

ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ГРАМОТНОСТЬ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ**7 класс****Инструкция по выполнению работы**

Проверочная работа включает в себя 18 заданий. Время выполнения работы – 60 мин.

Внимательно читайте каждое задание и предлагаемые варианты ответа. Отвечайте только после того, как Вы поняли вопрос и проанализировали все варианты ответа.

Выполняйте задания в том порядке, в котором они даны. Для экономии времени пропускайте задание, которое не удаётся выполнить сразу, и переходите к следующему.

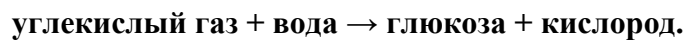
Если Вы завершили работу раньше, чем закончится время, отведённое на её выполнение, то можете вернуться к заданиям, которые Вы пропустили, или ещё раз проверить свои ответы.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать как можно больше баллов.

Желаем успеха!

Фотосинтез

Фотосинтез – это процесс синтеза зелёными растениями органических веществ из неорганических при помощи света. В общем виде схема процесса фотосинтеза выглядит так:



1

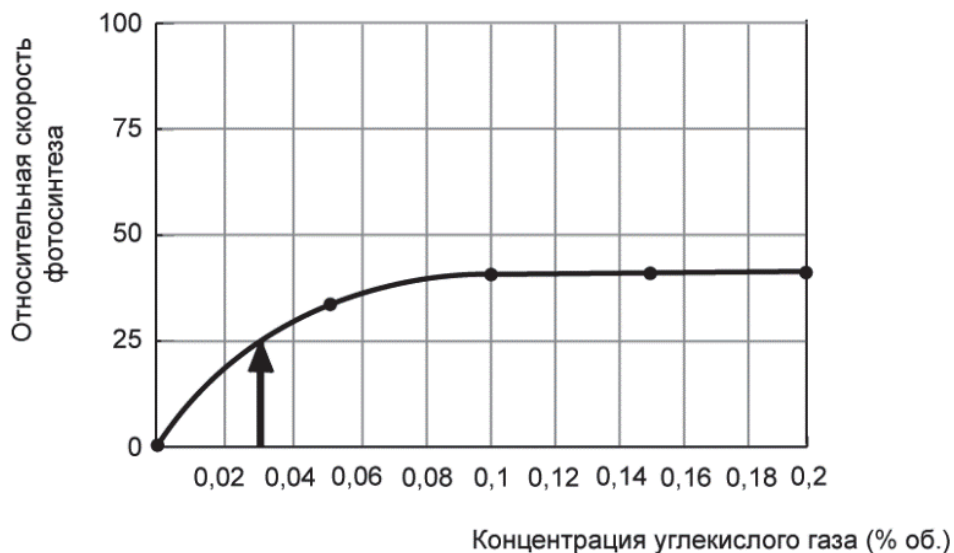
Как можно напрямую измерить скорость фотосинтеза? Выберите все верные ответы.

- 1) измеряя объём выделяющегося кислорода
- 2) измеряя увеличение длины стебля растения
- 3) измеряя объём поглощаемого углекислого газа
- 4) измеряя объём поглощаемой воды
- 5) измеряя количество поглощаемой световой энергии

Ответ: _____.

2

На графике представлена зависимость скорости фотосинтеза от концентрации углекислого газа (вертикальной стрелкой на графике отмечена обычная концентрация углекислого газа в атмосфере).



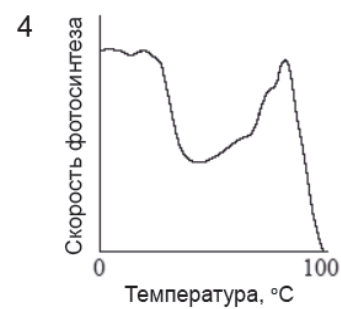
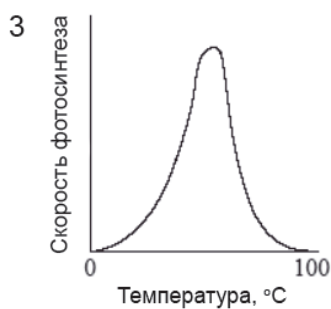
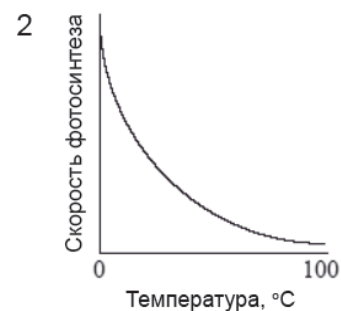
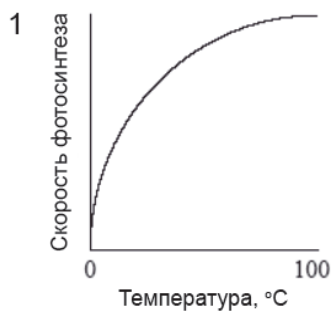
Василий выращивает в теплице томаты. Для получения максимального урожая он решил увеличить концентрацию углекислого газа в теплице. Для этого Василий поставил внутрь ёмкость с водой и навозом, при разложении которого выделяется углекислый газ. Во сколько раз нужно увеличить концентрацию углекислого газа в теплице по сравнению с атмосферной (обозначена стрелкой), чтобы интенсивность фотосинтеза стала максимальной?

Ответ: в _____ раз(а).

3

Фотосинтез – это процесс синтеза зелёными растениями органических веществ из неорганических при помощи света. На его скорость влияют различные параметры среды, в том числе температура.

Какой из приведённых графиков описывает реальную зависимость скорости фотосинтеза от температуры? Опишите закономерность словами.

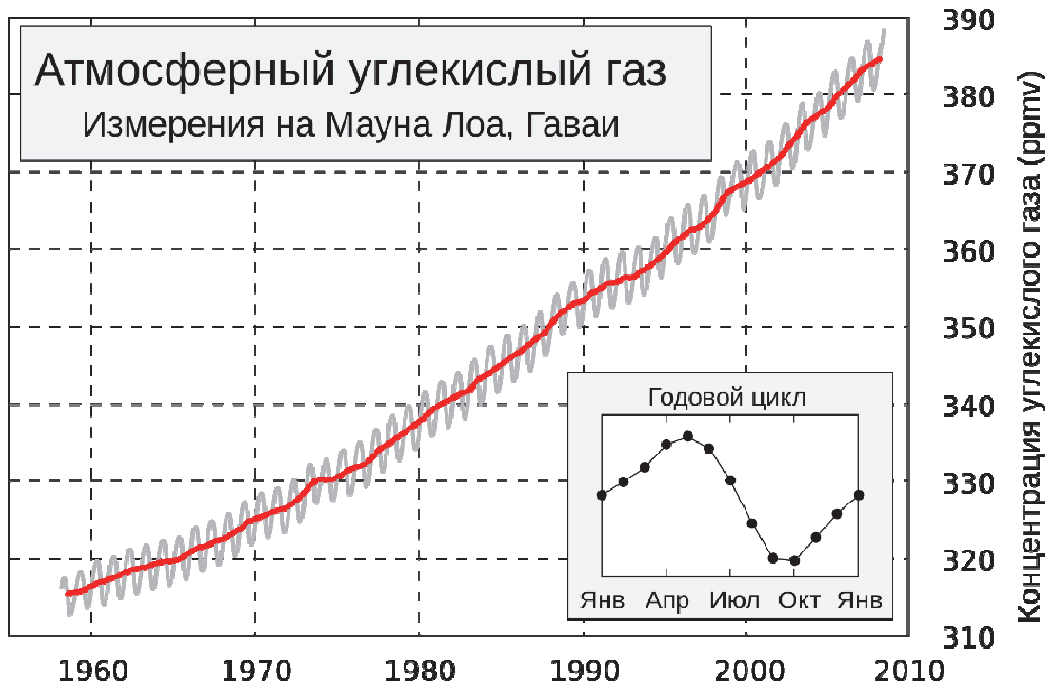


Ответ:

4

Исследования учёных показали, что с 1971 по 1990 г. произошло увеличение содержания биомассы в лесах Европы на 25–30%. С 1982 по 2010 г. в зоне полупустынь в целом на планете произошло увеличение роста зелёной массы растений на 11% при неизменном количестве осадков.

Рассмотрите график «Изменение концентрации углекислого газа в атмосфере Земли за последние 60 лет».



Предположите, с чем может быть связано увеличение лесной биомассы на Земле. Выберите верный ответ.

- 1) Рост концентрации углекислого газа вызывает глобальное потепление, и, как следствие, увеличение количества пресной воды, необходимой растениям.
- 2) Рост концентрации углекислого газа приводит к разрушению озонового слоя и увеличению интенсивности освещения.
- 3) Рост концентрации углекислого газа усиливает дыхание растений.
- 4) Рост концентрации углекислого газа приводит к усилению фотосинтеза.

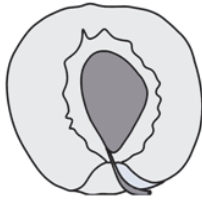
Ответ:

Распространение плодов и семян

5

Одним из самых известных типов распространения плодов является зоохория – распространение с помощью животных. При этом животное может полностью или частично съесть плод (эндозоохория), затем находящиеся в фекалиях семена попадают в почву и прорастают. Некоторые растения образуют плоды, способные прикрепляться к телу животного, которое и будет их переносить (эпизоохория). На рисунках изображены плоды и семена различных растений. Укажите номера рисунков, на которых изображены плоды и семена, распространяемые эпизоохорно?

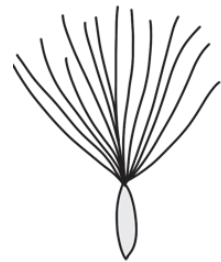
1)



2)



3)



4)



5)



Ответ:

--	--	--

6

Финики – плоды деревьев из семейства Пальмовые (Palmae). С момента оплодотворения плод такой пальмы созревает в среднем за 150 дней. При этом первые 105–110 дней финик очень жёсткий и имеет зелёную окраску. Затем за оставшиеся 40–45 дней он полностью созревает, после чего такие плоды собирают и высушивают. В таблице приведено примерное количество различных веществ в финике на разных стадиях его развития (в граммах на 100 граммов свежего плода).

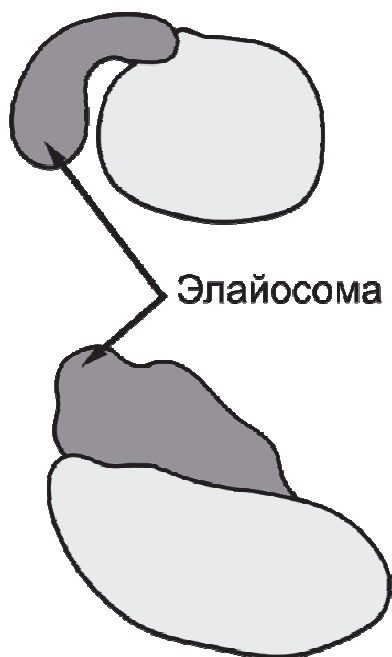
Почему финики становятся сладкими начиная со 130 дня? Используя данные таблицы, поясните ответ.

Вещество	20 дней	45 дней	75 дней	130 дней	150 дней
Белки	2,46	2,7	2,21	2,5	2,3
Липиды	1,2	0,9	1,1	0,5	0,1
Глюкоза и фруктоза	3,1	3,4	6,21	32,5	57,3
Сахароза	12,3	12,1	20,8	15,3	6,7
Крахмал	43,2	45,8	40,3	19,5	2,9
Волокна целлюлозы	9,2	8,7	10,3	9,81	9,4

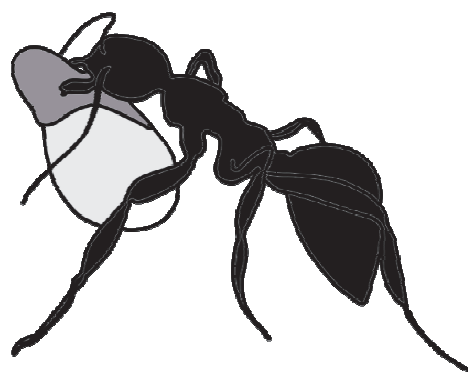
Ответ:

7

Мирмекохория – особый способ зоохории, при котором распространителями семян являются муравьи. Многие исследователи считают, что мирмекохория – один из самых эффективных способов распространения семян. Обычно у мирмекохорных видов на семенах развиваются специальные структуры, богатые белками и жирами, – элайосомы. Предположите, как происходит распространение семян мирмекохорных растений, используя рисунок к заданию.



Строение семян растений



Распространение семян муравьями

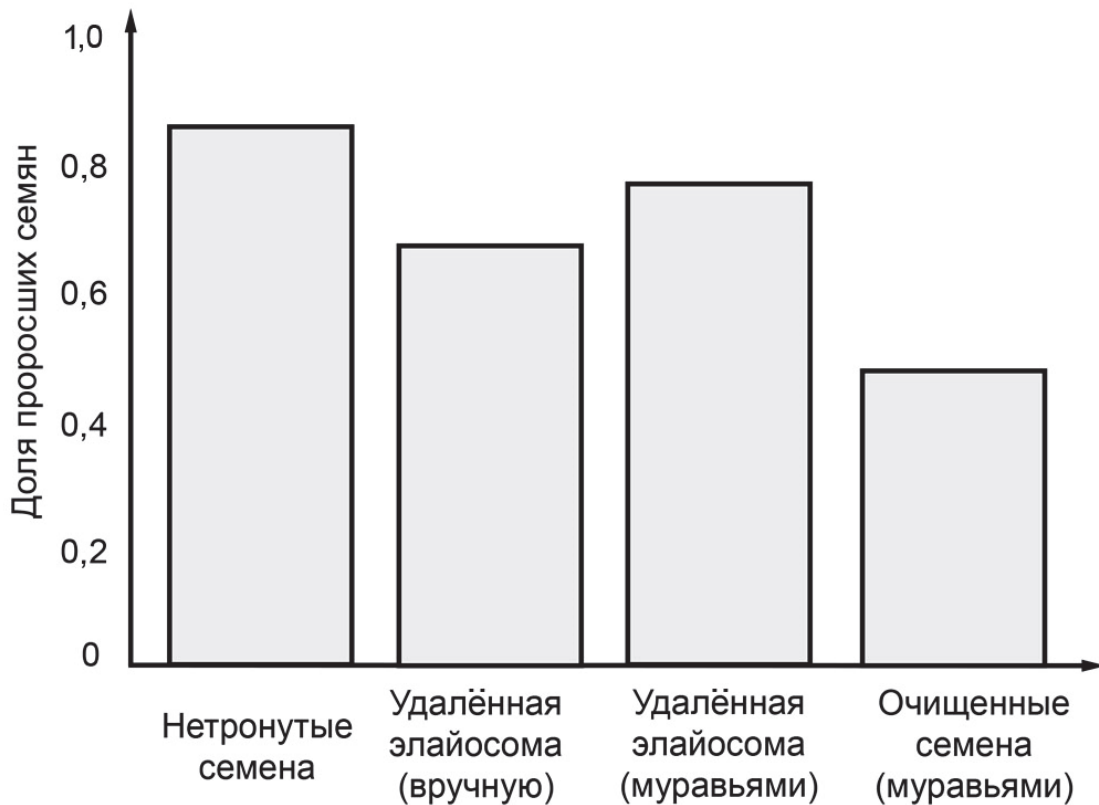
Ответ:

8

Муравьи при распространении семян растений способны отрывать элайосому и иногда очищать семена от кожуры. Чтобы выяснить, как такие воздействия влияют на прорастание семян, ребята собрали семена полевой фиалки (*Viola arvensis*) и оценили долю проросших семян. Результаты их работы представлены в виде диаграммы. Как изменится ареал распространения и доля проросших семян у этого вида (по сравнению с фиалкой, которая не распространяется муравьями)?

Выберите один из вариантов и запишите его номер в ответ.

1. Уменьшится
2. Увеличится
3. Не изменится



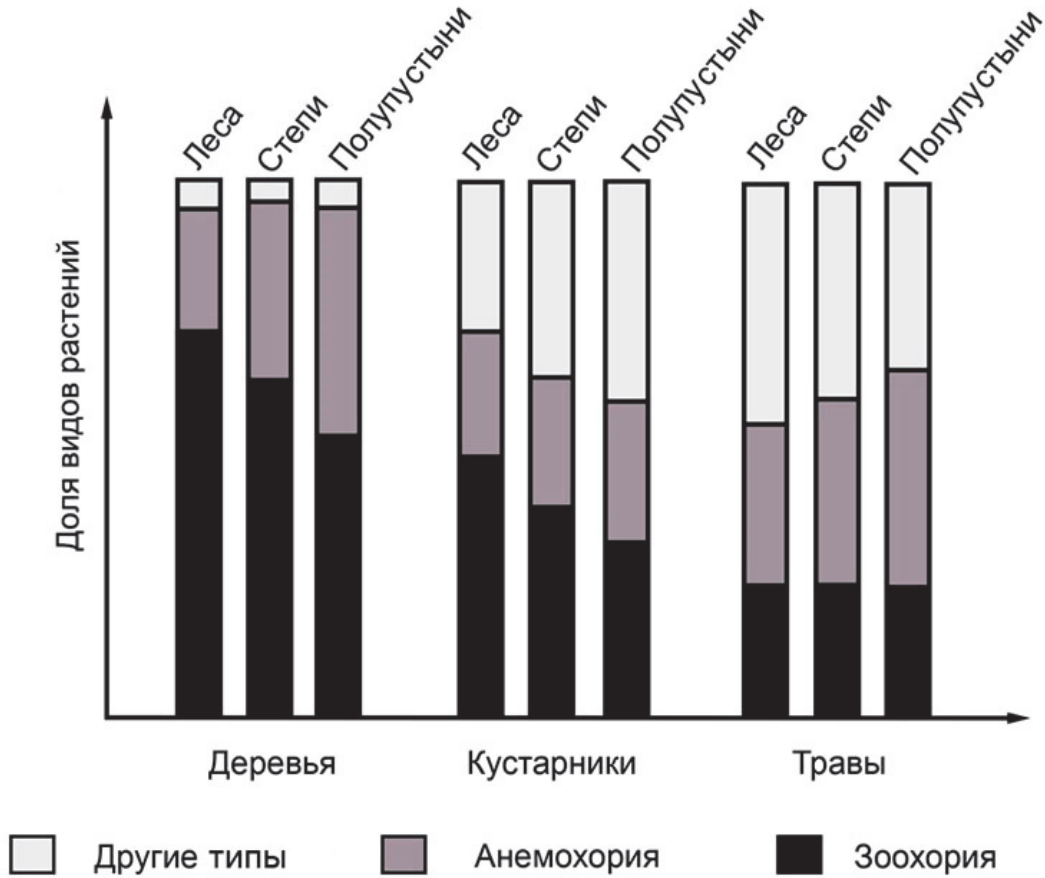
Ответ:

Доля проросших семян _____.

Ареал распространения _____.

9

Известно, что тип распространения плодов во многом зависит от высоты растения. На графике приведены данные по типу распространения плодов (зоохория, анемохория, другие типы) в разных экологических группах растений и разных природных зонах.



Выберите одно верное суждение.

- 1) В лесах наибольшая доля растений, плоды которых распространяют животные, приходится на деревья.
- 2) Среди кустарников доля зоохорных и анемохорных видов примерно одинакова.
- 3) Наибольшая доля анемохорных видов встречается среди кустарников.
- 4) Среди трав количество зоохорных видов в лесах меньше, чем в полупустынях.

Ответ:

Правильная обувь с точки зрения физики

Нередко мы покупаем обувь, руководствуясь только её внешним видом. Нам важно, насколько привлекательно и модно выглядит обувь. А ведь к выбору обуви важно подойти со всей серьёзностью: от того, что мы носим на ногах, зависит наше здоровье. Рассмотрим, какие причины и факторы опасно влияют на здоровье вследствие длительного ношения обуви на высоком каблуке.

Наша стопа имеет изогнутую форму – свод, который амортизирует наше тело во время ходьбы. Своды здоровой стопы примерно на 80% гасят энергию удара, возникающего в момент касания стопы с опорой во время ходьбы за счёт упругого распластывания под действием резко изменяющихся вертикальных нагрузок. Поэтому мы передвигаемся мягко и без толчков. Это спасает суставы и кости всего тела человека, в том числе позвонки и кости черепа, от постоянной микротравматизации и связанного с ней воспаления. Этот процесс регулируется за счёт того, что передняя и задняя части стопы соединены эластичным сухожилием, которое «работает» как пружина.

Ношение узкой обуви или обуви на высоком каблуке ведёт к деформации стопы, а также к заболеваниям коленей и позвоночника.

С точки зрения ортопедии рекомендуемая высота h каблука обуви взрослого человека вычисляется по формуле.

$$h = \frac{l}{7}, \text{ где } l - \text{длина стопы (в см).}$$

По мнению ортопедов, каблуки с найденной по этой формуле высотой помогают ступням при ходьбе и оберегают их от усталости.

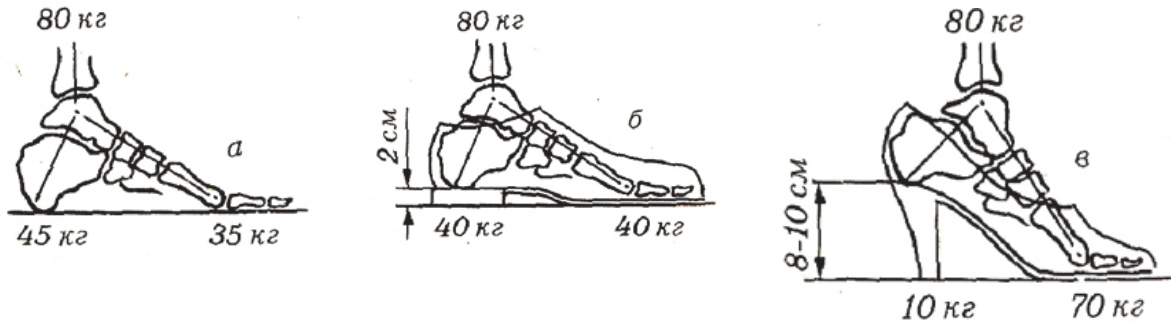
10

В спортивной обуви обычно имеется супинатор (приспособление, представляющее собой возвышение на подошве или стельке под продольным сводом стопы) и толстая подошва. Какую главную роль они выполняют в процессе ходьбы?

Ответ:

11

На рисунке показано распределение нагрузки на передние и задние (пяточные) отделы стопы в случаях, когда человек стоит босиком, в обуви на низком и высоком каблуках.



Выберите все верные утверждения, соответствующие представленному исследованию.

- 1) В обуви с высоким каблуком нагрузка на передние отделы стопы может возрасти вдвое.
- 2) При хождении босиком нагрузка на различные отделы стопы распределена равномерно.
- 3) По мере увеличения высоты каблука нагрузка на пяточные отделы уменьшается.
- 4) Широкие каблуки увеличивают нагрузку на пяточные отделы по сравнению с хождением босиком.

Ответ: _____.

Измерение площади опоры

Светлана измерила площадь опоры для сапог 39-го размера, имеющих разные форму и высоту каблуков. Результаты измерений представлены в таблице. Светлана имеет массу 70 кг.

Сапоги на шпильке высотой 10 см	Сапоги на широком каблуке высотой 10 см	Сапоги на широком каблуке высотой 2 см
$S = 0,0073 \text{ м}^2$ 	$S = 0,009875 \text{ м}^2$ 	$S = 0,012325 \text{ м}^2$ 

12

Выберите все верные утверждения, соответствующие представленным измерениям.

- 1) В сапогах на низком широком каблуке давление на пол распределено наиболее равномерно.
- 2) При хождении в сапогах на шпильке среднее давление на пол в 6 раз больше, чем при хождении в сапогах на широком каблуке.
- 3) Среднее давление на пол зависит от высоты каблука.
- 4) Сапоги на широком каблуке высотой 10 см имеют примерно в 1,35 раза бóльшую площадь опоры по сравнению с сапогами на шпильке.

Ответ: _____.

13

15-летняя Даша измерила давление, создаваемое на стопу при использовании различной обуви (см. таблицу).

Обувь	Высота каблука, см	Давление, оказываемое на стопу, кПа
Зимние сапоги	2	25
Демисезонные ботинки	4	32
Туфли	5	40
Туфли	6	38
Босоножки	6	43

По результатам измерений Даша пришла к выводу, что в летней обуви нагрузка на ноги всегда больше, чем в зимней. Согласны ли Вы с Дашей? Ответ обоснуйте.

Ответ:

О гречневой каше

Гречневую кашу считают типичным блюдом русской кухни. Наши мамы и бабушки особо подчёркивали пользу гречки, говоря, что в ней много железа. Гречка богата магнием, медью, марганцем и фосфором, витаминами. Доказано, что употребление блюд, приготовленных из этой крупы, препятствует повышению уровня сахара в крови, а её неперевариваемые волокна полезны для желудка и кишечника.



Поэтому гречневую кашу диетологи часто включают в рацион здорового питания. Странами – лидерами по производству гречки являются Россия, Украина, Китай, Франция, США, Япония, Бразилия и Беларусь.

14

В прежние времена крупу рекомендовалось перебирать для извлечения мелких чешуек и чёрных зёрнышек. Каким способом можно отделить чешуйки от качественной гречневой крупы?

Ответ:

15

В предложении «Наши мамы и бабушки особо подчёркивали пользу гречки, говоря, что в ней много железа» говорится о железе как _____.

Выберите и впишите нужный вариант.

- 1) сложном веществе
- 2) химическом элементе
- 3) простом веществе

Ответ:

Загрязнение воздуха взвешенными частицами

Загрязняющие воздух взвешенные частицы – это дым, сажа, пыль и капельки жидкости, образующиеся при сгорании топлива и присутствующие в воздухе.

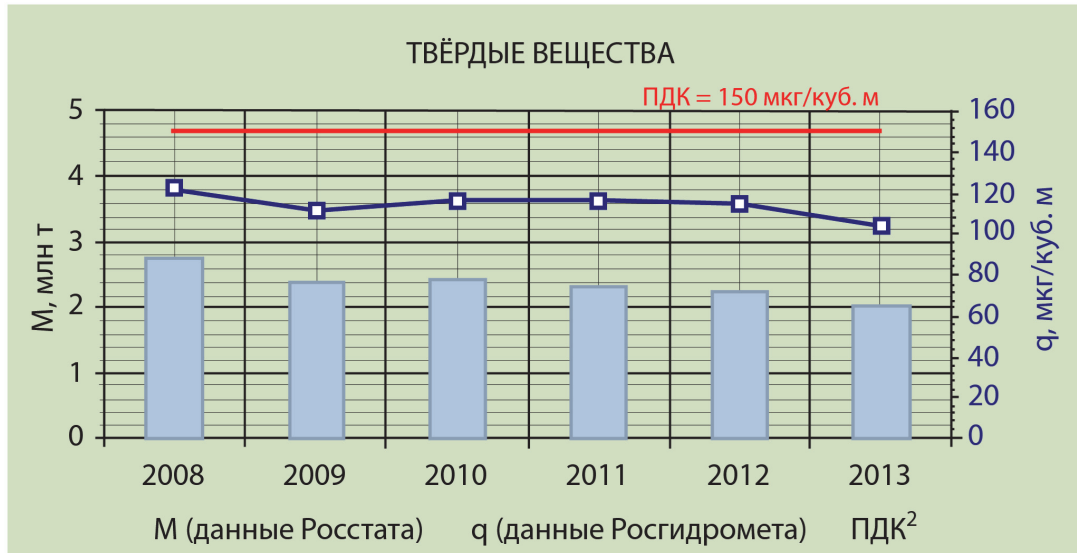


Уровень загрязнения взвешенными частицами, измеряемый обычно в микрограммах¹ на кубический метр ($\text{мкг}/\text{м}^3$), является одним из важнейших показателей качества воздуха, которым дышат люди. Согласно стандартам качества воздуха, разработанным Всемирной организацией здравоохранения, этот показатель не должен превышать $90 \text{ мкг}/\text{м}^3$. В действительности во многих городах этот показатель многократно превышен.

Степень загрязнения воздуха зависит от уровня развития технологии в стране и мер государственного контроля за загрязнением, главным образом в энергетике. Применение менее «грязных» ископаемых видов топлива (таких как природный газ и уголь с низким содержанием серы), более эффективное и полное их сжигание, всё более широкое распространение «чистых», возобновляемых источников энергии – вот некоторые из основных способов борьбы с загрязнением воздуха.

¹ $\text{мкг} = 0,000001 \text{ г}$.

² ПДК – предельно допустимая концентрация примеси для населённых мест.



Среднегодовые значения концентраций (q) взвешенных веществ и выбросы (M) твёрдых веществ от стационарных источников в атмосферном воздухе в целом по Российской Федерации

16

Выберите верное утверждение.

- 1) Среднегодовая концентрация взвешенных частиц по России с 2008 по 2013 г. существенно превышала норму, утверждённую Всемирной организацией здравоохранения.
- 2) Масса выбросов твёрдых веществ в воздух в России с 2008 по 2013 г. ежегодно росла.
- 3) При сгорании топлива на теплоэлектростанциях в воздух выделяются не только вредные газы, но и частицы твёрдых веществ.
- 4) В период с 2008 по 2013 гг. среднегодовые выбросы твёрдых веществ в среднем в России превышали 4 млн т.

Ответ:

17

Почему твёрдая пылинка, попадая в воздух, не может сразу упасть на Землю под действием силы тяжести, а некоторое время (иногда продолжительное) держится в воздухе? Ответ поясните.

Ответ:

18

Приведите три примера «чистых» источников энергии.

Ответ:

Ответы к заданиям

№ задания	Ответ	Баллы за задание
1	13	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка
2	в 3 раза	1 балл, если указан верный ответ
4	4	1 балл, если указан верный ответ
5	245	2 балла, если указан верный ответ; 1 балл, если допущена одна ошибка
9	1	1 балл, если указан верный ответ
11	13	1 балл, если указан верный ответ
12	14	1 балл, если указан верный ответ
15	2	1 балл, если указан верный ответ
16	3	1 балл, если указан верный ответ

Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

3	Возможный ответ	
	Ответ: 3; при повышении температуры скорость фотосинтеза сначала растёт, а потом снижается	
	Верно даны ответ и описание	2 балла
	Дан верный ответ, но описание неверное или отсутствует	1 балл
	Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

6	Возможный ответ	
	Ответ: в плодах накапливается глюкоза и фруктоза / в последние 40–50 дней в финиках крахмал трансформируется в глюкозу; глюкоза и фруктоза обладают сладким вкусом	
	Верно дан ответ, и приведено пояснение	2 балла
	Дан верный ответ, но пояснение неверное или отсутствует	1 балл
	Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

7	Возможный ответ	
	Ответ: муравьи используют элайсомы в качестве пищи и стараются принести их в муравейник; по пути в муравейник у части семян отрываются элайсомы, а семена попадают в почву	
	Верно дано объяснение причины и сформулирован возможный механизм распространения	2 балла
	Верно дано только объяснение причины, но механизм отсутствует	1 балл
	Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

8	Возможный ответ	
	Доля проросших семян – 1; ареал распространения – 2	
	Верно указано два номера вариантов ответа	2 балла
	Верно указан только один номер варианта ответа	1 балл
	Ответ неверный или отсутствует	0 баллов

10

Возможный ответ	
Служат дополнительными амортизаторами	
Приведён верный ответ	1 балл
Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

13

Возможный ответ	
<p>Ответ: Нет.</p> <p>Обоснование. Для такого вывода недостаточно данных.</p> <p>Проведённые исследования показывают, что самое низкое давление, оказываемое на стопу, связано, скорее всего, с высотой каблука. (Для летней обуви с каблуком 2 см исследования не проводились.)</p>	
Приведен верный ответ, и дано верное обоснование	2 балла
Приведен верный ответ, но в обосновании допущена ошибка	1 балл
Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

14

Возможный ответ	
<p>Ответ: способ – отстаивание. Он основан на различной плотности/массе частиц в смеси</p>	
Способ назван верно, и дано верное объяснение принципа его действия	2 балла
Способ назван верно, объяснение принципа его действия отсутствует или неверно	1 балл
Другой ответ, или ответ отсутствует	0 баллов

17

Возможный ответ	
<p>Ответ: твёрдая пылинка держится некоторое время в воздухе (совершая броуновское движение), так как её со всех сторон ударяют молекулы воздуха</p>	
Дано правильное пояснение	1 балл
Другие варианты ответа, или ответ отсутствует	0 баллов

18

Возможный ответ

Ответ:

- 1) энергия воды;
- 2) энергия солнца;
- 3) энергия ветра;
- 4) тепло недр (гейзеры и т.д.);
- 5) приливы и отливы и т.д.

Приведены любые три примера не загрязняющих атмосферу источников энергии

1 балл

Другие варианты ответа, или ответ отсутствует

0 баллов