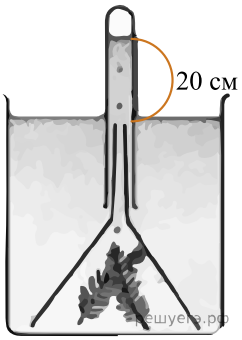
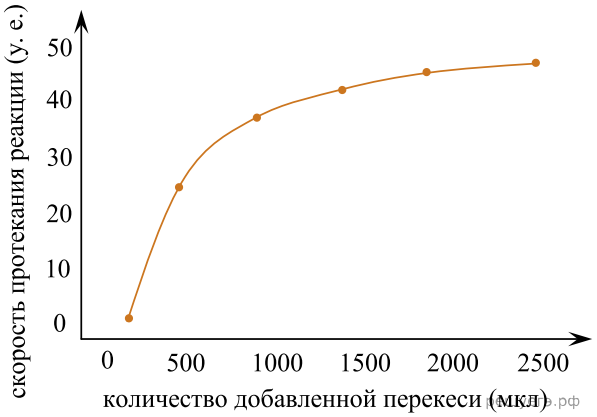
Ученым был проведен эксперимент с водным растением элодеей. В три конические воронки помещались по 10 одинаковых веточек этого растения. Воронки погружались на дно трех аквариумов, поверх воронок устанавливались пробирки с водой, как показано на рисунке. Каждый аквариум освещался в течение 1 ч светом определенной длины волны (420 нм, 550 нм и 670 нм), после чего измерялся уровень воды в пробирках. Результаты приведены в таблице.



Длина световой волны, нм	Уровень воды в пробирке, см
420	16,5
550	18,3
670	15,8

1. Какая длина световой волны оптимальна для фотосинтеза у элодеи? Ответ поясните, опираясь на результаты эксперимента. Какую роль играет свет в процессе фотосинтеза? Как изменится уровень воды в трёх пробирках, если сильно повысить уровень углекислого газа? Объясните, почему произойдёт изменение.

Для изучения активности фермента пероксидазы, расщепляющей перекись водорода, ученый провёл эксперимент с корнем хрена. Для этого он нарезал корень на кусочки массой по 1 грамму. Затем на каждый кусочек он добавил 3% перекись водорода в различном объёме. Результаты эксперимента представлены на графике.



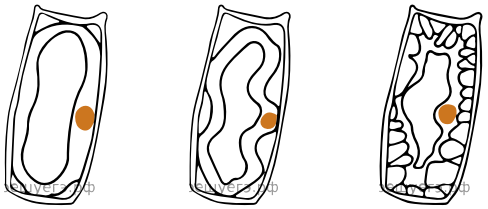
2. Почему при увеличении количества добавляемой перекиси свыше 2000 мкл не наблюдается увеличение скорости протекания реакции, катализируемой пероксидазой? Как изменятся результаты эксперимента, если перед его началом корень вымачивать в концентрированной уксусной кислоте в течение нескольких дней? Ответ поясните.

Изначальная масса фрагмента клубня (г)	Масса фрагмента клубня, выдержанного в дистиллированной воде (г)	Масса фрагмента клубня, выдержанного в 10% растворе поваренной соли (г)
20	23,5	18

Ученый провел эксперимент с фрагментами клубня картофеля. Равные по размеру и массе фрагменты картофеля он поместил в две емкости. Одну емкость он заполнил дистиллированной водой, а другую — 10% раствором поваренной соли. После выдерживания образцов в жидкостях в течение 3 часов, он снова их взвесил. Результаты взвешивания приведены в таблице.

3. Почему в ходе эксперимента изменилась масса фрагмента клубня в 10% растворе поваренной по сравнению с изначальной? Объясните, почему при замене картофеля на кусочки древесной пробки в 10% растворе их масса не уменьшилась.

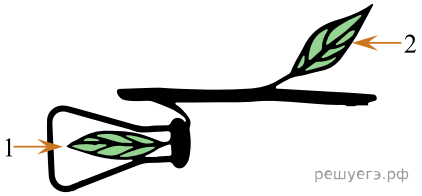
Ученый провел эксперимент с клетками эпидермиса листа тюльпана. Клетки помещались в 3%, 7% и 10% раствор поваренной соли (хлорида натрия). Ученый зарисовал строение клеток через две минуты от начала эксперимента. Результаты изображены на рисунках.



Раствор 3% Раствор 7% Раствор 10%

4. Почему в ходе эксперимента изменяется объем живой части клетки (протопласта)? Изменится ли объем живой части клетки (протопласта), если в эксперименте вместо 10% раствора поваренной соли (хлорида натрия) использовать раствор с равной протопласту концентрацией соли? Ответ поясните.

Экспериментатор решил изучить процесс фотосинтеза. Он взял ветку растения с листьями. Лист № 1 он поместил в герметичную колбу, концентрация углекислого газа в которой была в 10 раз выше по сравнению с атмосферой, лист № 2 находился в естественных условиях. Через три дня экспериментатор измерил количество крахмала в листьях.



5. В каком из листьев крахмала будет меньше? Ответ поясните. Почему через три дня концентрация кислорода в колбе значительно возрастет?

Ученый провел эксперимент с ветками липы. Для этого он срезал три молодые ветки, на каждой из которых было 10 листьев примерно одинаковой площади. Ученый поместил каждую ветку в отдельную колбу с 200 мл воды, после чего аккуратно налил растительное масло на водную поверхность для предотвращения испарения. Каждый образец (колбу с веткой) он взвесил и поставил в отдельные термостаты (температурные шкафы), в которых поддерживались температуры 10, 20 и 30 градусов. Влажность в термостатах на момент эксперимента поддерживалась на уровне 60%. Через 1 час ученый повторно взвесил и определил величину, на которую уменьшилась масса каждого образца. Он занес данные в таблицу, но не подписал, какой результат при каком условии был получен.

Номер образца	Уменьшение массы, г
1	5,4
2	7,9
3	1,2

6. За счёт чего менялась масса образцов? Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если известно, что в термостатах была разная влажность воздуха? Предположите, при какой температуре выдерживался образец 3. Ответ обоснуйте. Как зависят массы образцов от температур, в которых они выдерживались?

Ученый провел эксперимент с растением. Для этого он поместил растение в герметичный сосуд. В течение продолжительного времени он измерял количество вырабатываемого кислорода при различном освещении. Результаты эксперимента приведены в таблице.

Освещение (усл. ед.)	100	200	300	400	500	600	700
Количество вырабатываемого кислорода (мл/ч)	10	30	45	50	50	50	50

7. Объясните, почему сосуд в эксперименте должен быть строго герметичным. В результате какого процесса выделяется кислород? При какой минимальной интенсивности освещения экспериментатор зафиксировал максимальную продуктивность растения? Ответ поясните. Почему при дальнейшем увеличении освещенности продуктивность растения не изменяется?

Исследователь решил установить, откуда атомы кислорода попадают в молекулы кислорода при фотосинтезе — из молекул воды или из молекул углекислого газа. В эксперименте он снабжал растения водой и углекислым газом, содержащими изотоп кислорода ^{18}O и анализировал наличие ^{18}O в выделяемом растением кислороде. При снабжении растения водой, содержащей изотоп ^{18}O, выделяемые молекулы кислорода содержали изотоп ^{18}O, тогда как при снабжении растения углекислым газом с изотопом ^{18}O образующийся кислород не имел изотопа ^{18}O.

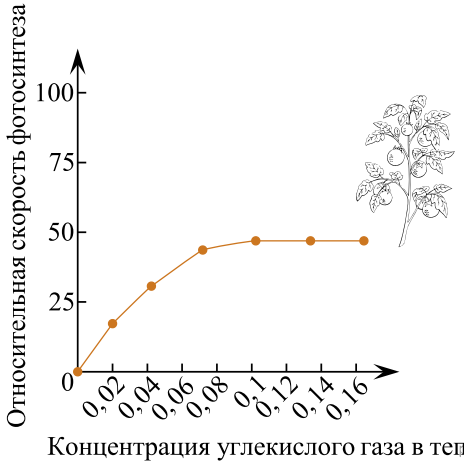
8. Как называется метод, используемый исследователем? Из молекул воды или углекислого газа атомы кислорода попадают в молекулы кислорода? В какой фазе фотосинтеза происходит образование кислорода? В какой части хлоропласта протекает данная фаза? Образуется ли кислород в растениях в темноте?

Экспериментатор решил установить влияние температуры на скорость роста корня растения. Он отобрал 24 проросших семени фасоли с корнем и разделил на несколько групп. У каждого семени фасоли экспериментатор замерил длину корня и записал — наименьшего и наибольшего в группе. Каждую группу он обернул влажной марлей и поместил в места с разной температурой: 8–10, 14–16, 22–24 °С. Через три дня экспериментатор измерил корни всех семян фасоли и результаты представил в таблице.

Группы семян фасоли	Температура в камере, в °С	Среднее увеличение размера корня за три дня, в см
1 группа	8–10	0,6
2 группа	14–16	1,9
3 группа	22–24	3,2

9. Сформулируйте вывод по результату эксперимента. Какие факторы необходимы для прорастания семян фасоли? Назовите не менее трех.

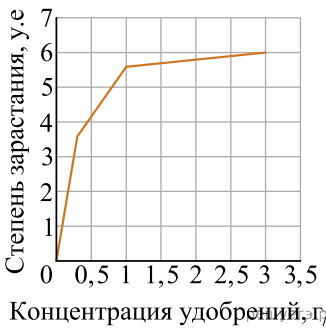
Учёный изучал влияние различных экологических факторов на процесс фотосинтеза. Свой эксперимент исследователь проводил в специальной теплице, где были высажены 300 растений томата сорта Шапка Мономаха. В герметичную теплицу с определённой периодичностью закачивался углекислый газ разной концентрации. С помощью датчиков учёный фиксировал показатели скорости фотосинтеза, которые приведены на графике ниже.



10. Почему при увеличении концентрации углекислого газа свыше 0,1% скорость фотосинтеза не растёт? Как изменится скорость фотосинтеза, если сильно снизить температуру в теплице? Объясните, почему произойдёт изменение. Какую роль играет углекислый газ в процессе фотосинтеза?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Учёный изучал влияние различных антропогенных факторов на процесс цветения воды в водоёме. Для этого исследователь взял образец воды из пруда, добавил туда удобрения в разных концентрациях и поместил эти растворы в чашки Петри. Через 1 месяц учёный оценил степень зарастания воды микроскопическими водорослями в условных единицах. Результаты исследования он нанёс на график.



11. Почему при увеличении концентрации удобрений в воде скорость зарастания постепенно уменьшается? Какие параметры необходимо контролировать в данном эксперименте? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Ученица 10 класса изучала эффективность различных фитонцидов (антибактериальных веществ, выделяемых растениями). Она размещала одинаковое по массе количество частей растений в пластиковые контейнеры. В эти же контейнеры она добавляла очищенное от скорлупы варёное яйцо. Все контейнеры содержались в холодильнике. Замерялось количество дней до появления первых чёрных точек на поверхности яйца (дни до появления первых признаков) и количество дней до полного покрытия яйца чёрным (дни до полного гниения). Результаты приведены в таблице.

Источник фитонцидов	Дней до появления первых признаков	Дней до полного гниения
Контроль	3	6
Чеснок	7	10
Лук	6	9
Хвоя сосны	5	8
Хрен	5	8
Лимон	5	8

12. Как вы считаете, как изменилось бы время порчи яйца, если бы контейнеры лежали не в холодильнике, а при комнатной температуре? Объясните, почему была бы именно такая разница? Почему чеснок задержал порчу яйца сильнее всего?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

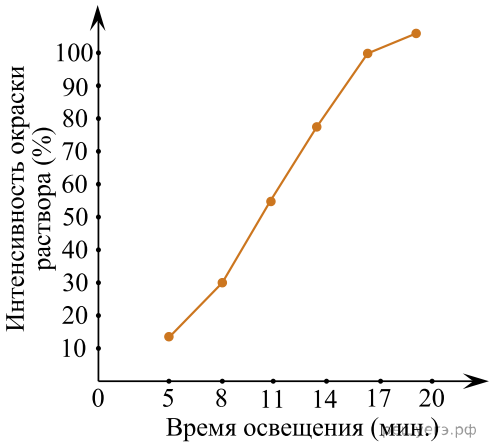
Учёный изучал калорийность различных зерновых продуктов. Для этого определённое количество продукта помещалось в специальный держатель и поджигалось. Количество выделенной энергии определялось по изменению температуры воды в стакане, размещённом непосредственно над горящим продуктом. Измеренная калорийность приведена в таблице ниже.

Продукт	Энергия сгорания, ккал/100 г
Гречневая крупа	100,00
Длиннозёрный рис	87,08
Круглозёрный рис	90,43
Дикий (чёрный) рис	59,81
Дроблёные овсяные хлопья	90,20
Цельные овсяные хлопья	40,67
Пшённая крупа	170,10

13. У экспериментатора получилось, что измеренная его способом калорийность не совпала с указанной на упаковке. Предположите, почему так могло получиться. Каким цифрам стоит доверять при определении калорийности продукта — измеренным путём сжигания или указанным на упаковке? Поясните свой ответ.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор изучал процессы, протекающие в хлоропластах листа герани. Для этого он приготовил суспензию хлоропластов, которую добавил в пробирки с избытком АДФ, Фн, НАДФ+, минеральных солей и воды. Затем пробирки освещали различное время, после чего в них добавляли раствор йода одинаковой концентрации. В результате раствор в пробирках окрашивался в синий цвет различной интенсивности. Результаты эксперимента представлены на графике.



14. Объясните, чем обусловлено окрашивание раствора. Почему цвет раствора не изменится, если добавить в состав суспензии амилазу? Как изменятся результаты эксперимента, если перед его началом в суспензию хлоропластов внести концентрированную уксусную кислоту, которая снизит pH раствора до 2 единиц? Ответ поясните.

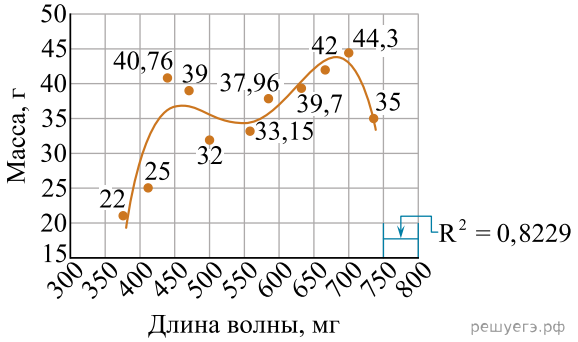
Учёный решил сравнить два вида удобрений. Он высаживал в горшки растения. Одну группу растений он поливал жидкой формой удобрения, а для другой группы растений использовал удобрения в виде порошка. Измерялась длина стеблей растений от уровня почвы до верхушечной почки. Результаты исследователь занёс в таблицу.

Вид удобрения	1-я неделя (до добавления удобрения)	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя	5-я неделя
сухой	41,8 см	57,8 см	68,2 см	82,6 см	94,6 см
жидкий	42,6 см	59,2 см	68,8 см	78,0 см	87,2 см

15. Какой вывод о влиянии вида удобрения можно сделать на основании данного эксперимента? Какие параметры необходимо контролировать в данном эксперименте? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

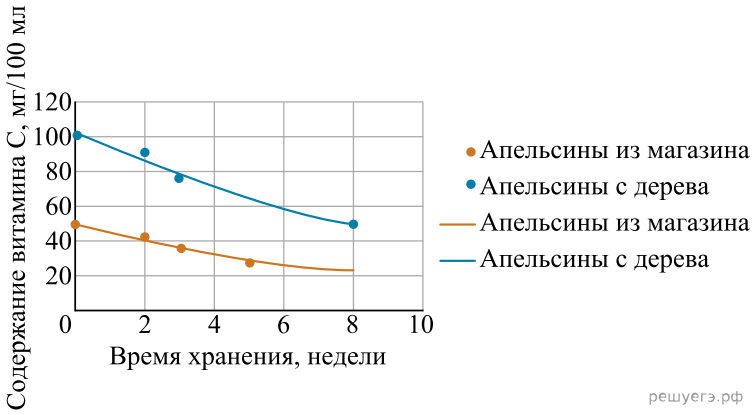
Учёный изучал влияние длины волны света на активность фотосинтеза. Для этого он проращивал семена газонной травы, после чего помещал одинаковые количества ростков идентичной длины под лампы с разным цветом света (разной длиной волны). Через две недели растения срезались и измерялась суммарная масса травы из-под каждой из ламп. Результаты исследования учёный нанёс на график.



16. Объясните форму графика, полученную исследователем. Принято считать, что зелёный свет хлорофиллом не поглощается. Почему в результате исследования поглощение в зелёной части спектра получилось не нулевым? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Учёный изучал содержание витамина С в апельсинах. Учёный купил апельсины в магазине и поместил их на хранение при комнатной температуре. Другую экспериментальную группу составили апельсины, которые он сорвал непосредственно с дерева и поместил на хранение в те же условия. Через равные промежутки времени (каждые 2 недели) учёный выделял сок из нескольких апельсинов и определял концентрацию витамина С в них. Результаты исследования он нанёс на график.



17. В исследовании использовались апельсины одинакового сорта. Предположите, почему график для свежесобранных апельсинов лежит выше, чем для купленных в магазине. Предположите, какое время «магазинные» апельсины хранились, прежде чем были приобретены для эксперимента, если известно, что климатические условия в месте их хранения были идентичны естественным условиям их произрастания. Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Исследовательница решила установить зависимость количества устьиц на нижней стороне листа редиса от условия его произрастания. Она сажала по семь растений в один горшок и помещала их в изолированный камеры, в которых поддерживалась определённая влажность воздуха. Результаты эксперимента она занесла в таблицу.

Влажность воздуха, %	**Число устьиц на 1 мм^2**
10	95
30	110
50	144
70	190
90	239

18. Почему количество устьиц должно зависеть от влажности воздуха? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Исследователь устанавливал влияние расстояния от дороги до берёз на асимметрию их листьев. Он собрал листья с берёз, растущих через 15 м друг от друга, перпендикулярной дороге. Для каждого листа был определён индекс асимметрии. Результаты занесены таблицу.

Номер листа	**Расстояние от дороги**				
	10 м	**35 м**	**50 м**	**65 м**	**80 м**
1	0,050	0,019	0,025	0,020	0,000
2	0,020	0,022	0,067	0,035	0,056
3	0,072	0,037	0,000	0,030	0,014
4	0,146	0,000	0,048	0,000	0,028
5	0,037	0,079	0,000	0,017	0,000
6	0,045	0,154	0,000	0,018	0,019
7	0,013	0,000	0,023	0,000	0,016
8	0,057	0,029	0,000	0,015	0,000
9	0,047	0,050	0,000	0,019	0,000
10	0,048	0,051	0,000	0,033	0,017
Среднее	0,053	0,44	0,016	0,18	0,15

19. Сделайте вывод по результату эксперимента. Берёзу используют как биоиндикатор. Объясните, что такое биоиндикация и как она используется в случае с этим растением.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Учёный изучал влияние препарата, стимулирующего рост растений, на молодые проростки горчицы. Препарат добавлялся в воду в определённой пропорции, после чего водой опрыскивались молодые проростки горчицы. Через 24 часа после обработки измерялась длина корня и побега проростков. Результаты исследования учёный занёс в таблицу.

Длина, см	**Контроль**	**Разбавление препарата**				
		1:500	1:1000	1:2000	1:3000	1:4000
Корень	3,61	3,35	3,38	5,05	4,50	4,84
Побег	2,64	2,13	2,02	2,75	2,35	2,33

20. Сделайте вывод по результатам эксперимента о том, в каком разведении стоит использовать препарат в сельском хозяйстве. Почему не стоит использовать наиболее концентрированный препарат? Объясните свой ответ.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

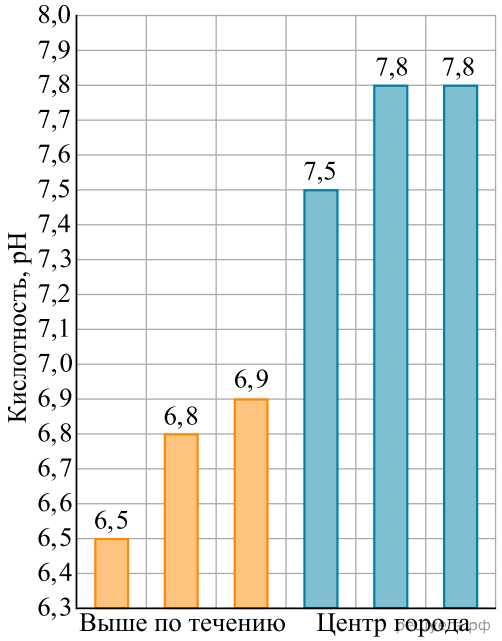
Учёный изучал накопление пигментов фотосинтеза в листьях яблони. Яблони разных сортов выращивались в течение нескольких лет в одном и том же саду на юге Кыргызстана. В середине июня, на 5-й год выращивания, у всех яблонь были собраны листья и в них определялось содержание хлорофилла (в мг/г сухого вещества). Результаты исследователь занёс в таблицу.

Сорт	**Хлорофилл**	
	a	b
Суйслеппер (Столовка розовая)	2,64	0,95
Ричард Делишес	2,32	0,60
Голден Делишес	1,97	0,57
Ренет Симиренко	2,86	1,12

21. От какого сорта из использованных в эксперименте следует ожидать наибольшей продуктивности? Поясните свой ответ. Какова роль хлорофилла в трансформации энергии при фотосинтезе?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

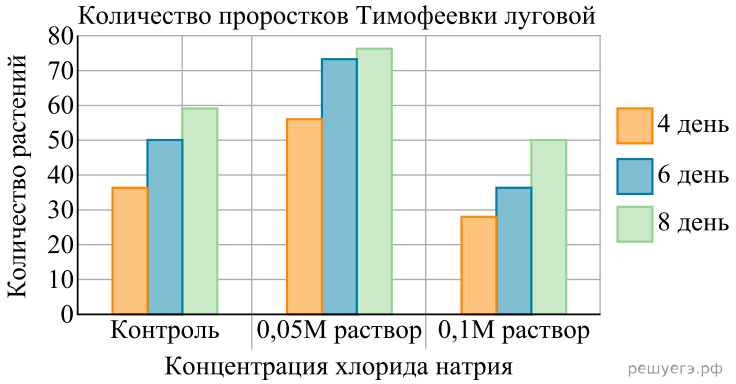
Учёный изучал влияние города на чистоту воды в реке Москве. Для этого он брал пробы воды в трёх местах в центре города и в трёх местах в 15 км выше по течению от города. Измерялась кислотность воды (в единицах pH). По результатам исследования он построил диаграмму.



22. Сделайте вывод из наблюдений учёного. Объясните, почему может наблюдаться такая закономерность с точки зрения антропогенного воздействия на водные экосистемы.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

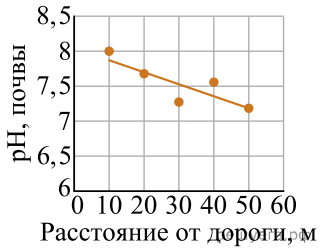
Учёные изучали влияние содержания поваренной соли на прорастание семян тимофеевки луговой. Для этого они выкладывали по 100 семян на фильтровальную бумагу, смоченную раствором поваренной соли определенной концентрации. Подсчитывалось количество появившихся проростков. По результатам эксперимента учёные построили диаграмму.



23. Высокая концентрация соли в почве препятствует поглощению воды корнями растения. Объясните физиологический механизм данного явления.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

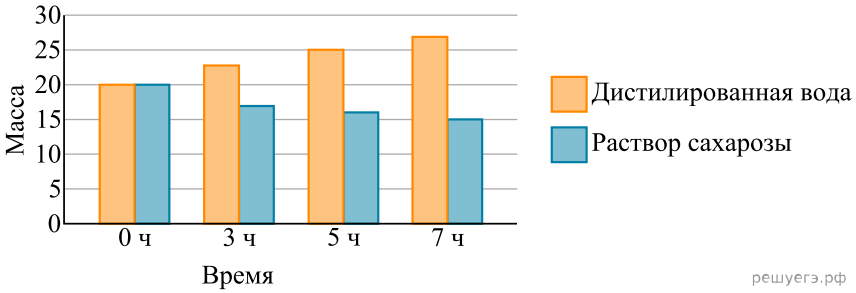
Учёный изучал влияние автомобильных выхлопов на загрязнение почвы. Для этого он измерял кислотность (pH) почвы на разных расстояниях от дороги с активным автомобильным движением. По результатам исследования учёный построил график.



24. Учёный предполагал, что чем сильнее загрязнение, тем ниже будет pH почвы (тем более кислая будет почва). Объясните, почему он так считал?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор вырезал из одной анатомической зоны клубня картофеля одинаковые фрагменты массой 20 г. Кусочки поместил в пробирки. Одну пробирку заполнил дистиллированной водой, другую — 10% сахарозы. Через 3, 5, 7 часов взвесил. Результаты приведены на графике.

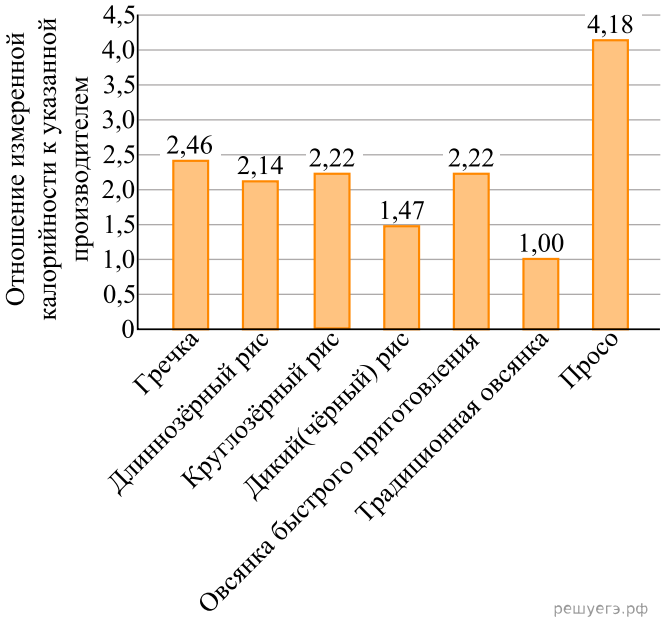


решуегэ.рф

25. Как изменится масса фрагмента клубня картофеля, если через 7 часов кусочки, находящиеся в дистиллированной воде, поместить на 2 часа в раствор сахарозы, а фрагменты из раствора сахарозы погрузят в дистиллированную воду? Поясните. Почему гипертонический раствор сахарозы используют для консервирования ягод?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Учёный изучал калорийность продуктов питания. Он сравнивал количество теплоты, выделяющееся при сжигании продукта, с указанными производителем значениями. Отношение двух полученных значений для каждого продукта питания он нанёс на диаграмму (измеренное путём сжигания значение было в числителе, а указанное производителем — в знаменателе).



26. Предположите, почему в большинстве случаев измеренная калорийность оказалась выше, чем указанная производителем? Почему в случае съедания указанных продуктов коровой, калорийность будет выше, чем для человека?

Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

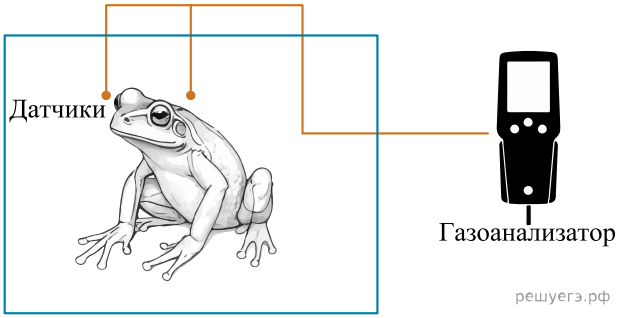
Учёный изучал влияние фитонцидов на скорость порчи продуктов питания на примере варёного яичного белка. В ёмкости помещался яичный белок вместе с определенным фитонцидом. Оценивалось время, прошедшее до появления первых признаков гниения (чёрные точки на поверхности белка) и до полного гниения продукта (белок полностью покрыт чёрным налетом). По результатам исследования была составлена таблица.

Источник фитонцидов	Дней до первых признаков	Дней до полного гниения
Контроль	3	6
Чеснок	7	10
Лук	6	9
Сосновая хвоя	5	8
Хрен	5	8
Лимон	5	8

27. Объясните, что такое фитонциды? Каков биологический смысл их выделения растениями? Какой аналог фитонцидов вырабатывают плесневые грибы? Для чего такие вещества нужны грибам?

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Экспериментатор изучал особенности физиологии остромордой лягушки. Для этого он провёл эксперимент на группе животных: помещал их в герметичные камеры с возможностью регулировки температуры и измерял концентрацию кислорода и концентрацию углекислого газа непосредственно вблизи животных при помощи датчиков. Схема эксперимента изображена на рисунке.



28. Предположите, как изменились частота дыхания у лягушки и газовый состав воздуха в камере в эксперименте при снижении с 24 °С до 4 °С температуры в ней. С чем связаны эти изменения? Ответ поясните.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Учёный изучал влияние стимуляторов роста на развитие растений. Первую группу растений он поливал водой без добавления дополнительных веществ, вторую группу — водой с добавлением стимулятора роста корней, третью — с добавлением стимулятора роста побегов. Освещённость, содержание углекислого газа в воздухе и содержание минеральных веществ в почве были подобраны таким образом, чтобы никакой из этих факторов не ограничивал рост растений.

29. Эксперимент показал, что наибольший рост побегов демонстрировали растения, которые поливали водой с добавлением стимулятора роста корней. Как можно объяснить данный результат? Ответ поясните.

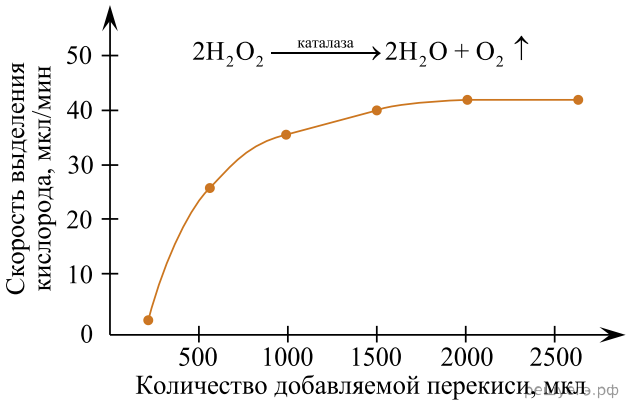
Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Учёный изучал влияние длины волны света (цвета света) на скорость роста растений. Он посадил в горшки две группы семян. Первую группу он поставил под постоянно светящую лампу синего света, а вторую — под зелёный свет. Через две недели учёный измерил длину главных побегов растений.

30. Предположите, какой результат получил исследователь. Объясните, почему получилось именно так. Свет каких двух цветов наиболее предпочтителен для выращивания растений? Ответ поясните.

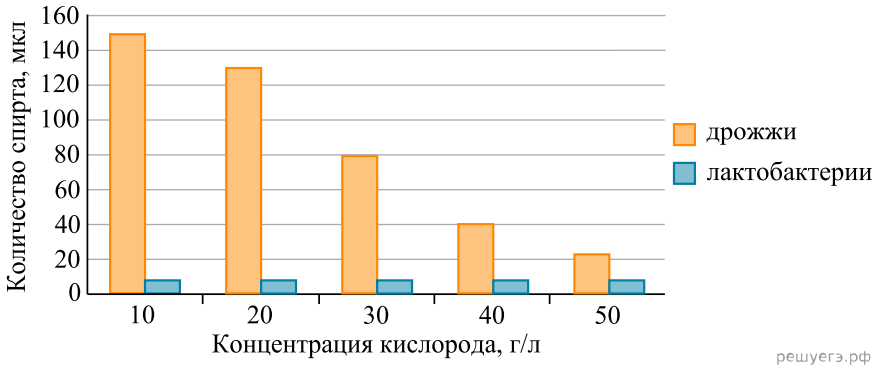
Прочитайте описание эксперимента и выполните задание.

Исследователь поставил эксперимент с клубнем картофеля. В ходе работы он брал кусочки клубня картофеля определённой массы, к ним добавлял различное количество 5%-ной перекиси водорода. На графике изобразил результаты эксперимента и уравнение реакции, протекающей в клетках клубня картофеля.



31. Какова функция каталазы в клетках? Какое влияние окажет на эксперимент термическая обработка клубней перед добавлением перекиси? Ответ поясните.

Экспериментатор исследовал особенности физиологии дрожжей и лактобактерий. Для этого он по отдельности вносил в пять пробирок с питательной средой микроорганизмы (дрожжи и лактобактерии) в одинаковой концентрации, добавлял сахар и поддерживал определённую концентрацию кислорода в каждой из них. Через один час он измерил количество накопившегося спирта в каждой пробирке. Результаты приведены на диаграмме.



32. В чём состоят наблюдаемые различия в продукции спирта между дрожжами и лактобактериями? Как их можно объяснить? Почему при высокой концентрации кислорода дрожжи почти полностью прекращают выработку спирта?

Экспериментатор исследовал физиологические показатели системы кровообращения у разных групп лиц. Результаты приведены в таблице ниже.

Возраст	Ударный объём сердца, мл	Минутный объём сердца, мл
Новорождённый	2,5	340
1 год	10,2	1250
7 лет	28,0	1800
12 лет	41,0	2370
13–16 лет	59,0	3150

33. Ударный объём сердца — это количество крови (в миллилитрах), которое каждый желудочек сердца выталкивает в кровеносную систему за одно сокращение — систолу. Минутный объём сердца – это количество крови, перекачиваемое сердцем за минуту. Предложите формулу, с помощью которой можно рассчитать частоту сердечных сокращений (измеряется как количество ударов в минуту). Произведите расчёты частот сердечных сокращений для всех возрастных групп, участвовавших в исследовании (результаты вычислений округлите до целых). На основании расчётов сделайте вывод о том, как меняется с возрастом частота сердечных сокращений. Почему происходит такое изменение?