1. Экспериментатор решил исследовать изменения, происходящие с эритроцитами, помещёнными в растворы с различной концентрацией хлорида натрия (NaCl). Перед началом эксперимента он выяснил, что концентрация NaCl в плазме крови составляет 0,9%. В рамках эксперимента он распределил кровь по двум пробиркам, в каждую из которых добавил растворы NaCl с различной концентрацией в соотношении 1 : 1 (на 1 мл крови — 1 мл раствора NaCl). По результатам наблюдений экспериментатор сделал рисунки эритроцитов А и Б. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какие изменения произошли с эритроцитом в пробирке Б? Объясните данное явление. Раствор какой концентрации NaCl был добавлен в пробирку на рис. А, а какой — в пробирку на рис. Б?

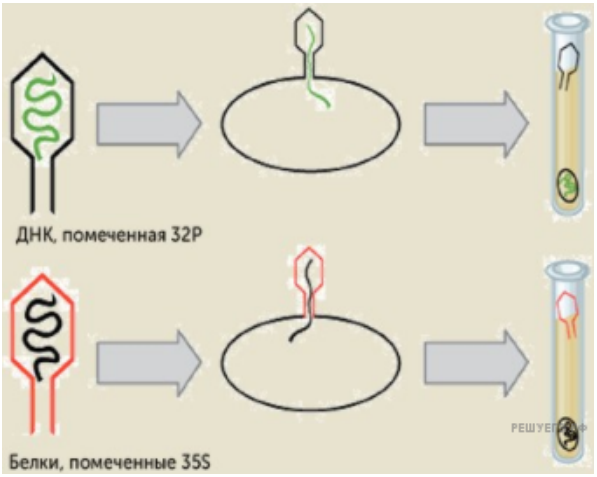


рис. А рис. Б

2. В 1928 году Ф. Гриффитом проведены эксперименты, доказывающие, что бактерии могут получать генетическую информацию от других бактерий (процесс трансформации). Гриффит заражал мышей двумя штаммами пневмококков: бактерии R-штамма были невирулентными (рис. А), бактерии S-штамма вирулентными (рис. Б). Если ввести мышам убитые нагревом клетки S-штамма, они выживали (рис. В). При совместном введении живых бактерий R-штамма и убитых бактерий S-штамма мыши погибали (рис. Г). Объясните результаты экспериментов В и Г. По какой причине происходила трансформация клеток бактерий в опыте Г? Почему они стали вирулентными? Какие параметры в этих экспериментах задавались самим учёным (независимые переменные), а какие параметры менялись в зависимости от этого (зависимые переменные)?



3. В 1952 году А. Херши и М. Чейз проведен эксперимент, вошедший в историю молекулярной биологии. Они получили две группы бактериофагов Т2: первые имели в составе радиоактивную серу S^{35}, а вторые — радиоактивный фосфор P^{32}. Когда фагами из первой группы заражали культуру бактерий, все радиоактивные изотопы серы оказывались в питательной среде, но не проникали в клетки бактерий. При заражении бактерий фагами из второй группы радиоактивный фосфор обнаруживался внутри клеток бактерий, а не в питательной среде. Объясните результаты эксперимента. Какой метод применили ученые? В состав каких органических веществ и компонентов бактериофага включались радиоактивные изотопы серы и фосфора? Какие параметры задавались самими экспериментаторами (независимые переменные), а какие параметры менялись в зависимости от этого (зависимые переменные)?



4. Экспериментатор решил исследовать активность фермента слюны (амилазы) в зависимости от реакции среды. В две пробирки он прилил по 2 мл 1% раствора крахмала и по 1 мл слюны. В первую пробирку он внес буферный
раствор с pH=7,0 (нейтральная среда), во вторую — буферный раствор с pH=9,2 (щелочная среда). Затем пробирки поместил в термостат на 15 минут при температуре 37 °C и добавил по 1 капле раствора йода. В первой пробирке наблюдалось бледно-желтое окрашивание, во второй — сине-фиолетовое окрашивание. Объясните результаты эксперимента. Почему в пробирках №1 и №2 раствор имел разный цвет? Какие параметры задаются экспериментатором (независимые переменные), а какие параметры меняются в зависимости от этого (зависимые переменные)?



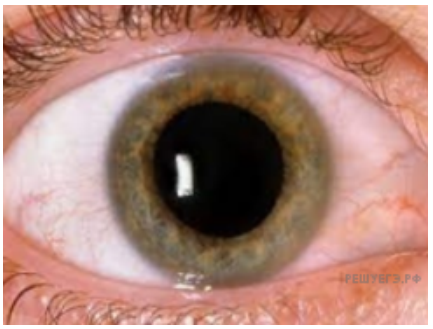
5. В 1881 году Л. Пастер провел следующий эксперимент. Он ввел 25 овцам ослабленную форму возбудителя сибирской язвы, и все животные выжили. Спустя несколько недель вирулентный штамм бактерий сибирской язвы был введен двум группам животных: 25 ранее иммунизированным овцам и 25 неиммунизированным. Через три дня из первой группы животных от сибирской язвы погибла только одна овца, из второй группы погибли все животные. Объясните результаты эксперимента. Действие какого препарата Л. Пастер проверял в данном эксперименте? Какой иммунитет развивался у животных при введении этого препарата? Почему животные из первой группы преимущественно выживали? С чем связана гибель животных из второй группы? Какой параметр в данном эксперименте задавался самим экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?



6. Дифтерийные палочки *Corynebacterium diphtheriae* опасны тем, что выделяют токсин, который может приводить к гибели зараженных животных. В 1890 году Э. Беринг провел следующий эксперимент. В организм лошадей вводили небольшую дозу дифтерийного токсина. Животные выживали, и в их крови обнаруживалось вещество (названное Берингом антитоксином), способное нейтрализовать действие токсина. Объясните результаты эксперимента. Почему лошади не погибали при введении токсина? Какое вещество в крови лошадей представляет собой антитоксин, открытый Берингом? Какой параметр в данном эксперименте задавался самим экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)? На основе крови иммунизированных лошадей Э.Беринг создал препарат, который мог вылечить детей, зараженных дифтерией. Как подобный препарат называется сейчас? Какой тип иммунитета развивается у детей при его введении?



7. Экспериментатор провел с испытуемым (15-летним подростком) следующий опыт. Испытуемый закрывал левый глаз рукой. Экспериментатор включал на 10 секунд электрический звонок и затемнял правый глаз испытуемого темным экраном. С интервалами 40 секунд сочетанное действие звонка и затемнение правого глаза экспериментатор повторил 10 раз. Затем, не закрывая правый глаз экраном, включил звонок и заметил расширение зрачка. Объясните результаты эксперимента. Какой рефлекс был выработан у испытуемого? Какой фактор в этом эксперименте был безусловным раздражителем, а какой — условным раздражителем? Какое влияние оказывают эти раздражители на испытуемого? Какие параметры в эксперименте задавались самим экспериментатором (независимые переменные), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?



8. Экспериментатор провел с испытуемым (15-летним подростком) следующий опыт. Испытуемый надевал оправу очков (рис. 2) с укрепленной на ней трубкой для подачи воздуха, соединенной с резиновой грушей (рис. 1). При нажатии груши струя воздуха попадала в глаз испытуемому, и он моргал. Экспериментатор 10 раз с интервалом 20 секунд, повторил следующие действия: включал электрический звонок и через секунду нажимал на грушу. Затем экспериментатор изменил свои действия: включив звонок, не нажал на грушу. При этом испытуемый заморгал. Объясните результаты эксперимента. Какой рефлекс был выработан у испытуемого? Какой фактор в этом эксперименте был безусловным раздражителем, а какой — условным раздражителем? Какое влияние оказывают эти раздражители на испытуемого? Какие параметры в эксперименте задавались самим экспериментатором (независимые переменные), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?



9. Экспериментатор провел следующий опыт: одну часть семян сои он проращивал в темном помещении, а другую часть семян — в освещенном помещении. Из семян первой группы сформировались белые (так называемые этиолированные) проростки, из семян второй группы — зеленые. Затем экспериментатор поместил этиолированные проростки в освещенное место, и через несколько дней они приобрели зеленый цвет. Какой вывод сделал экспериментатор из проведенных опытов? Ответ поясните. Какой параметр в эксперименте задавался самим экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?



10. Экспериментатор провел следующий опыт: 10 клубней картофеля и 10 клубней георгина оставил в освещенном помещении. Через три дня клубни георгина сохранили прежний цвет, а клубни картофеля позеленели. Объясните результаты эксперимента. С превращением каких веществ и органоидов в клетках клубней картофеля связано изменение цвета? Какой параметр в эксперименте задавался самим экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?



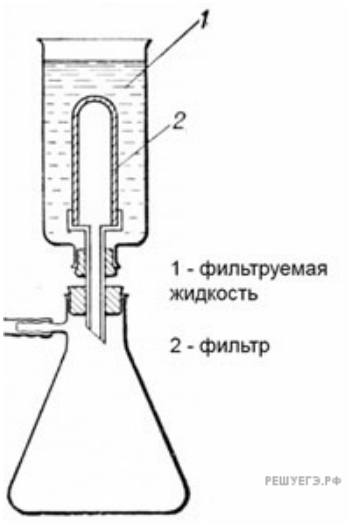
11. Определять скорость фотосинтеза можно, измеряя количество кислорода, выделяемого растением за определенный период времени. В Вашем распоряжении имеется следующее оборудование и материалы: анализатор концентрации кислорода в жидкости, стеклянная колба, вода, секундомер, водное растение Элодея канадская, рулон фольги и светодиодные лампы с разным световым потоком: 200 Лм, 400 Лм, 700 Лм, 1200 Лм. Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)? Назовите параметр, который необходимо контролировать (поддерживать постоянным) при проведении эксперимента. Объясните, как следует контролировать этот параметр, используя только имеющееся в наличии оборудование и материалы.

12. Определять скорость фотосинтеза можно, измеряя количество кислорода, выделяемого растением за определенный период времени. В Вашем распоряжении имеется следующее оборудование и материалы: анализатор концентрации кислорода в жидкости, стеклянная колба, вода, секундомер, водное растение Элодея канадская, рулон фольги и светодиодные лампы с разным световым потоком: 200 Лм, 400 Лм, 700 Лм, 1200 Лм. Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая — независимой (задаваемой)? Какие действия следует применить для повышения достоверности полученных результатов (для исключения влияния случайных ошибок на результат эксперимента)?

13. В 1724 г. английский исследователь Стефан Хейлз провёл эксперимент, в котором использовал ветки одного растения, одинаковые сосуды с водой и измерительный инструмент — линейку. Он удалил с веток разное количество листьев и поместил ветки в сосуды с равным количеством воды, а затем постоянно измерял уровень воды. Через некоторое время С. Хейлз обнаружил, что уровень воды в разных сосудах изменялся неодинаково. Как изменился уровень воды в разных сосудах? Объясните причину. Сформулируйте закономерность, установленную С. Хейлзом. Какой параметр задавался экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?

14. Для исследования влияния соли на жизнедеятельность растения, учащиеся поместили одно растение корнями в подсоленную воду, а другое — в обычную водопроводную воду. Через некоторое время первое растение завяло, а второе осталось без изменения. Какой метод использовали учащиеся? Какие выводы они могли сделать о причинах завядания? Какой параметр задавался экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)?

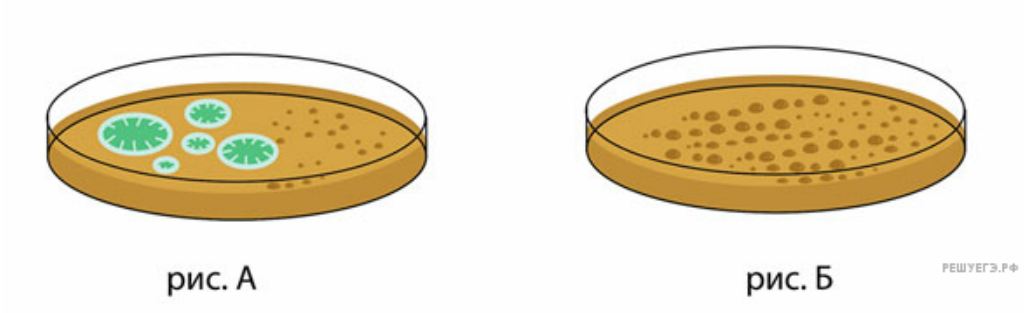
15. Экспериментатор решил исследовать болезнь, поражающую листья табака. Чтобы выделить возбудителя заболевания, был выделен сок больных растений и пропущен через фильтр с размерами пор 750 нм. Благодаря размеру пор фильтр задерживает на своей поверхности частицы размером с бактерий. После фильтрации сока на фильтре через световой микроскоп не было выявлено никакого инфекционного агента. Получившимся фильтратом экспериментатор полил здоровые растения табака и они снова заболели.



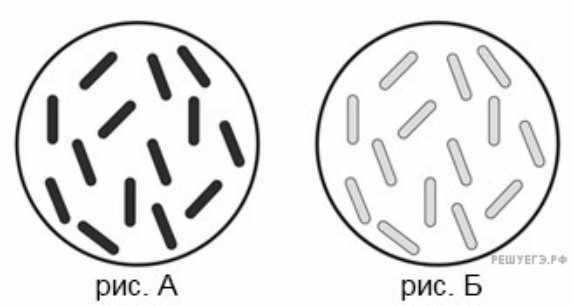
Какой инфекционный агент является возбудителем заболевания листьев табака? По какой причине он не был выявлен на фильтре? Почему после обработки фильтратом здоровые растения заболевали? Какие параметры в этих экспериментах задавались самим учёным (независимые переменные), а какие параметры менялись в зависимости от этого (зависимые переменные)?

16. Учёные изучали взаимодействие колоний бактерий *Escherichia coli* и плесневого гриба пенициллa *Penicillium chrysogenum*. На питательную среду в двух чашках Петри посеяли культуру бактерий *E. coli*. В одну из чашек, куда посеяли бактерий, также заселили пенициллa (рис А.). Вторая чашка — контрольная (рис. Б). В результате, в контрольной чашке развились обширные колонии *E. coli*, в то время как в другой чашке колония бактерий угнетена, а основную площадь питательной среды занимает пенициллa.

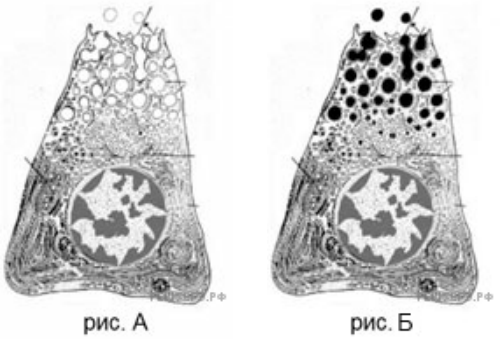
Какие параметры задаются экспериментатором (независимые переменные), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Объясните результаты эксперимента. В результате чего в чашке на рис. А не развивается колония бактерий так же как в чаше на рис. Б? Какую роль в этом играет плесневый гриб *Penicillium*? Открытию каких препаратов предшествовали аналогичные эксперименты?



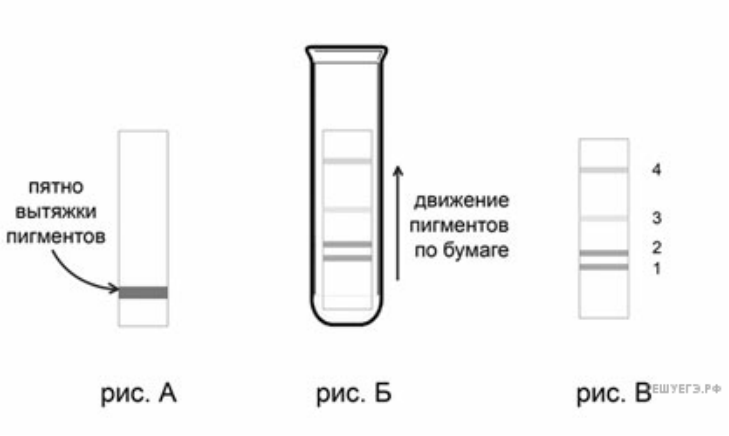
17. Экспериментатор решил исследовать колонии бактерий, которые выросли на питательной среде чашки Петри. Для этого он сделал несколько препаратов и осуществил окраску по Граму. Полученные препараты, он изучил под микроскопом. На первом препарате (рис. А) он обнаружил фиолетовые бактерии сенной палочки *Bacillus subtilis*. На втором препарате (рис. Б) не имеющие фиолетовой окраски бактерии кишечной палочки *Escherichia coli*. Какие параметры задаются экспериментатором (независимые переменные), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? На какие две группы можно разделить бактерий из эксперимента в зависимости от результата окраски по Граму? К какой группе относятся бактерии сенной палочки? К какой группе относятся бактерии кишечной палочки? За счёт чего достигается разница в окраске двух бактерий? Какое вещество и из какой части клетки бактерий окрашивается по Граму в фиолетовый цвет?



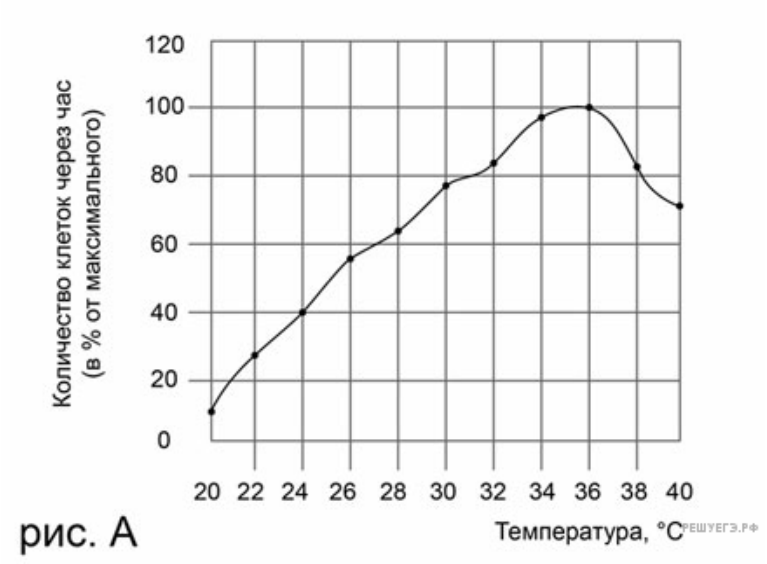
18. Экспериментатор решил исследовать поглощение йода разными тканями организма. Перед началом эксперимента он исследовал под электронным микроскопом клетки щитовидной железы и сделал рисунок одной из них (рис. А). В ходе эксперимента мышам вводили инъекции, содержащие изотопы йода I^{131}. Через определённое количество времени экспериментатор снова изучил клетки железы под микроскопом и сделал рисунок (рис. Б). На снимках с электронного микроскопа изотопная метка даёт контрастную чёрную окраску структурам, в которые она встраивается. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? В состав каких клеточных органоидов встроилась радиоактивная метка? Какой гормон щитовидной железы имеет в своём составе йод и какова его функция?



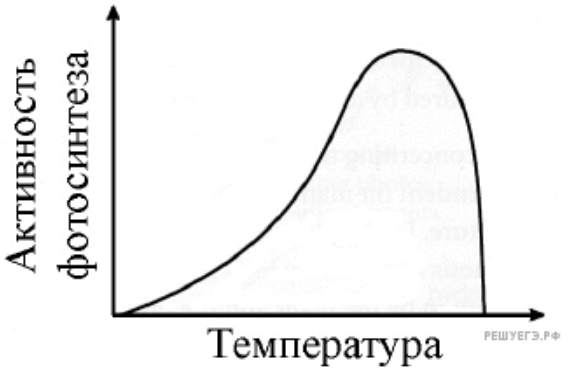
19. Экспериментатор решил исследовать пигментный состав листьев герани. Для этого он произвёл спиртовую вытяжку пигментов из листа. Каплю вытяжки он поместил на специальную бумагу (рис. А). После высыхания пигментной капли, экспериментатор опустил бумажку в смесь растворителей (ацетон, этанол, петролейный эфир в соотношении 2:3:100) (рис. Б). Через 45 минут экспериментатор наблюдал полное разделение пигментов. Разделённые пигменты он пронумеровал (рис. В). Полоска 1 — жёлто-зелёного цвета, 2 — сине-зелёного, 3 — жёлтого, 4 — оранжевого. Какие параметры задаются экспериментатором (независимые переменные), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какой метод использовал экспериментатор для разделения пигментов? На чём основан этот метод? Какие пигменты находятся под номерами 1,2,3,4?



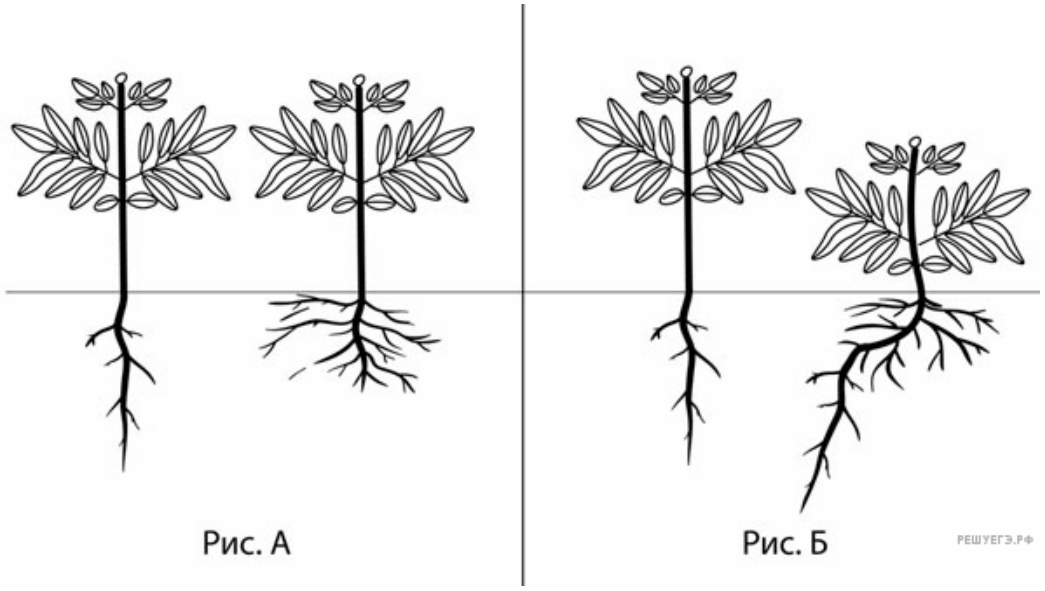
20. Экспериментатор решил изучить влияние температуры на колонию бактерий. Колонию бактерий он выращивал на питательных средах. В ходе эксперимента экспериментатор изменял температуру и результаты эксперимента зафиксировал в виде графика (рис. А). Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Объясните результаты эксперимента. Как изменения температуры влияет на колонию бактерий? С чем могут быть связаны эти изменения?



21. Экспериментатор решил изучить влияние температуры на активность фотосинтеза. В ходе эксперимента он изменял температуру, показатели концентрации CO_2 и интенсивности освещения не менялись. Результаты исследования экспериментатор зафиксировал в виде графика. Какие параметры задаются экспериментатором (независимые переменные), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Объясните результаты эксперимента. Как изменение температуры влияет на активность фотосинтеза? Почему?



22. Агроном решил повысить урожайность томатов. Для этого он взял два молодых саженца. У первого он при пересадке произвёл удаление кончика главного корня (рис. А). Второй саженец томата он расположил в лунке под наклоном так, что часть надземного побега оказалась под землёй (рис. Б). Какие параметры задаётся агрономом (независимые переменные), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какими агротехническими приёмами воспользовался специалист? Каким образом эти манипуляции способствуют увеличению урожайности растений?



23. Экспериментатор решил произвести разделение крови на фракции. Для этого он воспользовался центрифугой. Для успешного разделения на фракции он выставил необходимые параметры на приборе — 3200 оборотов в минуту. В ходе эксперимента центрифуга работала в течение 5 минут. Результаты эксперимента зафиксированы на схеме (рис. А). Какие параметры задаются экспериментатором (независимые переменные), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Каким методом воспользовался экспериментатор? На чём основан этот метод? На какие фракции была разделена кровь?

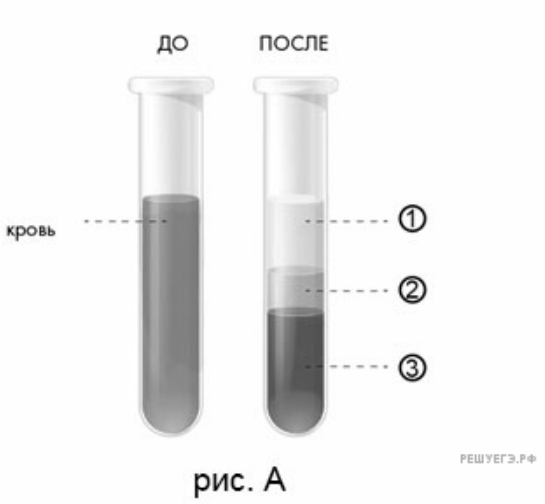


рис. А

24. Экспериментатор изучал динамику образования антител. В ходе эксперимента он дважды в течение трёх месяцев вводил по 1 мл раствора с антигеном лабораторной мыши и вёл наблюдения. Спустя 40 суток после введения первой дозы раствора с антигеном, экспериментатор зафиксировал результаты на графике (рис. А). На 60-е сутки он ввёл вторую дозу антигена той же мыши и финальные результаты так же зафиксировал в виде графика (рис. Б). Какие параметры задаются экспериментатором (независимые переменные), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Что такое антиген и антитело? Какую реакцию организма экспериментатор наблюдал в ходе исследования? Почему наблюдается разница между результатами первого и второго введения антигена в организм?

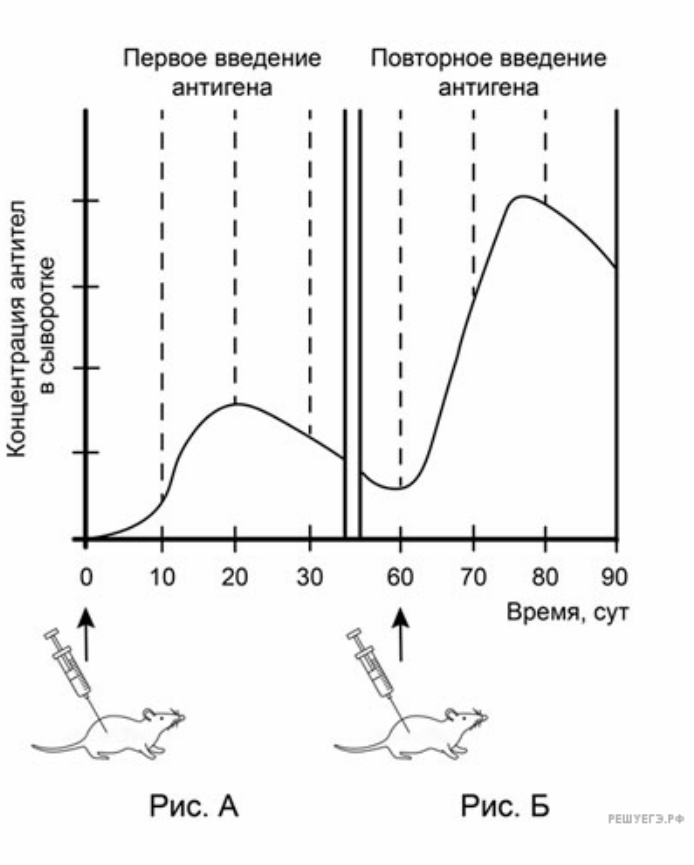


Рис. А Рис. Б

РЕШУЕГЭ.РФ

25. Экспериментатор решил проанализировать вещества, содержащиеся в листьях. В ходе эксперимента он закрыл лист с двух сторон черной бумагой так, чтобы была прикрыта только его часть (рис. А). Растение он выставил на свет. Через сутки исследуемый лист экспериментатор срезал, прокипятил, выдержал в горячем спирте. В завершение эксперимента, он обработал лист раствором йода. Область листа, которая была не закрыта бумагой окрасилась в синий цвет. Какие параметры задаются экспериментатором (независимые переменные), а какие параметры меняются в зависимости от этого (зависимые переменные)? Объясните результаты опыта. Для каких целей лист выдерживается в горячем спирте? Почему открытая часть листа поменяла цвет после обработки раствором йода, а закрытая нет? Почему в эксперименте используется раствор йода?

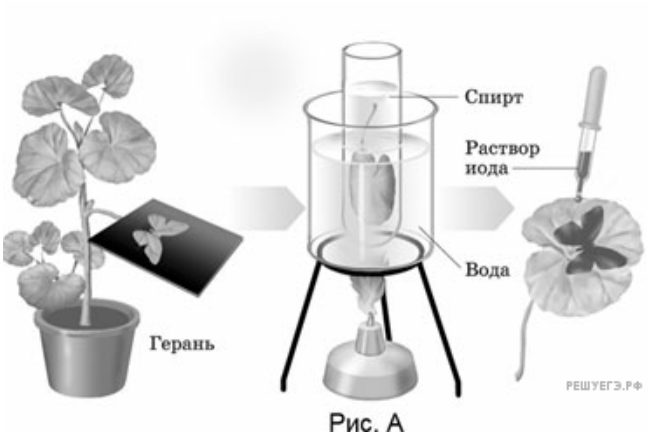
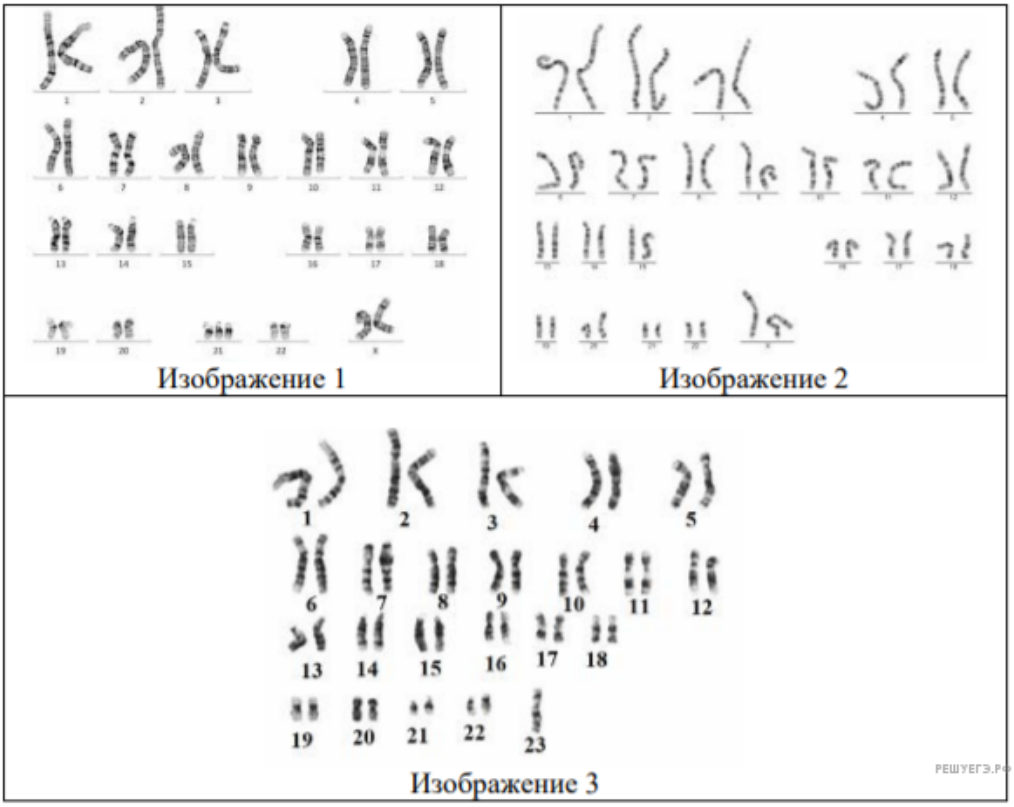


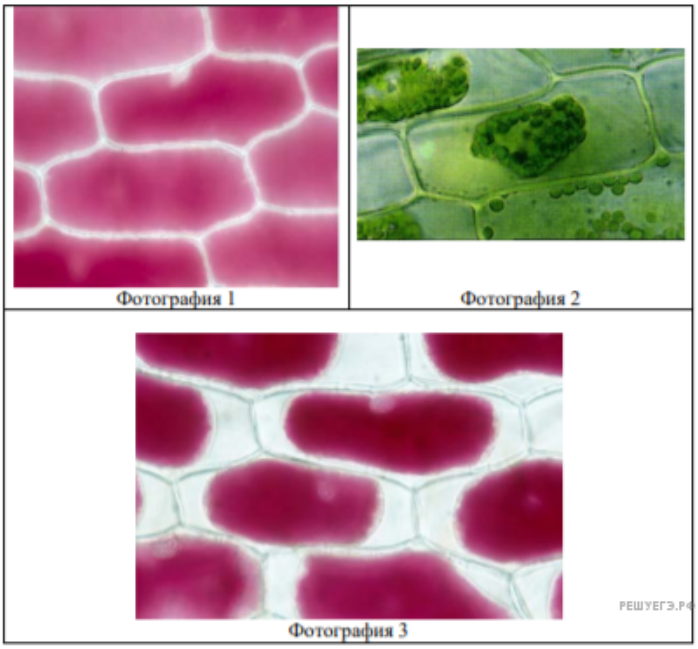
Рис. А

РЕШУЕГЭ.РФ

26. Для выявления некоторых наследственных заболеваний человека используется цитогенетический метод. На чём основан этот метод? Если бы Вы проводили данное исследование, какие клетки крови Вы бы использовали? Объясните, почему. На каких изображениях кариотипа человека можно наблюдать отклонения, ответ поясните.



27. В рамках эксперимента учёный поместил кожицу лука в раствор с высоким содержанием хлорида натрия (NaCl) по отношению к концентрации соли в цитоплазме клеток. Как называется такой раствор? Какая из представленных фотографий соответствует тому, что увидел учёный в микроскоп? Ответ поясните. Что необходимо предпринять учёному, чтобы вернуть клетки кожицы лука в физиологическое состояние до эксперимента.

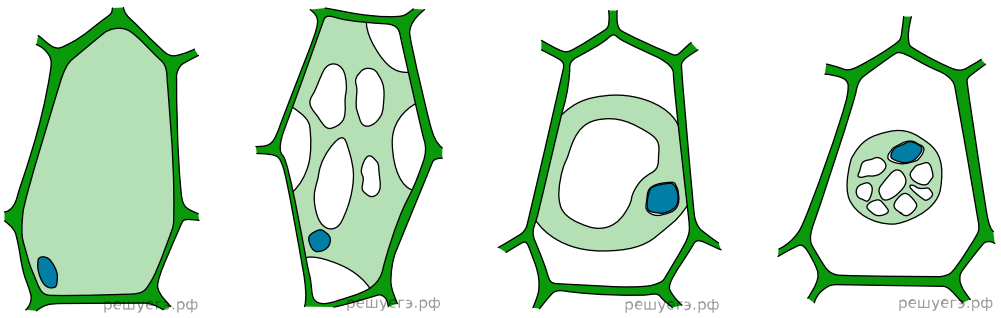


28. Исследователь решил установить, откуда атомы кислорода попадают в молекулы кислорода при фотосинтезе — из молекул воды или из молекул углекислого газа. В эксперименте он снабжал растения водой и углекислым газом, содержащими изотоп кислорода ^{18}O и анализировал наличие ^{18}O в выделяемом растением 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. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? 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?

29. 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. Какой параметр в данном эксперименте задавался экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)? Сформулируйте вывод по результату эксперимента. Какие факторы необходимы для прорастания семян фасоли? Назовите не менее трех.

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

30. Экспериментатор изучал зависимость объёма живой части растительной клетки от концентрации соли в среде. В экперимента он использовал клетки эпидермиса листа традесканции. Изолированные клетки помещал в 15%-ный раствор поваренной соли. Спустя равные промежутки времени, экспериментатор зарисовал вид клетки. Результаты эксперимента приведены на рисунке. Какой параметр в данном эксперименте задавался экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)? Почему в результате эксперимента изменился объём живой части клетки? Что произойдёт с клеткой эпидермиса, если на стадии четырёх минут её обработать 0,2%-ным раствором соли? Как называется содержимое растительной клетки без клеточной стенки?



0 минут 2 минуты 4 минуты 6 минут

31. Экспериментатор решил установить зависимость скорости превращения аксолотля в амбистому от внешних условий среды. Для этого было отобрано 10 особей одного возраста и массы. Экспериментатор разделил особей на две равные группы, которые были помещены в аквариумы. Первую группу (контрольную) он содержал в прежних условиях: температура в аквариуме комнатная, уровень воды — 30 см. Для второй группы были пободаны следующие условия: более сухая среда, температура воды ниже комнатной на 6 °С, сниженный уровень воды до 10 см. В результате в первой группе изменений не замечено, особи второй группы прошли метаморфоз. Какой параметр в данном эксперименте задавался экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от этого (зависимая переменная)? В связи с чем происходит метаморфоз у амбистомы? Чем особенность личинок амбистом в сравнении с большинством других хвостатых амфибий? Какие морфологические преобразования произойдут у аксолотля при метаморфозе? Назовите не менее двух.

32. Экспериментатор исследовал изменения, происходящие с растениями пшеницы, выращиваемыми в жидкой питательной среде, при дефиците азотсодержащих минеральных веществ. Одну группу растений он поместил на среду, содержащую все необходимые минеральные вещества, а другую — на среду, лишённую источников азота. По прошествии четырёх недель он измерил массу растений. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Масса каких растений была выше? Назовите не менее трёх групп органических веществ, входящих в состав растений, для синтеза которых необходимы атомы азота. Как называют экологический фактор, количественное значение которого выходит за пределы оптимума вида?

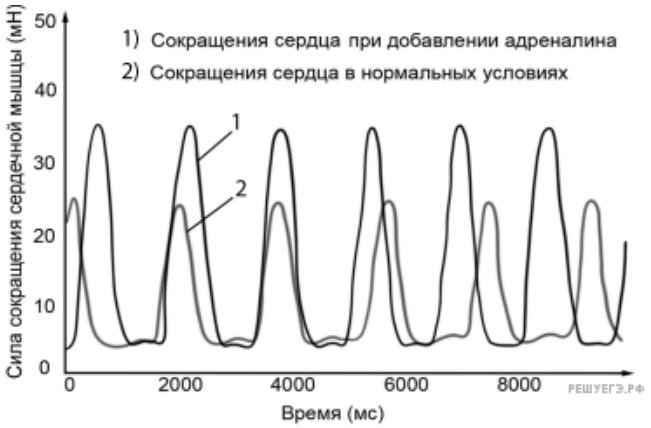
33. Экспериментатор исследовал изменения, происходящие с клетками клубней картофеля в растворах сахарозы различной концентрации. Он вырезал из клубней полоски одинакового размера, поместил их в растворы сахарозы концентрацией 0,01М и 1М на 30 минут и измерил длину полосок. Экспериментатор обнаружил, что полоски, помещённые в 0,01М раствор,
увеличились, а полоски, помещённые в 1М раствор, уменьшились. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Почему изменилась длина полосок в каждом из случаев? Какими по отношению к клеткам клубня картофеля являются использованные растворы? Почему плазматическая мембрана клетки картофеля, в отличие от плазматической мембраны эритроцитов, не разрывается в дистиллированной воде?

34. Исследователь решил изучить процесс прорастания клубней картофеля. Он поместил клубни в тёмные влажные места с разной температурой –5 °С, 8 °С и 11 °С. Через неделю он измерил длину побегов, выросших из клубней, и
концентрацию углеводов в клубнях. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какие меняются в зависимости от него (зависимые переменные)? При какой температуре относительная длина побегов будет максимальной? При какой температуре относительная концентрация углеводов будет максимальной? Ответ поясните. Видоизменением какого органа является клубень картофеля? Аргументируйте свой ответ.

35. Учёные решили исследовать, защищает ли двухкомпонентная вакцина «Спутник V»» от заражения вирусом SARS-CoV-2. Испытуемых разделили случайным образом на две группы, первой вводили вакцину, а второй – плацебо, при этом сами испытуемые не знали, в какой из групп они находятся. Далее учёные регистрировали данные о случаях заражения в обеих группах в течение нескольких месяцев, начиная с момента формирования иммунного ответа, и обнаружили, что среди вакцинированных доля заразившихся составляет 0,027%, а среди невакцинированных — 1,1%. Какой параметр задавался исследователями, а какой менялся в зависимости от него? Чем могут быть представлены разные вакцины от вирусов? Какие виды иммунитета формируются у вакцинированных и у переболевших? Каким образом работает иммунитет против вирусов?

36. Экспериментатор решил установить зависимость качество корнеплодов свеклы от количества вносимых азотных удобрений. Он высадил семена свеклы в лотки и внёс в каждый лоток вместе с водой азотные удобрения. В каждый лоток вносился раствор удобрений разной концентрации. В конце вегетационного периода, экспериментатор выкопал корнеплоды и взвесил. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Как масса корнеплодов зависит концентрации удобрений? Для чего растениям необходим азот? Как азотные удобрения влияют на рост растения?

37. Экспериментатор решил изучить работу сердца амфибии. Для этого он выделил сердце травяной лягушки (*Rana temporaria*), поместил его в физиологический раствор и измерил нормальную силу сокращения, а затем добавил в раствор адреналин и измерил силу сокращения ещё раз. Результаты опыта представлены на графике.



Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимаяпеременная)? Как действует адреналин на сердце лягушки в этом эксперименте? Приведите два примера действия адреналина. Действию какого иона аналогично действие адреналина? В каких железах в норме происходит выделение адреналина?

38. Исследователь решил изучить рост колоний только что выделенного штамма кишечной палочки на агаризованной среде с ампициллином. Он посеял культуру кишечной палочки на среды с разной концентрацией ампициллина — 0 мкг/мл, 10 мкг/мл и 100 мкг/мл, поставил в оптимальные для роста колоний условия и на следующий день обнаружил, что на среде без ампициллина выросло восемьдесят колоний, на среде с концентрацией 10 мкг/мл выросло две колонии, на среде с концентрацией 100 мкг/мл не выросло ни одной колонии. Исследователь взял колонии, выросшие на концентрации 10 мкг/мл, и некоторое время выращивал их при этой концентрации, после чего пересадил их на среду с концентрацией ампициллина 100 мкг/мл и обнаружил, что выросло шесть колоний. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой меняется в зависимости от него (зависимая переменная)? Объясните, почему при первом посеве на 100 мкг/мл ампициллина рост колоний отсутствовал, а при последующем посеве — появился. Объясните, почему не стоит прекращать приём антибиотиков при первых признаках улучшения самочувствия пациента и нужно принимать полный курс антибиотиков.

39. Известно, что пресноводные рачки дафнии летом размножаются путём партеногенеза, при котором в потомстве появляются только самки, а осенью — половым путём с участием двух родителей. Исследователь решил изучить взаимодействие рачков дафний разных поколений с патогенными бактериями, обитающими совместно с дафниями. Исследователь собирал дафний и бактерий из одного и того же пруда, заражал дафний бактериями и выяснил, что дафнии, полученные путём партеногенеза, в два раза менее устойчивы к бактериям, чем дафнии, полученные от двух родителей. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой меняется в зависимости от него (зависимая переменная)? Объясните, почему партеногенетические потомки оказались менее устойчивы к бактериям. Почему, несмотря на большую подверженность бактериям, партеногенез в процессе эволюции не был вытеснен размножением с помощью двух родителей?

40.

Количество введённого экдизона (нМ)	10	15	20	25	30
Число окуклившихся особей	0	0	20	19	20

Экспериментатор решил изучить процесс метаморфоза у бабочки капустницы. Для этого он брал по 20 гусениц в последней стадии развития, вводил им в брюшко различное количество гормона экдизона, влияющего на метаморфоз, и считал гусениц, сформировавших куколку в течение 3 часов. Результаты эксперимента приведены в таблице. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Сформулируйте вывод о воздействии экдизона на превращение гусениц на основе эксперимента. Перечислите два морфологических изменения, которые происходят в ходе метаморфоза у бабочек.

41.

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

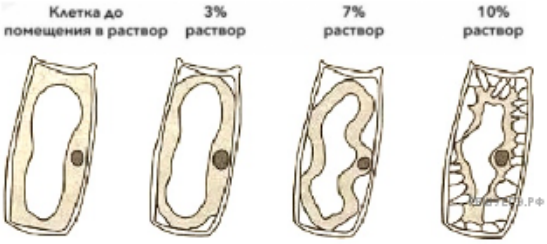
Ученый провел эксперимент с ветками липы. Для этого он срезал три молодые ветки, на каждой из которых было 10 листьев примерно одинаковой площади. Ученый поместил каждую ветку в отдельную колбу с 200 мл воды, после чего аккуратно налил растительное масло на водную поверхность для предотвращения испарения. 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. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Предположите, при какой температуре выдерживался образец 3. Ответ обоснуйте. Как зависят массы образцов от температур, в которых они выдерживались?

42.



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. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? В каком из листьев крахмала будет меньше? Ответ поясните. Почему через три дня концентрация кислорода в колбе значительно возрастет?

43.



Ученый провел эксперимент с клетками эпидермиса листа тюльпана. Клетки помещались в 3%, 7% и 10% раствор поваренной соли (хлорида натрия). Ученый зарисовал строение исходной клетки и строение клеток через две минуты от начала эксперимента. Результаты изображены на рисунках. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? 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.

44.

Растение	**Изменение массы семян, %**
Горох	145
Овёс	55
Кукуруза	40
Просо	25

Ученый провел эксперимент с семенами различных растений. Он взял по 80 г семян гороха, овса, кукурузы и проса. Каждую навеску семян одного растения ученый поместил в отдельный цилиндр, залил водой и накрыл стеклом. Через двое суток он слил оставшуюся воду и взвесил набухшие семена каждой культуры. Оказалось, что семена различных культур впитывают различное количество воды. Результаты приведены в таблице. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Какую из взятых для опыта культур надо сеять весной в более ранние сроки при условии установившихся положительных значений температуры? Ответ поясните.

45.

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

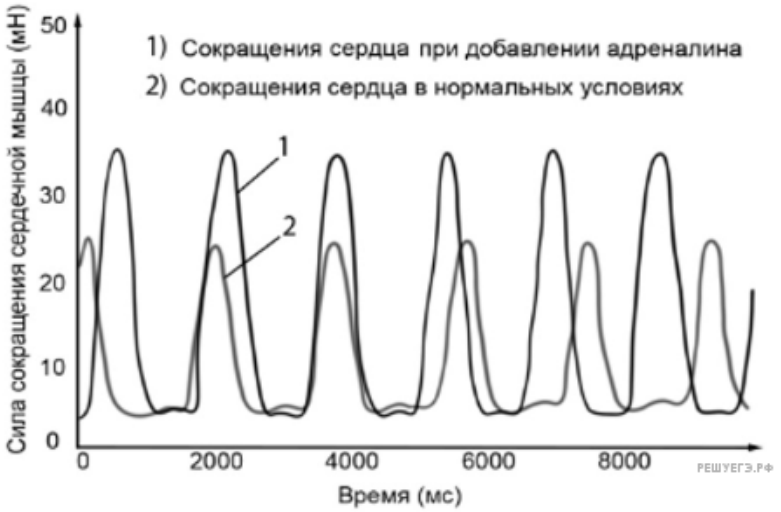
Ученый провел эксперимент с растением. Для этого он поместил растение в герметичный сосуд (с фиксированным количеством углекислого газа). В течение продолжительного времени он измерял количество вырабатываемого кислорода при различном освещении. Результаты эксперимента приведены в таблице. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? 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?

46.

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. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? 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.

47.



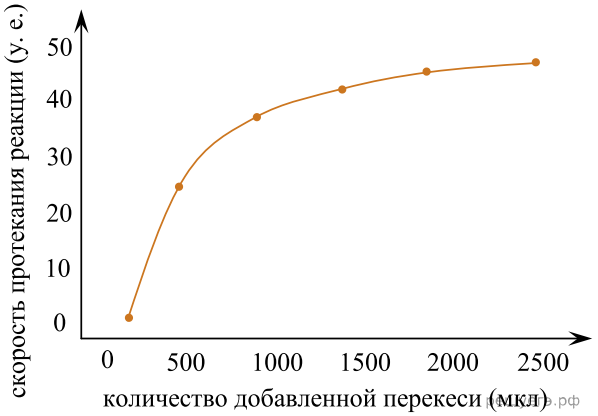
Экспериментатор решил изучить работу сердца амфибии. Для этого он выделил сердце травяной лягушки, поместил его в физиологический раствор и измерил нормальную силу его сокращения. Затем он добавил в раствор адреналин и измерил силу сокращения ещё раз. Результаты эксперимента представлены на графике. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Действию какого отдела вегетативной нервной системы аналогично действие адреналина? Как действует адреналин на сердечно-сосудистую систему? Укажите две функции.

48.

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

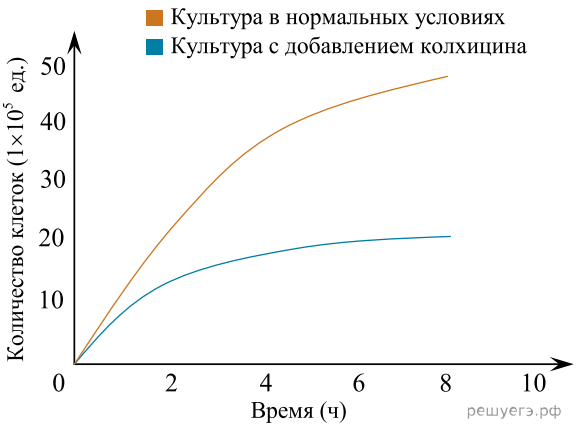
Ученый провел эксперимент с растением. Для этого он поместил растение в герметичный сосуд (с фиксированным количеством углекислого газа). В течение продолжительного времени он измерял количество вырабатываемого кислорода при различном освещении. Результаты эксперимента приведены в таблице. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Почему выделение кислорода у растений зависит от освещения? Как изменятся результаты эксперимента, если исходную концентрацию углекислого газа повысить в 10 раз? Ответ поясните.

49. 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. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? 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.

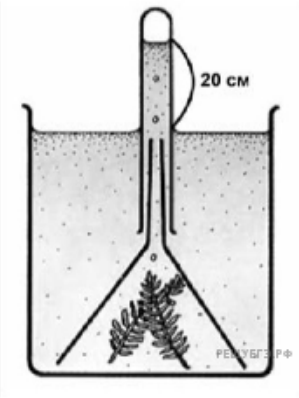


50. Экспериментатор решил изучить деление клеток, выделенных из организма домовой мыши. Для этого он измерял количество клеток в культуре, растущей при нормальных условиях, и в культуре с добавлением вещества колхицина. Результаты эксперимента представлены на графике и схематичном рисунке. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Как и почему изменилась скорость деления клеток при добавлении колхицина?





51.



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

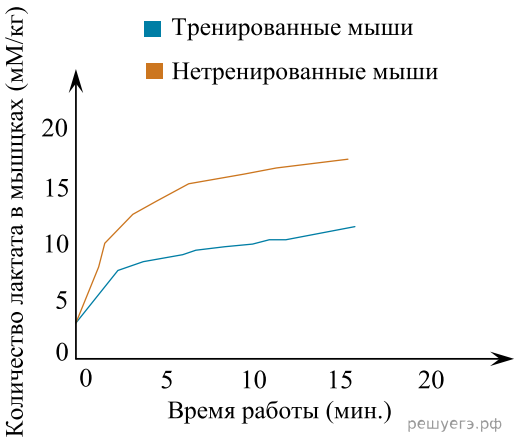
Ученым был проведен эксперимент с водным растением элодеей. В три конические воронки помещались по 10 одинаковых веточек этого растения. Воронки погружались на дно трех аквариумов, поверх воронок устанавливались пробирки с водой, как показано на рисунке. Каждый аквариум освещался в течение 1 ч светом определенной длины волны (420 нм, 550 нм и 670 нм), после чего измерялся уровень воды в пробирках. Результаты приведены в таблице. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Какая длина световой волны оптимальна для фотосинтеза у элодеи? Ответ поясните, опираясь на результаты эксперимента.

52.

Участники эксперимента	Средняя сила сжатия, кг
Девушки	43,6
Юноши	47,3

Учёный провёл эксперимент на оценку силы мышц у людей. В эксперименте участвовали 50 юношей и 50 девушек в возрасте 17 лет со сходными антропометрическими показателями (рост, вес). Каждый испытуемый сжимал попеременно в обеих руках динамометр — прибор, позволяющий определить силу сжатия (силу кисти рук) в килограммах. Измерение проводилось 3 раза с небольшой паузой для отдыха. Результаты фиксировались, и средние значения были внесены в таблицу. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Как изменятся показания динамометра, если измерения провести после 20 повторов без пауз для отдыха между ними? Назовите две причины, обеспечивающие это изменение.

53. Экспериментатор решил изучить процесс работы мышц у домовой мыши (*Mus musculs*). Для этого он исследовал состояние мышц тренированных и нетренированных мышей, подвергая их одинаковым нагрузкам. Результаты эксперимента показаны на графике. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Как, согласно графику, влияет степень тренированности мышц на количество лактата (молочной кислоты), образующегося при их работе? Почему лактат (молочная кислота) образуется в мышцах при длительной нагрузке? Ответ поясните.



54.

Группа	Контрольная группа	Экспериментальная группа
Объём мочи (мл/сутки)	0,9	0,031

Экспериментатор решил изучить процесс образования мочи у домовой мыши (*Mus musculs*). Для этого он измерял количество мочи, образуемой у контрольной группы мышей. Параллельно он измерял количество мочи у экспериментальной группы мышей, которым он вводил в кровь гормон вазопрессин, регулирующий объём выделяемой мочи. Результаты эксперимента представлены в таблице. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Предположите, у мышей из какой группы концентрация солей в моче была выше. Ответ поясните. Почему у мышей из экспериментальной группы концентрация собственного вазопрессина будет понижена?

55.

Забор крови	Количество эритроцитов, млн/мм^3
Первый	5,5
Второй	7,2
Третий	8,1

Ученый провел эксперимент со спортсменами-добровольцами, осуществлявшими подъём в гору в два этапа. У группы спортсменов трижды осуществляли забор крови: первый раз на высоте 300 м — до подъёма в горную деревню на высоту 2135 м над уровнем моря, второй раз — через три недели проживания там, третий раз — после второго этапа — восхождения на высоту 4050 м. В анализах оценивали количество эритроцитов во всех образцах крови (см. таблицу). Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Исходя из функции эритроцитов в крови, объясните наблюдаемое изменение параметра крови.

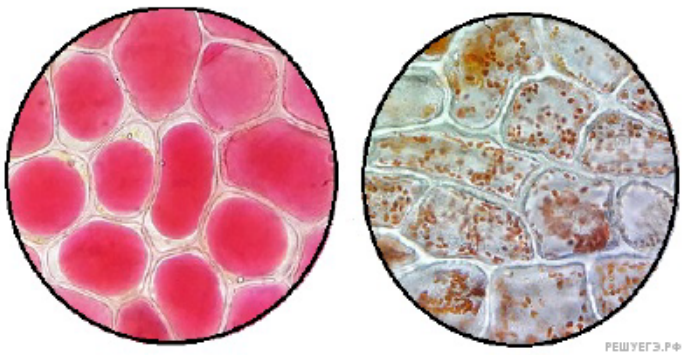
56.

	Вода из пруда	Раствор, концентрация ионов кальция (г/л)			
		0,2	0,4	0,6	0,8
ЧСС/10 минут	250	293	347	412	432

Экспериментатор провел эксперимент с дафниями в целях изучения работы сердца. Для этого он взял культуру дафний из пруда и поместил их в растворе с восходящей концентрацией хлорида кальция. Результаты эксперимента показаны в таблице. Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Как зависит частота сердечных сокращений от концентрации ионов кальция в растворе? Какой эффект можно наблюдать, если в культуру дафний, взятых из пруда, добавить ацетилхолин? (Считать реакцию сердца дафнии на химические вещества аналогичной реакции человека). Ответ поясните.

57. Экспериментатор измельчил в изотоническом буферном растворе клетки человека, выращенные на питательной среде, и получил смесь различных клеточных органелл. Далее он центрифугировал полученную суспензию при разных скоростях и анализировал осадок и надосадочную жидкость на наличие ДНК. При скорости центрифугирования 600 g он обнаружил, что и в осадке, и в надосадочной жидкости присутствует ДНК. При скорости центрифугирования 15 000 g ДНК присутствовала только в осадке, тогда как в надосадочной жидкости она отсутствовала. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какие части клеток человека содержат ДНК? Объясните результаты эксперимента.

58. Экспериментатор изучал свойства пигментов плодов растений А и Б. Исследователь добавлял экстракты пигментов в пробирки с различным уровнем кислотности. Он обнаружил, что при повышении pH раствора цвет пигментов растения А меняется на синий, тогда как цвет пигментов растения Б не изменяется. При закислении цвет пигментов обоих растений не изменяется. Какой параметр задаётся экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от этого (зависимая переменная)? Какие группы пигментов отвечают за окрашивание плодов растений А и Б? Изучая клетки под микроскопом, исследователь увидел, что пигмент распределён в клетках поразному (изображено на рисунке). Объясните, почему под микроскопом наблюдается принципиально различное распределение пигментов. Пигмент какого растения подойдёт для окрашивания водных растворов, а какого — для окрашивания жиров?



А Б