ А
4. Переменный резистор (реостат), сопротивлением 10 Ом
5. Резистор
6. Соединительные провода, 10 шт.
7. Ключ
8. Рабочее поле

Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. Для измерения электрического сопротивления будем использовать формулу, которую можно получить из закона Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление резистора равно отношению электрического напряжения на концах резистора к силе электрического тока в нём:

$$R = \frac{U}{I}$$

2. Соберём электрическую цепь, включающую источник тока, реостат, ключ, резистор, амперметр и вольтметр, по схеме:



С помощью реостата будем устанавливать силу тока в цепи и измерять полученное напряжение на концах резистора.

3. При проведении опыта будем использовать у вольтметра шкалу с пределом измерения 6 В, а у амперметра – 3 А.

Когда замыкаем ключ и выставляем с помощью реостата силу электрического тока 0,5 А. Показания вольтметра равны 2,6 В.

Учитывая, что погрешность измерения равна цене деления прибора, результаты прямых измерений можно записать в виде:

$$I = (0,5 \pm 0,1) \text{ А}; U = (2,6 \pm 0,2) \text{ В}; R = 2,6 : 0,5 = 5,2 \text{ Ом}.$$

4. Ответ: электрическое сопротивление резистора равно  $R \approx 5,2 \text{ Ом}$ .

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, полностью следует требованиям к ответу. Приведены все необходимые пункты ответа: описание хода опыта, необходимые формулы, рисунок электрической схемы экспериментальной установки, перечень выбранного оборудования, измерения и вывод/ответ.
2. В описании хода эксперимента и выбора оборудования допущены ошибки. Для увеличения точности проведённых измерений необходимо было переключить шкалы для вольтметра и амперметра с меньшими пределами измерения (3 В для вольтметра и 0,6 А для амперметра), а также провести измерения для нескольких значений силы тока. Затем определить среднее значение электрического сопротивления для данного резистора.
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. При описании проведения измерения допущена речевая ошибка по выставлению неправильных границ («Когда замыкаем ключ и выставляем с помощью реостата силу электрического тока 0,5 А. Показания вольтметра равны 2,6 В»). Также присутствует речевая ошибка, связанная с двусмысленностью высказывания («Учитывая, что погрешность измерения равна цене деления прибора, результаты прямых измерений можно записать в виде:  $I = (0,5 \pm 0,1) \text{ А}$ ;  $U = (2,6 \pm 0,2) \text{ В}$ ;  $R = 2,6 : 0,5 = 5,2 \text{ Ом}$ »). Измерение электрического сопротивления не является прямым измерением, и запись для электрического сопротивления следовало бы вынести отдельной строкой с дополнительными пояснениями.

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе по выполнению экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Задание № ФИ-1-8-02

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Электрические явления, постоянный ток, электрическое сопротивление
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению электрического сопротивления резистора. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение.

Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
  - 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
  - 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***
- Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

#### Экспериментальное задание

Используя предложенный комплект оборудования, соберите экспериментальную установку для измерения электрического сопротивления резистора. Абсолютная погрешность измерения силы тока и электрического напряжения равна цене деления соответствующих приборов.

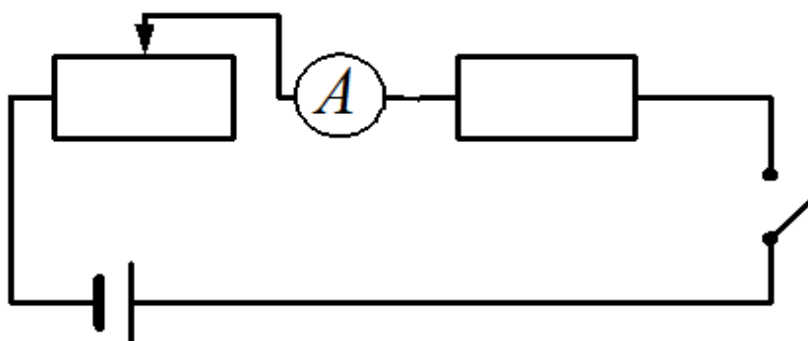
В ответе:

- 1) опишите ход опыта и запишите формулу для расчёта электрического сопротивления;
- 2) укажите выбранное оборудование и нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
- 3) укажите результаты прямых измерений величин с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) сформулируйте ответ / сделайте вывод по результатам измерений.

Комплект оборудования	
1.	Источник питания постоянного тока (4,5÷5,5) В
2.	Вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, $C = 0,1$ В; предел измерения 6 В, $C = 0,2$ В
3.	Амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, $C = 0,1$ А; предел измерения 0,6 А, $C = 0,02$ А
4.	Переменный резистор (реостат), сопротивлением 10 Ом
5.	Резистор
6.	Соединительные провода, 10 шт.
7.	Ключ
8.	Рабочее поле

Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. Соберём электрическую цепь, включающую источник тока, реостат, ключ, резистор, амперметр и вольтметр, по схеме:



С помощью реостата будем устанавливать запланированную силу тока в цепи и измерять полученное напряжение в цепи.

2. Для измерения электрического сопротивления получим формулу на основании закон Ома для участка цепи. Электрическое сопротивление резистора равно отношению электрического напряжения на концах резистора к силе электрического тока в нём:

$$R = \frac{U}{I}$$

3. Амперметр имеет две разные шкалы измерения, имеющие разный предел измерения и разную цену деления. Погрешность измерения равна цене деления. В целях снижения погрешности измерения силы тока при проведении опыта будем использовать у амперметра шкалу с пределом измерения 0,6 А и ценой деления 0,02 А. С помощью реостата последовательно выставлять разную силу тока: 0,3 А, 0,4 А и 0,5 А.



У вольтметра сначала установим шкалу измерения в 6 В, но будем переключать вольтметр на шкалу с пределом измерения 3 В, если для выбранного значения силы тока напряжение не будет превышать 3 В. Тем самым мы снизим погрешность измерения электрического напряжения на концах резистора.

Результаты измерений представлены в таблице.

№ опыта	Сила тока $I$ , А	Напряжение $U$ , В
1	$0,30 \pm 0,02$	$2,5 \pm 0,1$
2	$0,40 \pm 0,02$	$3,2 \pm 0,2$
3	$0,50 \pm 0,02$	$4,2 \pm 0,2$

4. Ответ: электрическое сопротивление резистора равно  $R \approx 8,2$  Ом.

#### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

1. Работа ученика, описывающая по выполнению экспериментального задания, не следует требованиям к ответу. Приведены все необходимые пункты ответа: описание хода опыта, необходимые формулы, рисунок экспериментальной установки, перечень выбранного оборудования, измерения и вывод/ответ, но порядок представления необходимых формул и схемы экспериментальной установки перепутан.
2. В описании хода эксперимента и в представлении электрической схемы присутствуют ошибки: в схеме не отражено подключение вольтметра, а описании ошибочно указано, что напряжение измеряется в электрической цепи (а не на концах резистора).
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. Отсутствует логическая связка – указание, что полученный ответ является средним арифметическим для трёх косвенных измерений сопротивления. Также присутствует речевая ошибка, связанная с неоправданным повторением одних и тех же слов: «Амперметр имеет две разные шкалы измерения, имеющие разный предел измерения и разную цену деления».

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе по выполнению экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Задание № ФИ-1-8-03

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Электрические явления, постоянный ток, мощность электрического тока
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению электрической мощности резистора при силе тока в 0,5 А. Ниже приведены текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение.

Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

#### ***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
  - 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
  - 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***
- Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

#### Экспериментальное задание

Используя предложенный комплект оборудования, соберите экспериментальную установку для измерения электрической мощности в резисторе при силе тока 0,5 А в нём. Абсолютная погрешность измерения силы тока и электрического напряжения равна цене деления соответствующих приборов.

В ответе:

- 1) опишите ход опыта и запишите формулу для расчёта электрической мощности;
- 2) укажите выбранное оборудование и нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;

- 3) укажите результаты прямых измерений величин с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) сформулируйте ответ / сделайте вывод по результатам измерений.

Комплект оборудования
1. Источник питания постоянного тока (4,5÷5,5) В
2. Вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, $C = 0,1$ В; предел измерения 6 В, $C = 0,2$ В
3. Амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, $C = 0,1$ А; предел измерения 0,6 А, $C = 0,02$ А
4. Переменный резистор (реостат), сопротивлением 10 Ом
5. Резистор
6. Соединительные провода, 10 шт.
7. Ключ
8. Рабочее поле

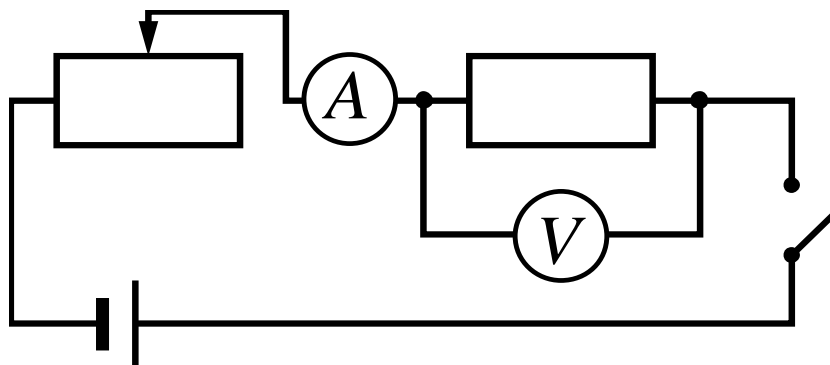
Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. Мощность тока, выделяемая в резисторе, равна произведению электрического напряжения на концах резистора к силе электрического тока в нём:

$$P = U \cdot I$$

Для определения мощности необходимо измерить напряжение на концах резистора при заданной силе тока в нём (0,5 А).

2. Соберём электрическую цепь, включающую источник тока, реостат, ключ, резистор, амперметр и вольтметр, по схеме:



С помощью реостата будем устанавливать указанную силу тока в цепи и измерять полученное напряжение на концах резистора.

3. Амперметр имеет две разные шкалы измерения. Погрешность измерения равна цене деления шкалы прибора. В целях снижения погрешности измерения силы тока при проведении опыта будем использовать у амперметра шкалу с пределом измерения 0,6 А и ценой деления 0,02 А. У вольтметра сначала установим шкалу измерения в 6 В, но переключим вольтметр на шкалу с пределом измерения 3 В, если для выбранного значения силы тока напряжение не будет превышать 3 В. Тем самым мы снизим погрешность измерения электрического напряжения на концах резистора.

Учитывая, что погрешность измерения равна цене деления прибора, результаты прямых измерений можно записать в виде:

$$I = (0,5 \pm 0,1) \text{ А}; U = (2,6 \pm 0,1) \text{ В}; P = 2,6 \cdot 0,5 = 1,3 \text{ Дж.}$$

4. Ответ: мощность резистора при заданной силе тока равна  $P \approx 1,3$  Дж.

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, полностью следует требованиям к ответу. Приведены все необходимые пункты ответа: описание хода опыта, необходимые формулы, рисунок электрической схемы экспериментальной установки, перечень выбранного оборудования, измерения и вывод/ответ.
2. При описании результатов эксперимента допущены ошибки. Неправильно указана погрешность прямого измерения силы тока: для указанной шкалы амперметра цена деления и, соответственно, погрешность измерения равна  $\pm 0,02$  (результат измерения силы тока необходимо было записать в виде  $I = (0,50 \pm 0,02)$  А). Также неверно указана единица мощности.
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. Присутствует неправильное употребление предлогов при описании произведения двух величин («...мощность равна произведению электрического напряжения на концах резистора к силе электрического тока в нём»). Также присутствует речевая ошибка, связанная с двусмысленностью высказывания (*«Учитывая, что погрешность измерения равна цене деления прибора, результаты прямых измерений можно записать в виде:*

$$I = (0,5 \pm 0,1) \text{ А}; U = (2,6 \pm 0,1) \text{ В}; P = 2,6 \cdot 0,5 = 1,3 \text{ Дж}»).$$

Измерение электрической мощности не является прямым измерением. Запись для мощности следовало бы вынести отдельной строкой с дополнительными пояснениями.

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе по выполнению экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ	2

Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Задание № ФИ-1-8-04

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Электрические явления, постоянный ток, мощность электрического тока
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению электрической мощности резистора при силе тока в 0,8 А. Ниже приведены текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение.

Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
  - 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
  - 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***
- Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

#### Экспериментальное задание

Используя предложенный комплект оборудования, соберите экспериментальную установку для измерения электрической мощности в резисторе при силе тока в 0,8 А в нём. Абсолютная погрешность измерения силы тока и электрического напряжения равна цене деления соответствующих приборов.

В ответе:

- 1) опишите ход опыта и запишите формулу для расчёта электрической мощности;
- 2) укажите выбранное оборудование и нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
- 3) укажите результаты прямых измерений величин с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) сформулируйте ответ / сделайте вывод по результатам измерений.



Комплект оборудования	
1.	Источник питания постоянного тока (4,5÷5,5) В
2.	Вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, $C = 0,1$ В; предел измерения 6 В, $C = 0,2$ В
3.	Амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, $C = 0,1$ А; предел измерения 0,6 А, $C = 0,02$ А
4.	Переменный резистор (реостат), сопротивлением 10 Ом
5.	Резистор
6.	Соединительные провода, 10 шт.
7.	Ключ
8.	Рабочее поле

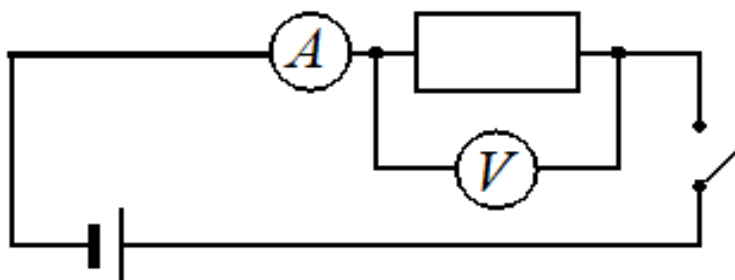
Работа ученика по выполнению экспериментального задания

1. Для измерения мощности электрического тока будем использовать формулу для мощности электрического тока, выделяемой в проводнике. Согласно формуле мощность электрического тока равна произведению электрического напряжения на концах резистора на силу электрического тока в нём:

$$P = U \cdot I$$

Для определения мощности необходимо измерить напряжение на концах резистора при заданной силе тока в нём (0,8 А).

2. Соберём электрическую схему, включающую источник тока, ключ, резистор, реостат, амперметр и вольтметр, по схеме:



С помощью реостата будем устанавливать указанную силу тока в цепи и измерять полученное напряжение на концах резистора.

3. Амперметр имеет две разные шкалы измерения. Для установления указанной в задании силы тока в цепи необходимо использовать шкалу с пределом измерения 3 А и ценой деления 0,1 А. У вольтметра сначала установим шкалу измерения в 6 В, но переключим вольтметр на шкалу с пределом измерения 3 В, если для выбранного значения силы тока напряжение не будет превышать 3 В. Тем самым мы снизим погрешность измерения электрического напряжения на концах резистора.

Учитывая, что погрешность измерения равна цене деления прибора, полученные результаты прямых измерений можно записать в виде:

$$I = (0,8 \pm 0,1) \text{ А}; U = (4,0 \pm 0,1) \text{ В}.$$

Посчитаем среднюю мощность электрического тока:

$$P = 4,0 \cdot 0,8 = 3,2 \text{ Вт}.$$

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, не полностью следует требованиям к ответу. Отсутствует вывод/ответ.
2. Имеется ошибка в изображении электрической схемы: отсутствует реостат. При описании результатов эксперимента также допущены ошибки. Неправильно указана погрешность прямого измерения напряжения: для шкалы вольтметра, которая могла быть использована для напряжения 4 В, цена деления и, соответственно, погрешность измерения равна  $\pm 0,2$  (результат измерения напряжения необходимо было записать в виде  $U = (4,0 \pm 0,2) \text{ В}$ ).
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. Присутствует неоправданное повторение словосочетания «мощность электрического тока» при описании формулы («Для измерения мощности электрического тока будем использовать формулу для мощности электрического тока, выделяемой в проводнике. Согласно формуле мощность электрического тока...»). Также присутствует речевая ошибка при описании выбранного оборудования, связанная с тавтологией («Соберём электрическую схему... по схеме»).

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе по выполнению экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

**Задание № ФИ-1-8-05**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Электрические явления, постоянный ток, работа электрического тока
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению работы электрического тока в проводнике при силе тока в 0,4 А в течение 1 мин. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение.

Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
  - 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
  - 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***
- Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

Экспериментальное задание

Используя предложенный комплект оборудования, соберите экспериментальную установку для измерения работы электрического тока в резисторе при силе тока в 0,4 А в течение 1 мин. Абсолютная погрешность измерения силы тока и электрического напряжения равна цене деления соответствующих приборов.

В ответе:

- 1) опишите ход опыта и запишите формулу для расчёта работы электрического тока;
- 2) укажите выбранное оборудование и нарисуйте электрическую схему экспериментальной установки;
- 3) укажите результаты прямых измерений силы тока и напряжения с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) сформулируйте ответ / сделайте вывод по результатам измерений.

Комплект оборудования
1. Источник питания постоянного тока (4,5÷5,5) В
2. Вольтметр двухпредельный: предел измерения 3 В, $C = 0,1$ В; предел измерения 6 В, $C = 0,2$ В
3. Амперметр двухпредельный: предел измерения 3 А, $C = 0,1$ А; предел измерения 0,6 А, $C = 0,02$ А
4. Переменный резистор (реостат), сопротивлением 10 Ом
5. Резистор
6. Соединительные провода, 10 шт.
7. Ключ
8. Рабочее поле
9. Механический секундомер

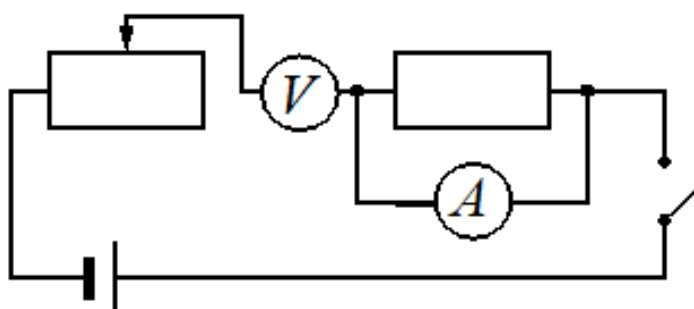
Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. Для измерения работы электрического тока будем использовать формулу, согласно которой работа равна произведению электрического напряжения на концах резистора на силу электрического тока в нём и на время протекания тока:

$$A = U \cdot I \cdot t$$

Для определения работы необходимо измерить напряжение на концах резистора при заданной силе тока в нём (0,4 А).

2. Соберём электрическую цепь, включающую источник тока, ключ, резистор, реостат, амперметр и вольтметр по схеме:



С помощью реостата будем организовывать указанную силу тока в цепи и измерять полученное напряжение на концах резистора.

3. Амперметр имеет две разные шкалы измерения. Для установления силы тока в 0,4 А необходимо использовать шкалу с пределом измерения 0,6 А. И ценой деления 0,02 А. У вольтметра сначала установим шкалу измерения в 6 В, но переключим вольтметр на

шкалу с пределом измерения 3 В, если для выбранного значения силы тока напряжение не будет превышать 3 В. Выбор шкалы определяется возможностью минимизировать цену деления и, следовательно, погрешность прямого измерения.

Учитывая, что погрешность измерения равна цене деления прибора, полученные результаты прямых измерений можно записать в виде:

$$I = (0,4 \pm 0,1) \text{ А}; U = (4,0 \pm 0,2) \text{ В}; t = 60 \text{ с.}$$

Посчитаем работу электрического тока в резисторе:

$$A = 4,0 \cdot 0,4 \cdot 60 = 96 \text{ Дж.}$$

4. Ответ: работа электрического тока равна  $A \approx 96 \text{ Дж}$ .

### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, полностью следует требованиям к ответу. Приведены все необходимые пункты ответа: описание хода опыта, необходимые формулы, рисунок электрической схемы экспериментальной установки, перечень выбранного оборудования, измерения и вывод/ответ.
2. Присутствуют ошибки в изображении электрической схемы: неправильно показано подключение амперметра и вольтметра. При описании результатов эксперимента также допущены ошибки. Неправильно указана погрешность прямого измерения силы тока: для шкалы амперметра с пределом измерения 0,6 А, которая использовалась для измерения силы тока в 0,4 А, цена деления и, соответственно, погрешность измерения равна  $\pm 0,02$  (результат измерения силы тока необходимо было записать в виде  $I = (0,40 \pm 0,02) \text{ А}$ ).
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. Присутствует неправильное применение границ при описании проведения измерения («Для установления силы тока в 0,4 А необходимо использовать шкалу с пределом измерения 0,6 А. И ценой деления 0,02 А»). Также присутствует речевая ошибка, связанная с неудачным выбором одного из синонимов («С помощью реостата будем **организовывать** указанную силу тока в цепи»).

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе по выполнению экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

## МОДЕЛЬ 2 (5 заданий)

### Задание № ФИ-2-8-01

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Тепловые двигатели, электромагниты
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Использование тепловых двигателей»;
- «Использование электромагнитов».

В сочинении:

- 1) опишите особенности устройства;
- 2) приведите не менее четырёх примеров применения устройства.

В сочинение вставьте не менее трёх рисунков, иллюстрирующих примеры из текста.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*



## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### *Использование электромагнитов*

*Электромагнит представляет собой катушку изолированной медной проволоки, по которой протекает электрический ток, сообщая катушке свойства магнита. Для ещё большего усиления магнитных свойств в катушку вставляется стальной сердечник (см. рис. 1).*

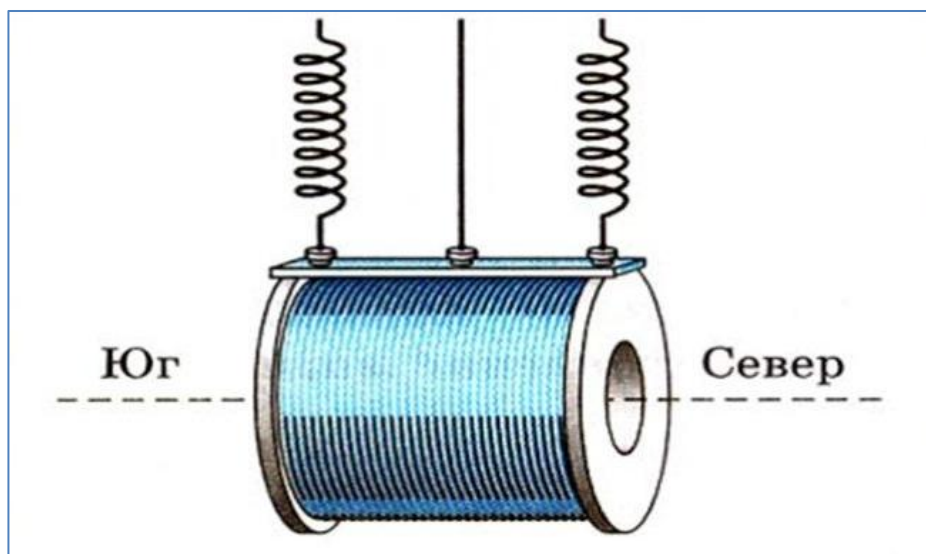


Рисунок 1. Электромагнит

*Электромагнит, как и постоянный магнит, имеет два магнитных полюса. Но в отличие от постоянного магнита электромагнитом можно управлять. Электромагнит притягивает к себе материалы только тогда, когда ток проходит по его обмотке. Если же ток выключен, электромагнит теряет магнитные свойства.*

*Электромагниты получили широкое распространение. Они содержатся во многих бытовых приборах – электробритвах, магнитофонах, телевизорах и т.п. Устройства техники связи – телефония, телеграфия и радио немыслимы без их применения. Электромагниты широко используются для переноса тяжёлых и крупногабаритных грузов на производстве (см. рис. 2).*



Рисунок 2. Электромагнит на свалке автомобильных деталей

Электромагниты являются неотъемлемой частью электрических машин, многих устройств промышленной автоматики, аппаратуры регулирования и защиты разнообразных электротехнических установок. В этих случаях широко используют электромагнитное реле, устройство которого показано на рис. 3.

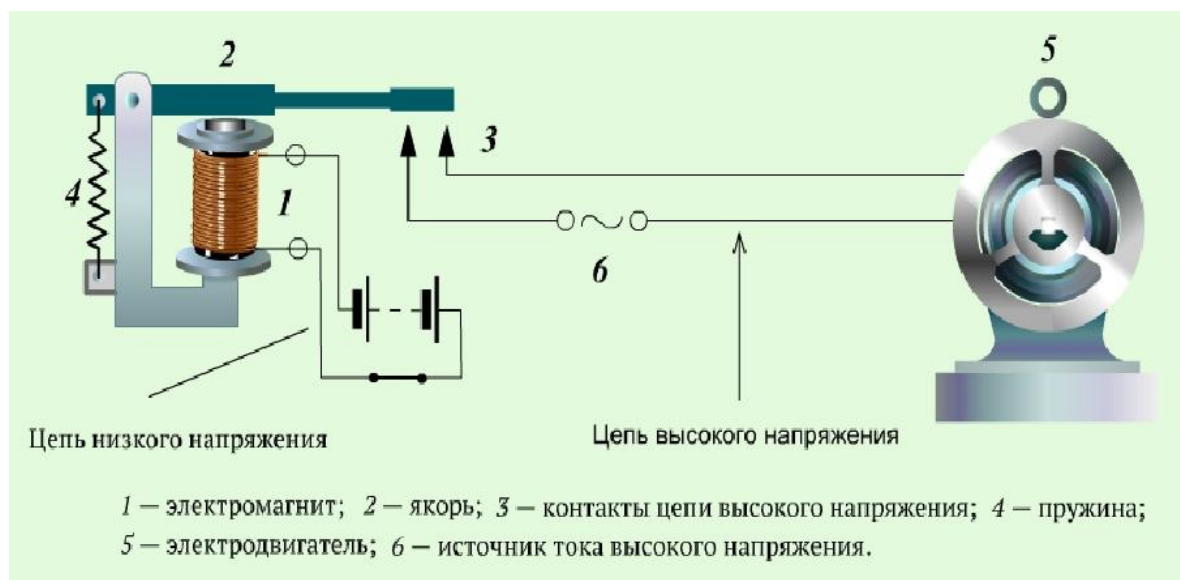


Рисунок 3. Схема электромагнитного реле

Развивающейся областью применения электромагнитов является медицинская аппаратура. Наконец, гигантские электромагниты для ускорения элементарных частиц применяются в синхрофазотронах (см. рис. 4).



*Рисунок 4. Электромагнит для ускорителя частиц*

## Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание устройства; 2) не менее четырёх примеров использования устройства; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих устройство; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее четырёх примеров использования устройства. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b> <i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ) 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0

**Критерий 3. Работа в текстовом редакторе**

*1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла*

<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделены заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста использованы один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделены заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	6

**Задание № ФИ-2-8-02**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Тепловые явления, тепловое излучение тел и изменение внутренней энергии при совершении работы
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Тепловое излучение в природе и технике»;
- «Изменение внутренней энергии при совершении работы в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите явление (тепловое излучение тел или изменение внутренней энергии при совершении работы) и его основные свойства;
- 2) приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх иллюстраций, поясняющих основные свойства явления и примеры явления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### *Тепловое излучение в природе и технике*

*Тепловое излучение – это электромагнитные волны, испускаемые телами за счёт их внутренней энергии. Излучаются всеми нагретыми телами, поэтому излучение и называется тепловым. Чем выше температура, тем сильнее тепловое излучение.*

*Тепловое излучение имеет сплошной спектр, расположение и интенсивность максимума которого зависят от температуры тела. При остывании последний смещается в длинноволновую часть спектра (см. рис. 1).*

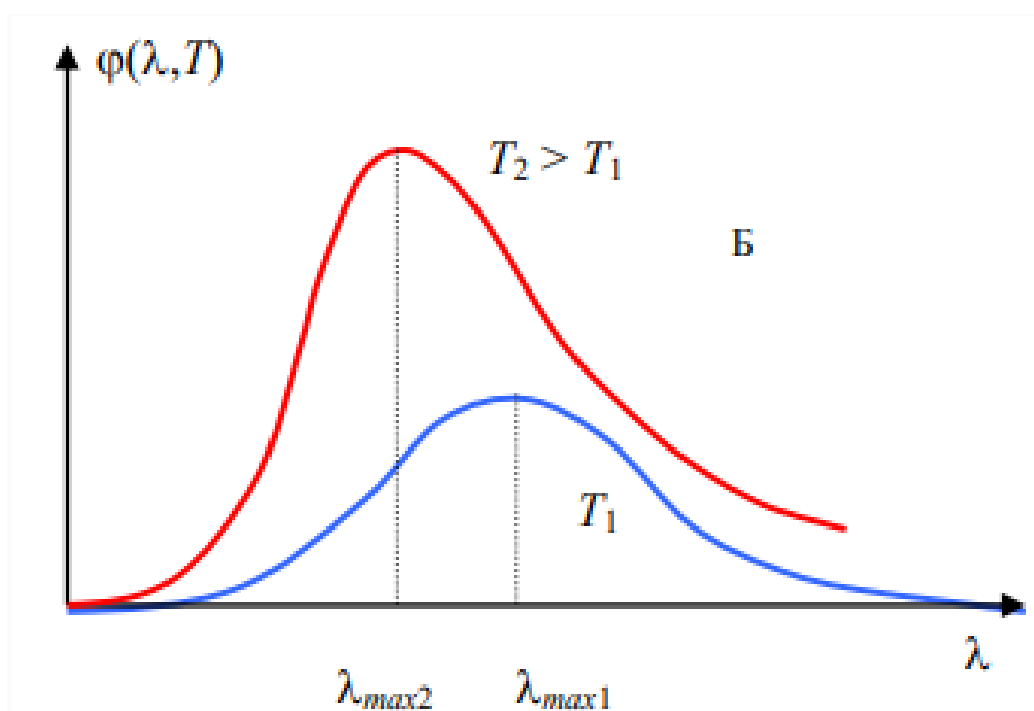


Рис. 1. Спектр теплового излучения в зависимости от температуры

*Тепловое излучение – это единственный вид теплопередачи, который может осуществляться в вакууме. Основным источником энергии для Земли является Солнце. Тепловая энергия Солнца проникает в атмосферу Земли, часть рассеивается, блокируется облаками, часть достигает поверхности Земли и нагревает её.*

*Тепловое излучение Солнца используется в солнечных батареях, которые преобразуют тепловую энергию в электрическую. Солнечные батареи выступают в качестве источников энергии в широком спектре областей, в том числе в телекоммуникационной, космической отраслях, медицине, связи, микроэлектронике и т.п. (см. рис. 2).*



*Рис. 2. Применение солнечных батарей*

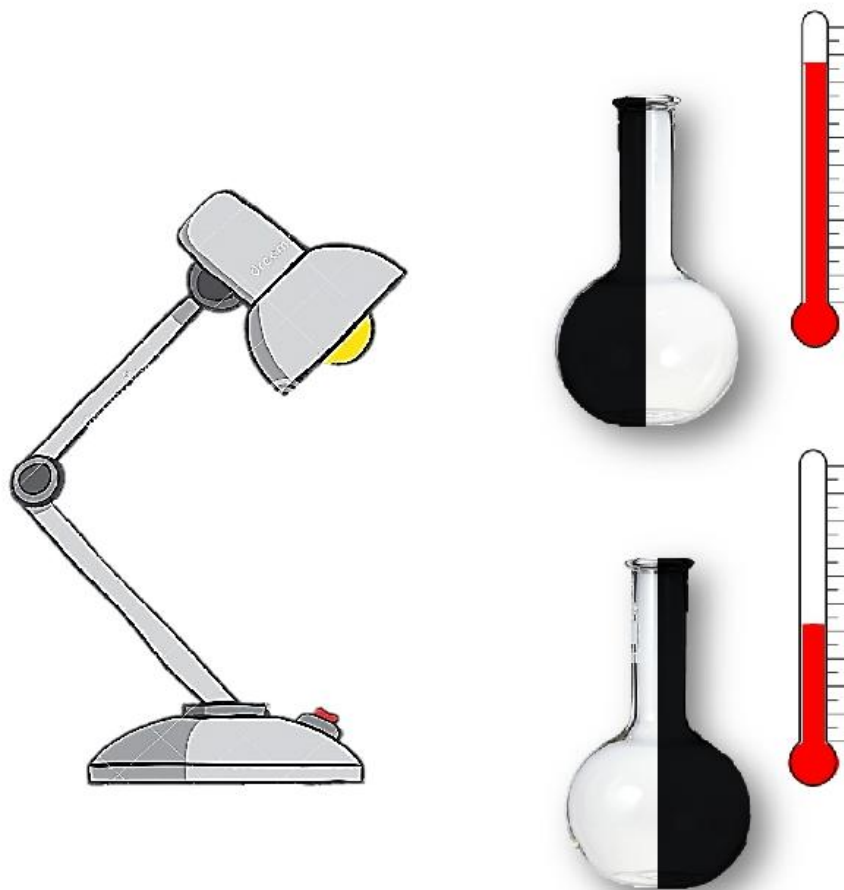
Ещё один из примеров использования теплового излучения Солнца – это солнечная плита, в которой энергия прямых солнечных лучей используется для нагрева или приготовления пищевых материалов (см. рис. 3). В солнечный день температура на плите может достигать  $400^{\circ}\text{C}$ .



*Рис. 3. Солнечная плита*



*Все тела в природе не только излучают тепловую энергию, но и поглощают тепловые лучи от окружающих тел. Мощность излучения и поглощения зависит не только от температуры, но и от цвета тел. Тела с тёмной поверхностью лучше излучают и поглощают лучистую энергию, чем тела со светлой или зеркальной поверхностью (см. рис. 4).*



*Рис. 4. Опыт с термоскопом*

*Способность тел по-разному поглощать энергию излучения наблюдается на практике. Весной мы можем наблюдать, что покрытый копотью снег тает на Солнце быстрее, чем чистый.*

## Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание явления и его основных свойств; 2) не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b> <i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ) 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b> <i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	

<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделены заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста использованы один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделены заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	<b>6</b>

**Задание № ФИ-2-8-03**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Тепловые явления, конвекция и теплопроводность
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Теплопроводность в природе и технике»;
- «Конвекция в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите явление (конвекция или теплопроводность) и его основные свойства;
- 2) приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх иллюстраций, поясняющих основные свойства явления и примеры явления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### *Конвекция в природе и технике*

*Конвекция – это вид теплообмена (теплопередачи), при котором внутренняя энергия передаётся струями и потоками самого вещества. Существует естественная конвекция, которая возникает в веществе самопроизвольно при его неравномерном нагревании в поле тяготения. При такой конвекции нижние слои вещества нагреваются, их плотность уменьшается и они всплывают, а верхние слои, наоборот, остывают, их плотность увеличивается и они опускаются вниз, после чего процесс повторяется снова и снова. Механизм конвекции в жидкости представлен на рисунке 1.*



*Рис. 1. Конвекционные потоки в жидкости*

*То, что при нагревании воды основную роль играет конвекция, можно продемонстрировать в опыте с пробиркой (см. рис. 2): даже если нагреть верхние слои воды до кипения, то нижние слои воды остаются холодными.*

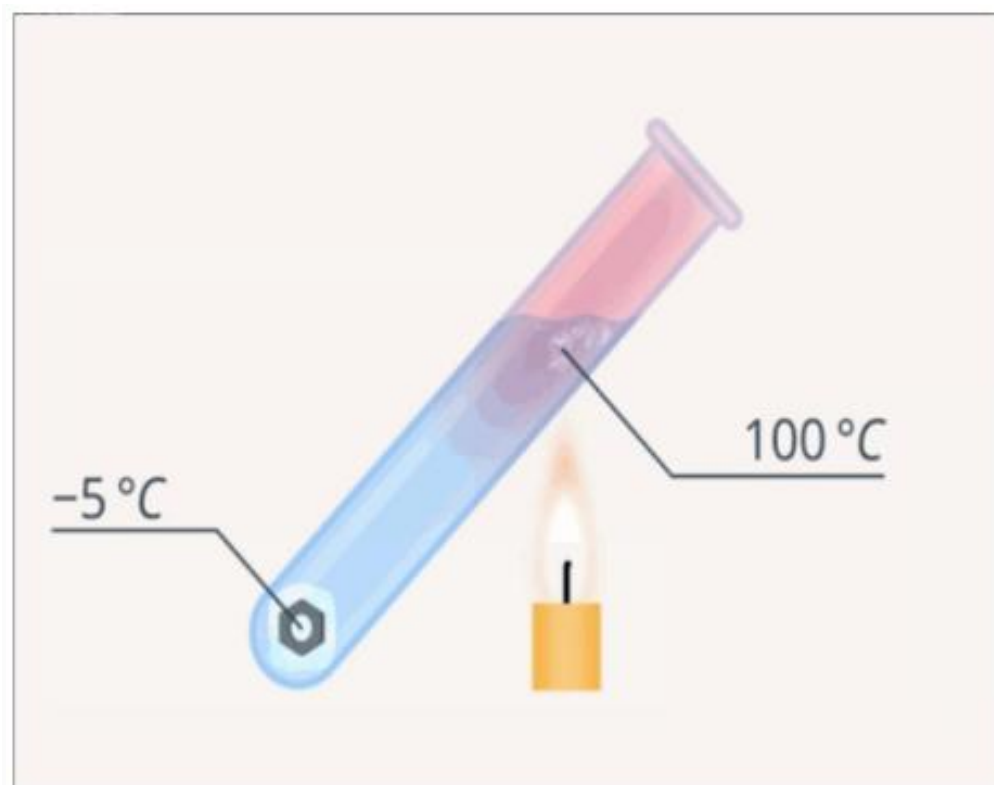


Рис. 2. Опыт с пробиркой

В природе в результате конвекции нагретый воздух поднимается вверх, этот процесс определяет перемещение воздушных масс между регионами (ветры) и, в целом, погоду. У моря образуются ночные и дневные бризы (см. рис. 3).



Рис. 3. Схема ночного и дневного бриза

В быту и технике конвекция используется там, где необходимо нагревание воздуха или воды. Для нагрева помещения радиаторы и встроенные отопительные системы типа «тёплый пол» располагаются внизу, чтобы обеспечить перемешивание тёплых и холодных слоёв воздуха. В водяных системах отопления, если не используется насос, перемешивание теплоносителя обеспечивается также конвекцией (см. рис. 4).

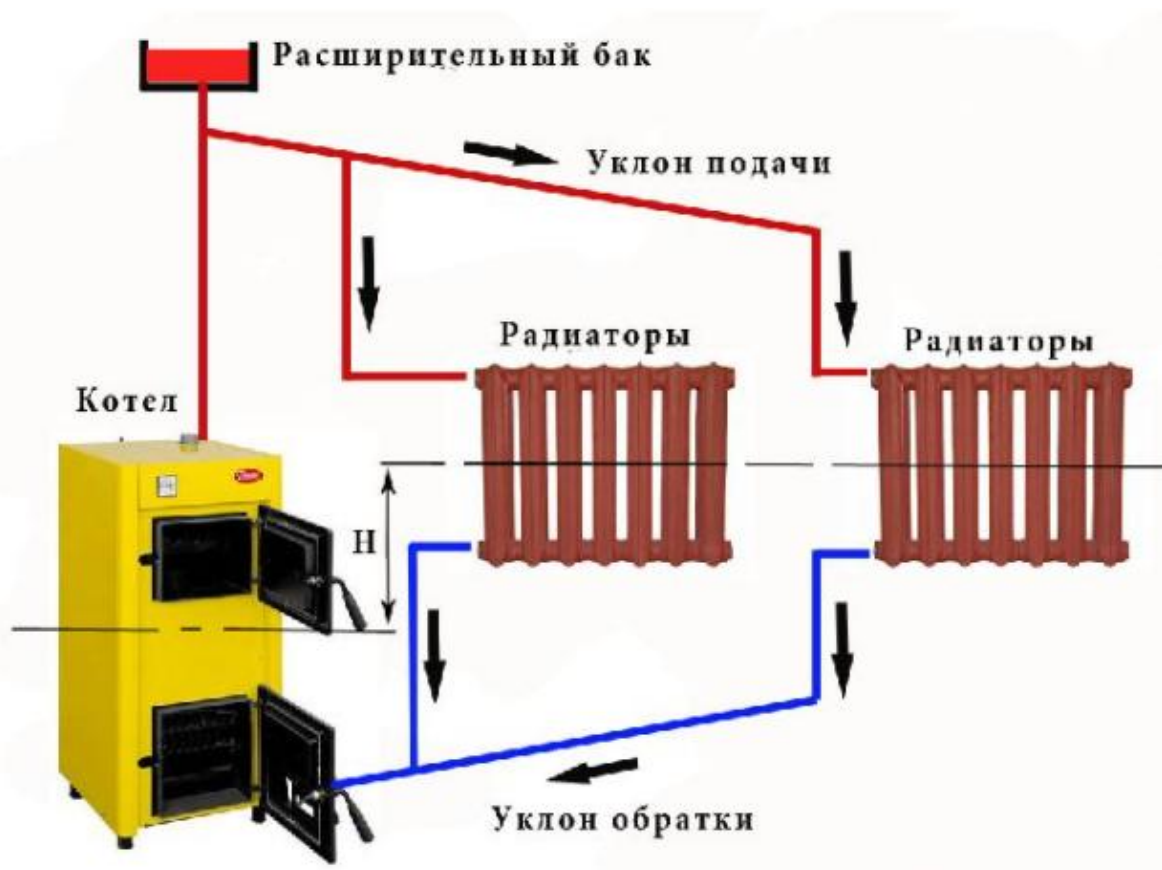


Рис. 4. Схема водяной системы отопления без насоса

## Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание явления и его основных свойств; 2) не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b> <i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ) 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0



<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста используются один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделен заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	6

**Задание № ФИ-2-8-04**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Электромагнитные явления, магнитные явления и электризация
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Магнитные явления в природе и технике»;
- «Электризация в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите явление (магнитные взаимодействия или электризация) и его основные свойства;
- 2) приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх иллюстраций, поясняющих основные свойства явления и примеры явления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### *Магнитные явления в природе и технике*

*К магнитным явлениям относятся явления, связанные с возникновением у физических тел магнитных свойств: притягивать железные предметы, влиять на магнитную стрелку компаса и др. Проявление магнитных свойств у тела связано с наличием у него магнитного поля, посредством которого осуществляется магнитное взаимодействие. Магнитное поле – особый вид материи, возникающей вокруг любых движущихся электрических зарядов (токов) и действующей магнитными силами на движущиеся заряды (токи). Магнитные свойства постоянных магнитов объясняется наличием в них так называемых молекулярных токов.*

*На рисунке 1 представлены примеры магнитных взаимодействий.*



*Рис. 1. Примеры магнитных взаимодействий*

У Юпитера, Нептуна, Сатурна, Урана есть магнитное поле. Наша планета – не исключение (см. рис. 2).

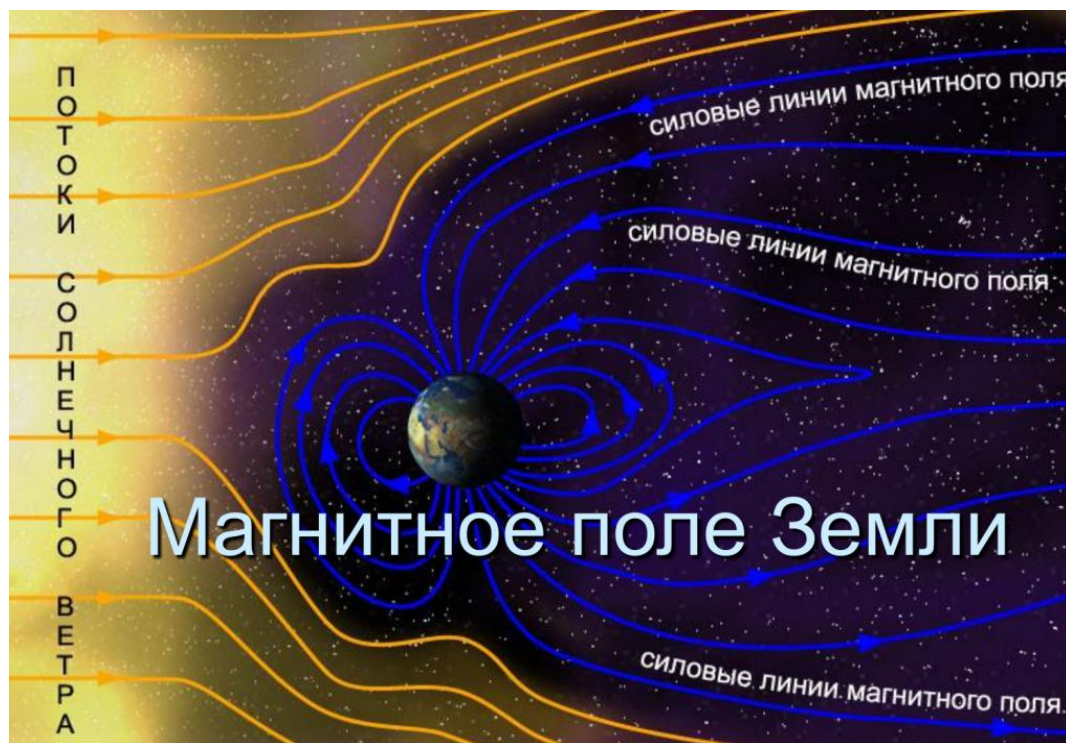


Рис. 2. Магнитное поле Земли

Именно с магнитным полем связаны такие явления в природе, как полярное сияние, магнитные бури или магниторецепция у животных. Существует научная гипотеза, что магниторецепция (способность распознавать магнитное поле Земли) есть у летучих мышей, черепах, кошек, оленей и т.д. Она помогает животным ориентироваться в пространстве и находить своё жильё, удаляясь от него на десятки километров.



Рис. 3. Зелёная черепаха

Зелёные черепахи большую часть жизни проводят у одних берегов, где кормятся водной растительностью, но раз в несколько лет мигрируют для размножения к другим, удалённым на тысячи километров, участкам суши. Отложив яйца, они возвращаются на привычные места кормёжки.

Примеров практического применения магнитных взаимодействий много: это компас, который имеет тысячелетнюю историю, это электромагниты, сердечники трансформаторов и др.

### Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание явления и его основных свойств; 2) не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО	1

1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ)	
2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста.	2
2) Для всего текста используются один и тот же шрифт и форматирование.	
3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделен заголовок и абзацы текста, но допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	<b>6</b>

**Задание № ФИ-2-8-05**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Электрические явления, электризация и газовые разряды
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Электризация в природе и технике»;
- «Газовые разряды в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите явление (электризация или газовые разряды) и его основные свойства;
- 2) приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх иллюстраций, поясняющих основные свойства явления и примеры явления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### *Электризация в природе и технике*

*Электризация – процесс разделения зарядов, при котором электрически нейтральные тела становятся заряженными. Само явление электризации открыли ещё в Древней Греции, когда заметили, что при натирании янтаря шерстью он начинал притягивать пыль, нитки, ворс.*

*Различные способы электризации представлены на рисунке 1. При любом способе электризации суммарный электрический заряд тел сохраняется.*

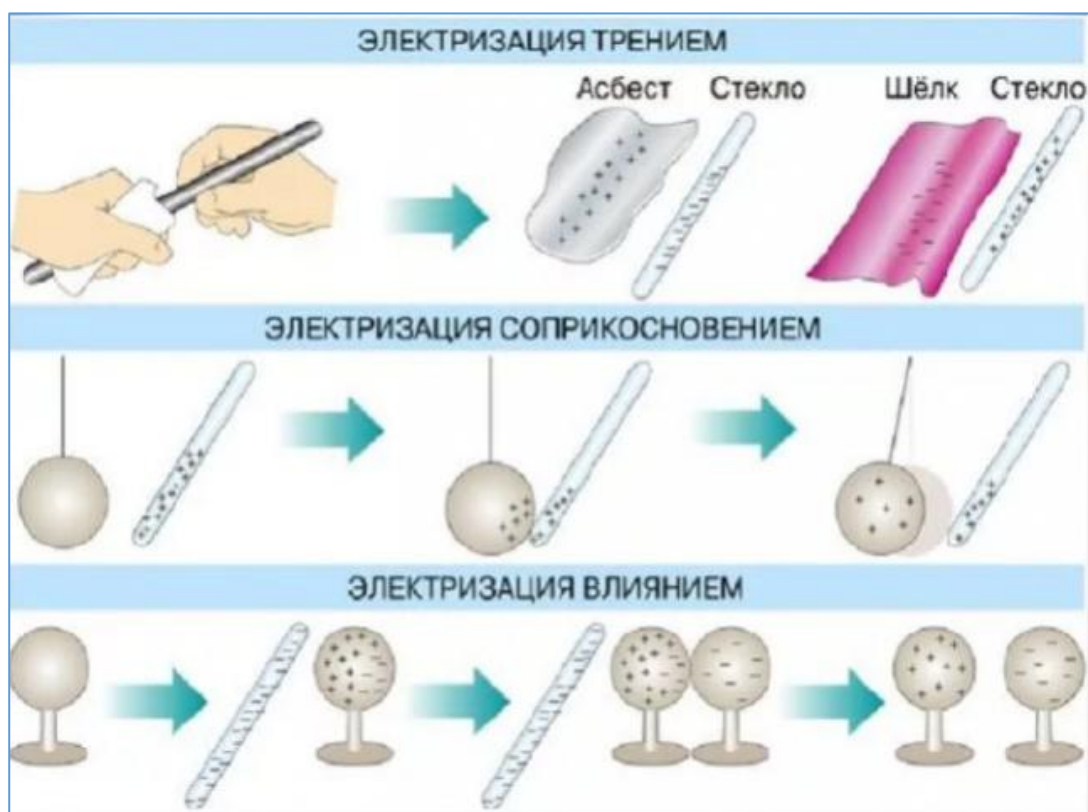
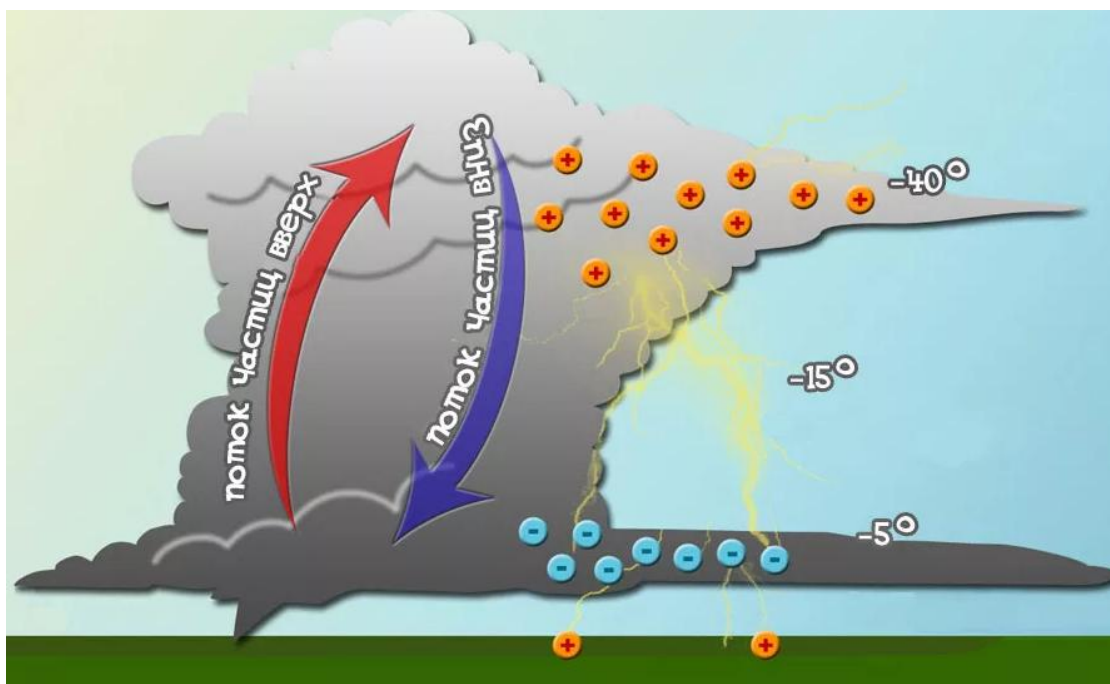


Рис. 1. Механизмы электризации

*Наэлектризоваться могут не только твёрдые тела, но и жидкости и газы. Электризацию можно наблюдать, например, когда жидкость течёт по металлу или разбрызгивается на множество капель при ударе о твёрдое тело.*

*В природе с электризацией связаны такие природные явления, как молния (см. рис. 2), «огни святого Эльма».*

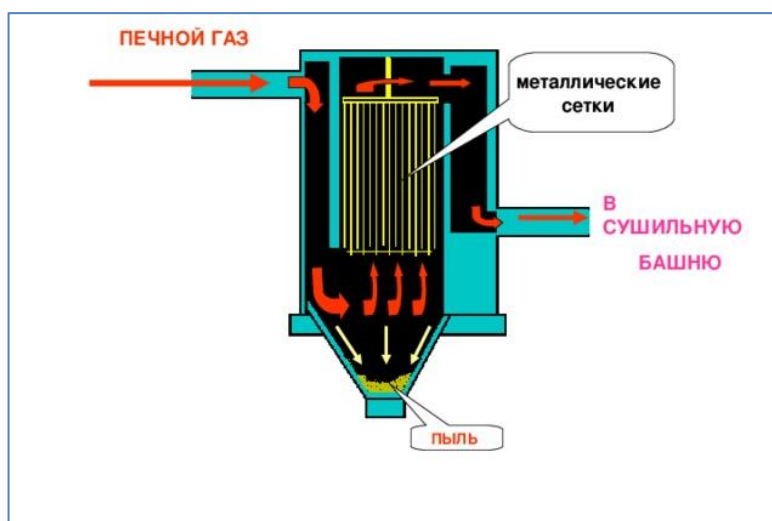




*Рис. 2. Электризация облаков и поверхности земли по время грозы, искровые разряды внутри облака и между облаком и землёй*

*В быту электризация может принести вред: существует опасность возникновения взрыва в цистернах по перевозке горючего из-за накопления зарядов; в работающих типографских машинах от трения электризуется бумага, что может привести к её воспламенению и пожару; в текстильной промышленности от электризации страдают чесальные машины, что приводит к запутыванию нитей и возможной поломке машин.*

*При этом электризация нашла и широкое применение. В электрофильтрах, которые применяются в дымовых трубах, частицы сажи при трении о трубу электризуются и оседают на её стенках, так что в воздух попадает уже меньшее количество вредных веществ (см. рис. 3).*



*Рисунок 3. Электрофильтр для очистки печных газов*

## Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание явления и его основных свойств; 2) не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b> <i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, но 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ) 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0

<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста используются один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделен заголовок и абзацы текста, но допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	6

### МОДЕЛЬ 3 (5 заданий)

#### Задание № ФИ-3-8-01

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Электрический ток, удельное сопротивление проводника
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: источник тока; вольтметр; амперметр; реостат; ключ; соединительные провода; набор из шести резисторов, характеристики которых приведены в таблице.

Номер резистора	Длина проводника, см	Площадь поперечного сечения проводника, мм <sup>2</sup>	Материал, из которого изготовлен проводник
1	140	0,6	медь
2	120	0,5	нихром
3	80	0,6	нихром
4	140	0,6	алюминий
5	140	0,6	нихром
6	80	0,5	алюминий

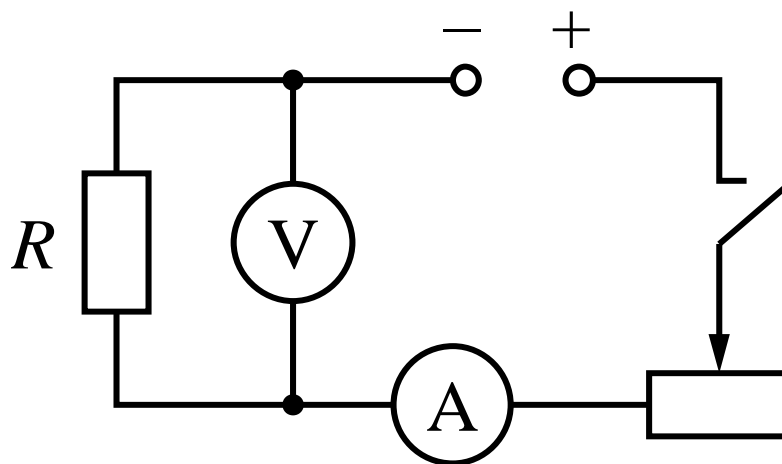
Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость сопротивления проводника от материала, из которого он изготовлен. В ответе зарисуйте схему электрической цепи и укажите номера используемых проводников (см. таблицу).

*Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением физических терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

#### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

Для проведения исследования зависимости сопротивления проводника от материала, из которого он изготовлен, необходимо составить электрическую цепь, схема которой на рисунке.



Для проведения исследования необходимо взять проводники, изготовленные из разного материала, но имеющие одинаковую длину и площадь поперечного сечения. Таким условиям удовлетворяют проводники 1, 4 и 5 в таблице. Сопротивление проводника определяется по

закону Ома для участка цепи  $I = \frac{U}{R}$  на основании показаний амперметра и вольтметра.

Будем включать в цепь последовательно проводники 1, 4 и 5 и измерять в каждом случае силу тока в проводнике и напряжение на нём. Сопротивление проводника определяется по

формуле  $R = \frac{U}{I}$ . Полученные значения сопротивлений проводников сравниваются, и на этом

основании делается вывод о характере зависимости сопротивления проводника от материала, из которого он изготовлен.

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает верное описание выбранных для исследования проводников, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными;</p> <p>2) содержит верную схему электрической цепи и указание на законы/формулы, на основании которых определяется исследуемая величина;</p> <p>3) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин;</p> <p>4) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)</p>	3
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования проводников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки.</p> <p>Допущена ошибка в схеме электрической цепи.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Допущена ошибка в формуле, по которой рассчитывается исследуемая величина.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов</p>	2
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования проводников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеется не более трёх ошибок, связанных с требованиями 2, 3 и 4 к полному верному ответу</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

**Задание № ФИ-3-8-02**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Электрический ток, удельное сопротивление проводника
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: источник тока; вольтметр; амперметр; реостат; ключ; соединительные провода; набор из шести резисторов, характеристики которых приведены в таблице.

Номер резистора	Длина проводника, см	Площадь поперечного сечения проводника, мм <sup>2</sup>	Материал, из которого изготовлен проводник
1	140	0,6	алюминий
2	120	0,6	нихром
3	80	0,6	нихром
4	80	0,5	нихром
5	140	0,6	нихром
6	80	0,8	алюминий

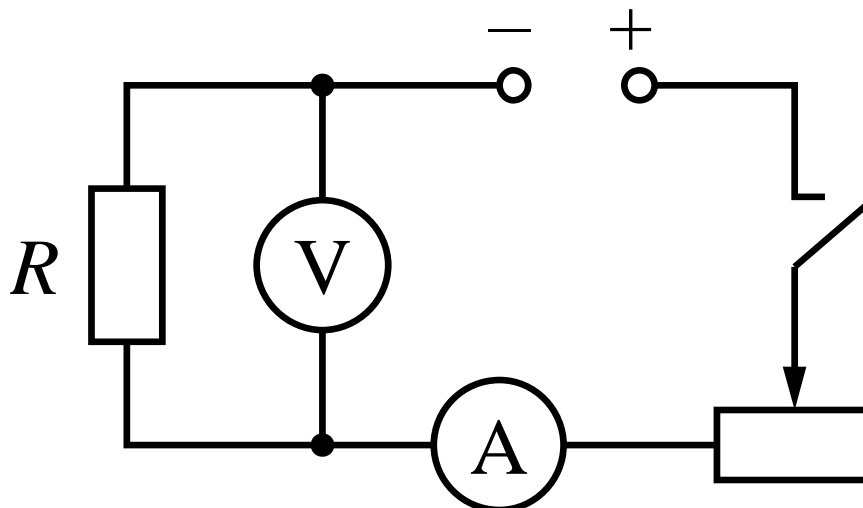
Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость сопротивления проводника от его длины. В ответе зарисуйте схему электрической цепи и укажите номера используемых проводников (см. таблицу).

***Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением физических терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.***

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

Для проведения исследования зависимости сопротивления проводника от его длины необходимо составить электрическую цепь, схема которой на рисунке.



Для проведения исследования необходимо взять проводники, изготовленные из одного и того же материала, имеющие одинаковую площадь поперечного сечения, но разную длину. Таким условиям удовлетворяют проводники 2, 3 и 5 в таблице. Сопротивление проводника определяется по закону Ома для участка цепи  $I = \frac{U}{R}$  на основании показаний амперметра и вольтметра. Будем включать в цепь последовательно проводники 2, 3 и 5 и измерять в каждом случае силу тока в проводнике и напряжение на нём. Сопротивление проводника определяется по формуле  $R = \frac{U}{I}$ . Полученные значения сопротивлений проводников сравниваются, и на этом основании делается вывод о характере зависимости сопротивления проводника от его длины.



## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное описание выбранных для исследования проводников, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными; 2) содержит верную схему электрической цепи и указание на законы/формулы, на основании которых определяется исследуемая величина; 3) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин; 4) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)	3
Приведено верное описание выбранных для исследования проводников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки. Допущена ошибка в схеме электрической цепи. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> Допущена ошибка в формуле, по которой рассчитывается исследуемая величина. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов	2
Приведено верное описание выбранных для исследования проводников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеется не более трёх ошибок, связанных с требованиями 2, 3 и 4 к полному верному ответу	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

**Задание № ФИ-3-8-03**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: сосуд с кипящей водой, мензурка, термос со льдом при температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , калориметр, набор из шести сплошных цилиндров на нити, характеристики которых приведены в таблице.

Номер цилиндра	Объём цилиндра, см <sup>3</sup>	Материал, из которого изготовлен цилиндр
1	60	железо
2	20	сталь
3	20	медь
4	40	сталь
5	30	сталь
6	40	алюминий

Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость количества теплоты, выделяемого веществом при охлаждении, от массы вещества. В ответе укажите номера используемых цилиндров (см. таблицу).

*Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением физических терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения исследования зависимости количества теплоты, выделяемого веществом, от его массы, необходимо взять цилиндры разной массы, но изготовленные из одного и того же вещества, нагретые до одинаковой начальной температуры и опускаемые в лёд при одинаковой начальной температуре  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ .*

*Для удовлетворения таких требований необходимо выбрать цилиндры 2, 4 и 5 в таблице 1. Эти цилиндры имеют разные объёмы и, следовательно, разную массу. Опустим на некоторое время отобранные цилиндры в сосуд с кипящей водой. Для каждого из цилиндров последовательно проведём следующий опыт: переложим лёд в калориметр и опустим в него нагретый до  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  цилиндр. За счёт энергии охлаждаемого цилиндра лёд в калориметре начнёт таять. Если пренебречь тепловыми потерями в окружающую среду, то количество теплоты, выделяемое цилиндром в процессе охлаждения от  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , будет равно количеству теплоты, которое получит лёд на процесс плавления. Таким образом, количество образовавшейся из льда воды будет характеризовать количество теплоты, выделяемое цилиндром при его охлаждении. С помощью мензурки измерим объём воды, образовавшейся в результате таяния льда за счёт теплообмена с цилиндром. Полученные количества воды сравниваются, и на этом основании делается вывод о характере зависимости количества теплоты от массы охлаждаемого вещества.*

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает верное описание выбранных для исследования цилиндров, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными;</p> <p>2) содержит верное описание процессов, на основании которых проводится сравнение для исследуемой величины;</p> <p>3) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин;</p> <p>4) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)</p>	3
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования цилиндров, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки.</p> <p>Допущена ошибка в описании физических процессов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Допущена ошибка в обосновании измеряемой физической величины.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов</p>	2
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования цилиндров, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеется не более трёх ошибок, связанных с требованиями 2, 3 и 4 к полному верному ответу</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

**Задание № ФИ-3-8-04**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: сосуд с кипящей водой, мензурка, термос со льдом при температуре 0 °С, калориметр, набор из шести сплошных цилиндров на нити, характеристики которых приведены в таблице.

Номер цилиндра	Масса цилиндра, г	Материал, из которого изготовлен цилиндр
1	180	железо
2	160	сталь
3	160	свинец
4	190	сталь
5	95	алюминий
6	160	алюминий

Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость количества теплоты, выделяемого веществом при охлаждении, от рода вещества. В ответе укажите номера используемых цилиндров (см. таблицу).

***Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением физических терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.***

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения исследования зависимости количества теплоты, выделяемого веществом, от рода вещества, необходимо взять цилиндры, изготовленные из разных веществ, но имеющие одинаковую массу, нагретые до одинаковой начальной температуры и опускаемые в лёд при одинаковой температуре 0 °С.*

*Для удовлетворения таких требований необходимо выбрать цилиндры 2, 3 и 6 в таблице. Эти цилиндры имеют одинаковую массу. Опустим на некоторое время отобранные цилиндры в сосуд с кипящей водой. Для каждого из цилиндров последовательно проведём следующий опыт: переложим лёд в калориметр и опустим в него нагретый до 100°С цилиндр. За счёт энергии охлаждаемого цилиндра лёд в калориметре начнёт таять. Если пренебречь тепловыми потерями в окружающую среду, то количество теплоты, выделяемое цилиндром в процессе охлаждения от 100 °С до 0 °С, будет равно количеству теплоты, которое получит лёд на процесс плавления. Таким образом, количество образовавшейся из льда воды будет характеризовать количество теплоты, выделяемое цилиндром при его охлаждении. С помощью мензурки измерим объём воды, образовавшейся в результате таяния льда за счёт теплообмена с цилиндром. Полученные количества воды сравниваются, и на этом основании делается вывод о характере зависимости количества теплоты от рода охлаждаемого вещества.*

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает верное описание выбранных для исследования цилиндров, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными;</p> <p>2) содержит верное описание процессов, на основании которых проводится сравнение для исследуемой величины;</p> <p>3) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин;</p> <p>4) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)</p>	3
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования цилиндров, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки.</p> <p>Допущена ошибка в описании физических процессов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Допущена ошибка в обосновании измеряемой физической величины.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов</p>	2
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования цилиндров, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеется не более трёх ошибок, связанных с требованиями 2, 3 и 4 к полному верному ответу</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

**Задание № ФИ-3-8-05**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Количество теплоты, удельная теплоёмкость вещества
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: мензурка, термос со льдом при температуре 0 °С, калориметр, пять сосудов с нагретыми жидкостями и опущенными в них цилиндрами, характеристики которых приведены в таблице.

Номер сосуда	Жидкость в сосуде	Температура жидкости в сосуде, 0 °С	Материал и масса цилиндра, г
1	морская вода	40	Алюминий, 200
2	вода	60	Алюминий, 200
3	вода	40	Сталь, 200
4	спирт	40	Алюминий, 60
5	вода	100	Алюминий, 200

Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость количества теплоты, выделяемого веществом при охлаждении, от разности температур (разности начальной и конечной температуры). В ответе укажите номера используемых сосудов с цилиндрами (см. таблицу).

*Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением физических терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*



### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения исследования зависимости количества теплоты, выделяемого веществом, от разности температур, необходимо использовать одинаковые цилиндры, но нагретые до разной начальной температуры и опускаемые в лёд при одинаковой начальной температуре 0 °С.*

*Для удовлетворения таких требований необходимо выбрать сосуды 1, 2 и 5 в таблице. Эти цилиндры изготовлены из одного вещества, имеют одинаковую массу, но разную начальную температуру. Для каждого из цилиндров последовательно проведём следующий опыт: переложим лёд в калориметр и опустим в него нагретый цилиндр. За счёт энергии охлаждаемого цилиндра лёд в калориметре начнёт таять. Если пренебречь тепловыми потерями в окружающую среду, то количество теплоты, выделяемое цилиндром в процессе охлаждения, будет равно количеству теплоты, которое получит лёд на процесс плавления. Таким образом, количество образовавшейся из льда воды будет характеризовать количество теплоты, выделяемое цилиндром при его охлаждении. С помощью мензурки измерим объём воды, образовавшейся в результате таяния льда за счёт теплообмена с цилиндром. Полученные количества воды сравниваются, и на этом основании делается вывод о характере зависимости количества теплоты от разности температур охлаждаемого вещества.*

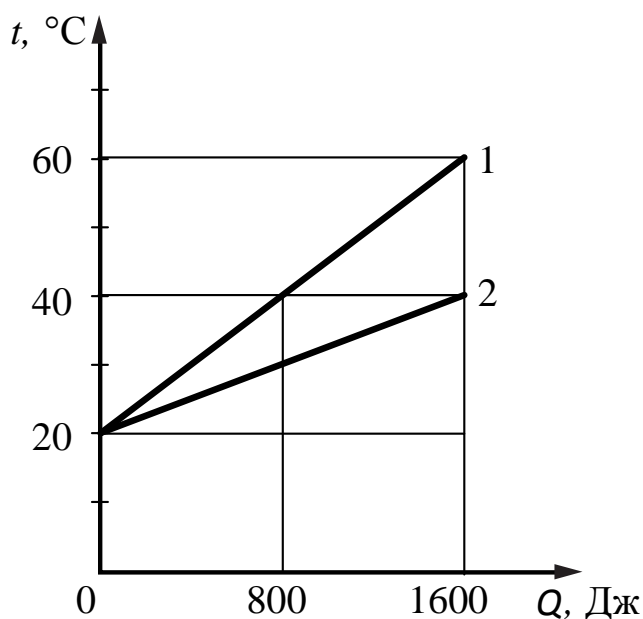
Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает верное описание выбранных для исследования сосудов, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными;</p> <p>2) содержит верное описание процессов, на основании которых проводится сравнение для исследуемой величины;</p> <p>3) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин;</p> <p>4) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)</p>	3
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования сосудов, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки.</p> <p>Допущена ошибка в описании физических процессов.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>Допущена ошибка в обосновании измеряемой физической величины.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов</p>	2
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования сосудов, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеется не более трёх ошибок, связанных с требованиями 2, 3 и 4 к полному верному ответу</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**МОДЕЛЬ 4 (5 заданий)****Задание № ФИ-4-8-01**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Тепловые явления, графики зависимости температуры веществ от полученного количества теплоты
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлены графики зависимости температуры  $t$  двух веществ одинаковой массы от количества теплоты  $Q$ , полученного от нагревателя.



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо сравнить удельные теплоёмкости для двух веществ. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связанное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. В лаборатории в печи одновременно нагревают образцы двух кристаллических веществ одинаковой массы, находившихся до начала нагревания в помещении с температурой 20 °С. Через некоторое время в процессе нагревания проводят измерение температуры веществ: у первого вещества она оказывается равной 60 °С, у второго – 40 °С.*

*У какого из веществ удельная теплоёмкость больше и во сколько раз?*

### **Критерии оценки**

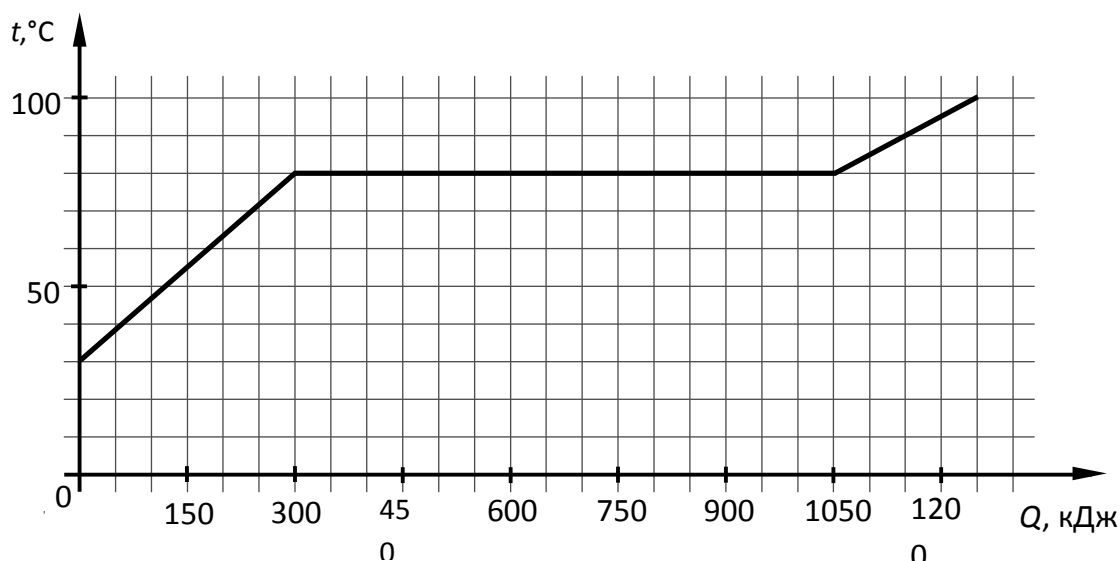
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 4) представляет собой текст, в котором содержится связанное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин. <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-4-8-02**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Тепловые явления, графики зависимости температуры веществ от полученного количества теплоты
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлен график зависимости температуры  $t$  вещества массой 5 кг от количества теплоты  $Q$ , полученного от нагревателя.



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить удельную теплоту плавления вещества. В задаче должна описываться жизненная ситуация.

В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. В плавильную печь помещают брусок металла массой 5 кг. На процесс плавления бруска, нагретого до температуры плавления, было израсходовано энергия, равная 750 кДж.*

*Чему равна удельная теплота плавления металла?*

### Критерии оценки

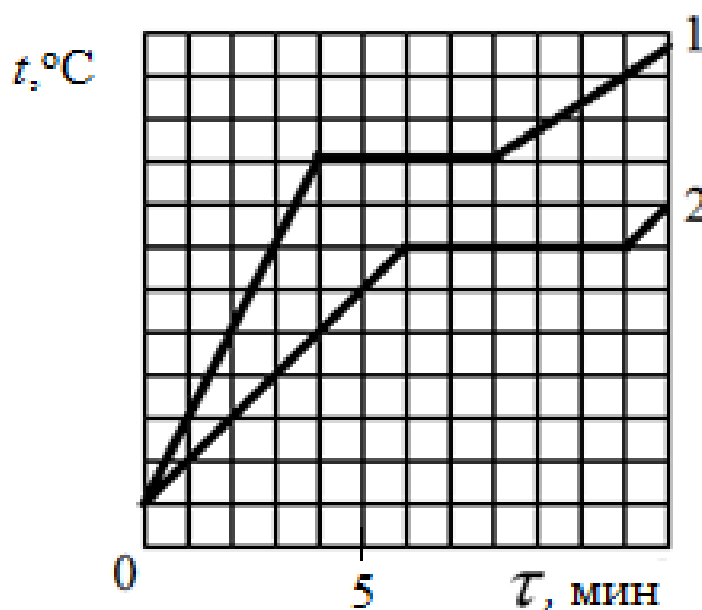
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 4) представляет собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

### Задание № ФИ-4-8-03

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Тепловые явления, графики зависимости температуры веществ от времени нагревания
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

На рисунке представлены графики зависимости температуры  $t$  двух веществ одинаковой массы от времени нагревания  $\tau$ .



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо сравнить удельную теплоту плавления для двух веществ. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связанное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. В лаборатории на плитках одинаковой мощности нагревают образцы двух кристаллических веществ одинаковой массы, находившихся до начала нагревания в помещении с температурой 20 °С. Процесс плавления первого вещества, нагретого до температуры плавления, длился 4 мин., а, соответственно, второго вещества – 5 мин. У какого из веществ удельная теплота плавления больше и во сколько раз?*

### **Критерии оценки**

<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связанное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки.  Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ)  В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

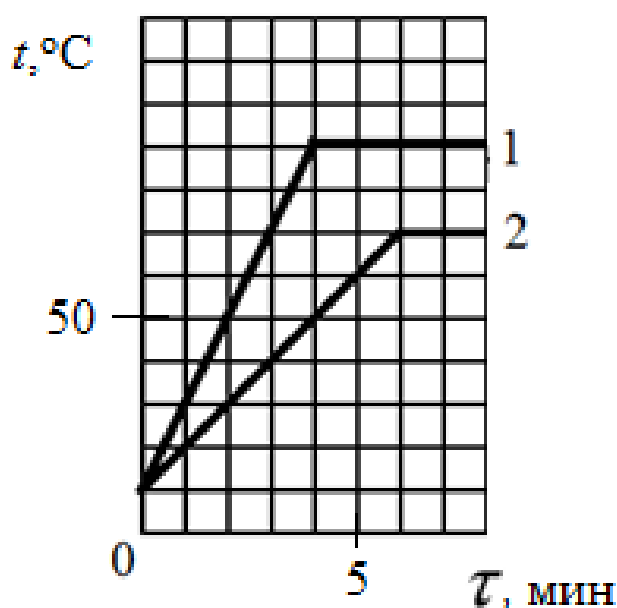


**Задание № ФИ-4-8-04**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Тепловые явления, графики зависимости температуры веществ от времени нагревания
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлены графики зависимости температуры  $t$  двух жидкостей одинаковой массы от времени нагревания  $\tau$ .



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо сравнить удельные теплоёмкости для двух жидкостей. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связанное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. В физической лаборатории исследуют тепловые свойства глицерино-водных растворов, насыщенных поваренной солью. В условиях низкого давления (90 мм рт. ст.) на плитках одинаковой мощности нагревают образцы двух растворов одинаковой массы, имевших до начала нагревания температуру 10 °С. Через 4 мин. от начала нагревания первый раствор (содержащий 90% глицерина) нагрелся до температуры 90 °С., второй раствор (содержащий 80% глицерина) – до температуры 50 °С.*

*У какого из растворов удельная теплоёмкость больше и во сколько раз?*

### **Критерии оценки**

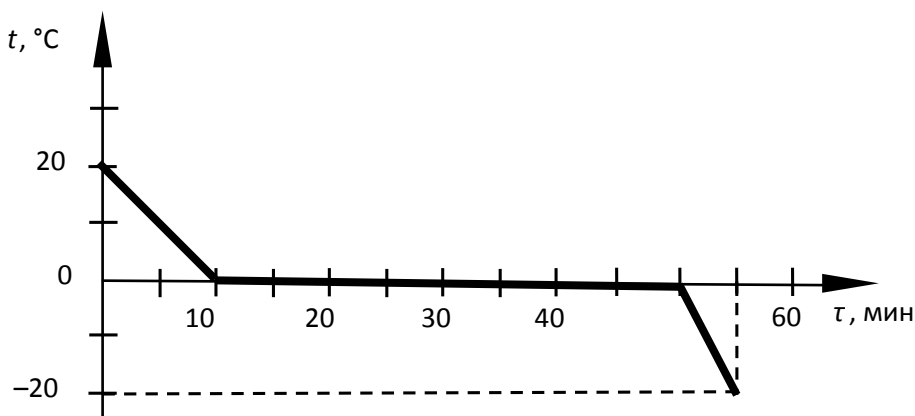
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связанное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-4-8-05**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Тепловые явления, графики зависимости температуры веществ от полученного количества теплоты
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлен график зависимости температуры  $t$  1 л воды от времени охлаждения  $\tau$ .



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить мощность отвода энергии. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. Для получения льда взяли 1 литр воды, имеющей начальную температуру 20 °С, и поместили в морозильную камеру.*

*Чему равна средняя мощность отвода тепла в морозильной камере, если известно, что на охлаждение воды до температуры кристаллизации потребовалось 10 мин.?*

### Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

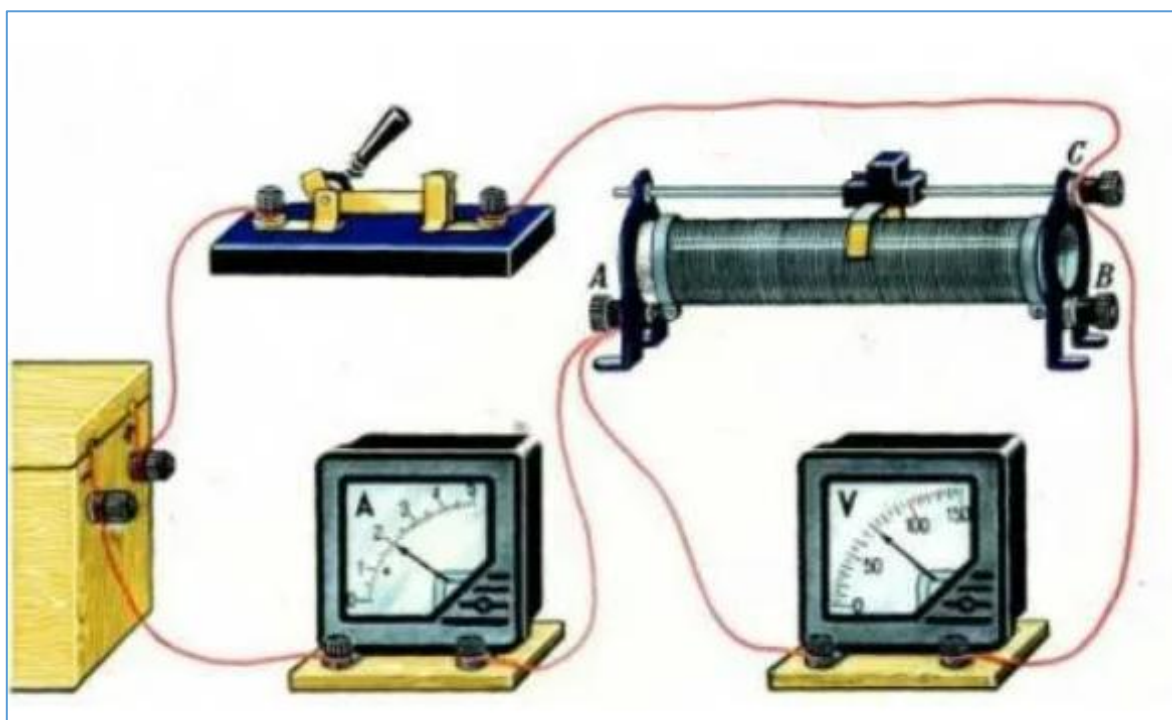
## МОДЕЛЬ 5 (5 заданий)

### Задание № ФИ-5-8-01

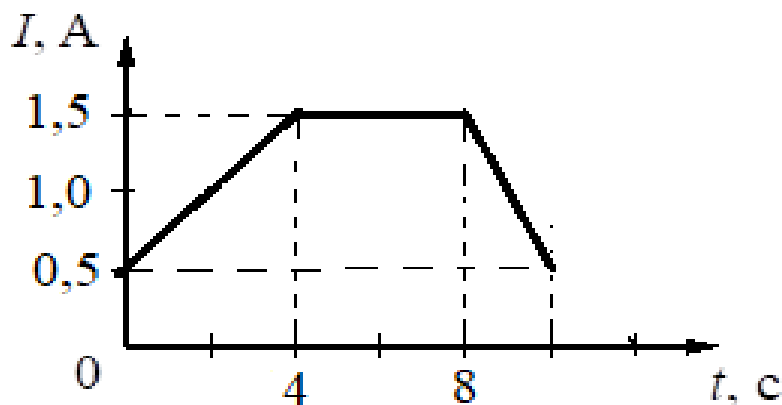
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Электрические явления, постоянный ток
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

На рисунке представлена электрическая схема постоянного тока. С помощью реостата демонстрируют регулирование силы тока в цепи.



При движении ползунка реостата влево или вправо показания амперметра изменяются. График зависимости силы тока в цепи представлен на рисунке.



Опишите, как проводился опыт в различные промежутки времени, почему менялся ток. Укажите, почему отличались направления и скорость движения ползунка реостата.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

#### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до 4 с сила тока равномерно возрастает, следовательно, сопротивление в цепи равномерно уменьшается. Это означает, что ползунок реостата равномерно перемещают влево.*

*В промежутке времени от 4 с до 8 с ток в цепи не изменяется. Это означает, что не изменяется сопротивление цепи. Ползунок реостата находится в покое.*

*В промежутке времени от 8 с до 10 с сила тока в цепи равномерно уменьшается, следовательно, электрическое сопротивление цепи возрастает. Это означает, что ползунок реостата равномерно перемещают вправо.*

*Величина изменения тока на первом и третьем этапе совпадает, но время различается. Время снижения силы тока на третьем этапе меньше времени увеличения силы тока на первом. Следовательно, скорость перемещения ползунка реостата при увеличении силы тока была меньше, чем при снижении.*

## Критерии оценки

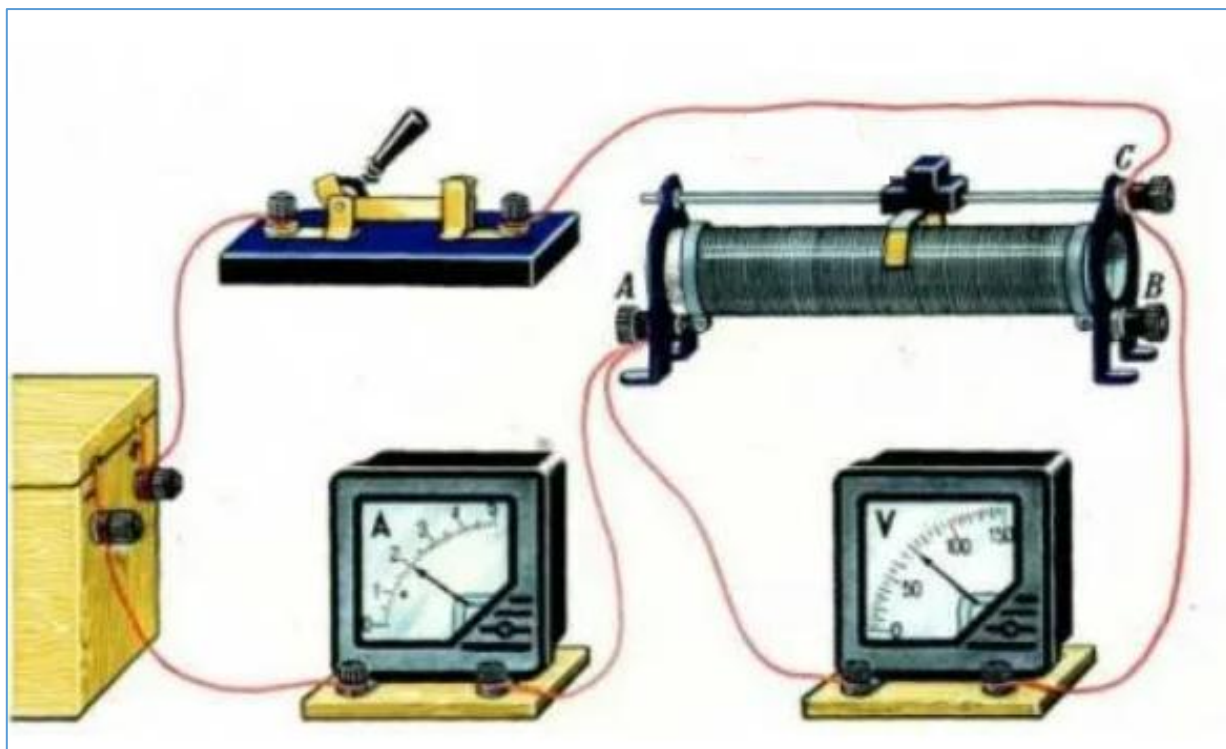
Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает описание всех этапов опыта, для каждого этапа указана причина изменения тока; приводится объяснение характера движения ползунка реостата; сравнивается скорость движения ползунка реостата в первом и последнем опытах;</p> <p>2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи</p>	2
<p>Приведён текст, состоящий из трёх частей, в каждой части указана причина изменения силы тока и описывается характер движения ползунка реостата, НО имеются следующие недостатки.</p> <p>Не объясняется характер движения ползунка реостата.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Не приводится сравнение скорости движения ползунка реостата в первом и третьем опытах.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	2

### Задание № ФИ-5-8-02

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Электрические явления, постоянный ток
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

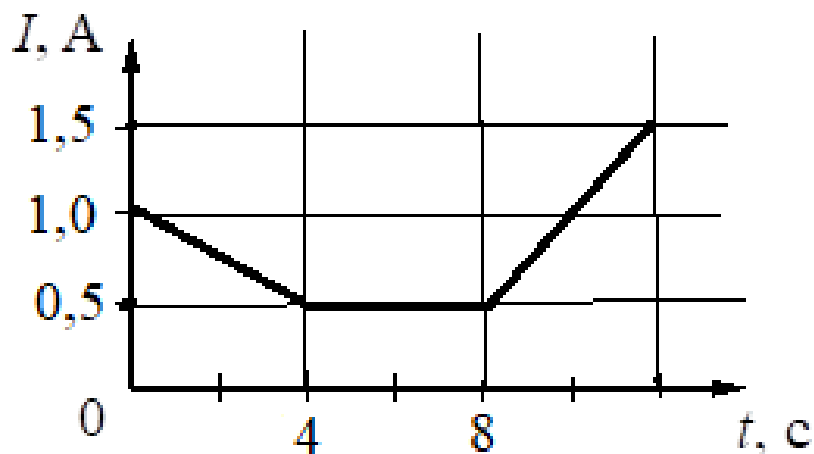
#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

На рисунке представлена электрическая схема постоянного тока, с помощью реостата демонстрируют регулирование силы тока в цепи.



При движении ползунка реостата влево или вправо показания амперметра изменяются. График зависимости силы тока в цепи представлен на рисунке.





Опишите, как проводился опыт в различные промежутки времени, почему менялся ток, укажите, почему отличались направления и скорость движения ползунка реостата.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

#### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до 4 с сила тока равномерно уменьшается, следовательно, сопротивление в цепи равномерно увеличивается. Это означает, что ползунок реостата равномерно перемещают вправо.*

*В промежутке времени от 4 с до 8 с ток в цепи не изменяется. Это означает, что не изменяется сопротивление цепи. Ползунок реостата находится в покое.*

*В промежутке времени от 8 с до 12 с сила тока в цепи равномерно возрастает, следовательно, электрическое сопротивление цепи равномерно уменьшается. Это означает, что ползунок реостата равномерно перемещают влево.*

*Время изменения тока на первом и третьем этапе совпадает, но изменение тока различается. Скорость изменения силы тока на третьем этапе больше скорости изменения тока на первом этапе. Следовательно, скорость перемещения ползунка реостата при увеличении силы тока была больше, чем при снижении.*

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает описание всех этапов опыта, для каждого этапа указана причина изменения тока; приводится объяснение характера движения ползунка реостата; сравнивается скорость движения ползунка реостата в первом и последнем опытах;</p> <p>2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи</p>	2
<p>Приведён текст, состоящий из трёх частей, в каждой части указана причина изменения силы тока и описывается характер движения ползунка реостата, НО имеются следующие недостатки.</p> <p>Не объясняется характер движения ползунка реостата.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Не приводится сравнение скорости движения ползунка реостата в первом и третьем опытах.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	2

### Задание № ФИ-5-8-03

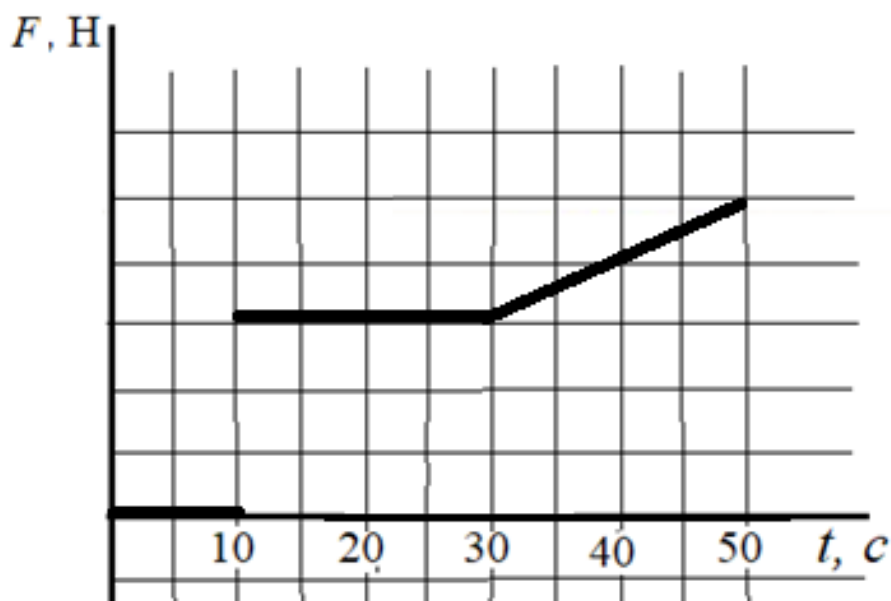
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Магнитные явления, магнитное взаимодействие проводника с током и постоянного магнита
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

На рисунке представлена электрическая схема для изучения зависимости силы магнитного взаимодействия проводника с током и постоянного магнита от силы электрического тока.



Сила тока в цепи регулируется с помощью реостата. График зависимости модуля силы, действующей на проводник со стороны магнитного поля постоянного магнита, от времени представлен на рисунке.



Опишите, как проводился опыт в различные промежутки времени, как и почему менялась сила, действующая на проводник с током.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до 10 с ключ в электрической схеме был выключен. Поэтому ток в проводнике отсутствовал и сила магнитного взаимодействия равна нулю.*

*В промежутке времени от 10 с до 30 с электрическую цепь подключили к источнику тока, но сила, действующая на проводник со стороны магнита и, следовательно, сила тока в цепи не изменяются. Это означает, что не изменяется сопротивление цепи. Ползунок реостата находится в покое.*

*В промежутке времени от 30 с до 50 с сила, действующая на проводник со стороны магнита, равномерно возрастает. Следовательно, сила тока в цепи равномерно возрастает, а электрическое сопротивление цепи равномерно уменьшается. Это означает, что ползунок реостата равномерно перемещают влево.*

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает описание всех этапов опыта, для каждого этапа указана причина изменения силы магнитного взаимодействия проводника с током и постоянного магнита; приводится объяснение характера движения ползунка реостата; 2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	2
Приведён текст, состоящий из трёх частей, в каждой части указана причина изменения силы магнитного взаимодействия проводника с током и постоянного магнита, НО имеются следующие недостатки. Не объясняется характер движения ползунка реостата. И (ИЛИ) Не приводится сравнение движения ползунка реостата во втором и третьем опытах. И (ИЛИ) В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

### Задание № ФИ-5-8-04

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Магнитные явления, магнитное взаимодействие проводников с током
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

На рисунке представлена электрическая схема для изучения зависимости силы магнитного взаимодействия проводников с током от расстояния между ними при постоянной силе тока. Установка позволяет менять расстояние между проводниками.

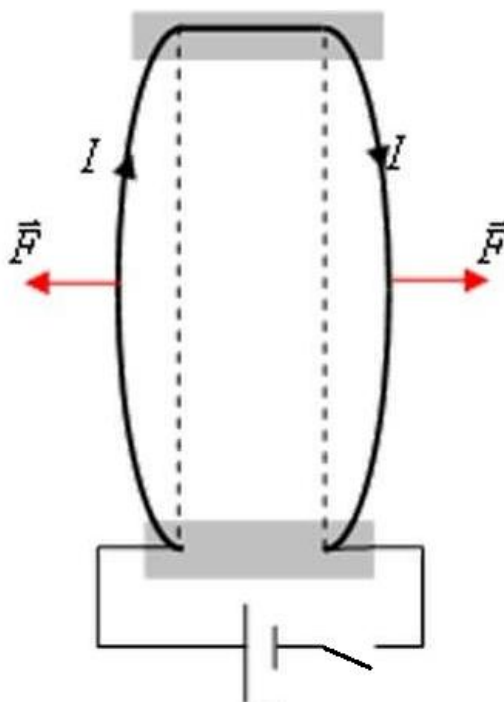
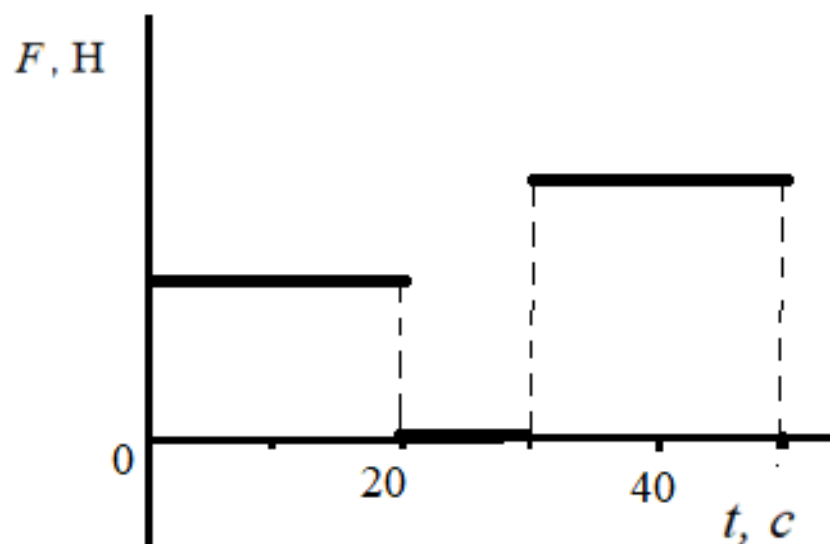


График зависимости модуля силы магнитного взаимодействия проводников с током от времени представлен на рисунке.



Опишите, как проводился опыт в различные промежутки времени, как и почему менялись силы, действующие на проводники с током.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до 20 с сила магнитного взаимодействия проводников отлична от нуля и не меняется. Следовательно, проводники находятся на фиксированном расстоянии друг относительно друга, и электрическая схема замкнута.*

*В промежутке времени от 20 с до 30 с сила магнитного взаимодействия равна нулю, следовательно, электрическую цепь отключили от источника тока.*

*В промежутке времени от 30 с до 50 с сила магнитного взаимодействия отлична от нуля, следовательно, через проводники протекает электрический ток (ключ замкнули).*

*При этом сила магнитного взаимодействия проводников с током увеличилась. Это означает, что расстояние между проводниками уменьшилось (проводники сдвинули).*

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает описание всех этапов опыта, для каждого этапа указана причина появления и изменения силы магнитного взаимодействия проводников; приводится сравнение характера расположения проводников; 2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	2
Приведён текст, состоящий из трёх частей. В каждой части указана причина появления силы магнитного взаимодействия проводников, НО имеются следующие недостатки. Не приводится сравнение расположения проводников друг относительно друга в первом и третьем опытах.  И (ИЛИ) В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2



### Задание № ФИ-5-8-05

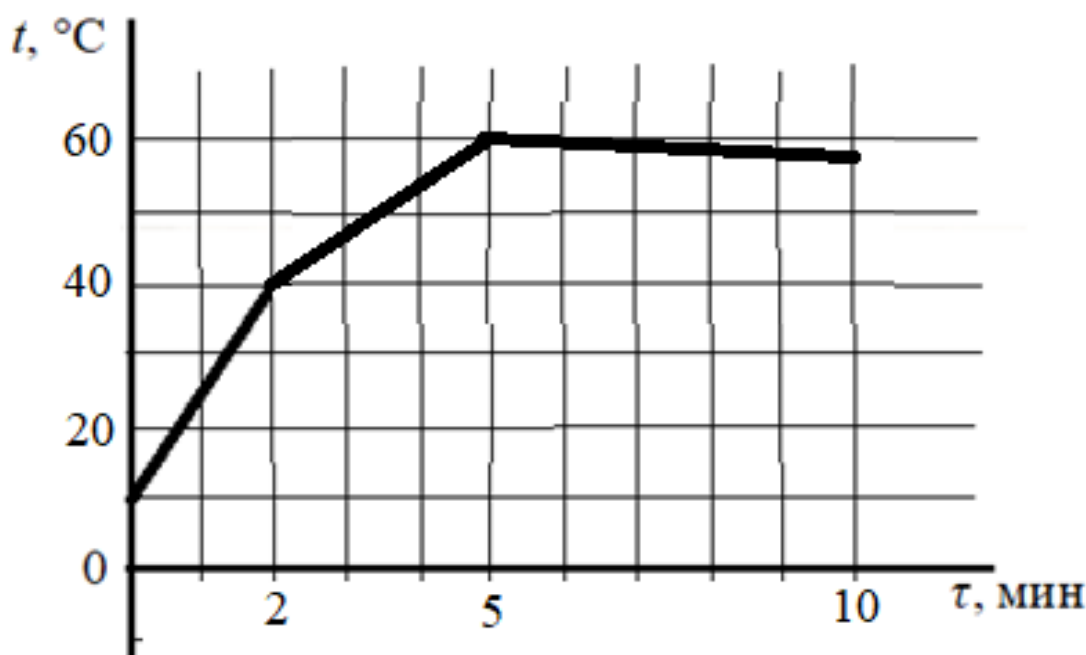
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	8 класс
Тематическая принадлежность	Тепловые явления, нагревание/охлаждение вещества
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Сосуд с водой нагревают на плитке переменной мощности.



График зависимости температуры воды от времени нагревания представлен на рисунке.



Опишите, как проводился опыт в различные промежутки времени, как и почему менялась температура жидкости.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до 2 мин. вода нагревалась при неизменной мощности подвода энергии. За 2 мин. температура воды возросла на 30 °C.*

*В промежутке времени от 2 мин. до 5 мин. вода продолжала нагреваться. Мощность подвода энергии и на этом промежутке времени была постоянной, но мощность снизилась по сравнению с первым рассмотренным интервалом (за 3 мин. нагревания температура воды увеличилась всего на 20 °C).*

*В промежутке времени от 5 мин. до 10 мин. температура воды медленно снижается. Это может быть связано с тем, что плитку отключили, и температура воды начала снижаться из-за теплообмена с окружающей средой.*

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает описание всех этапов опыта, для каждого этапа указана причина изменения температуры воды; приводится сравнение скорости нагревания воды для первого и второго этапов. 2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	2
Приведён текст, состоящий из трёх частей, в каждой части указана причина изменения температуры воды, НО имеются следующие недостатки. Не приводится сравнение скорости нагревания в первом и втором опытах. <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

## 9 КЛАСС (30 заданий)

### МОДЕЛЬ 1 (6 заданий)

#### Задание № ФИ-1-9-01

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, сила упругости
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 1, требует написания по предложенному плану отзыва об ученической работе, содержащей ошибки в выполнении экспериментального задания

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Ученик выполнял экспериментальное задание по исследованию зависимости силы упругости пружины от её удлинения. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение.

Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

#### *В отзыве отразите:*

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;*
  - 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;*
  - 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.*
- Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.*

#### Экспериментальное задание

Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр с пределом измерения 5 Н, линейку и набор из трёх грузов по 100 г каждый, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочерёдно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

Абсолютную погрешность измерения растяжения пружины с помощью линейки принять равной  $\pm 2$  мм, абсолютную погрешность измерения силы с помощью динамометра принять равной  $\pm 0,1$  Н.

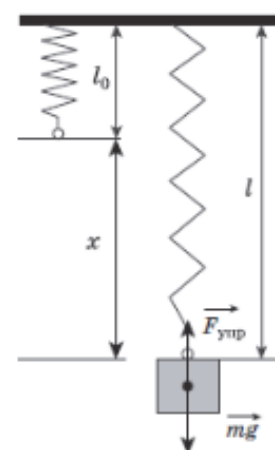
В ответе:

- 1) опишите экспериментальную установку и сделайте её рисунок;
- 2) с учётом абсолютной погрешности оформите в виде таблицы результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трёх случаев;
- 3) сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.

Комплект оборудования	
1.	Штатив лабораторный с держателем для динамометра
2.	Динамометр 1, предел измерения 1 Н ( $C = 0,02$ Н)
3.	Динамометр 2, предел измерения 5 Н ( $C = 0,1$ Н)
4.	Пружина на планшете с миллиметровой шкалой
5.	Три груза
6.	Линейка и транспортир

Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. Для измерения удлинения пружины можно использовать линейку, измеряя длину пружины в растянутом состоянии. Силу упругости можно измерять при помощи динамометра. Это будет равно массе грузов, подвешенных к пружине. Схема экспериментальной установки изображена на рисунке.



2. Для проведения исследования нужно провести три измерения, подвешивая на пружину сначала один, потом два, и потом три груза. Каждый раз нужно измерять удлинение пружины, сравнивая её длину с первоначальным состоянием. Силу упругости нужно измерять динамометром, вешая на него грузы. Полученные значения указаны в таблице.

№	$F_{\text{упр}} = mg$ (Н)	$x$ (мм)
1	$1,0 \pm 0,1$	$20 \pm 2$
2	$2,0 \pm 0,1$	$40 \pm 2$
3	$3,0 \pm 0,1$	$60 \pm 2$

3. По результатам исследования можно сделать вывод: при увеличении растяжения пружины сила упругости, возникающая в пружине, также увеличивается.

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, в целом следует требованиям к ответу, так как содержит три пункта в соответствии с планом ответа. В первой части приведено описание хода опыта и рисунок экспериментальной установки, перечень выбранного оборудования, затем описаны измерения и приведены их результаты в таблице. В последней части сделан вывод.
2. В описании экспериментальной установки допущены две ошибки. Хотя на рисунке правильно показан способ измерения удлинения пружины, но в тексте говорится не о разности длин, а о длине пружины в растянутом состоянии. Затем вместо веса тела (или силы тяжести) упоминается масса тела, что также является ошибкой.
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. В первой части предложение «Это будет равно...» неграмотно, поскольку не связано с предыдущим предложением, где речь идёт о силе упругости. Во второй части есть неправильное употребление словосочетания «вешая на него грузы».

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе, описывающей выполнение экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Задание № ФИ-1-9-02

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, работа силы
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению работы силы трения. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение.

Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

#### ***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
  - 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
  - 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***
- Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

#### Экспериментальное задание

Используя брусок с крючком, линейку, динамометр 1, грузы, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы трения скольжения между бруском с двумя грузами и поверхностью рейки при перемещении бруска на расстояние 18 см. Абсолютная погрешность измерения силы равна цене деления динамометра, абсолютная погрешность измерения расстояния равна  $\pm 0,5$  см.

В ответе:

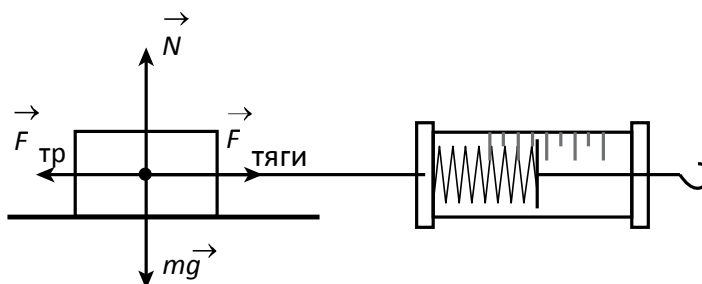
- 1) опишите ход измерений и сделайте рисунок экспериментальной установки; запишите формулу для расчёта работы силы трения скольжения;
- 2) укажите результаты измерения модуля перемещения бруска с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки с учётом абсолютных погрешностей измерения;
- 3) запишите числовое значение работы силы трения скольжения.



Комплект оборудования
1. Брусок с крючком и нитью
2. Направляющая длиной не менее 500 мм
3. Динамометр 1, предел измерения 1 Н ( $C = 0,02$ Н)
4. Динамометр 2, предел измерения 5 Н ( $C = 0,1$ Н)
5. Набор из трёх грузов

Работа ученика по выполнению экспериментального задания

1. При движении бруска с грузами по поверхности направляющей  $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$ . Сила тяги измеряется при помощи динамометра. На рисунке показаны силы, действующие на брусок.



Работа силы трения определяется по формуле  $A = -F_{\text{тр}} \cdot S$ , где  $S$  – расстояние, на которое переместился брусок.

2. Для измерения силы трения используем динамометр 2, у которого цена деления равна 0,2 Н, которое по условию задания составляет абсолютную погрешность измерения силы. Для измерения расстояния используем линейку. Соответственно полученные значения

$$F_{\text{тяги}} = (0,70 \pm 0,02) \text{ Н}; S = (0,180 \pm 0,05) \text{ м}.$$

3. Исходя из полученных значений силы и расстояния найдём работу силы трения скольжения  $A = -0,126$  Дж.

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

1. Структура работы ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, следует требованиям к ответу. В соответствии с планом описан ход опыта, указаны способы измерения необходимых величин и записана формула для искомой величины, приведены необходимые измерения и получено числовое значение работы силы трения.
2. В работе ученика допущены две физические ошибки. При описании условий проведения измерения не указано, что брусок должен двигаться равномерно, иначе не выполняется условие равенства силы трения силе тяги, действующей на брусок. При измерении расстояния сделана ошибка в записи абсолютной погрешности измерений: записано «0,05 м» вместо «0,005 м».
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. Допущена орфографическая ошибка в слове «расстояние». В первом предложении пункта 2 два раза используется слово «которого», что затрудняет восприятие смысла предложения.

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе, описывающей выполнение экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Задание № ФИ-1-9-03

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механика, колебания и волны, колебания математического маятника
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению частоты колебаний маятника с длиной нити 1 м. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение.

Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
- 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
- 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***

***Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

#### Экспериментальное задание

Используя предложенный комплект оборудования, соберите экспериментальную установку для измерения частоты колебаний нитяного маятника с длиной нити 1 м.

В ответе:

- 1) опишите ход опыта и запишите формулу для расчёта частоты колебаний нитяного маятника;
- 2) опишите экспериментальную установку для исследования свободных колебаний нитяного маятника с указанием выбранного оборудования и сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 3) укажите результаты измерения величин;
- 4) сделайте вывод по результатам измерений.

Комплект оборудования
1. Штатив лабораторный с муфтой и лапкой
2. Металлический шарик с прикрепленной к нему нитью
3. Метровая линейка
4. Секундомер
5. Пружина
6. Деревянная рейка длиной 500 мм

Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. Частота колебаний маятника определяется как величина, обратная периоду колебаний. Период колебаний математического маятника с длиной нити  $l$  вычисляется по формуле:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

2. Для проведения опыта по определению частоты колебаний маятника нужно следующее оборудование: штатив лабораторный с муфтой и лапкой, металлический шарик с прикрепленной к нему нитью, метровая линейка, секундомер. Подвешиваем шарик на нити требуемой длины к лапке штатива.

Маятник немного отклоняем из положения равновесия и отпускаем. Одновременно включаем секундомер и измеряем время  $N$  полных колебаний, а затем вычисляем по формуле частоту.

3. Было проведено три опыта по измерению времени для 5 полных колебаний.

Результаты прямых измерений представлены в таблице:

№ опыта	Число колебаний	Время колебаний, с	Частота колебаний, Гц
1	5	9	0,56
2	5	8	0,63
3	5	10	0,50

$$\nu \approx 0,56 \text{ Гц}$$

4. Вывод: частота колебаний маятника с длиной нити 1 м равна  $\nu \approx 0,56 \text{ Гц}$ .

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, не следует полностью требованиям к ответу. Приведены все необходимые пункты ответа, кроме представления схемы экспериментальной установки.

2. При описании формул, необходимых для выполнения работы, допущена ошибка: требовалось привести формулу, соответствующую проводимому эксперименту ( $v = \frac{N}{t}$ ).

Для увеличения точности измерений частоты необходимо было провести серию опытов для большего числа колебаний (20–30 колебаний).

3. Есть замечания по языковому оформлению текста. При описании экспериментальной установки применяется выражение, приводящее к двусмысленности («**Маятник (шарик)** немного отклоняем из положения равновесия и отпускаем»). Неоправданно часто употребляется словосочетание «частота колебаний маятника». При описании результатов опытов отсутствует пояснение, что частота в итоге вычисляется как среднее арифметическое трёх значений в таблице.

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе, описывающей выполнение экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Задание № ФИ-1-9-04

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механика, колебания и волны, колебания математического маятника
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению частоты колебаний маятника с длиной нити 50 см. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение.

Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
- 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
- 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***

***Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

#### Экспериментальное задание

Используя предложенный комплект оборудования, соберите экспериментальную установку для измерения частоты колебаний нитяного маятника с длиной нити 50 см.

В ответе:

- 1) опишите ход опыта и запишите формулу для расчёта частоты колебаний нитяного маятника;
- 2) опишите экспериментальную установку для исследования свободных колебаний нитяного маятника с указанием выбранного оборудования и сделайте рисунок экспериментальной установки;
- 3) укажите результаты измерения величин;
- 4) сделайте вывод по результатам измерений.



Комплект оборудования
1. Штатив лабораторный с муфтой и лапкой
2. Металлический шарик с прикрепленной к нему нитью
3. Метровая линейка
4. Секундомер
5. Пружина
6. Деревянная рейка длиной 500 мм

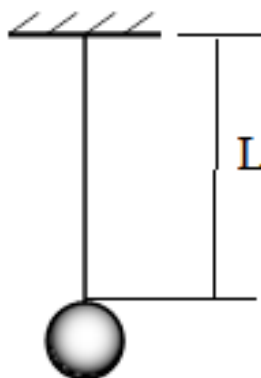
Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. Частота колебаний маятника определяется как число колебаний, совершаемых маятником за 1 с. Если за время  $t$  маятник совершает  $N$  колебаний, то частота колебаний маятника вычисляется по формуле:

$$\nu = \frac{N}{t}$$

2. Для проведения опыта по определению частоты колебаний маятника нужно следующее оборудование: штатив лабораторный с муфтой и лапкой, металлический шарик с прикрепленной к нему нитью, метровая линейка, секундомер.

Схема экспериментальной установки для определения частоты колебаний:



Шарик немного отклоняем из положения равновесия и отпускаем. Одновременно включаем секундомер и измеряем время  $N$  полных колебаний, а затем вычисляем по формуле частоту колебаний маятника.

3. Было исследовано время для 30 полных колебаний.

Результаты прямых измерений:  $t = 40$  с;  $N = 30$

Отсюда получаем:  $\nu = 0,75$  Гц.

4. Вывод: частота колебаний маятника с длиной нити 50 см равна  $\nu \approx 0,75$  Гц.

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания полностью следует требованиям к ответу. Приведены все необходимые пункты ответа: описание хода опыта, необходимые формулы, рисунок экспериментальной установки, перечень выбранного оборудования, измерения и вывод.
2. В схеме экспериментальной установки допущена ошибка: длина нити маятника определяется как расстояние от точки подвеса до середины (до центра масс) прикреплённого к нити шарика. Для увеличения точности измерений необходимо было провести несколько опытов по определению времени 30 колебаний, а затем определить среднее значение времени.
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. При описании пунктов 1 и 2 неоправданно часто употребляется словосочетание «частота колебаний маятника». При описании результатов опытов присутствует ошибка, связанная с неудачным выбором одного из синонимов для слова «измерять» («...**исследовано** время для 30 полных колебаний»).

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе, описывающей выполнение экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Задание № ФИ-1-9-05

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Световые явления, тонкая линза
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению оптической силы тонкой собирающей линзы. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение.

Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

#### ***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
- 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
- 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***

***Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

#### Экспериментальное задание

Используя предложенный комплект оборудования и удалённое окно в качестве источника света, соберите экспериментальную установку для измерения оптической силы линзы. Абсолютную погрешность измерения фокусного расстояния линзы принять равной  $\pm 5$  мм.

В ответе:

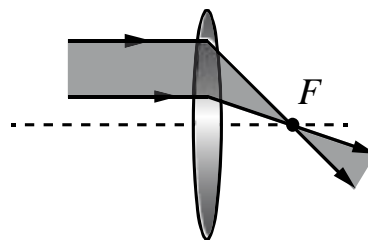
- 1) опишите ход опыта и запишите формулу для расчёта оптической силы линзы;
- 2) укажите выбранное оборудование и сделайте рисунок, показывающий ход световых лучей от удалённого источника в собирающей линзе;
- 3) укажите результаты измерения фокусного расстояния с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 4) сделайте вывод по результатам измерений.

Комплект оборудования
1. Линза собирающая на подставке
2. Экран на подставке
3. Линейка ученическая с пределом измерения 30 см и ценой деления 1 мм
4. Рабочее поле

Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. Оптическая сила  $D$  линзы определяется как величина, обратная фокусному расстоянию  $F$  линзы. Фокусное расстояние определяется как расстояние от центра линзы до точки, в которой собираются лучи, идущие параллельно главной оптической оси. Примерно параллельными можно считать лучи, попадающие на поверхность линзы от удалённого источника света. Например, от удалённого окна.

2. На рисунке представлен ход параллельных световых лучей, падающих на собирающую линзу параллельно её главной оптической оси:



Для проведения опыта надо разместить на рабочем столе линзу так, чтобы на линзу (параллельно её главной оптической оси) низвергались лучи от удалённого окна. С другой стороны линзы необходимо разместить экран, и, двигая экран вдоль оси линзы, получить сфокусированное перевёрнутое уменьшенное изображение окна. В этом случае экран будет находиться в фокальной плоскости. С помощью линейки необходимо измерить расстояние от линзы до экрана. Это расстояние приблизительно равно фокусному расстоянию линзы.

3. Результаты измерения фокусного расстояния:

$$F = (60 \pm 5) \text{ мм} = (0,60 \pm 0,05) \text{ м},$$

$$D = \frac{1}{0,06 \text{ м}} \approx 17 \text{ дптр}.$$

4. Вывод: оптическая сила линзы равна  $D \approx 17$  дптр.

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

1. Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания, не полностью следует требованиям к ответу. Приведены следующие пункты ответа: описание хода опыта, рисунок экспериментальной установки, перечень выбранного оборудования, измерения и вывод, но отсутствует формула, связывающая фокусное расстояние и оптическую силу линзы ( $D = \frac{1}{F}$ ).
2. Для определения оптической силы линзы проведено только одно измерение её фокусного расстояния. Для увеличения точности измерений необходимо было провести несколько измерений. При представлении результатов измерения фокусного расстояния неверно выполнен перевод единиц в СИ.
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. Присутствует неправильное применение границ при описании хода опыта («Примерно параллельными можно считать лучи, попадающие на поверхность линзы от удалённого источника света. Например, от удалённого окна»). Также присутствует речевая ошибка, связанная с неудачным выбором одного из синонимов для слова «падать» («...низвергались лучи от удалённого окна»).

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе, описывающей выполнение экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Задание № ФИ-1-9-06

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, сила трения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом требует написать отзыв (рецензию) о работе учащегося, описывающей выполнение задания, следуя предложенному плану. Задание соответствует модели 1

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Ученик выполнял экспериментальное задание по измерению коэффициента трения между бруском и поверхностью рейки. Ниже приведён текст задания и работа ученика, описывающая его выполнение.

Проанализируйте работу ученика и напишите отзыв.

***В отзыве отразите:***

- 1) выполнение в работе требований к ответу на экспериментальное задание;***
- 2) наличие (или отсутствие) ошибок в описании хода опыта, выборе оборудования и проведении измерений;***
- 3) выполнение требований к языковому оформлению текста ответа.***

***Соблюдайте нормы литературной письменной речи, пишите аккуратно и разборчиво.***

#### Экспериментальное задание

Используя брусок с крючком, динамометры 1 и 2, три груза и направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между бруском с тремя грузами и поверхностью рейки. Абсолютная погрешность измерения силы равна цене деления динамометра.

В ответе:

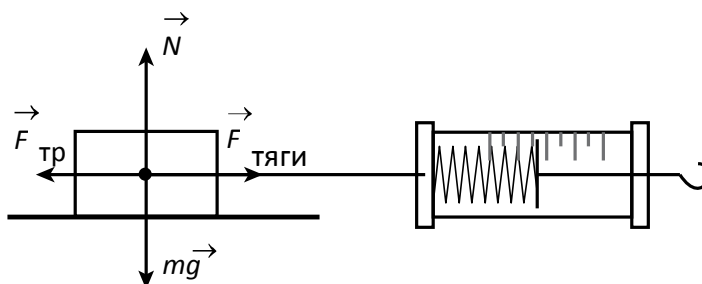
- 1) опишите ход опыта и запишите формулу для расчёта коэффициента трения скольжения;
- 2) укажите результаты измерения веса бруска с грузами и силы трения скольжения при движении бруска с грузами по поверхности рейки с учётом абсолютных погрешностей измерений;
- 3) запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.



Комплект оборудования
1. Брусок с крючком и нитью
2. Направляющая длиной не менее 500 мм
3. Динамометр 1, предел измерения 1 Н ( $C = 0,02$ Н)
4. Динамометр 2, предел измерения 5 Н ( $C = 0,1$ Н)
5. Набор из трёх грузов

Работа ученика, описывающая выполнение экспериментального задания

1. При равномерном движении бруска с грузами по поверхности направляющей  $F_{\text{тяги}} = F_{\text{тр}}$ . Сила тяги измеряется при помощи динамометра. Силы, действующие на брусок при равномерном движении показаны на рисунке.



Так как для силы трения скольжения справедливо соотношение:  $F_{\text{тр}} = \mu N$ , то для измерения коэффициента трения необходимо определить величину нормальной силы реакции опоры. По первому закону Ньютона она будет равна весу тела:  $N = P$ , который можно измерить при помощи динамометра. Следовательно,  $F_{\text{тр}} = \mu P$ , а для коэффициента трения получим

$$\text{соотношение } \mu = \frac{F_{\text{тяги}}}{P}.$$

2. Для измерения веса бруска с грузами используем динамометр 2. Цена деления динамометра  $0,1$  Н равна абсолютной погрешности измерения силы.  $P = (3,5 \pm 0,1)$  Н.

Для измерения силы тяги используем динамометр 2:  $F_{\text{тяги}} = (0,7 \pm 0,1)$  Н.

3. Исходя из полученных значений веса и силы тяги найдём коэффициент трения скольжения бруска по поверхности рейки  $\mu \approx 0,2$ .

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

1. Структура работы ученика, описывающей выполнению экспериментального задания, следует требованиям к ответу. В соответствии с планом описан ход опыта, указаны способы измерения необходимых величин и записана формула для искомой величины, приведены необходимые измерения и получено числовое значение коэффициента трения скольжения.
2. В работе ученика допущены физические ошибки. Сила тяги измерена при помощи динамометра, который обладает слишком большой для такого измерения погрешностью. Необходимо было воспользоваться динамометром 1. В первом пункте при обосновании способа измерения неверно указан закон Ньютона: вместо третьего закона сделана ссылка на первый закон.
3. Есть замечания по языковому оформлению текста. В двух предложениях пропущены запятые для причастных оборотов (в предложении 3 пункта 1 и предложении 1 пункта 3). На рисунке желательно было сделать указание на равномерность движения бруска.

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания, включающее в себя: 1) утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание; 2) верное описание двух содержательных ошибок, имеющих в работе, , описывающей выполнение экспериментального задания; 3) утверждение о наличии не менее одного недочёта языкового оформления текста ответа	3
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описаны обе содержательные ошибки, но не отмечены недочёты языкового оформления.  ИЛИ Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно отмечен один недочёт языкового оформления, но описана только одна содержательная ошибка	2
Записано верное утверждение о соответствии (или несоответствии) работы требованиям к ответу на экспериментальное задание, верно описана одна содержательная ошибка, не отмечены недочёты языкового оформления	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов. Разрозненные записи. Отсутствие попыток выполнения задания	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

## МОДЕЛЬ 2 (6 заданий)

### Задание № ФИ-2-9-01

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Шкала электромагнитных излучений, радиоизлучение и инфракрасные лучи
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Инфракрасное излучение в природе и технике»;
- «Радиоизлучение в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите явление (проявления инфракрасного излучения или радиоизлучения) и его основные свойства;
- 2) приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх иллюстраций, поясняющих основные свойства явления и примеры явления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### *Инфракрасное излучение в природе и технике*

*Инфракрасное излучение было открыто в 1800 г. английским учёным У. Гершелем. Если пропустить луч солнечного света сквозь стеклянную призму, то на экране возникнет цветная полоса – спектр (см. рис. 1).*



*Рис. 1. Опыт по открытию инфракрасных лучей*

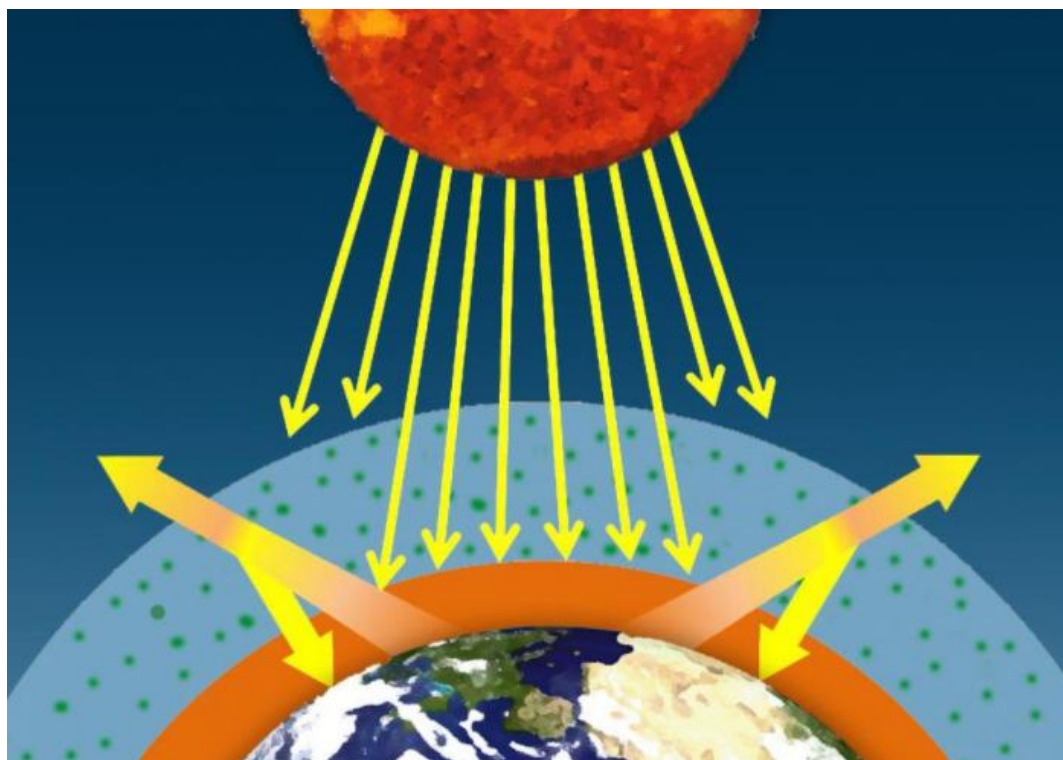
*Энергия в спектре убывает при приближении к его синей и красной границам. Но даже в тёмном участке спектра на экран падает лучистая энергия. В этом можно убедиться, поместив там термометр. Энергию, падающую на участок за красной границей, переносит не воспринимаемое глазом инфракрасное (ИК) излучение – электромагнитные волны, длины которых заключены в диапазоне примерно от 0,760 мкм до 100 мкм (см. рис. 2).*



*Рис. 2. Инфракрасное излучение на шкале электромагнитных волн*

*Практически все биологические объекты на Земле излучают в инфракрасном диапазоне, поэтому инфракрасное излучение играет большую роль в теплопередаче на нашей планете.*

*Важным источником инфракрасных лучей является Земля. Поверхность планеты поглощает энергию солнечных лучей и отдаёт эту энергию в виде инфракрасных лучей в атмосферу. Пары воды, углекислый газ и некоторые другие парниковые газы поглощают инфракрасные лучи и переизлучают их, в том числе на Землю. Создаётся парниковый эффект (см. рис. 3).*



*Рис. 3. Схема парникового эффекта на Земле*

*В технике инфракрасное излучение используется для нагрева (например, для отопления саун, удаления льда с крыльев самолёта и т.п.). Источники инфракрасных лучей используются в дальномерах автоматических камер, охранной сигнализации, оптических приборах ночного видения. Специализированные камеры с ИК-датчиками используются в тепловидении при получении изображений объектов в ИК-диапазоне (см. рис. 4).*

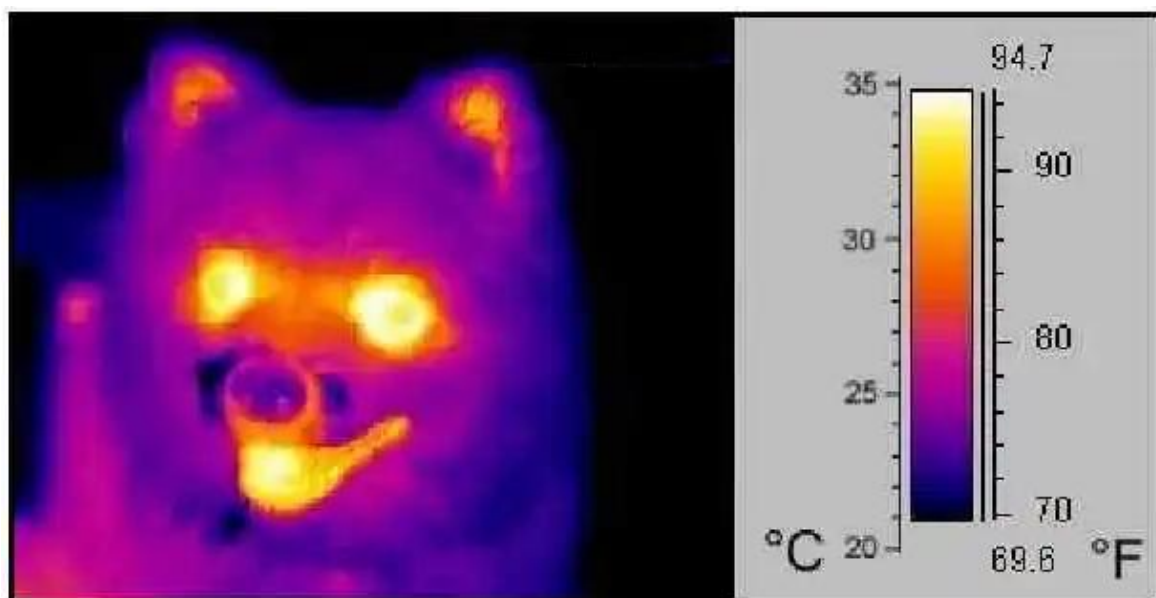


Рис. 4. Изображение собаки в инфракрасном диапазоне

### Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание явления и его основных свойств; 2) не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы.	2

2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей.	
3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки.	
4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО	1
1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ)	
2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделен заголовок и абзацы текста.	2
2) Для всего текста используются один и тот же шрифт и форматирование.	
3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделен заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	<b>6</b>



**Задание № ФИ-2-9-02**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Геометрическая оптика, отражение и преломление света
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Рентгеновское излучение в природе и технике»;
- «Ультрафиолетовое излучение в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите явление (проявления рентгеновского излучения или ультрафиолетового излучения) и его основные свойства;
- 2) приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх иллюстраций, поясняющих основные свойства явления и примеры явления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### Ультрафиолетовое излучение в природе и технике

Ультрафиолетовое излучение – это электромагнитное излучение, занимающее спектральный диапазон между видимым и рентгеновским излучениями. Длины волн УФ-излучения лежат в интервале от 10 до 400 нм (см. рис. 1)

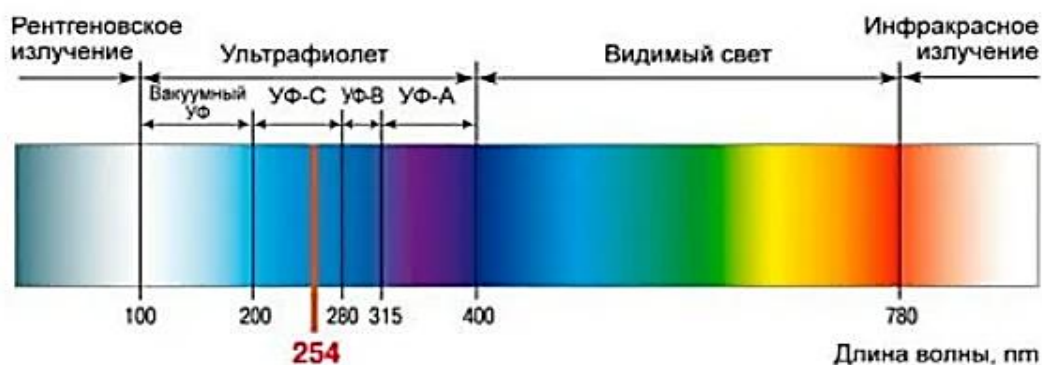


Рис. 1. Ультрафиолетовое излучение на шкале электромагнитных волн

Человеческий глаз не воспринимает такое излучение, а вот некоторые насекомые, птицы, различные обитатели подводного мира, а также собаки и кошки видят ультрафиолетовые лучи (см. рис. 2).

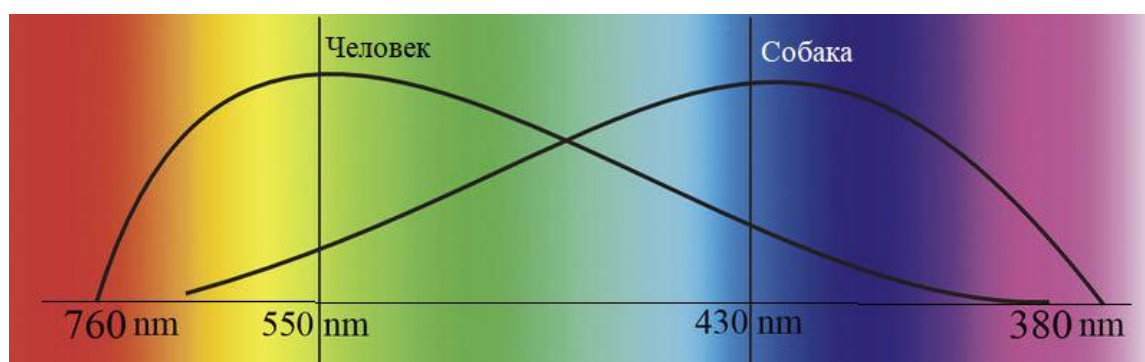


Рис. 2. Лучи, воспринимаемые глазом человека и собаки

Излучение Солнца содержит много ультрафиолетовых лучей. Ультрафиолетовые солнечные лучи довольно сильно поглощаются атмосферой, особенно коротковолновая часть ультрафиолетового диапазона. Интенсивность ультрафиолета зависит от облачности, высоты Солнца над горизонтом, а также удалённости региона от экватора.

*Ультрафиолетовое излучение может оказывать разные виды воздействия на организм людей. Говоря о положительных эффектах, следует сказать, что ультрафиолет способствует образованию в организме витамина Д, который помогает быстрее и лучше усваиваться кальцию, а также способствует улучшению обмена веществ. Дефицит ультрафиолета способен вызвать у человека авитаминоз, проблемы с психикой и нервной системой. При этом высокая степень воздействия на организм ультрафиолета может вызвать серьезные недомогания.*

*В настоящее время существует достаточное количество хозяйственных сфер, где используют ультрафиолетовое излучение. Так, в пищевой промышленности и медицине ультрафиолетовое излучение применяется как средство борьбы с бактериями (см. рис. 3). В косметологии эти лучи используются, в основном, в соляриях. Важную роль лучи играют в сфере криминалистики: при раскрытии взяточничества (использование «меченых купюр») и для выявления фальшивомонетчиков.*



*Рис. 3. Бактерицидные лампы*

*Бактерицидные лампы используются для обеззараживания воздуха и поверхностей в помещении, дезинфекции питьевой воды, стерилизации предметов и медицинских инструментов. Нейтрализуют основную часть микроорганизмов, таких как бактерии, вирусы, грибки и споры.*

## Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание явления и его основных свойств; 2) не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b> <i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ) 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0

<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделены заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста использованы один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделены заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	6

**Задание № ФИ-2-9-03**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Квантовые явления, естественная радиоактивность и спектры излучения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Естественная радиоактивность»;
- «Спектры излучения и поглощения».

В сочинении:

- 1) опишите явление (естественная радиоактивность или спектры излучения и поглощения) и его основные свойства;
- 2) приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх иллюстраций, поясняющих основные свойства явления и примеры явления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### *Естественная радиоактивность в природе и технике*

*Естественная радиоактивность – это самопроизвольное превращение ядер атомов одного химического элемента, встречающегося в природе, в ядра атомов другого химического элемента, сопровождаемое радиоактивным излучением. К радиоактивному излучению относятся альфа-излучение, бета-излучение и гамма-излучение.*

*В природе существуют различные радиоактивные атомы: уран, радий, торий и др. С течением времени ядра этих атомов претерпевают последовательные радиоактивные распады. Завершается цепочка превращений образованием ядра стабильного элемента. Время  $T$ , в течение которого распадается половина радиоактивных ядер, называется периодом полураспада (см. рис. 1). Так, период полураспада урана-238 составляет примерно 4,5 млрд. лет, а период распада радиоактивного углерода  $C^{14}$  – 5730 лет.*

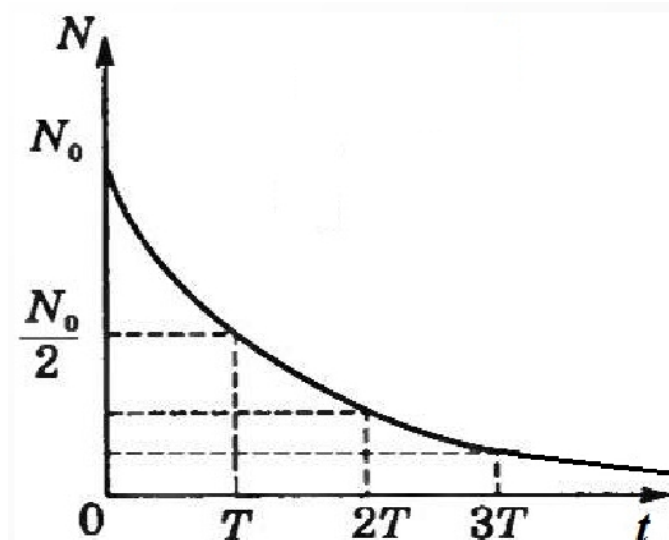


Рис. 1. График распада радиоактивного элемента

*Естественная радиация была всегда: до появления человека, и даже нашей планеты. Радиоактивно всё, что нас окружает: почва, вода, растения и животные. По мнению многих учёных, естественный уровень радиации не опасен для человека и животных (см. рис. 2). Источниками природной радиации выступают минералы (гранит, вулканическое стекло) и почва, в которых содержится уран, торий, некоторые другие радиоактивные элементы. Ещё одним компонентом естественного облучения выступает радиоактивный газ радон. Он лишён цвета или запаха, концентрируется в закрытых помещениях, в низинах и может содержаться в воде.*



*Рис. 2. Сравнительная таблица доз облучения  
(природное фоновое облучение жителя Земли составляет 2400 мкЗв в год)*

*Естественная радиоактивность используется в науке для датирования – определения возраста Земли и других небесных тел Солнечной системы, определения возраста археологических находок и др.*

*В медицине радиационные технологии используют в онкологии, в пищевой промышленности – для проведения антимикробной обработки и т.д. (см. рисунок 3)*





Рис. 3. Применение радиации

### Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание явления и его основных свойств; 2) не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2

Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ) 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b> <i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделены заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста использованы один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделен заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	6

**Задание № ФИ-2-9-04**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Геометрическая оптика, отражение и дисперсия света
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Дисперсия света в природе и технике»;
- «Отражение света в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите явление (отражения или дисперсии света) и его основные свойства;
- 2) приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх иллюстраций, поясняющих основные свойства явления и примеры проявления явления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

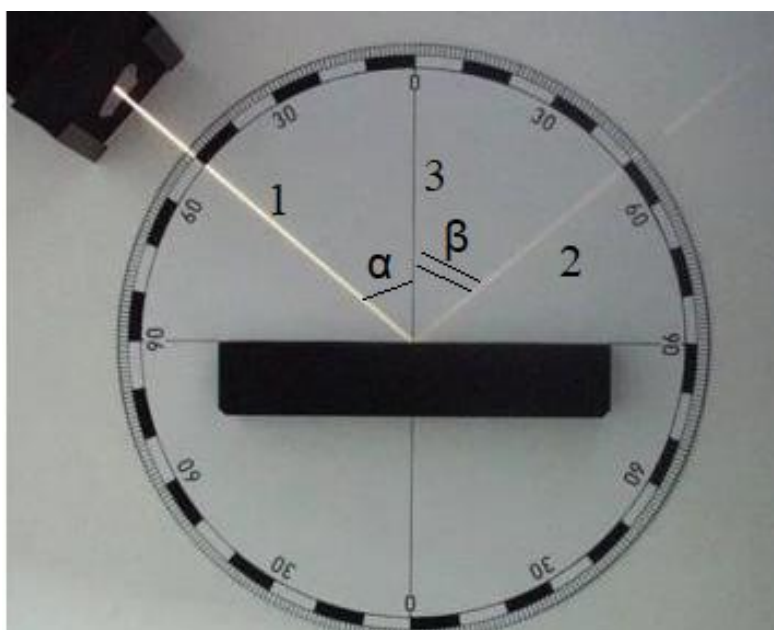
*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

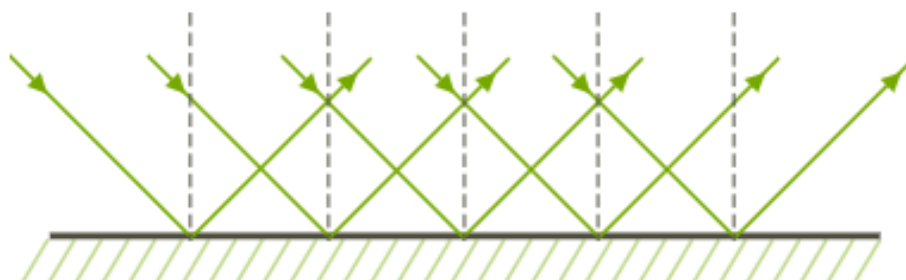
### *Отражение света в природе и технике*

*Отражение света – это изменение направления светового луча при падении на границу раздела двух сред, в результате чего волна продолжает распространяться в первой среде. С помощью опытов установлено, что луч падающий и луч отражённый лежат в одной плоскости с перпендикуляром, восстановленным в точке падения луча к границе раздела двух сред, причём угол падения равен углу отражения (см. рис. 1).*

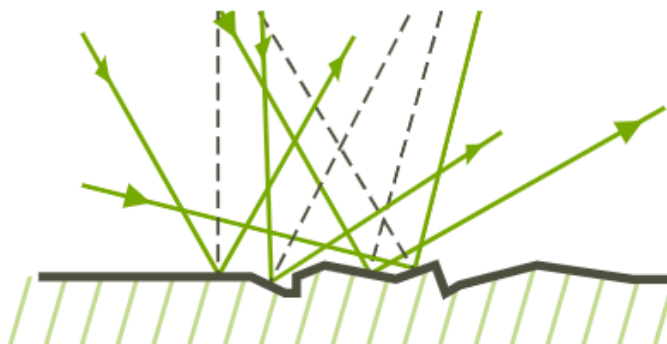


*Рис. 1. 1 – падающий луч, 2 – отражённый луч, 3 – перпендикуляр к границе раздела сред,  $\alpha$  – угол падения,  $\beta$  – отражения.*

*В зависимости от поверхности отражения различают зеркальное и диффузное (рассеянное) отражение света (см. рис. 2а и 2б)).*



*Рис. 2а. Зеркальное отражение света*



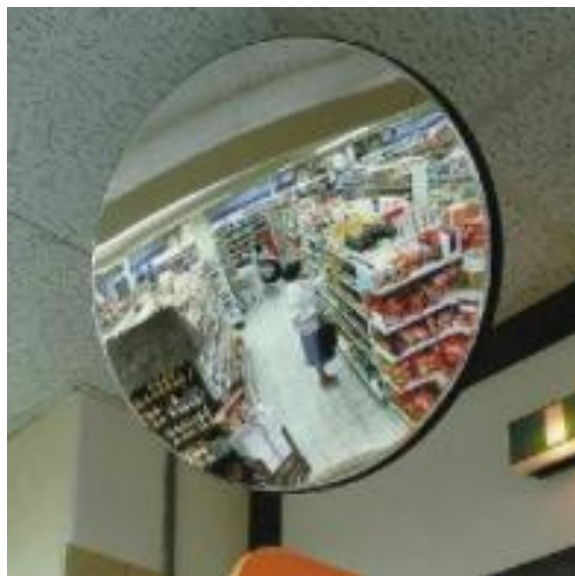
*Рис. 2б. Диффузное отражение света*

*Зеркальное отражение света можно наблюдать от гладких поверхностей. В природе зеркальное отражение предметов можно наблюдать от спокойной поверхности воды (см. рис. 3).*



*Рис. 3. Зеркальное отражение от поверхности воды*

*Зеркальное отражение света используется в различных приборах (перископах, уголковых отражателях). Сферические зеркала используются, например, в рефлекторных телескопах, автомобильной промышленности (зеркала обзора). «Охранные» сферические зеркала нашли применение в торговых залах, в местах проведения выставок, на въездах и выездах парковок (см. рис. 4).*



*Рис. 4. Применение сферических зеркал для обзора*

*Диффузное или рассеянное отражение света наблюдается на шероховатых поверхностях. Благодаря рассеянному свету мы видим эти поверхности, т.е. мы видим друг друга и различные предметы, окружающие нас. Небесные тела Солнечной системы, которые не излучают свет (Луна, планеты), мы можем наблюдать в отражённых солнечных лучах. Например, лунные фазы (последовательные изменения вида Луны для земного наблюдателя) объясняются периодически меняющимся освещением Луны со стороны Солнца (см. рис. 5).*



*Рис. 5. Фазы Луны*

## Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание явления и его основных свойств; 2) не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b> <i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, но 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; И (ИЛИ) 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0



**Критерий 3. Работа в текстовом редакторе**

*1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла*

<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделены заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста использованы один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделены заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	6

**Задание № ФИ-2-9-05**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Оптика, отражение и преломление света
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Преломление света в природе и технике»;
- «Полное внутреннее отражение света в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите явление (отражение или преломления света) и его основные свойства;
- 2) приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх иллюстраций, поясняющих основные свойства явления и примеры явления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

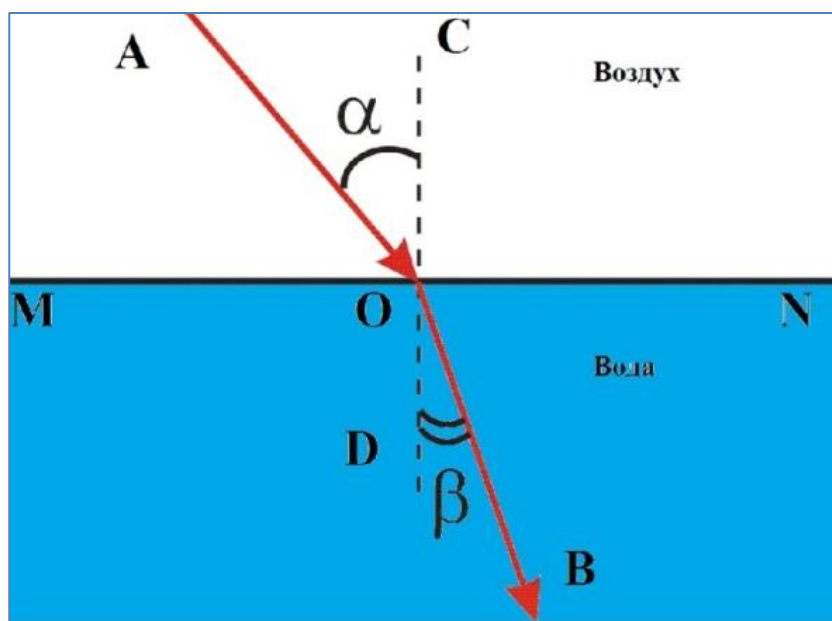
*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### *Преломление света в природе и технике*

Преломлением света называется явление изменения направления распространения света при его прохождении через границу раздела двух сред. При преломлении света луч падающий и луч преломленный лежат в одной плоскости с перпендикуляром, восстановленным в точке падения луча к границе раздела двух сред (см. рис. 1)



*Рис. 1 AO – падающий луч, OB – преломленный луч, CD – перпендикуляр к границе раздела сред,  $\alpha$  – угол падения,  $\beta$  – угол преломления.*

Для углов падения и преломления света справедлив закон Снеллиуса:  $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$ , где  $n_1$  – показатель преломления среды, из которой свет падает на границу раздела,  $n_2$  – показатель преломления среды, в которую свет попадает, пройдя границу раздела сред. Если свет падает из оптически менее плотной среды в оптически более плотную, то угол преломления всегда меньше угла падения. Если же наоборот, например, из стекла в воздух, то угол преломления будет больше угла падения.

Преломление света можно наблюдать в окружающей жизни. Например, глубина водоёма за счёт преломления света кажется нам меньше, а предметы, лежащие на дне, как бы приподнимаются. Это можно проиллюстрировать простым примером с монетой, лежащей на дне миски. Без воды монету не видно (см. рис. 2а), после добавления воды монета становится доступна для наблюдения (см. рис. 2б).



*Рис. 2 Пример преломления света*

*Другим примером может случить рефракция звёзд. Благодаря преломлению света в атмосфере Земли видимое положение звезды оказывается выше над горизонтом, чем реальное положение.*

*На использовании преломления света основано устройство различных оптических приборов: очки, лупа, подзорная труба, бинокль, микроскоп, телескоп (см. рис. 3).*



*Рис. 3. Оптические приборы*

*Во всех этих приборах используются системы линз, в которых обеспечивается преломление света и получение изображения объекта наблюдения. Например, в телескопе-рефракторе линзы объектива и окуляра расположены таким образом, чтобы значительно увеличить угол, под которым наблюдаются далёкие объекты (см. рис. 4). Человеку, смотрящему в телескоп, кажется, что объект наблюдения приблизился.*

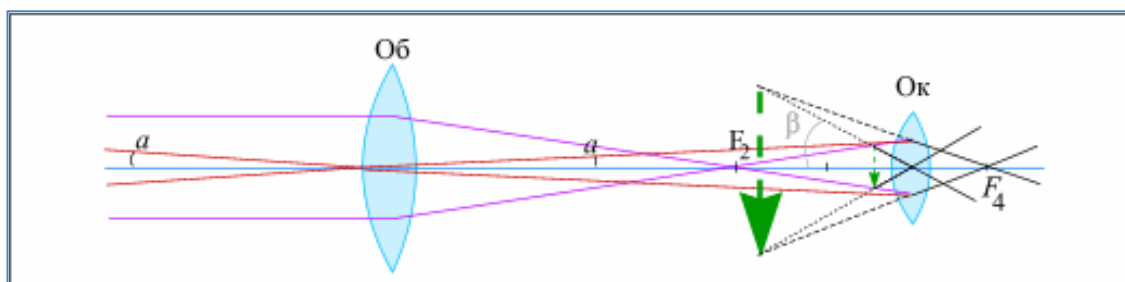


Рис. 4. Ход лучей в телескопе-рефракторе

### Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание явления и его основных свойств; 2) не менее двух примеров проявления явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок;	1

И (ИЛИ)	
2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b> <i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделены заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста использованы один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделены заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	6

**Задание № ФИ-2-9-06**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механика, реактивное движение, колебания
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 2, требует написания по предложенному плану мини-сочинения с описанием явления и примеров его использования (темы сочинений на выбор обучающихся)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Напишите мини-сочинение из 10–12 предложений на одну из тем:

- «Реактивное движение в природе и технике»,
- «Колебательное движение в природе и технике».

В сочинении:

- 1) опишите явление (отражения или преломления света) и его основные свойства;
- 2) приведите не менее двух примеров того, где это явление можно наблюдать в природе или в быту;
- 3) приведите не менее двух примеров использования этого явления в технике.

В сочинение вставьте не менее трёх иллюстраций, поясняющих основные свойства явления и примеры явления в окружающей жизни или использования в технике.

Сочинение напечатайте в текстовом редакторе.

*Напишите связный текст с грамотным делением на абзацы. Сложноподчинённые предложения формулируйте с учётом верного отражения причинно-следственных связей. Не допускайте орфографических и пунктуационных ошибок.*

## **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

### ***Реактивное движение в природе и технике***

*Движение тела, которое возникает при отделении с определённой скоростью какой-либо его части, называется реактивным.*

*Многие морские существа пользуются реактивным движением: медузы, кальмары, осьминоги, каракатицы. На рисунке 1 пример использования реактивного движения медузой.*



*Рисунок 1. Медуза, использующая реактивное движение*

*Самый большой интерес представляет реактивный двигатель, который есть у кальмара. Это животное считается наиболее крупным представителем беспозвоночных, обитающим на больших океанских глубинах. В реактивной навигации кальмары достигли настоящего совершенства. Даже тело этих животных напоминает ракету своими внешними формам (см. рис. 2).*



*Рисунок 2. Кальмар, использующий реактивное движение*



*Реактивное движение в природе можно проиллюстрировать и примерами из мира растений. Бешеный огурец (см. рис. 3) известен свойством выстреливать семенами на расстояние более 6 м. Это происходит из-за высокого давления внутри плода.*



*Рисунок 3. Бешеный огурец*

*В современной технике реактивное движение играет очень важную роль, так реактивные двигатели приводят в движение самолёты, космические корабли. Само устройство реактивного двигателя может отличаться в зависимости от его размера и назначения. Но так или иначе в каждом из них есть запас топлива, камера, для сгорания топлива, сопло, задача которого ускорять реактивную струю. Вид реактивного двигателя приведён на рис. 4.*



*Рисунок 4. Реактивный двигатель*

## Критерии оценки

<b>Критерий 1. Содержательная корректность</b>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает в себя: 1) верное описание явления и его основных свойств; 2) не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике; 3) корректное употребление названий физических величин и понятий, характеризующих явление; 4) не менее трёх иллюстраций, которые отвечают содержанию текста сочинения	2
Текст сочинения имеет объём не менее 10 предложений и включает не менее двух примеров явления в окружающей жизни и не менее двух примеров применения явления в технике. В сочинении допущено не более трёх ошибок в содержании, связанных с п. 1, и (или) п. 3, и (или) п. 4	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<b>Критерий 2. Грамотность письменной речи</b> <i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Представлен связный текст с грамотным делением на абзацы. 2) Сложноподчинённые предложения сформулированы с учётом верного отражения причинно-следственных связей. 3) Отсутствуют орфографические и пунктуационные ошибки. 4) В тексте сделаны ссылки на иллюстрации, которые снабжены подписями	2
Представлен текст, отвечающий требованиям п. 1 и п. 2, НО 1) текст содержит не более двух орфографических и пунктуационных ошибок; <b>И (ИЛИ)</b> 2) в тексте отсутствуют ссылки на иллюстрации и (или) подписи к иллюстрациям	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0

<b>Критерий 3. Работа в текстовом редакторе</b>	
<i>1 или 2 балла по критерию 2 могут быть выставлены, только если по критерию 1 выставлено не менее 1 балла</i>	
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
1) Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе. Выделены заголовок и абзацы текста. 2) Для всего текста использованы один и тот же шрифт и форматирование. 3) Иллюстрации размещены корректно, с учётом ссылок на них в тексте	2
Текст сочинения оформлен в текстовом редакторе, выделены заголовок и абзацы текста, НО допущены недочёты в оформлении текста, связанные с п. 2 и (или) п. 3	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
	<i>Максимальный балл</i>
	6

### МОДЕЛЬ 3 (6 заданий)

#### Задание № ФИ-3-9-01

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Колебания и волны, колебания нитяного маятника
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует описания исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: секундомер; штатив лабораторный с держателями; набор из шести нитяных маятников (шариков на нитях), характеристики которых приведены в таблице.

Номер маятника	Длина нити, см	Масса шарика, г
1	100	100
2	50	50
3	100	80
4	100	150
5	25	100
6	200	50

Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость частоты колебаний маятника от массы груза. В ответе укажите номера используемых маятников (см. таблицу).

***Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением физических терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.***

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения исследования зависимости частоты колебаний маятника от массы груза необходимо взять маятники, имеющие одинаковую длину нити, но различные по массе подвешиваемые грузы. Таким условиям удовлетворяют маятники 1, 3 и 4 в таблице. Частота колебаний маятника определяется по формуле  $\nu = N/t$ , где  $t$  – это время, за которое совершается  $N$  колебаний. Будем последовательно подвешивать маятники 1, 3 и 4 к штативу с держателем, измерять в каждом случае время 30 колебаний и вычислять по формуле частоту колебаний. Для уменьшения погрешности проведём измерения для каждого случая не менее 3-х раз и посчитаем среднее значение частоты для каждого из маятников. Полученные значения средних частот сравниваются, и на этом основании делается вывод о характере зависимости частоты колебаний нитяного маятника от массы подвешиваемого груза.*

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное описание выбранных для исследования маятников, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными; 2) содержит верное указание на формулы, на основании которых определяется исследуемая величина; 3) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин; 4) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)	3
Приведено верное описание выбранных для исследования маятников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки. Допущена ошибка в формуле, по которой рассчитывается исследуемая величина. ИЛИ В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования. ИЛИ В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов	2
Приведено верное описание выбранных для исследования маятников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеется не более трёх ошибок, связанных с требованиями 2, 3 и 4 к полному верному ответу	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

**Задание № ФИ-3-9-02**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Колебания и волны, колебания нитяного маятника
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует описания исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: секундомер; штатив лабораторный с держателями; набор из шести нитяных маятников (шариков на нитях), характеристики которых приведены в таблице.

Номер маятника	Длина нити, см	Масса шарика, г
1	100	100
2	50	50
3	100	80
4	100	150
5	25	100
6	200	100

Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость частоты колебаний маятника от длины нити. В ответе укажите номера используемых маятников (см. таблицу).

***Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением физических терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.***

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения исследования зависимости частоты колебаний маятника от длины нити необходимо взять маятники, имеющие разную длину нити, но одинаковые по массе подвешиваемые грузы. Таким условиям удовлетворяют маятники 1, 5 и 6 в таблице. Частота колебаний маятника определяется по формуле  $\nu = N/t$ , где  $t$  – это время, за которое совершается  $N$  колебаний. Будем последовательно подвешивать маятники 1, 5 и 6 к штативу с держателем, измерять в каждом случае время 30 колебаний и вычислять по формуле частоту колебаний. Для уменьшения погрешности проведём измерения для каждого случая не менее 3 раз и посчитаем среднее значение частоты для каждого из маятников. Полученные значения средних частот сравниваются, и на этом основании делается вывод о характере зависимости частоты колебаний нитяного маятника от длины нити.*



## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает верное описание выбранных для исследования маятников, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными;</p> <p>2) содержит верное указание на формулы, на основании которых определяется исследуемая величина;</p> <p>3) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин;</p> <p>4) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)</p>	3
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования маятников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки.</p> <p>Допущена ошибка в формуле, по которой рассчитывается исследуемая величина.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования.</p> <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> <p>В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов</p>	2
<p>Приведено верное описание выбранных для исследования маятников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеется не более трёх ошибок, связанных с требованиями 2, 3 и 4 к полному верному ответу</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

**Задание № ФИ-3-9-03**

<b>Характеристики задания</b>	<b>Описание характеристик</b>
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Колебания и волны, колебания нитяного маятника
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует описания исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Для проведения исследования имеется следующее оборудование: секундомер; штатив лабораторный с держателями; набор из шести пружинных маятников (груз на пружине), характеристики которых приведены в таблице.

Номер маятника	Жёсткость пружины, Н/м	Масса груза, г
1	20	100
2	50	50
3	40	50
4	100	150
5	20	150
6	20	50

Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость частоты колебаний пружинного маятника от массы груза. В ответе укажите номера используемых маятников (см. таблицу).

***Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением физических терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.***

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения исследования зависимости частоты колебаний пружинного маятника от массы груза необходимо взять маятники, имеющие пружины одинаковой жёсткости, но разные по массе подвешиваемые грузы. Таким условиям удовлетворяют маятники 1, 5 и 6 в таблице. Частота колебаний маятника определяется по формуле  $\nu = N/t$ , где  $t$  – это время, за которое совершается  $N$  колебаний. Будем последовательно подвешивать маятники 1, 5 и 6 к штативу с держателем, измерять в каждом случае время 30 колебаний и вычислять по формуле частоту колебаний. Для уменьшения погрешности проведём измерения для каждого случая не менее 3 раз и посчитаем среднее значение частоты для каждого из маятников. Полученные значения средних частот сравниваются, и на этом основании делается вывод о характере зависимости частоты колебаний пружинного маятника от массы груза.*

## Критерии оценки

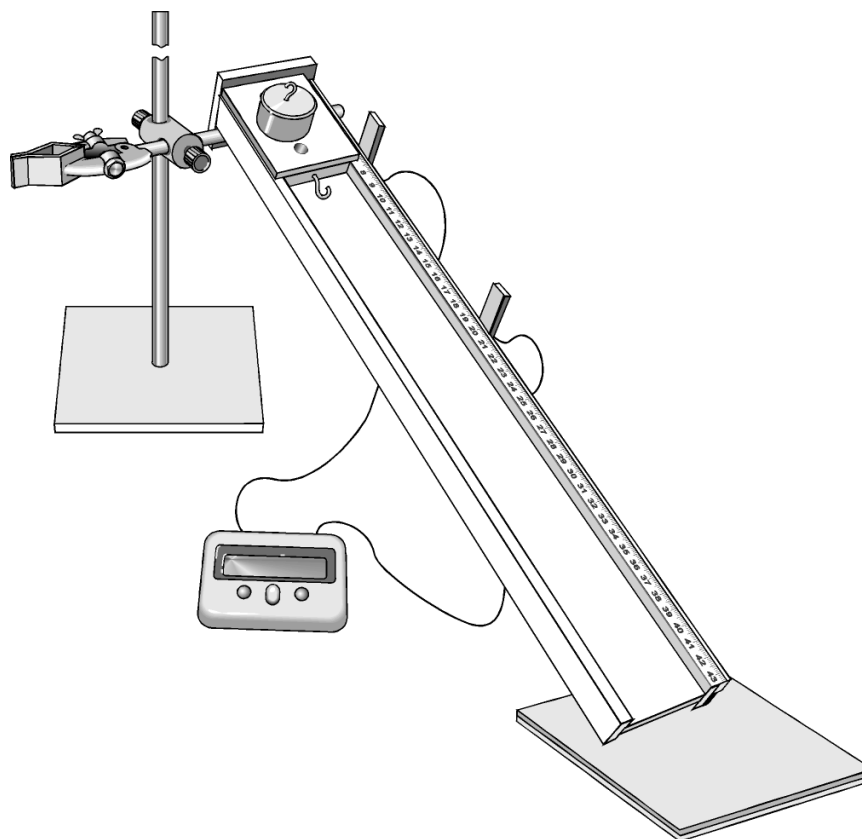
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное описание выбранных для исследования маятников, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными; 2) содержит верное указание на формулы, на основании которых определяется исследуемая величина; 3) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин; 4) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)	3
Приведено верное описание выбранных для исследования маятников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки. Допущена ошибка в формуле, по которой рассчитывается исследуемая величина. ИЛИ В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования. ИЛИ В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов	2
Приведено верное описание выбранных для исследования маятников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеется не более трёх ошибок, связанных с требованиями 2, 3 и 4 к полному верному ответу	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Задание № ФИ-3-9-04

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, движение по наклонной плоскости
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует описания исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Для проведения исследования движения тела по наклонной плоскости используется установка, изображённая на рисунке:



В момент начала движения верхний датчик включает секундомер. При прохождении кареткой нижнего датчика секундомер выключается. Датчики можно устанавливать на разном расстоянии, измеряя его при помощи линейки, прикреплённой к наклонной плоскости. Массу каретки можно изменять при помощи трёх дополнительных грузов. Угол наклона плоскости можно изменять, измеряя его при помощи транспортира.

Характеристики установок приведены в таблице.

Номер установки	Масса каретки, г	Угол наклона плоскости к горизонту	Расстояние между датчиками секундомера, см
1	150	20°	50
2	250	30°	30
3	250	20°	50
4	350	20°	50
5	150	30°	40
6	350	15°	30

Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость времени движения каретки по наклонной плоскости от массы каретки. В ответе укажите номера выбранных для проведения исследования установок (см. таблицу).

*Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением физических терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

#### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения опыта используются установка, изображённая на рисунке. Наклонная плоскость устанавливается под фиксированным углом, который не меняется в процессе проведения исследования. Датчики устанавливаются на фиксированном расстоянии друг от друга, которое не меняется в процессе исследования. Каретку запускают сначала с одним грузом, затем с двумя или тремя грузами. Для проведения опыта используются установки 1, 3 и 4. В каждом случае измеряют время движения между датчиками.*

*Полученные значения времени сравниваются*

## Критерии оценки

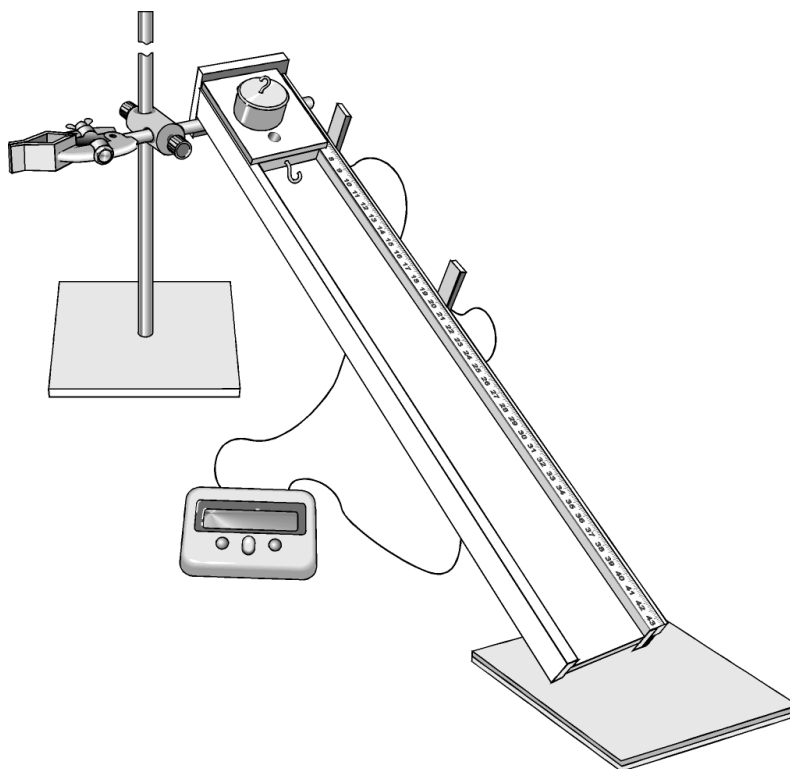
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное описание выбранного для исследования оборудования, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными; 2) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин; 3) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)	3
Приведено верное описание выбранных для исследования проводников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки. Допущена ошибка в выборе одной из установок. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов	2
Приведено верное описание выбранного для исследования оборудования, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеется не более двух ошибок, связанных с требованиями 2 и 3 к полному верному ответу	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	3

### Задание № ФИ-3-9-05

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, движение по наклонной плоскости
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует описания исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Для проведения исследования движения тела по наклонной плоскости используется установка, изображённая на рисунке:



В момент начала движения верхний датчик включает секундомер. При прохождении кареткой нижнего датчика секундомер выключается. Датчики можно устанавливать на разном расстоянии, измеряя его при помощи линейки, прикреплённой к наклонной плоскости. Массу каретки можно изменять при помощи трёх дополнительных грузов. Угол наклона плоскости можно изменять, измеряя его при помощи транспортира.

Характеристики установок приведены в таблице.



Номер установки	Масса каретки, г	Угол наклона плоскости к горизонту	Расстояние между датчиками секундомера, см
1	150	20°	50
2	250	30°	30
3	350	20°	40
4	150	20°	20
5	350	30°	40
6	350	15°	40

Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость времени движения каретки по наклонной плоскости от угла наклона плоскости к горизонту. В ответе укажите номера выбранных для проведения исследования установок (см. таблицу).

***Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением физических терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.***

#### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения опыта используется установка, изображённая на рисунке. Датчики устанавливаются на фиксированном расстоянии друг от друга, которое не меняется в процессе исследования. Используют каретку с один и тем числом грузов (одинаковой массы). Наклонная плоскость устанавливается под разными углами. Для проведения опыта используются установки 3, 5 и 6. В каждом случае измеряют время движения между датчиками. Полученные значения времени сравниваются.*

## Критерии оценки

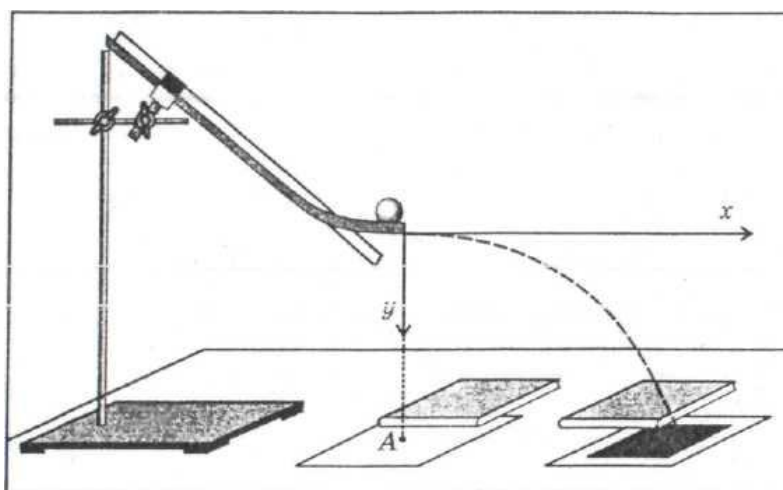
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное описание выбранного для исследования оборудования, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными; 2) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин; 3) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)	3
Приведено верное описание выбранных для исследования проводников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки. Допущена ошибка в выборе одной из установок. <b>ИЛИ</b> В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования. <b>ИЛИ</b> В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов	2
Приведено верное описание выбранного для исследования оборудования, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеется не более двух ошибок, связанных с требованиями 2 и 3 к полному верному ответу	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	3

### Задание № ФИ-3-9-06

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, движение тела, брошенного горизонтально
Уровень сложности задания	Высокий уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 3, требует описания исследования зависимости одной физической величины от другой (оборудование предлагается)

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

На рисунке представлена установка по исследованию движения шарика, брошенного горизонтально.



Шарик скатывается по изогнутому жёлобу, нижняя часть которого горизонтальна. После отрыва от жёлоба шарик находится в свободном падении. В первый момент времени его скорость направлена горизонтально.

Для измерения времени движения шарика используется секундомер, для измерения пути, пройденного шариком, используется мерная лента. Имеются шарики разной массы. Характеристики установок приведены в таблице.

Номер установки	Масса шарика, г	Высота, с которой скатывается шарик по желобу, см
1	100	40
2	50	20
3	30	30
4	50	40
5	50	30
6	60	20

Опишите, каким образом при помощи этого оборудования можно исследовать зависимость дальности полёта шарика от начальной скорости шарика в точке отрыва от желоба. В ответе укажите номера выбранных для проведения исследования установок (см. таблицу).

*Напишите связный, логичный текст, характеризующийся грамотным употреблением физических терминов. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

#### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Для проведения опыта используется установка, изображённая на рисунке. В процессе исследования используются шарики с одинаковой массой. Жёлоб устанавливается на фиксированной высоте от поверхности стола. В каждом опыте шарик должен проходить по желобу разные расстояния. Чем с большей высоты будет скатываться шарик, тем большую начальную скорость он будет иметь в момент отрыва от желоба. Проводят три опыта для разных начальных высот. Для проведения опыта используются установки 2, 4 и 5. В каждом случае измеряют дальность полёта шарика с помощью мерной ленты.*

*Полученные значения дальности полёта сравниваются.*

### Критерии оценки

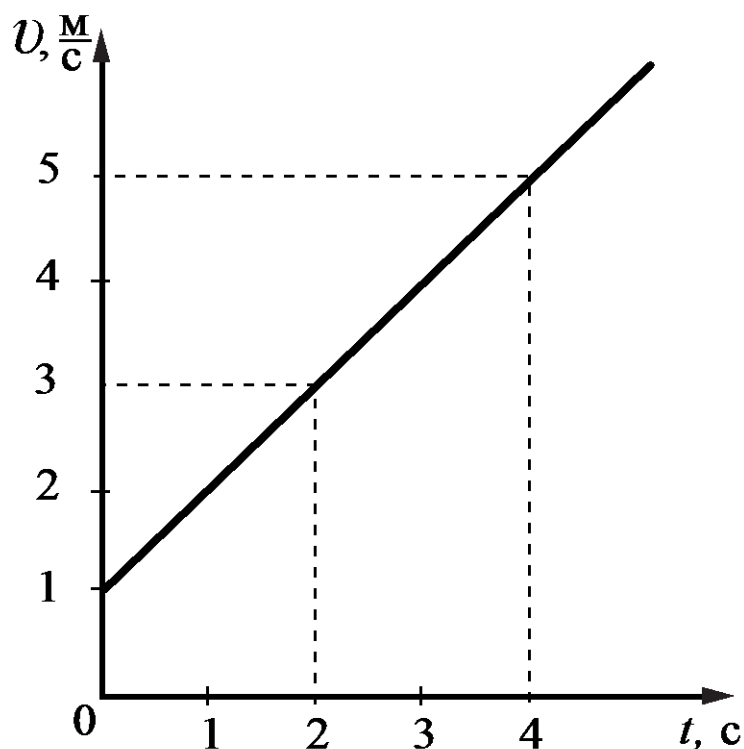
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное описание выбранного для исследования оборудования, указание на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными; 2) содержит описание хода исследования с указанием измеряемых величин; 3) представляет собой связный текст, характеризующийся грамотным употреблением терминов (названий физических величин, законов или формул, обозначений элементов электрической цепи)	3
Приведено верное описание выбранных для исследования проводников, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеются следующие недостатки. Допущена ошибка в выборе одной из установок. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> В тексте ответа имеется нарушение логики описания хода исследования. <p style="text-align: center;">ИЛИ</p> В тексте ответа имеются один-два языковых недочёта, в том числе неверное употребление/написание используемых терминов	2
Приведено верное описание выбранного для исследования оборудования, верно указано на изменяемую величину и величины, которые должны оставаться неизменными, и описан ход опыта, НО имеется не более двух ошибок, связанных с требованиями 2 и 3 к полному верному ответу	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1, 2 или 3 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	3

**МОДЕЛЬ 4 (6 заданий)****Задание № ФИ-4-9-01**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механика, графики зависимости скорости от времени движения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси  $Ox$ .



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить ускорение тела. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связанное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. Пятилетний мальчик, двигаясь на велосипеде по прямолинейному участку пути со скоростью 1 м/с, начинает ускоряться и через 4 с приобретает скорость 5 м/с.*

*Чему равно ускорение велосипедиста?*

### **Критерии оценки**

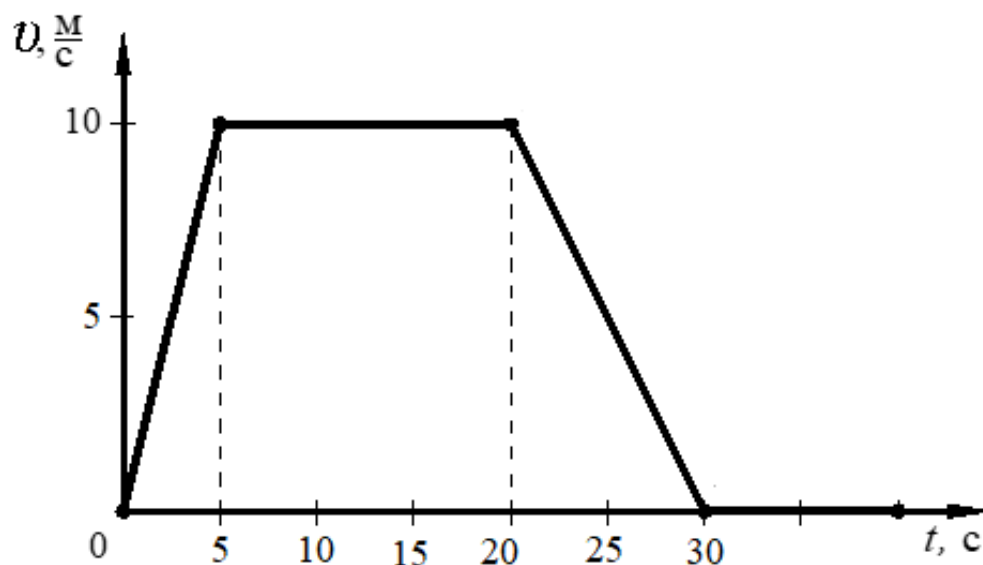
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связанное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-4-9-02**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механика, графики зависимости скорости от времени движения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси  $Ox$ .



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить ускорение тела в процессе торможения. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.



*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. Автобус, движущийся со скоростью 36 км/ч, подъезжая к остановке, начинает торможение и останавливается через 10 с от начала торможения.*

*Чему равно ускорение автобуса?*

### **Критерии оценки**

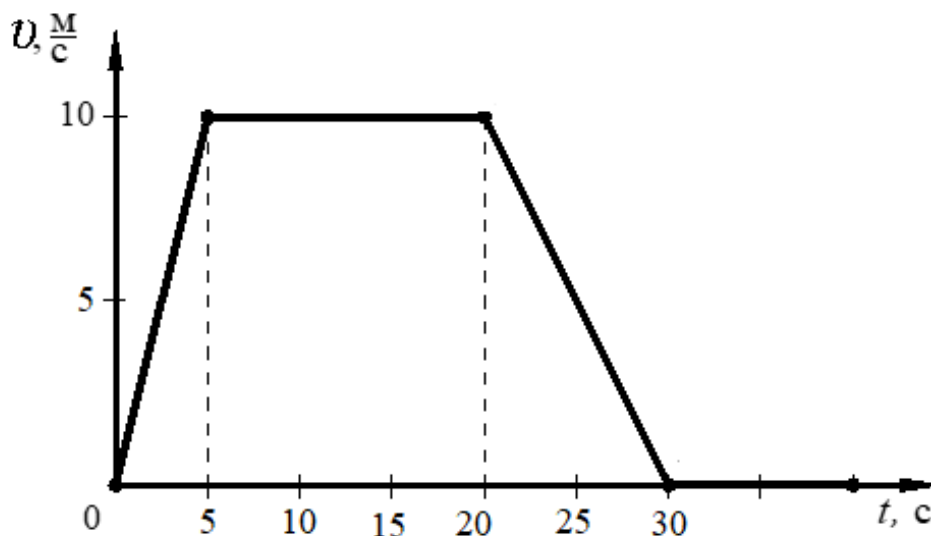
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указания на значение всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-4-9-03**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механика, графики зависимости скорости от времени движения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлен график зависимости проекции скорости от времени для тела, движущегося вдоль оси  $Ox$ .



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить путь, пройденный телом за 20 с от начала движения. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. На прямолинейном участке пути автомобиль начинает движение из состояния покоя с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ . Через 5 с равноускоренного движения автомобиль в течение следующих 15 с продолжает движение с неизменной скоростью.*

*Какой путь пройдёт автомобиль за 20 с от начала движения?*

### Критерии оценки

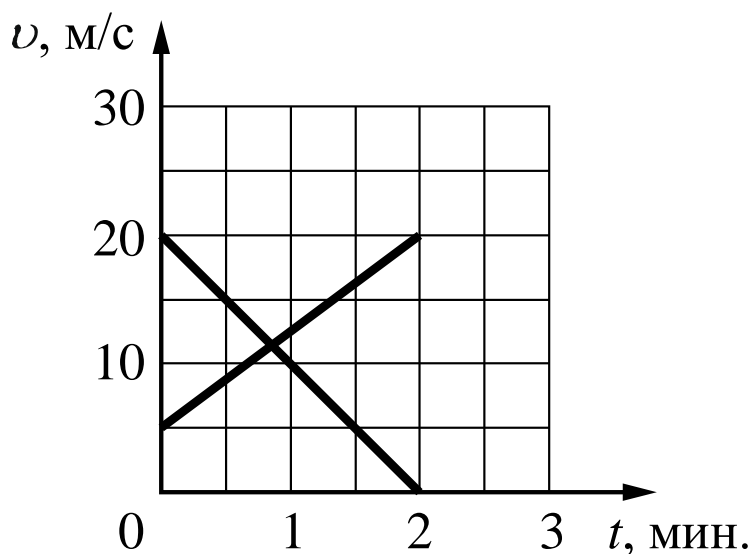
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указания на значение всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-4-9-04**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, графики зависимости скорости от времени для равноускоренного движения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлены графики зависимости скорости от времени для двух тел, движущихся равноускоренно.



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить расстояние между телами в указанный момент времени. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

***Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.***

### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. Два автомобиля в начальный момент времени встретились на дороге, следуя параллельными курсами. Первый автомобиль в течение первых 2 мин. равноускоренно набирает скорость от 5 м/с до 20 м/с. Второй автомобиль, имея в начальный момент времени скорость 72 км/ч, тормозит с постоянным ускорением и через 2 мин. от начала движения останавливается.*

*На каком расстоянии будут находиться автомобили через 2 мин. после начала наблюдения?*

### Критерии оценки

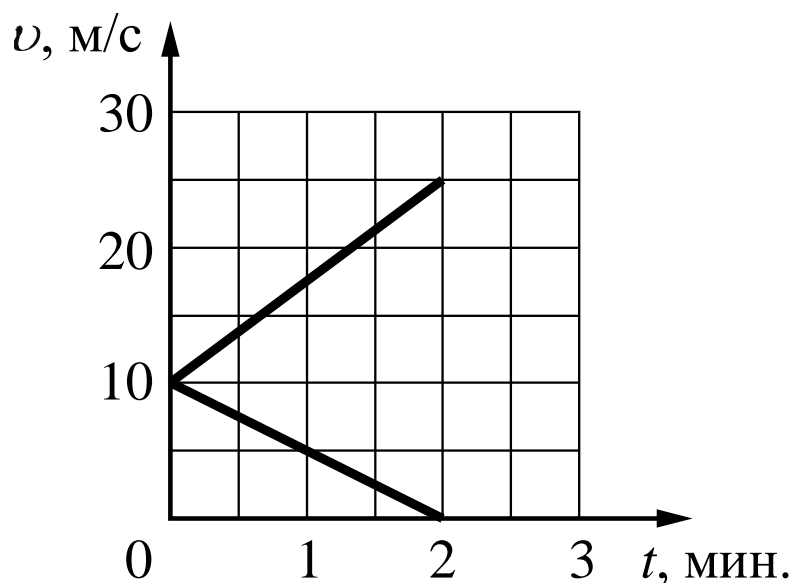
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-4-9-05**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, графики зависимости скорости от времени для равноускоренного движения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлены графики зависимости скорости от времени для двух тел, движущихся равноускоренно.



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить расстояние между телами в указанный момент времени. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. Два автомобиля в начальный момент времени встретились на дороге, следуя параллельными курсами. Первый автомобиль в течение первых 2 мин. равноускоренно набирает скорость от 10 м/с до 25 м/с. Второй автомобиль, имея в начальный момент времени скорость 36 км/ч, тормозит с постоянным ускорением и через 2 мин. останавливается.*

На каком расстоянии будут находиться автомобили через 2 мин. после начала наблюдения?

### **Критерии оценки**

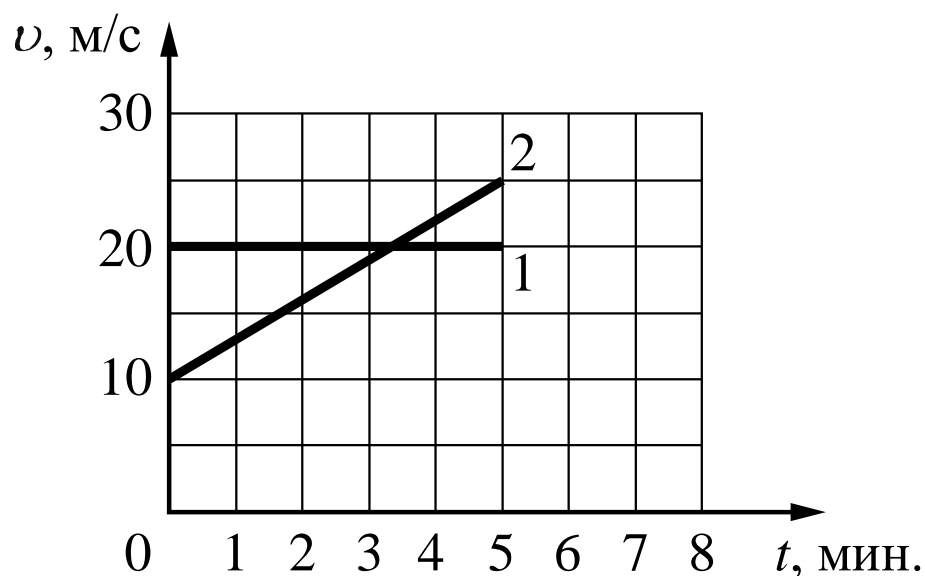
<b>Содержание критерия</b>	<b>Баллы</b>
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-4-9-06**

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, графики зависимости скорости от времени для равноускоренного движения
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 4, требует составления условия расчётной задачи с использованием предложенного графика, отражающего какой-либо процесс (необходимо связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулированный вопрос)

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

На рисунке представлены графики зависимости скорости от времени для двух тел.



Используя данные графика, составьте расчётную задачу, в которой необходимо определить расстояние между телами в указанный момент времени. В задаче должна описываться жизненная ситуация. В тексте задачи должны быть указаны значения всех физических величин, необходимых для её решения.

*Расчётная задача должна представлять собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос. Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*



### Образец (описание) ответа

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Возможная задача. Два автомобиля в начальный момент времени проезжают мимо одного и того же столба, следуя параллельными курсами. Первый в течение 5 мин. едет равномерно со скоростью 72 км/ч. Второй автомобиль, имея в начальный момент времени скорость 10 м/с, движется равноускоренно и через 5 мин. имеет скорость 90 км/ч. Какое расстояние будет между автомобилями через 5 мин. после начала наблюдения?*

### Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает верное условие задачи, соответствующее предложенному графику; 2) содержит указание на значения всех физических величин, необходимых для решения задачи; 3) представляет собой текст, в котором содержится связное описание условия задачи с указанием на жизненную ситуацию и сформулирован вопрос	2
Приведено условие задачи, соответствующее предложенному графику, НО имеются следующие недостатки. Не указано или указано неверно значение одной из необходимых для решения физических величин.  И (ИЛИ) В тексте имеются 1–2 речевые ошибки, не влияющие на понимание физического смысла задачи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

## МОДЕЛЬ 5 (6 заданий)

### Задание № ФИ-5-9-01

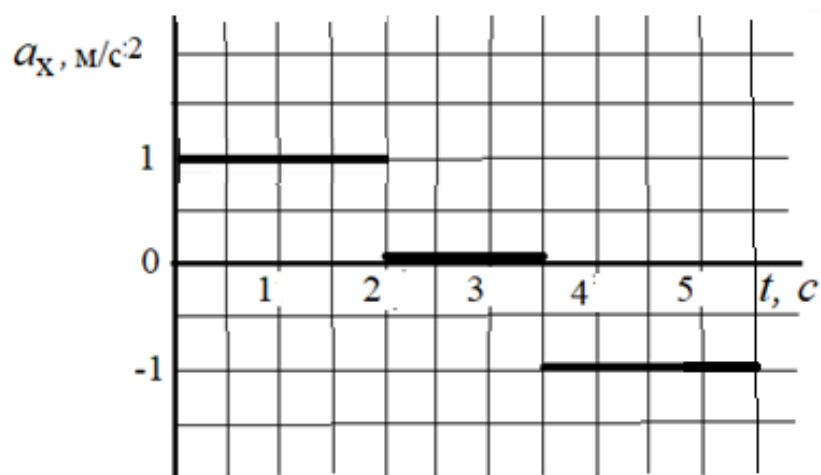
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, движение тела
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Для изучения движения шарика вниз и вверх по наклонной плоскости собрана установка, представленная на рисунке. Обе плоскости имеют одинаковый угол наклона.



При движении шарика фиксируется ускорение. График зависимости ускорения шарика от времени представлен на рисунке.



Опишите, как проводился опыт в различные промежутки времени, почему возникало ускорение, укажите, почему отличались или не отличались направления и модуль ускорения.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до 2 с шарик равноускоренно движется вниз по наклонной плоскости. Скорость шарика увеличивается. Проекция ускорения положительна, так как ось  $Ox$  направлена по направлению движения шарика, а вектор ускорения сонаправлен вектору скорости.*

*В промежутке времени от 2 с до 3,5 с ускорение равно нулю. Равнодействующая всех сил, действующих на шарик, равна нулю, скорость шарика не изменяется. Это означает, что трение качения пренебрежимо мало.*

*В промежутке времени от 3,5 с до 5,5 с шарик продолжает движение вверх по наклонной плоскости. Проекция ускорения отрицательна, так как вектор ускорения направлен противоположно вектору скорости (направлению движения). Скорость шарика равномерно уменьшается.*

*Равенство модулей ускорения при движении вверх и вниз по наклонной плоскости (при неизменном угле наклона) означает, что трение качения пренебрежимо мало.*

*Величина ускорения шарика при движении как вверх, так и вниз по наклонной плоскости определяется действием на шарик проекции силы тяжести ( $mg \sin \alpha$ ).*

## Критерии оценки

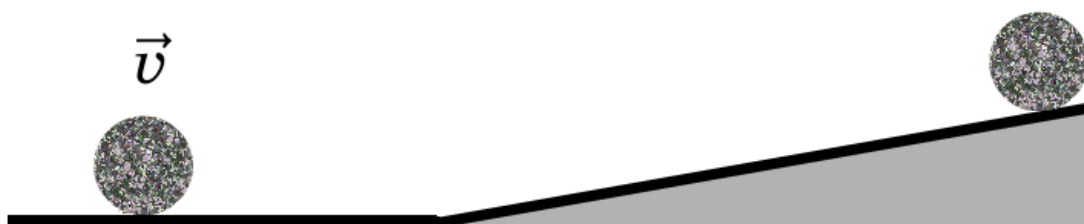
Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает описание всех этапов опыта, указана причина возникновения или отсутствия ускорения; приводится объяснение характера движения шарика; сравнивается характер движения шарика в первом и последнем опытах;</p> <p>2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи</p>	2
<p>Приведён текст, состоящий из трёх частей, в каждой части указана причина возникновения или отсутствия ускорения при движении шарика, но имеются следующие недостатки.</p> <p>Не объясняется характер движения шарика.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Не приводится сравнение ускорения движения шарика на первом и третьем этапах движения.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	2

**Задание № ФИ-5-9-02**

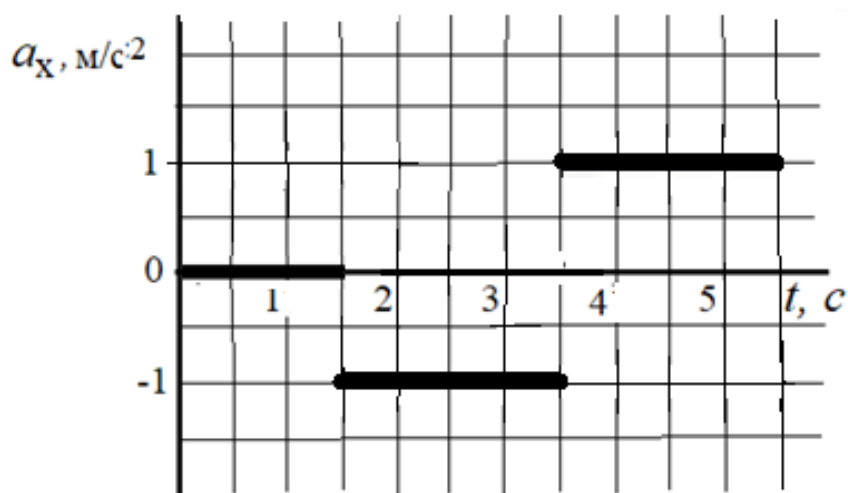
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, движение тела
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

**Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)**

Для изучения движения шарика вниз и вверх по наклонной плоскости собрана установка, представленная на рисунке.



При движении шарика фиксируется ускорение. График зависимости ускорения шарика от времени представлен на рисунке.



Опишите, как проводился опыт в различные промежутки времени, почему возникало ускорение, укажите, почему отличались или не отличались направления и модуль ускорения.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до 1,5 с ускорение равно нулю. Равнодействующая всех сил, действующих на шарик, равна нулю, имеющаяся у шарика скорость не изменяется. Это означает, что трение качения пренебрежимо мало.*

*В промежутке времени от 1,5 с до 3,5 с шарик движется вверх по наклонной плоскости. Проекция ускорения отрицательна, так как вектор ускорения направлен противоположно вектору скорости (направлению движения, вдоль которого выбрано положительное направление оси  $Ox$ ). Скорость шарика равномерно уменьшается до нуля.*

*В промежутке времени от 3,5 с до 5,5 с шарик движется равноускоренно вниз по наклонной плоскости. Проекция ускорения положительна, так как ось  $Ox$  направлена по направлению движения шарика, вектор ускорения сонаправлен вектору скорости.*

*Равенство модулей ускорения при движении вверх и вниз по наклонной плоскости (при неизменном угле наклона) означает, что трение качения пренебрежимо мало.*

*Величина ускорения шарика при движении как вверх, так и вниз по наклонной плоскости определяется действием на шарик проекции силы тяжести ( $mg \sin \alpha$ ).*

## Критерии оценки

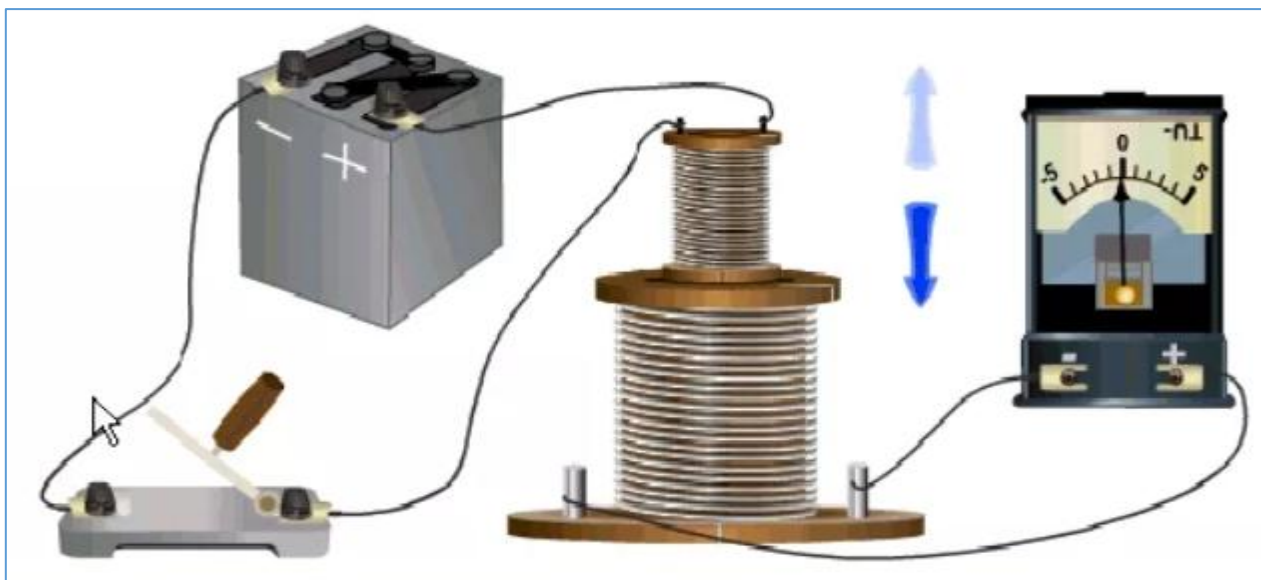
Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает описание всех этапов опыта, указана причина возникновения или отсутствия ускорения; приводится объяснение характера движения шарика; сравнивается характер движения шарика в первом и последнем опытах; 2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	2
Приведён текст, состоящий из трёх частей, в каждой части указана причина возникновения или отсутствия ускорения при движении шарика, НО имеются следующие недостатки. Не объясняется характер движения шарика. И (ИЛИ) Не приводится сравнение ускорения движения шарика на втором и третьем этапах движения. И (ИЛИ) В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2

### Задание № ФИ-5-9-03

Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Электромагнитные явления, электромагнитная индукция
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

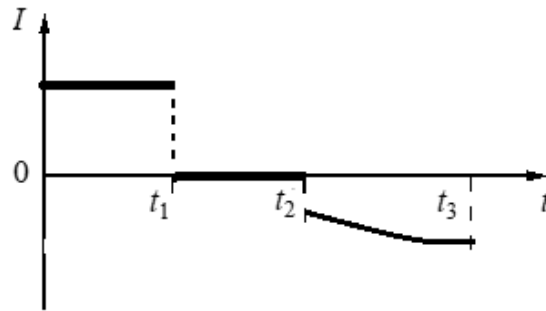
#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

В большую катушку, замкнутую на гальванометр, вносят малую катушку, включённую в электрическую схему (см. рисунок).



При замыкании электрической цепи и движении малой катушки относительно большой наблюдают возникновение индукционного тока в малой катушке, который фиксируется гальванометром. График зависимости индукционного тока в катушке от времени представлен на рисунке.





Опишите, что происходило с малой катушкой в различные промежутки времени, почему возникал или не возникал индукционный ток в большой катушке, укажите, почему отличались направления и модуль значения индукционного тока.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

#### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до  $t_1$  малую катушку вдвигают в большую. При этом изменяется магнитный поток, пронизывающий большую катушку и в ней возникает индукционный ток. Индукционный ток в этот промежуток времени не изменяется по величине, это означает, что малая катушка движется вниз с постоянной скоростью.*

*В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  индукционный ток в катушке равен 0. Это означает, что магнитный поток, пронизывающий большую катушку, не изменяется и, следовательно, малая катушка покоится относительно большой.*

*В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  в большой катушке существует индукционный ток. Его направление противоположно направлению тока в промежутке времени от 0 до  $t_1$ . Это означает, что малую катушку выдвигают из большой. Так как величина индукционного тока в этот промежуток времени меняется, то малая катушка движется относительно катушки неравномерно. Индукционный ток на этом этапе опыта меньше модуля тока на первом этапе. Следовательно, скорость движения малой катушки в этот промежуток времени остаётся меньшей, чем в промежуток времени от 0 до  $t_1$ .*

## Критерии оценки

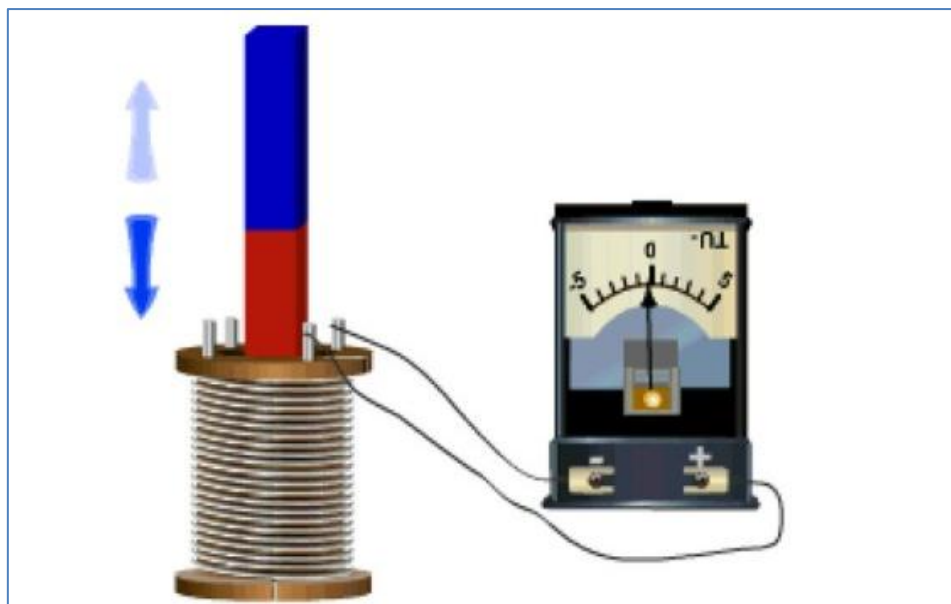
Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает описание всех этапов опыта, для каждого этапа указана причина возникновения или отсутствия индукционного тока; приводится объяснение характера движения магнита; сравнивается характер движения магнита в первом и последнем опытах;</p> <p>2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи</p>	2
<p>Приведён текст, состоящий из трёх частей, в каждой части указана причина возникновения или отсутствия индукционного тока и описывается характер движения магнита, НО имеются следующие недостатки.</p> <p>Не объясняется характер движения магнита.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Не приводится сравнение скорости движения магнита в первом и третьем опытах.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	2

### Задание № ФИ-5-9-04

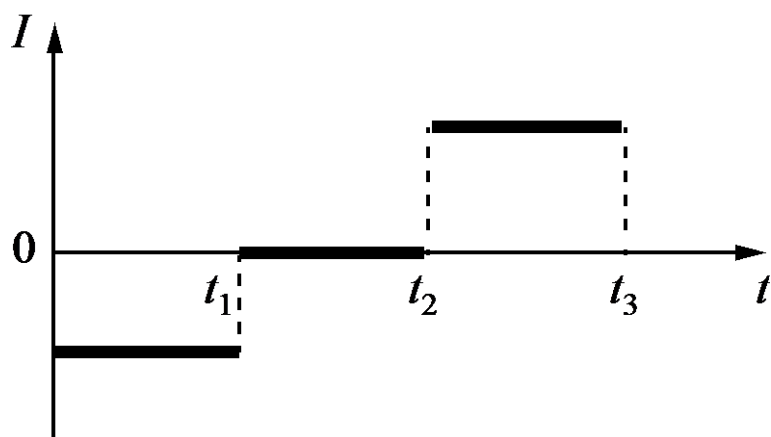
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Электромагнитные явления, электромагнитная индукция
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

В катушку, замкнутую на гальванометр, вносят постоянный магнит, южный полюс которого находится внизу.



При движении магнита в катушке наблюдают возникновение индукционного тока, который фиксируется гальванометром. График зависимости индукционного тока в катушке от времени представлен на рисунке.



Опишите, как проводился опыт в различные промежутки времени, почему возникал индукционный ток. Укажите, почему отличались направления и модуль значения индукционного тока.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

#### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*В промежутке времени от 0 до  $t_1$  южный полюс катушки движется вниз. При этом изменяется магнитный поток, пронизывающий катушку, и возникает индукционный ток.*

*В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  индукционный ток в катушке равен 0. Это означает, что магнитный поток, пронизывающий катушку, не изменяется и, следовательно, магнит покоится относительно катушки.*

*В промежутке времени от  $t_2$  до  $t_3$  в катушке существует индукционный ток. Его направление противоположно направлению тока в промежутке времени от 0 до  $t_1$ . Это означает, что южный полюс магнита выдвигают из катушки. Индукционный ток на этом этапе опыта больше модуля тока на первом этапе. Следовательно, скорость движения магнита в этот промежуток времени больше, чем в промежуток времени от 0 до  $t_1$ .*

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
<p>Полностью правильное выполнение задания</p> <p>1) включает описание всех этапов опыта, для каждого этапа указана причина возникновения или отсутствия индукционного тока; приводится объяснение характера движения магнита; сравнивается характер движения магнита в первом и последнем опытах;</p> <p>2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи</p>	2
<p>Приведён текст, состоящий из трёх частей. В каждой части указана причина возникновения или отсутствия индукционного тока и описывается характер движения магнита, НО имеются следующие недостатки.</p> <p>Не объясняется характер движения магнита.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>Не приводится сравнение скорости движения магнита в первом и третьем опытах.</p> <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> <p>В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи</p>	1
<p>Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	2

### Задание № ФИ-5-9-05

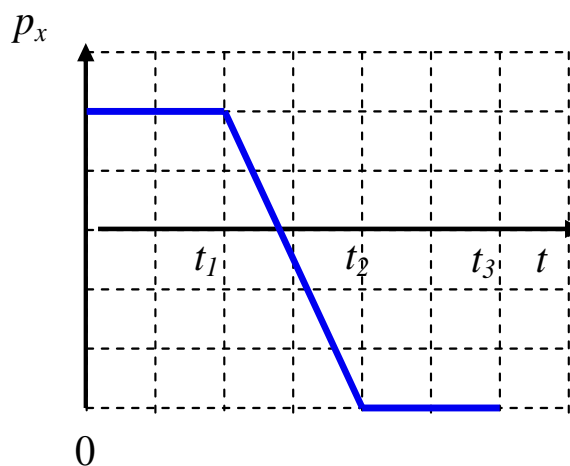
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, импульс тела
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Трактор движется по прямой дороге. При движении трактора фиксируется его импульс. В течение всего времени движения в кузове трактора находился один и тот же груз.



На рисунке представлен график зависимости проекции импульса трактора от времени. Направление оси  $Ox$  совпадает с направлением движения трактора в начальный момент времени.



Опишите, как изменялась скорость трактора в процессе движения. Сравните характер движения в течение разных промежутков времени.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Импульс тела равен произведению его массы на скорость тела. Так как масса трактора в процессе наблюдения не менялась, то по изменению импульса можно судить об изменении скорости движения трактора.*

*В течение промежутка времени от 0 до  $t_1$  проекция импульса трактора на ось  $Ox$  оставалась неизменной и была положительна. Следовательно, трактор ехал по направлению оси  $Ox$  равномерно.*

*В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  трактор двигался с постоянным ускорением, направление которого противоположно направлению оси  $Ox$ . При этом трактор сначала затормозил до полной остановки, а затем поехал в противоположную сторону, увеличивая свою скорость.*

*В течение промежутка времени от  $t_2$  до  $t_3$  трактор двигался равномерно, так как его импульс не менялся. Модуль скорости движения трактора на этом участке, как и модуль его импульса, больше, чем на первом этапе движения.*

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает описание всех этапов опыта, приводится объяснение характера движения трактора; сравнивается скорость трактора на первом и последнем участках; 2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	2
Приведён текст, состоящий из трёх частей, в каждой части описан характер движения трактора, НО имеются следующие недостатки. Не приводится сравнение скорости движения трактора на первом и последнем участках. <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> Не указывается изменение направления движения на втором участке. <p style="text-align: center;">И (ИЛИ)</p> В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2



### Задание № ФИ-5-9-06

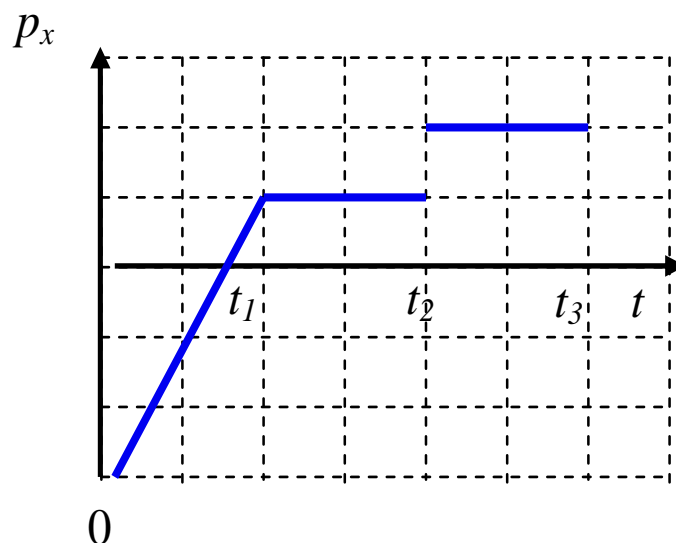
Характеристики задания	Описание характеристик
Класс	9 класс
Тематическая принадлежность	Механические явления, импульс тела
Уровень сложности задания	Повышенный уровень
Форма задания	Задание с развёрнутым ответом соответствует модели № 5, требует описания процесса, отражённого на графике (для каждого опыта / участка графика), и объяснения наблюдаемых изменений

#### Содержание задания (условие, вопрос, инструкция по выполнению)

Грузовик движется по прямой дороге. При движении грузовика фиксируется его импульс.



На рисунке представлен график зависимости проекции импульса грузовика от времени. Направление оси  $Ox$  противоположно направлению движения грузовика в начальный момент времени.



Опишите, как изменялась скорость грузовика в процессе движения. Сравните характер движения в течение разных промежутков времени.

*Развёрнутый ответ должен представлять собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи.*

*Соблюдайте нормы литературной письменной речи.*

### **Образец (описание) ответа**

Ниже приводится возможный ответ (может быть дан другой вариант ответа).

*Импульс тела равен произведению его массы на скорость тела. По изменению импульса можно судить об изменении скорости движения грузовика, либо изменению его массы.*

*В течение промежутка времени от 0 до  $t_1$  грузовик двигался с постоянным ускорением, направление которого совпадает с направлением оси  $Ox$ . При этом грузовик сначала затормозил до полной остановки, а затем поехал в противоположную сторону, увеличивая свою скорость.*

*В промежутке времени от  $t_1$  до  $t_2$  проекция импульса грузовика на ось  $Ox$  оставалась неизменной и была положительна. Следовательно, грузовик ехал по направлению оси  $Ox$  равномерно.*

*В течение промежутка времени от  $t_2$  до  $t_3$  грузовик двигался равномерно, так как его импульс не менялся. Так как импульс в момент времени  $t_2$  меняется скачком, то, скорее всего в кузов грузовика поместили груз, который увеличил общую массу автомобиля и, следовательно, увеличился его импульс.*

## Критерии оценки

Содержание критерия	Баллы
Полностью правильное выполнение задания 1) включает описание всех этапов опыта, приводится объяснение характера движения грузовика; сравнивается скорость грузовика на первом и последнем участках; 2) представляет собой текст, в котором имеются три части, соответствующие участкам графика; отсутствуют логические недочёты и речевые ошибки, связанные с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	2
Приведён текст, состоящий из трёх частей, в каждой части описан характер движения трактора, НО имеются следующие недостатки. Не приводится сравнение массы грузовика на втором и третьем участках. И (ИЛИ) Не указывается изменение направления движения на первом участке. И (ИЛИ) В тексте имеется не более одного логического недочёта и не более двух речевых ошибок, связанных с неверным употреблением конструкций, отражающих причинно-следственные связи	1
Все случаи выполнения, которые не соответствуют вышеуказанным критериям выставления 1 или 2 баллов	0
<i>Максимальный балл</i>	2