



5-9
классы

Сборник заданий по естественнонаучной грамотности

Потребность в образовании
лежит в каждом человеке;
народ любит и ищет
образования, как
любит и ищет воздуха
для дыхания.

Л. Н. Толстой

Вступительное слово

Дорогие ребята!

Перед вами необычное пособие. Как вы уже заметили, в школьном расписании нет предмета под названием «Функциональная грамотность». Эти слова хоть и звучат по-взрослому, но имеют простой смысл. Функциональная грамотность – это умение находить верные решения в сложных ситуациях, в которых вы можете оказаться в реальной жизни. Пособие научит вас ориентироваться в таких ситуациях, находить и сравнивать варианты решения возникающих проблем и их последствия. Не отступайте, если некоторые задания покажутся вам трудными. Вы наверняка справитесь с ними. Просто надо хорошенько подумать и использовать не только школьные знания, но и свой жизненный опыт, здравый смысл, а также находчивость и воображение.

Уважаемые учителя!

Задания, которые включены в это пособие, относятся к так называемой естественнонаучной грамотности. Естественнонаучная грамотность учащихся очень многих стран оценивается в международном исследовании с аббревиатурой PISA, наряду с математической и читательской грамотностью. Результаты этого исследования, которое проводится раз в три года, внимательно изучаются в каждой стране, а затем используются для того, чтобы усовершенствовать, сделать более эффективной систему школьного образования.

Почему это международное исследование считается таким важным? В нём проверяются не просто знания и умения, которые школьники получили на уроках разных предметов, а то, как они могут применять эти знания и умения для решения реальных задач, возникающих в разных жизненных ситуациях. Фактически в исследовании PISA изучается и оценивается потенциал молодых людей каждой страны и всего мира, который понадобится для последующего решения уже не учебных задач, а любых проблем, важных для развития их стран.

Как же понимается естественнонаучная грамотность в исследовании PISA и как её можно оценивать? Её определяют как способность и стремление человека участвовать в обсуждении и даже решении тех проблем, связанных с использованием достижений естественных наук и технологий, которые встают перед человеком и обществом. Но участие в их обсуждении или решении невозможно без обладания такими компетенциями:

- Научно объяснять явления;
- Понимать особенности естественнонаучного исследования;
- Анализировать данные и использовать научные доказательства для получения выводов.

Вот эти компетенции и можно проверять с помощью специальных заданий, которые, например, используются в PISA.

Однако в PISA оценивается естественнонаучная грамотность учащихся, которым уже исполнилось 15 лет. К этому возрасту одни из них уже неплохо владеют этими компетенциями, другие похуже, а третьи не владеют совсем. Это зависит от многих факторов, но, наверное, больше всего от системы образования, от того, чему и как их учили

в школе. Именно поэтому задания, которые вошли в это пособие, предназначены для ребят помладше, тех, кому от 11 до 13 лет. Если они с этого возраста будут как можно чаще применять знания, умения и сообразительность к решению реальных задач, то к 15 годам и к тому времени, когда станут взрослыми, они научатся это делать лучше.

Раздел 1. Задания для 5-ых классов.

Как вырастить новогоднюю ёлку

Близились новогодние праздники. Саша и Лена вместе с родителями обсуждали, как они будут наряжать елку. Родители спросили, знают ли ребята, где растёт новогодняя ёлка? Саша и Лена ответили, конечно, ёлка растёт в лесу. А вот и нет, ёлки к новогодним праздникам выращивают в специальных питомниках. Дети заинтересовались, а как можно вырастить ель? А давайте сами попробуем вырастить ёлку! Хорошо, сказали родители, для этого нам потребуются еловые шишки. Еловые шишки можно заготавливать в период с ноября и до конца февраля, потому что семена в шишках созревают только к этому времени. Собранные шишки нужно положить в тёплое и светлое место, чтобы они раскрылись, и тогда можно будет легко извлечь семена. В сырую погоду чешуйки шишки плотно смыкаются, а в сухую раскрываются.



Рис.1. Шишки ели

Задание 1

Какое значение имеет смыкание чешуек шишек в сырую погоду? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Чтобы семена не выпадали из шишки.
2. Чтобы семена оставались сухими.
3. Чтобы семена созревали в темноте.
4. Чтобы семена находились в тепле.

Саша и Лена узнали, что извлечённые из шишек семена не надо высаживать сразу. В природе они готовы давать всходы только после зимы. Поэтому за неделю до посадки семена выдерживают 1–2 дня в прохладной воде, а затем ещё 2–3 дня в холодильнике во влажном состоянии. И только после такой процедуры семена высаживают в почву.



Рис.2. Семена, извлечённые из шишек

Задание 2

С какой целью семена ели перед посадкой выдерживают в условиях холода? Запишите ответ на вопрос.

Ответ: _____

Дети посадили семена в горшочки с почвой и с нетерпением ждали всходов. Вскоре появились и всходы. Саша и Лена усердно ухаживали за растениями. А когда пришло время их пересаживать, подробно познакомились с правилами пересадки растений. Ребята узнали, что при пересадке саженцы ели нужно пересаживать с комом земли.



Рис.3. Саженец ели

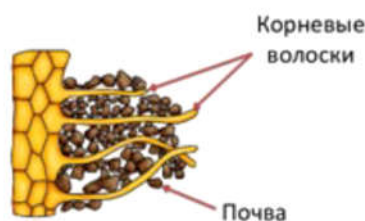


Рис.4. Зона всасывания корня

Задание 3

Почему при пересадке саженцы ели нужно пересаживать с комом земли? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Чтобы не менять землю при пересадке.
2. Чтобы земля была плотной вокруг корней.
3. Чтобы не повреждались корни растений.
4. Чтобы быстрее пересадить растения.

Оказалось, что ёлку можно вырастить и другим способом: из «веточки», то есть с помощью черенкования. Однако для этой цели подходят не всякие веточки. Родители с детьми решили провести эксперимент. В начале мая родители с детьми пошли в лес, чтобы выбрать «веточки» ёлки для укоренения. Саша нашёл высокую красивую взрослую ёлку и попросил родителей сорвать с неё веточку. Лена нашла маленькую молодую ёлочку и сорвала веточку с неё. Дома веточки обработали специальным веществом, ускоряющим корнеобразование, а затем посадили в одинаковые горшочки с почвой и поместили их в одинаковые условия. Саша и Лена тщательно ухаживали за своими веточками, поливали по мере необходимости и spryskivali их водой. Через месяц участники эксперимента увидели результат.



Рис.5. Ветка молодой ели через месяц



Рис.6. Ветка взрослой ели через месяц

Задание 4

Какое предположение (гипотезу) проверяли дети и родители с помощью своего эксперимента?

Ответ: _____

Суперспособности растений

Группа учеников 5 класса вместе с учителем биологии поехали на экскурсию в экопарк, где ребятам должны были читать лекцию «Суперспособности растений». Компания школьников подобралась необычная: любитель выкладывать фото в Instagram Миша, ведущая свой блог о научных фактах Олеся, начинающий специалист по хищным растениям Антон, а также заядлый тик-токер Тарас. В экопарке в 10 часов утра Миша первым делом сфотографировал растение с красивыми фиолетовыми цветками.

Название растения гласило: Перувианский гелиотроп (семейство Бурачниковые). Второе фото этого же растения Миша сделал в 11:20. Последнее фото, когда настала пора уезжать из экопарка, Миша сделал в 13:00. Уже в автобусе, просматривая фото, Миша обратил внимание на то, что листья растения постоянно меняли своё положение на фотографиях. Иными словами, листья двигались. «Но ведь растения только от ветра качаются», – подумал Миша и пошёл спрашивать у учителя о том, что увидел.



Рис.7. Перувианский гелиотроп

Задание 1

Как бы вы объяснили явление, на которое обратил внимание Миша? От чего зависит положение листьев растения? Отметьте один верный вариант ответа.

1. От положения фотокамеры при съёмке.
2. От интенсивности полива.
3. От направления лучей света.
4. От температуры воздуха.

Дома Миша решил провести эксперимент. По плану эксперимента надо прорастить семечко фасоли, подождать, пока растение окрепнет, затем поставить его на окно. Через пару дней росток нужно отвернуть от окна.

Задание 2

Какую гипотезу (предположение) собирается проверить Миша, проведя такой эксперимент?

Ответ: _____

Пока ребята гуляли в экопарке, Олеся увидела на стене таблицу. Олеся посчитала, что информация из таблицы подойдёт для нового поста.

Растение	Длина корня(м)	Природная зона произрастания	Размер надземной части растения(м)	Климат
Подсолнечник	2,8	Степь	2	Теплый засушливый
Горох	1,8	Лесостепь	1	Теплый увлажненный
Верблюжья колючка	15	Пустыня	0,5	Жаркий засушливый
Чечевица	1	Лесостепь	0,5	Теплый увлажненный
Карликовая береза	0,3	Тундра	0,6	Холодный увлажненный
Кокосовая пальма	5	Тропические леса	20	Жаркий увлажненный

Перебирая в уме возможные варианты заголовка, Олеся остановилась на таком: «Записки ботаника: от чего зависит длина корня у различных растений?»

Задание 3

Какие основные факты разместит в своей статье Олеся? Отметьте три верных утверждения из списка, основываясь на данных таблицы.

Более длинный корень чаще наблюдается при:

1. увлажнённом климате.
2. жарком климате.
3. небольшом размере надземной части растения.
4. большом размере надземной части растения.
5. засушливом климате.
6. тёплом климате.



Пока другие ребята фотографировались и рассматривали таблицы, Тарас вместе с Антоном решили снять интересное видео о хищном растении. Венерина мухоловка растёт на торфяных болотах среди мха, питается мелкими насекомыми и выглядит как настоящий зубастый монстрик. В экопарке проходил сеанс кормления хищных растений, поэтому ребятам удалось заснять, как венерина мухоловка захватывает небольшую мушку с помощью своих листьев. Получилось отличное видео, просмотры поползли вверх,

а Тарас задумался: почему мухоловке приходится питаться насекомыми, если на болоте кругом вода и у растений есть фотосинтез? На вопрос одноклассника смог ответить Антон. Он объяснил, что венерина мухоловка – миксотроф, то есть одновременно способна питаться и как обычное растение, и как животное-хищник.

Рис.8. Венерина мухоловка

Задание 4

Как Антон объяснил Тарасу, почему венерина мухоловка вынуждена была стать миксотрофом? Отметьте один верный вариант ответа.

1. На болоте мало света, поэтому фотосинтез недостаточно интенсивный.
2. На болоте слишком много воды, которая мешает поступлению из почвы необходимых веществ.
3. Из-за коротких корней мухоловка не достаёт до почвы, поэтому не получает минеральные вещества.
4. Из болотистой почвы мухоловка не получает достаточно минеральных веществ, поэтому вынуждена питаться ещё и животной пищей.

Прорастёт ли семечко?

Мишу всегда поражало, что даже сильные и большие растения начинают свою жизнь из крохотного семени. Но что нужно, чтобы это чудо произошло? Ведь даже по своему участку на даче Миша знал, что не каждое семечко даёт всходы.



Рис.9.Проросток растения

Задание 1

Какие из перечисленных условий необходимы для прорастания семян? Отметьте три верных варианта ответа.

1. Кислород.
2. Удобрения.
3. Вода.
4. Углекислый газ.
5. Тепло.



Рис.10.Посев семян

Получат ли семена всё необходимое, чтобы дать ростки, зависит и от того, соблюдаются ли определённые правила при посеве семян в почву.

Задание 2

На что нужно обращать особое внимание при посеве семян? Отметьте три верных варианта ответа.

1. Глубина посева.
2. Время суток.
3. Сроки посева.
4. Направление ветра.
5. Качество почвы.

Миша познакомился с процессом прорастания семян, перехода семени из состояния покоя к росту зародыша и развитию из него проростка.

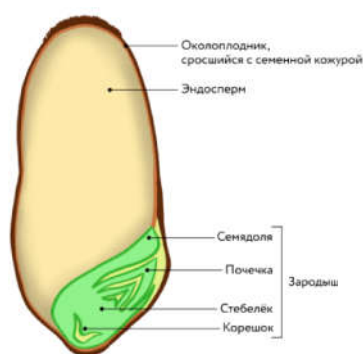


Рис.11. Строение семени однодольного растения



Рис.12. Этапы прорастания семян

Задание 3

Почему при прорастании семени зародышевый корешок растёт быстрее, опережая рост других органов зародыша? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Миша решил провести эксперимент. Он взял два блюдца, положил на их дно салфетки, поместил в них семена фасоли и налил немного воды. Одно блюдце с семенами он поместил в тёмное место, а другое оставил на подоконнике. Через 5 дней Миша заметил, что в блюдце, которое находилось в тёмном месте, и в блюдце, которое находилось на подоконнике, проросло одинаковое количество семян фасоли.



Рис.13. Влияние света на развитие семян

Задание 4

Какой вывод сделал Миша по результатам своего эксперимента? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Тепло и холод в жизни растений

Весной Настя с мамой решили посадить овощи. Мама разложила на столе пакетики с семенами разных овощных культур. Настя стала рассматривать картинки овощей на пакетиках, а мама сказала, что некоторые овощи раньше произрастали только в южных регионах мира.



Рис.14. Семена овощей

Настя решила отобрать семена овощных культур, которые они посадят с мамой в первую очередь, другие же семена овощных культур она отложила, чтобы посадить их с мамой позже, когда станет теплее.

Задание 1

Семена каких овощных культур отобрала Настя для посадки в первую очередь? Отметьте два верных варианта ответа.

1. Томаты.
2. Морковь.
3. Кабачки.
4. Лук.
5. Перец.
6. Капуста.
7. Баклажан.

Настя заинтересовалась происхождением культурных растений. Она решила подробно узнать, в каких регионах произрастали предки современных культурных растений. В одной из книг она нашла схему центров происхождения культурных растений.

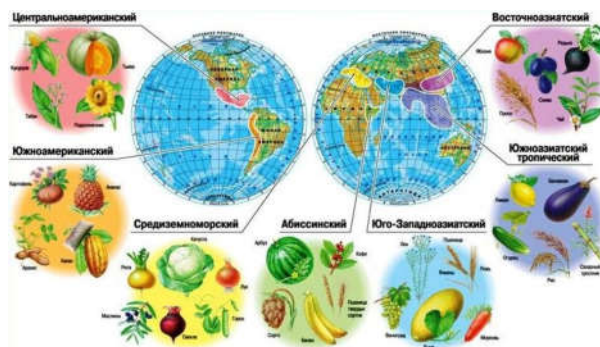


Рис.15. Центры происхождения культурных растений

Задание 2

Почему баклажан и лимон относят к теплолюбивым растениям? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Настя узнала, что для роста и развития растению нужна определённая температура почвы, а регулировать температуру почвы можно с помощью мульчирования – приёма, позволяющего как накапливать тепло в почве, так и сократить его поступление. В жарких регионах летом почву мульчируют, то есть покрывают белой непрозрачной пленкой, чтобы верхний слой почвы не перегревался и сохранял оптимальную температуру для развития растений. В Интернете Настя прочитала, что светлые предметы большую часть солнечных лучей отражают, а тёмные наоборот поглощают.



Рис.16. Мульчирование почвы

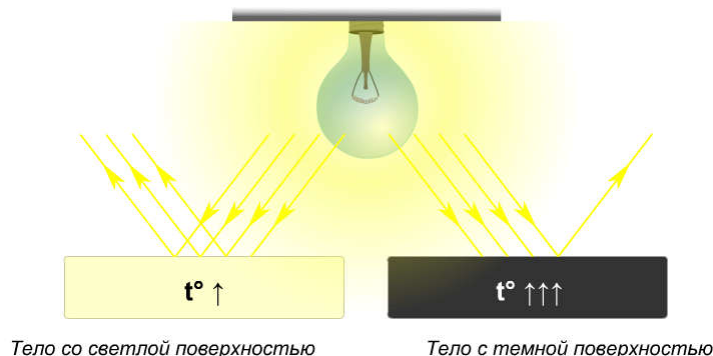


Рис.17. Поглощение тепла

Задание 3

Почему в жарких регионах летом покрывают почву белой непрозрачной пленкой? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Белая непрозрачная пленка поглощает лучи солнца.
2. Белая непрозрачная пленка нейтральна к лучам солнца.
3. Белая непрозрачная пленка отражает лучи солнца.
4. Белая непрозрачная пленка усиливает испарение воды под лучами солнца.

Настя провела эксперимент. Когда температура воздуха поднялась до 10-12 °С, она взяла семена салата и огурца и посадила часть семян на грядке, а другую часть семян посадила в горшочках и поставила их на подоконнике дома. Настя наблюдала за всходами и поливала их при необходимости. Всю неделю температура воздуха на улице была около 10-12 °С. Через

неделю Настя заметила, что в горшочках семена салата и семена огурца проросли, а на грядке взошли только семена салата.

Задание 4

Какую гипотезу (предположение) проверяла Настя в этом эксперименте? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Уютный дом для растений

Ранней весной, когда на улице было достаточно холодно, Федя с классом побывал в оранжерее и увидел, как благоухают экзотические цветы и созревают плоды тропических и субтропических растений. Федя задумал и сам вырастить какие-то растения в теплице на даче.

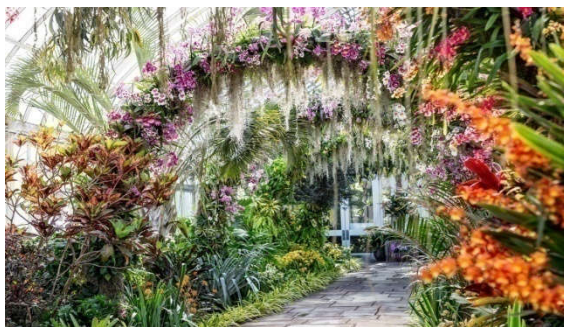


Рис.18. Оранжерея с экзотическими растениями

В Интернете Федя прочитал, что оранжереи и теплицы используют для выращивания растений в странах как с холодным, так и теплым климатом. В них можно выращивать различные культурные растения и круглогодично получать урожай.

Задание 1

С какой целью используют теплицы для выращивания растений? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Чтобы увеличить количество кислорода в воздухе.
2. Чтобы изолировать одни растения от других.
3. Чтобы поддерживать нужную температуру и влажность воздуха.
4. Чтобы защитить растения от болезней и вредителей.

Родители сказали Феде, что если собираешься выращивать растения в теплице, придётся их часто поливать, поскольку в теплице почва быстро пересыхает. В книге Федя прочитал, что интенсивность испарения воды зависит от её температуры: чем выше температура воды, тем испарение происходит быстрее.

Задание 2

Объясните, почему в теплице почва быстро пересыхает. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

В книге Федя прочитал, что теплицу необходимо проветривать, даже в прохладную погоду. Быстро понизить температурный режим можно, если открыть дверь и форточку напротив, но такой способ проветривания может навредить растениям. Резкие перепады температур и сквозняки – распространённая причина болезни растений.



Рис.19. Способ 1. С помощью открытой двери



Рис.20. С помощью форточке и открытой двери



Рис.21. Способ 3. С помощью форточек



Рис.22. Способ 4. С помощью вентиляторов при закрытой теплице

Задание 3

Какой способ проветривания теплицы в прохладную погоду является правильным?

1. Способ 1.
2. Способ 2.
3. Способ 3.
4. Способ 4.

Объясните свой ответ.

Ответ: _____

Федя решил провести эксперимент. Весной он посадил семена редиса. Часть семян Федя посадил на грядке, на улице, а другую часть посадил в теплице, в точно такую же почву, как на уличной грядке. Федя усердно ухаживал за растениями. Погода на улице стояла прохладная. Через две недели Федя посмотрел, как растёт редис.



Рис.23. Растения редиса в теплице



Рис.24. Растения редиса на улице

Задание 4

Какова была цель эксперимента, который проводил Федя? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Мир аквариума

В гостях у своего товарища Никита часто наблюдал за обитателями его аквариума. Видя, как друг чистит аквариум, кормит рыбок, ухаживает за ними, ему тоже захотелось о ком-то заботиться. Никита взял в библиотеке книги об аквариуме, а также стал искать информацию в Интернете. Он уже многое прочитал о грунте в аквариуме, температуре воды, освещённости, но ему ещё предстояло подробно изучить растения и животных искусственного водоёма.



Рис.25. Аквариумы с рыбками

Проверим знания Никиты о неживых и живых объектах аквариума. Подумайте и ответьте на вопросы и вы.

Задание 1

Почему частицы грунта в аквариуме не должны быть слишком мелкими, размером не меньше 1,5-3 мм? Выберите один ответ.

1. Мелкие частицы грунта оседают на листьях аквариумных растений и препятствуют фотосинтезу.
2. Мелкие частицы грунта могут заглатываться мальками рыбок, что приведет их к гибели.

3. Мелкие частицы грунта лежат плотно друг к другу, и к корням растений поступает из воды мало кислорода.
4. Мелкие частицы грунта забивают жабры рыбок.

Никита узнал, что нельзя сразу после того, как налили холодную воду в аквариум, запускать туда рыбок. Он слышал о том, что из воды будут выделяться пузырьки кислорода и оседать на плавниках и жабрах рыб. Такой кислород ведёт к их гибели.

Задание 2

Как вы считаете, откуда появляются в воде пузырьки кислорода? Выберите два верных ответа из списка.

1. В холодной воде лучше растворяется кислород, поэтому там его больше, чем в теплой воде.
2. В воде рыбки поглощают углекислый газ и выделяют кислород в виде пузырьков.
3. Пузырьки кислорода появляются в воде при разрушении молекул воды на свету
4. При нагревании воды до комнатной температуры из воды выделяется кислород в виде пузырьков.
5. Кислород появляется в воде в виде пузырьков из углекислого газа.

Аквариумные растения украшают аквариум, служат укрытием для животных, делают воду более насыщенной кислородом, создают дополнительный источник пищи. Часто в аквариуме используется водное растение элодея.



Рис.26. Листья элодеи



Рис.27. Побеги элодеи

Задание 3

Из аквариума вынули побег элодеи. Оторвали от него лист и его в каплю воды на предметное стеклышко, которое поместили на предметный столик светового микроскопа, навели свет и рассмотрели. В микроскоп увидели изображение, показанное на рис.28 Какие структуры вы видите на микропрепарате (рис.28)? Почему их можно увидеть на примере листа элодеи, а не на примере листа сирени, приготовленном так же? Запишите свой ответ ниже.



Рис.28. Микропрепарат листа элодеи под микроскопом

Ответ: _____

Задание 4

В аквариуме обитают представители организмов разных царств. Постройте пищевую цепь из следующих объектов: взрослые гуппи, одноклеточные животные (простейшие), цихлида (хищная рыба), рачки дафнии, бактерии, органические остатки. В пищевой цепи используйте все перечисленные объекты. Выпишите названия объектов в нужные окошки.



Цихлида (хищная рыба)



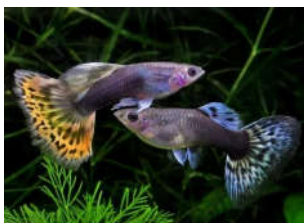
Одноклеточные животные



Бактерии



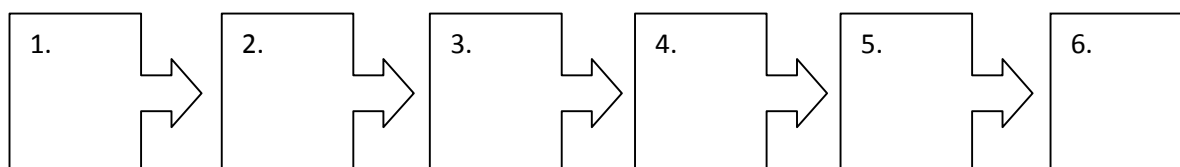
Органические остатки



Взрослые гуппи



Рачок дафния



Рассмотрите рисунки рыбок и внимательно прочитайте тексты под ними.

Гуппи

Гуппи – это рыбки мелких размеров, самцы достигают 3 см в длину, самки – до 6см. Они не требовательны к содержанию. В аквариуме для рыбок используют сухой корм (сухие перетертые рачки) и живой корм (живые рачки, кусочки червей). Гуппи неагрессивны. Самки рожают живых мальков. Самки могут съесть свое потомство, поэтому его выращивают в отдельном аквариуме.

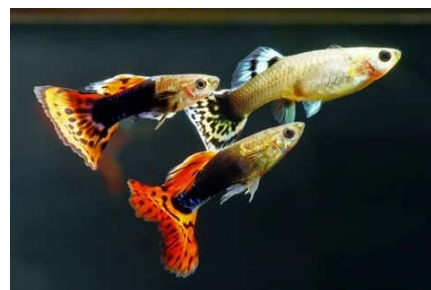


Рис.29. Гуппи

Скалярия обыкновенная

Скалярия – рыбы средних размеров. У скалярий плоское тело, плавники имеют форму парусов. Они питаются живым и сухим кормом, любят есть измельченных улиток, а так же морепродукты. Скалярии могут проявлять агрессию к мелким рыбам и их малькам. При содержании с живородящими рыбками скалярии поедают своих мальков.

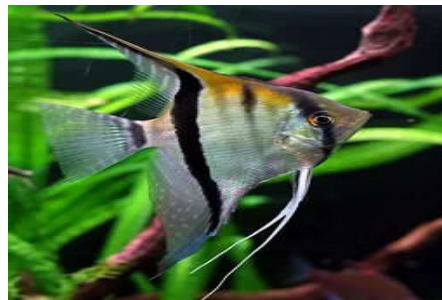


Рис.30. Скалярия обыкновенная

Меченосцы

В аквариумах меченосцы вырастают до 4 – 5 см (без меча). Меченосцы достаточно



дружелюбны, совместимы практически со всеми некрупными «мирными» рыбками. Самцы меченосцев устраивают драки, поэтому в одном аквариуме содержат одного или несколько самцов и столько же самок, в таком случае они не конфликтуют. Самки меченосцев выметывают живых мальков. Родители могут съедать свое потомство, поэтому его выращивают в отдельном аквариуме.

Рис.31. Меченосец

Сомик анциструс

Сомики анциструсы активны ночью, обитают преимущественно на дне. Они не заметны и сливаются с фоном дна, имеют темное тело с белыми крапинками. Могут достигать 17 – 18 см в длину. Сомики доедают еду за другими рыбками. Могут поедать маленьких рыбок, например рыбок гуппи, и обкусывают плавники у скалярий. Ротовыми присосками они соскабливают водоросли со стекол аквариума и подводных предметов.



Рис.32. Сом анциструс

Задание 5

Определите, какие рыбы будут совместимы для разведения в одном аквариуме. Объясните, почему вы выбрали именно их. Запишите свой ответ ниже и объясните его.

Ответ: _____

При избытке света в солнечные дни вода в аквариуме нагревается, в результате чего приобретает зеленоватый оттенок. Это явление называют «цветением» воды.

Задание 6

Как вы считаете, почему вода приобретает зеленый оттенок? К каким последствиям приводит «цветение» воды.

Ответ: _____

Задание 7

На стенках аквариума весной при повышенной освещенности образовался зеленый налет. Однажды утром, когда учащиеся пришли в класс, они заметили, что на одной из стенок аквариума появились многочисленные длинные светлые дорожки. Но на них никого не было.

Как вы считаете, кто из показанных животных их проложил? Выберите одно из животных и обведите соответствующий порядковый номер.



Каким образом были проложены пищевые дорожки на стенке аквариума ночью? Запишите свой ответ ниже.

Ответ: _____

Как оказалось, рыбок можно «обучать». Опишем эксперименты, проведенные Никитой и его товарищем.

Эксперимент 1

Аквариум I. Первая группа рыбок гуппи в количестве 8 штук. Используется сухой корм – высушенные рачки дафнии. Корм плавает на поверхности.

Цель эксперимента:

Формирование условного пищевого рефлекса у рыбок гуппи на свет лампочки при использовании сухого корма.

Результат:

Приблизительно через 10 дней у рыбок выработался устойчивый условный пищевой рефлекс на действие света. Свет превратился из безразличного раздражителя в условный. Рыбки стали подниматься к поверхности воды на свет без корма.

Задание 8

В какой последовательности следует осуществлять действия в эксперименте при формировании условного рефлекса у аквариумных рыбок гуппи?

Действия при формировании условного рефлекса:

1. Ожидать 30 секунд.
2. Рыбки поднимаются вверх в кормовой угол (к месту кормежки у поверхности воды).
3. Рыбки едят сухой корм (безусловный рефлекс).
4. Насыпать сухой корм – высушенных рачков дафний (безусловный пищевой раздражитель).
5. Выключить лампочку (безразличный раздражитель).

Напишите действия в нужном порядке.

Ответ: _____

Эксперимент 2

Аквариум II. Вторая группа рыбок гуппи в количестве 8 штук. Используется живой корм – мелко порезанный на кусочки дождевой червь. Корм опускается ко дну.

Цель эксперимента:

Формирование условного пищевого рефлекса у рыбок гуппи на свет лампочки при использовании живого корма.

Результат:

При включении лампочки рыбки опускаются вниз в кормовой угол.

Задание 9

В итоге сформировались два уловных рефлекса на свет в двух аквариумах: рыбки поднимаются и рыбки опускаются. Обе группы рыбок объединили в одном аквариуме и включили свет.

Как вы считаете, что произойдет в аквариуме? Объясните почему. Запишите свой ответ ниже и аргументируйте его.

Ответ: _____

Экспедиция, потерпевшая неудачу

Есть на планете два места, где всюду лежат сплошные снега — это Северный и Южный полюс. Именно здесь сформировались природные зоны с самыми суровыми климатическими условиями. Первооткрывателями Северного и Южного полюсов были самые отважные исследователи.

Среди всех экспедиций самой выдающейся и печальной была гонка между двумя экспедициями, целью которых было открытие Южного полюса. Одной из них руководил англичанин Роберт Скотт, другой — норвежец Руаль Амундсен.



Рис.33. Руаль Амундсен



Рис.34. Роберт Скотт

Роберт Скотт, капитан королевского флота Великобритании, организовал две экспедиции на Южный полюс. В первую он отправился в ноябре 1902 года. Участники экспедиции передвигались на нартах, запряжённых девятнадцатью собаками. Однако вскоре собаки стали погибать одна за другой, и путешественникам пришлось срочно возвращаться на базу.

После первой экспедиции Скотт решил, что собаки погибли, так как были не приспособлены к суровым условиям Антарктиды. Организуя вторую экспедицию, он заменил часть собак маленькими лошадками — пони. Состав его экспедиции включал 13 человек, 8 пони и 26 собак.



Рис.35. Р.Скотт с командой

В это же время отправился покорять Южный полюс Руаль Амундсен. Его экспедиция составляла 19 человек и 86 собак.

Первым Южного полюса достиг Амундсен. Роберт Скотт, потеряв всех лошадей, собак и большую часть членов экспедиции, также достиг Южного полюса. Однако его маленький отряд на базу уже не вернулся.

Задание 1

Используя знания о приспособленности различных животных к среде обитания, сделайте вывод о том, какую ошибку допустил капитан Скотт при подготовке к экспедиции.

Ответ: _____

Когда цель не оправдывает средства

Один из законов экологии гласит: «Природа знает лучше».

Необоснованное признание вредными каких-то видов живых существ, их групп и даже экосистем всегда приводило к тяжёлым последствиям.

Задание 1

Познакомьтесь с примерами таких действий. Составьте цепочки причинно-следственных связей по следующему алгоритму, используя примеры:

Цель	Действия человека	Последствия	Что не учли?
А	На территории заповедника отстреляли всех волков	Б	В
Г	В Китае уничтожили всех воробьёв	Д	Е
Ж	В белорусском Полесье осушили болота	З	И

Варианты ответа

1. Погибли леса на прилегающих к болотам территориях.
2. Облегчить добычу торфа.
3. Повысить урожай зерновых культур.
4. Увеличить численность редкого вида оленей на территории заповедника.
5. Воробьи выкармливают птенцов насекомыми-вредителями.
6. Размножившиеся в большом количестве олени уничтожили кормовую базу.
7. Болота — хранители воды.
8. Размножившиеся в большом количестве насекомые-вредители уничтожили урожай.
9. Практически все олени погибли.

Пастеризация: тёплый приём

В 1854 году 32-летний Пастер получил должность декана нового факультета естественных наук в Университете Лилля. Однако, несмотря на столь высокий пост, в душе он оставался настоящим учёным, химиком-исследователем, и его чаще видели в небольшой химической лаборатории, которую он оборудовал в мансарде, чем в офисе декана на втором этаже. Именно в лаборатории одним осенним днем его и нашел местный винодел Морис Д'Аржино. Он обратился к Пастеру с просьбой решить одну небольшую проблему из области прикладной науки: дело в том, что вина, которые пытался изготавливать Д'Аржино, быстро превращались в уксус.

Пастер заинтересовался проблемой и с энтузиазмом взялся за исследования. В то время считалось, что брожение — это чисто химический процесс, так что если соблюдать чистоту веществ и правильные пропорции, никаких проблем быть не должно. Однако что-то в этой теории было не так: вино по-прежнему скисало.

Первые опыты Луи Пастера

Пастер стал изучать продукты реакции, в частности винную кислоту, и обнаружил, что в растворе присутствует лишь один оптически активный L-изомер — то есть раствор поворачивал плоскость поляризации света против часовой стрелки. Из своих предыдущих исследований Пастер знал, что при химическом синтезе образуются с равной вероятностью оба изомера (такой раствор не меняет плоскость поляризации), так что он сделал вывод о биологическом происхождении веществ в вине.

Покончив с химией, Пастер взялся за биологию. Образцы дрожжей, которые он увидел в микроскоп, явно были не просто химическим веществом, а живым микроорганизмом, который и выполнял всю работу по превращению сахара в спирт. Более того, дрожжи явно состояли из нескольких штаммов. Это навело его на подозрение, что и скисание вина является биологическим процессом. В таком случае решение проблемы было бы весьма простым: дождаться полной переработки сахаров в спирт, а затем остановить процесс скисания, убив дрожжи. Самым простым способом сделать это было нагревание, но производители вина приходили в ужас от возможности столь варварского обращения с благородным напитком.

Пастер провел серию экспериментов, чтобы показать, что нагревание всего лишь до 57°C убивает большую часть дрожжей, но не влияет на вкус. Процесс, который позднее распространили на молоко и другие напитки, назвали пастеризацией.

Она и сегодня остается одним из главных методов обработки напитков в пищевой промышленности.

Задание 1

Что натолкнуло Луи Пастера на исследование?

1. Он хотел пить молоко каждый день
2. Это исследование проводили студенты его университета.
3. Просьба винодела Мориса д'Аржино остановить или замедлить процесс превращения вина в уксус.
4. Желание придумать напиток, не имеющий срока годности.

Задание 2

Какие микроорганизмы, влияющие на скисание продуктов, увидел в микроскоп Луи Пастер?

Ответ: _____

Задание 3

Как Луи Пастер решил проблему скисания продуктов?

1. Нагревание до 57 градусов убивает большинство микроорганизмов, но не влияет на вкус.
2. Нужно не добавлять сахар, которым питаются микроорганизмы.
3. Нужно добавлять небольшое количество мыла, которое убивает микроорганизмы.
4. Он не смог найти решение этой проблемы.

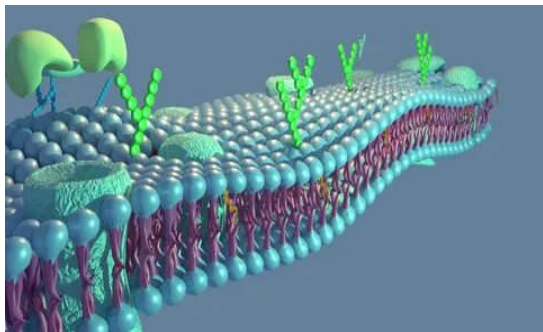
Клетка — наименьшая единица организма, своего рода атом живого

Число клеток в организме может быть различным — от одной до многих миллиардов. Так, простейшее животное инфузория состоит из одной клетки, а в зелёном растении только один крупный лист дерева содержит более 100 миллионов клеток. Клетка осуществляет все главные жизненные процессы — дыхание, питание, размножение, выделение. Хотя её и называют элементарной единицей живого, строение клетки настолько сложно, что учёные постоянно открывают новые особенности её организации.

Что общего между космическим кораблём и живой клеткой? Многие люди убеждены в том, что сложное устройство могут иметь только творения рук человека — приборы, машины, компьютеры. Всё живое так привычно нашему взгляду, что кажется очень простым. Однако строение клетки можно сравнить с устройством очень сложных технических объектов, например, с космической станцией. Не удивляйся! В чём же заключается это сходство?

Корпус. Прежде всего, перед создателями станции стоит вопрос об изоляции её от космического пространства с помощью прочного корпуса.

Корпус клетки — это клеточная мембрана (от лат. membrana — кожа, перепонка, плёнка). Однако консистенция у неё совершенно иная. Клеточная мембрана — это живая структура, в которой всё текуче и переменчиво. Она образована молекулами жиров и белков.



Благодаря такому строению через клеточную мембрану проходит вода и вещества, растворимые в жирах. Для других веществ она практически непроницаема. Мембрана выполняет не только защитную функцию — она играет важную роль в обмене веществ между клеткой и внешней средой, в движении клетки, в сцеплении клеток друг с другом.

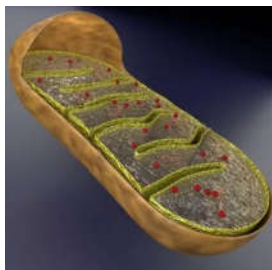
Рис.36. Строение клеточной мембраны

У клеток бактерий, растений и грибов с наружной стороны клеточной мембраны имеется плотная клеточная оболочка (стенка). Клеточная оболочка имеет поры, через которые соседние клетки связаны друг с другом нитями цитоплазмы.

Цитоплазма — внутренняя среда клетки, состоящая из вязкого полужидкого вещества. Она пронизана многочисленными микронитями и микротрубочками. Это своеобразная опорно-двигательная система клетки, с помощью которой клетка может менять свою форму.

Внутренние перегородки и органоиды.

Внутри космическая станция имеет множество перегородок, которые поддерживают форму и делают её более прочной. Кроме того, на них располагаются разнообразные устройства, приборы и оборудование. В клетке такие внутренние перегородки образованы клеточной мембраной. Они пронизывают всё жидкое содержимое клетки, поддерживая её форму и разделяя цитоплазму на отдельные отсеки. Благодаря этому в клетке одновременно, не мешая друг другу, проходят различные химические процессы. Внутренние перегородки служат своеобразными стеллажами, на которых размещаются различные органоиды.



Так, например, для всех процессов, протекающих в клетке, необходима энергия. Энергетическими станциями являются митохондрии.

Рис.37. Митохондрия

В растительных клетках присутствуют особые органоиды — хлоропласты, в которых происходит процесс образования сахаров.



Рис.38. Хлоропласт

Центр управления. Продолжаем сравнение клетки с космическим кораблём. Отсек управления, в котором хранится вся информация об организме, — это клеточное ядро.

А теперь ещё раз рассмотрим рисунок, на котором изображено строение клетки. Обращаем твоё внимание на два очень важных момента. Во-первых, рисунок изображает упрощённую модель клетки. Окраска оболочки, цитоплазмы и клеточных органоидов не вполне соответствует цветам, которые использовал художник, так как практически все структуры живой клетки бесцветны. Во-вторых, у вас может создаться впечатление, что клетка — это нечто застывшее, не изменяющееся.

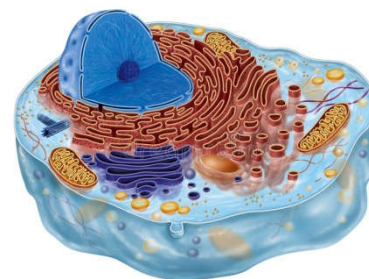


Рис.39. Строение клетки

На самом деле, в живой клетке всё находится в движении: движется цитоплазма, увлекая за собой многие органоиды и включения, пульсируют митохондрии, через мембрану постоянно поступают внутрь одни вещества и выводятся другие.

Задание 1

Напишите название органоида, описанного в тексте, напротив функции, которую он выполняет.

1. Выработка энергии.
2. Защита.
3. Избирательный транспорт.
4. Хранение информации.
5. Синтез сахаров.
6. Внутренняя среда.
7. Опора и движение органоидов.

Раздел 2. Задания для 6-ых классов.

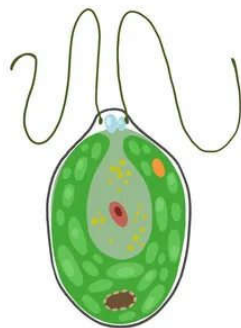
Зеленые водоросли

Тоня часто гуляет в парке. Она заметила, что в начале лета, когда пригревает солнце и становится тепло, вода в пруду зеленеет. Она выяснила, что цвет пруда меняется из-за зелёных водорослей – самого обширного на данное время отдела водорослей. Все они отличаются, в первую очередь, чисто-зелёным цветом, сходным с окраской высших растений. Среда обитания зелёных водорослей – преимущественно водная или влажные наземные районы.



Рис.40. Водоросли

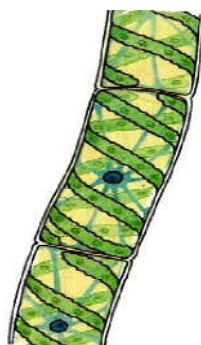
Узнав, что в пруду обитают зелёные водоросли, Тоня решила подробнее познакомиться с их строением.



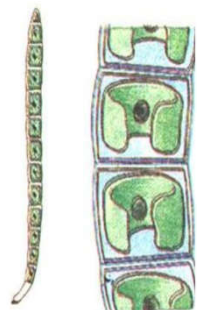
Хламидомонада



Спирогира



Хлорелла



Улотрикс

Задание 1

Что общего в строении изображённых на рисунке зелёных водорослей? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Все они многоклеточные.
2. Все они крепятся ко дну.
3. Все они содержат хлорофилл.
4. Все они имеют глазок.

Тоню удивило, что в то же время, когда в парке пруд зеленеет, с другим прудом, который находится около шоссе, не происходит того же самого. Она взяла воду из этого пруда и увидела, что эта вода мутная, непрозрачная и не имеет зелёного оттенка.

Задание 2

Почему в водоёмах с мутной, непрозрачной водой нет зелёных водорослей? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

В Интернете Тоня прочитала, что хлорелла – это одно из первых растений, которое побывало в космосе. Хлорелла не требовательна к условиям обитания, поэтому встречается повсеместно: в пресных водоёмах, морях и почвах. Она может очищать воду от вредных примесей и обогащать атмосферу кислородом.

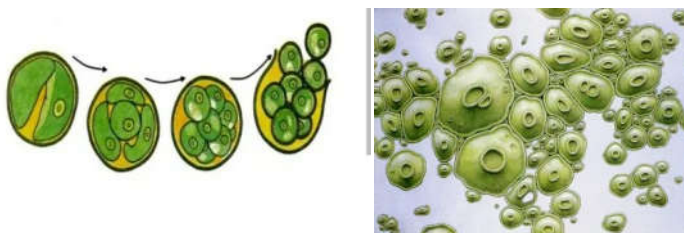


Рис.41. Размножение водорослей

Задание 3

Почему именно хлореллу выбрали для полёта в космос? Отметьте два верных варианта ответа.

1. Имеет одноклеточное строение.
2. Быстро размножается.
3. Не имеет жгутиков.
4. Способна к активному фотосинтезу.
5. Размножается бесполым способом.

Заинтересовавшись этими растениями, Тоня узнала, что присутствие зелёных водорослей в водоёмах способствует развитию рыб и других водных обитателей.



Рис.42. Океан на глубине

Задание 4

Почему зелёные водоросли способствуют развитию рыб и других водных обитателей? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Тоня решила провести эксперимент. Она набрала зеленоватую воду из паркового пруда. Дома разлила воду в две бутылки. Одну бутылку поставила на свет, а другую – в тёмное помещение. Через некоторое время Тоня заметила, что вода в бутылке, которая стояла на окне, стала интенсивно зелёной окраски, а вода в бутылке, которая стояла в тёмном помещении, потеряла зелёный оттенок.

Задание 5

Какая цель была у этого эксперимента? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Как напоить растение?



Рис.43. Полив

В летние каникулы Женя отдыхала на даче. Стояла жаркая и сухая погода. Женя вместе с бабушкой часто поливала растения. Бабушка объяснила Жене, что растения, как и люди, тоже пьют воду. Женя задумалась, а как пьют растения?

Женя решила познакомиться со строением корня. Она рассмотрела схему строения корня и увидела, что в нижней части корня имеются корневые волоски – это наружный слой вытянутых клеток покровной ткани корня. С их помощью корень поглощает из почвы воду и минеральные соли.

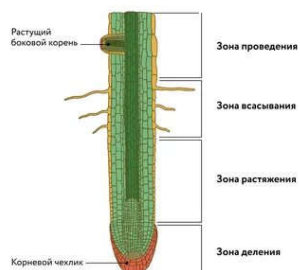


Рис.44. Строение корня



Рис.45. Строение корневого волоска

Задание 1

Объясните, почему при поливе растений нужно обильно проливать почву. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

На даче был глубокий колодец. Для полива бабушка набирала из колодца воду в бочки.



Рис.46. Бочка с водой

Задание 2

Какую воду нужно использовать для полива растений? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Вода должна быть холодной.
2. Вода должна быть тёплой.
3. Вода и воздух должны быть одной температуры.
4. Вода должна быть кипячёной.

Бабушка познакомила Женю с разными способами полива растений. На даче росли томаты, и Женя узнала, как правильно поливать эти растения.



Рис.47. Способ 1. Полив растений томата сверху



Рис.48. Способ 2. Полив растений томата под корень

Задание 3

Какой способ полива томатов является правильным? Объясните свой ответ.

Ответ: _____

Женя узнала, что растения испаряют воду с помощью листьев. За счёт испарения создаётся постоянный ток воды из корней к листьям. На даче росло много разных растений. Бабушка объяснила Жене, что одни растения нужно поливать чаще, другие реже.

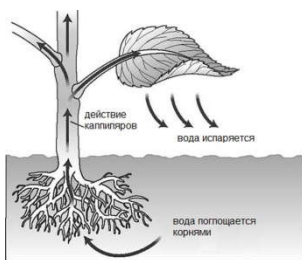


Рис.49. Транспирация воды



Рис.50. Растение с большими листьями



Рис.51. Медленнорастущее растение

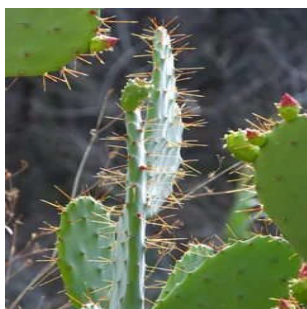


Рис.52. Растение с колючками



Рис.53. Растение с маленькими листьями



Рис.54. Быстрорастущее растение

Задание 4

Какие растения необходимо поливать чаще? Отметьте два верных варианта ответа.

1. Растения с большими листьями.
2. Медленнорастущие растения.
3. Растения, имеющие колючки.
4. Растения с маленькими листьями.
5. Быстрорастущие растения.

Женя провела эксперимент. Она посадила два одинаковых растения в горшочки. Оба растения Женя поставила в светлое место на подоконник. Одно растение Женя поливала часто, несмотря на то, что почва в горшочке была влажной. Другое растение она поливала по мере подсыхания почвы в горшочке. Через некоторое время Женя заметила, что растение, которое она часто поливала, отстаёт в росте.

Задание 5

Какую цель поставила Женя в этом эксперименте? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Чем питаются растения?

Ксения прочитала в книге о растениях, что человека с давних времен интересовал вопрос о питании растений.

Ученые ставили всевозможные опыты, пытаясь выяснить: «Чем питаются растения?» и «Из чего они строят свое тело?» Один из таких опытов проделал голландский

естествоиспытатель Ян Батист ван Гельмонт еще в начале 17 века. Этот опыт описывался так:

«В глиняный горок с 80 кг почвы посадили саженец ивы, почва была накрыта, чтобы на ее поверхность не поступала пыль и другие частицы воздуха. В почву ван Гельмонт ничего не вносил, только регулярно поливал саженец ивы. Он стал расти и через 5 лет вырос в достаточно большое дерево, масса которого увеличилась на 58 кг. Ван Гельмонт взвесил почву и выяснил, что за эти годы ее масса уменьшилась всего примерно на 60 грамм».

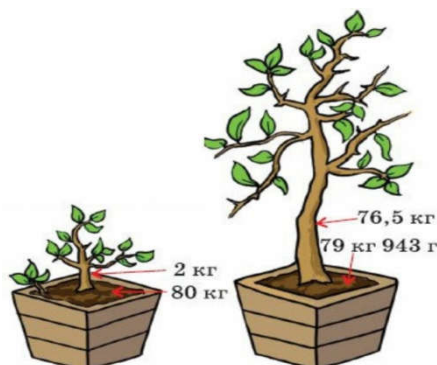


Рис.55 .Опыт Я.Батист ван Гельмонт

После описания опыта в книге был поставлен вопрос: «Как вы считаете, какой вывод мог сделать ученый из проведенного опыта? За счет чего саженец превратился в дерево?» Далее часть страницы была оторвана, и Ксения решила сделать вывод сама.

Задание 1

Как бы вы вместе с Ксенией ответили на вопрос: за счет чего за 5 лет настолько увеличилась масса растения?

Ответ: _____



Ксения вспомнила, что когда-то читала еще об одном опыте с растениями, когда растение накрывали стеклянным колпаком и из-под колпака насосом выкачивали весь воздух. Сквозь стекло к растению поступал солнечный свет, а в почву в нужном количестве подавалась вода.

Рис.56. Опыт с колпаком

Задание 2

Ксения задумалась: «Может ли растение существовать в таких условиях?» Запишите ниже «Может» или «Не может» и объясните свое решение.

Ответ: _____

У ученых есть методы, с помощью которых они могут определить, из каких веществ состоят растения. Оказалось, что на втором месте после воды в клетках растений находятся углеводы, в состав которых входит углерод.

Задание 3

Как вы считаете, откуда попадает углерод в растение? Выберите один ответ.

1. Из почвы.
2. Из воды.
3. Из воздуха.
4. Из солнечного света.



Ксения пошла на кухню, где бабушка пекла пирог, и рассказала ей, как ученые пытались ответить на вопрос, чем питаются растения. Бабушка сказала внучке, что, например, молодые побеги и отростки растений питаются крахмалом.

А образуется крахмал в листьях растений под влиянием солнечного света.

Рис.57. Обнаружение крахмала

Крахмал есть и во многих продуктах питания, например в картошке и хлебе. Чтобы доказать это, надо капнуть капельку раствора йода на этот продукт. Если в продукте есть крахмал, то место, куда упала капля, окрасится в сине-фиолетовый цвет. Бабушка набрала в пипетку немного раствора йода и капнула на кусочек хлеба. Пятнышко вскоре окрасилось в сине-фиолетовый цвет.

Задание 4

Показав опыт, бабушка дала Ксении интересное задание: определить путь крахмала от места, где он образовался, до кусочка хлеба.

Еще раз внимательно прочитайте текст и выпишите названия растительных объектов в той последовательности, в которой крахмал сначала образуется, а потом оказывается на столе человека.



Колосья пшеницы



Зёрна пшеницы



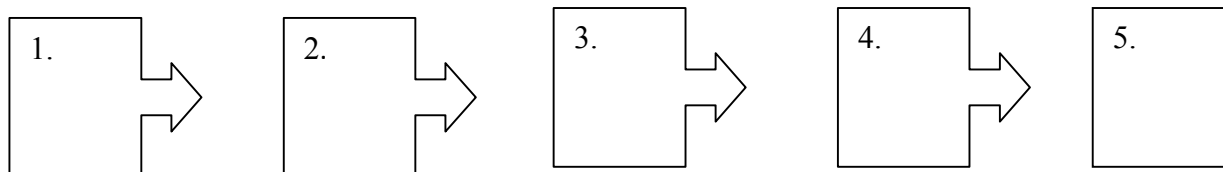
Хлеб



Листья пшеницы



Мука



Берёзовый сок

Серёжа и его младшая сестра Света гуляли с дедушкой в весеннем лесу. Вдруг Серёжа почувствовал, что ему на лицо упала капля воды, хотя дождя не было. Подняв голову, он увидел, что из конца сломленной ветки капает прозрачные капли. «Это берёзовый сок», – сказал дедушка. – «Сейчас весна, и в растениях происходит сокодвижение».

Дедушка подставил под капли пустую бутылочку, и через некоторое время в неё набралось небольшое количество сока. Попробовав его на вкус, Серёжа сказал: «Сладкий!» «Это, наверное, потому что в нём много витаминов», – добавила Света.



Рис.58. Берёзовый сок

Задание 1

В списке состава берёзового сока выберите название веществ, от которых зависит его сладковатый вкус. Отметьте один верный вариант ответа.

Химический состав берёзового сока В 100 граммах берёзового сока содержится:

1. Углеводы – 1–3 г.
2. Калий – 27,3 мг.
3. Натрий – 1,6 мг.
4. Кальций – 1,3 мг.
5. Магний – 0,6 мг.
6. Алюминий – 0,1–0,2 мг.
7. Марганец – 0,1 мг.
8. Железо – 25 мкг.
9. Кремний – 10 мкг.
10. Титан – 8 мкг.

После того, как все попробовали берёзовый сок, дедушка спустился в небольшой овраг, достал оттуда кусочек глины, размял его в руках и замазал кончик ветки, из которой падали капли.

Задание 2

Зачем дедушка замазал ветку берёзы глиной? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Дедушка сказал внукам: «Посмотрите, в некоторых местах есть свежие пни. Видимо, зимой здесь была санитарная вырубка. Лесники очищали лес от больных, сухих, сломанных деревьев». Серёжа и Света подошли к одному из пней, потрогали его поверхность. Она была влажной и немного липкой. Света сказала: «Посмотри, Серёжа, пень весь мокрый. Почему?»

Задание 3

Почему пень от спиленного дерева влажный? Отметьте все верные варианты ответа.

1. В земле остались живые корни дерева, которые всасывают из почвы воду.
2. Пень мокрый из-за того, что вокруг него было много снега, который недавно растаял.
3. Вода из корней поднимается вверх благодаря силе, которая называется «корневое давление».
4. Пень мокрый из-за выделений животных.
5. В древесине пня зимой запасалась вода, которая сейчас вытекает наружу.

Света попросила Серёжу срезать несколько веточек берёзы и сделать на их концах надрезы. «Зачем они тебе?» – спросил он сестру. «Хочу показать маме, как из них течёт берёзовый сок», – ответила Света. Серёжа засомневался, удастся ли получить берёзовый сок из срезанных веток. «Хотя если поставить их в воду, то, наверное, получится», – подумал он.



Рис.59. Веточки берёзы в вазе

Задание 4

Какую гипотезу можно проверить, если поставить срезанные веточки берёзы в банку с водой? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Прививка растений

Летом Максим был у своего друга, и тот угостил мальчика яблоками. Яблоки оказались очень вкусными, и Максим решил посадить семечко этого яблока у себя на даче. Но папа сказал, что из семени, конечно, вырастет яблоня, но таких яблок она не даст. Максим решил узнать, почему яблоня, выращенная из семени яблока, не даст таких яблок.



Рис.60. Саженец яблони

В справочнике Максим прочитал, что семена плодовых деревьев не сохраняют свои сортовые качества. Для того чтобы получить именно этот сорт яблок, нужно взять саженец яблони, а затем привить на него почку или побег выбранного сорта яблок. Саженец, на который проводят прививку, называют подвоем, а прививаемая почка или побег – привоем. Саженец или подвой – это основа для будущей яблони, поэтому он должен отвечать определённым требованиям. Через его корневую систему будет поступать вода с растворёнными минеральными веществами.

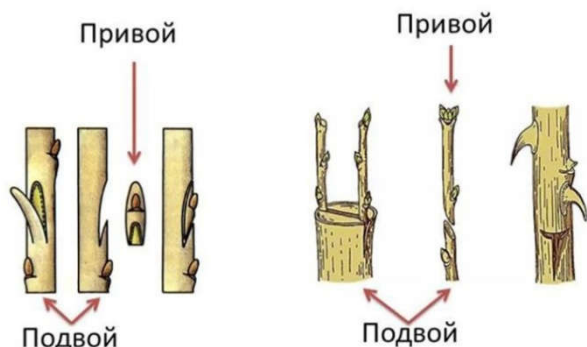


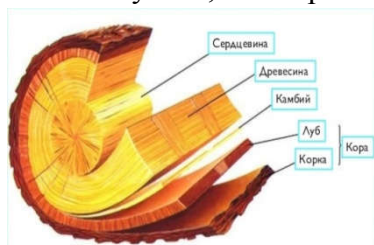
Рис.61. Привой и подвой

Задание 1

Какие требования предъявляют к подвоям? Отметьте все верные варианты ответа.

1. Засухоустойчивость.
2. Требовательность к почве.
3. Сильная корневая система.
4. Морозоустойчивость.

Максим узнал, что прививка – это пересадка вегетативных частей одного растения на другое и сращивание их друг с другом. Прививка основана на способности дерева залечивать (заращивать) свои раны. Это происходит благодаря тонкому слою активных клеток – камбия. Максим подробно познакомился с внутренним



строением стебля. Он также познакомился с тем, как правильно срезать почку (глазок) для прививки.

Рис.62. Внутреннее строение стебля

Название слоя	Название ткани	Описание строения	Функции
Кора	Покровная	В ней имеются чечевички – крупные живые клетки с большими межклетниками	Защитная, газообмен
Луб	Проводящая, запасаящая, механическая	Образован ситовидными трубками	Проводит органические вещества, образовавшиеся в листьях, ко всем органам растения (нисходящий поток), защитная
Камбий	Образовательная	Тонкий слой образовательной ткани, толщиной 1-2 клетки, вытянутый вдоль стебля	Обеспечивает рост стебля в толщину
Древесина	Основная, проводящая, механическая	Состоит из сосудов и трахеид	Проводит воду с растворёнными минеральными веществами от корня ко всем органам растения (восходящий ток), опорная
Сердцевина	Основная, запасаящая	Толстый слой рыхлых клеток	Запасаящая

Задание 2

Объясните, почему почка (глазок) должна быть плотно прижата к подвою. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Максима интересовало, как правильно провести прививку яблони. Папа сказал Максиму, что для правильного выполнения прививки нужно соблюдать определённые правила на каждом этапе проведения прививки.



Рис.63. Этапы проведения прививки

Задание 3

Какие правила выполнения прививки сформулированы верно? Отметьте все верные варианты ответа.

1. Соединить части растений.
2. Сделать надрез на подвое до камбия.
3. Плотнo обвязать место прививки.
4. Срезать почку (глазок) с ветки подвоя.

Стояло лето, и Максиму хотелось побыстрее привить понравившийся ему сорт яблок, но папа сказал, что сейчас не получится привить яблоню. Лучшее время для прививки – весна, до распускания почек.

Задание 4

Почему прививку проводят весной, до распускания почек? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Максим с папой решили провести эксперимент. Они заготовили два привоя: одну почку (глазок) взяли от понравившегося Максиму сорта яблони, а вторую почку (глазок) – от понравившегося папе сорта груши. На даче у них росли две яблони. К одной яблоне они привили почку (глазок) от понравившегося Максиму сорта яблони, а к другой яблоне они привили почку (глазок) от понравившегося папе сорта груши.

Задание 5

Какую гипотезу поставили папа с Максимом в этом эксперименте? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Комнатные растения



Таня решила украсить свою комнату комнатными растениями. Она пошла с родителями в магазин, чтобы подобрать растения для своей комнаты. Продавец магазина задал несколько вопросов родителям Тани, чтобы посоветовать с выбором растений.

Рис.64. Комнатные растения

Задание 1

Какие из вопросов, заданных продавцом, касаются условий жизни комнатных растений? Отметьте все верные варианты ответа.

1. Сколько окон имеется в комнате?
2. На какую сторону света выходят окна в комнате?
3. Застелен ли ковром пол в комнате?
4. Какое место в комнате будет выбрано для растений?
5. Какие окна в комнате, пластиковые или деревянные?

Дома Таня налила воду из крана и хотела полить купленные растения, но мама её остановила и сказала, что лучше полить растения этой водой позже.

Задание 2

Почему нельзя поливать растения водой, набранной только что из крана? Выберите один ответ.

1. Воду необходимо вскипятить, чтобы уменьшить жёсткость.
2. Воду необходимо вынести на балкон, чтобы она стала очень холодной.
3. Вода должна отстояться, чтобы испарились вредные вещества.
4. Воду необходимо немного подогреть.

Таня прочитала несколько книг о том, как ухаживать за комнатными растениями. В одной из книг она нашла схемы, которые наглядно показывали признаки слабого роста и развития комнатных растений.

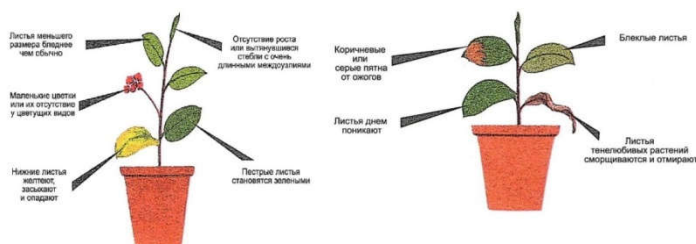


Рис.65. Схемы слабого развития комнатных растений

Задание 3

Проанализируйте признаки слабого роста и развития комнатного растения, показанные на схемах. Какое условие не соблюдалось при выращивании комнатных растений на схемах?

Ответ: _____

В книге Таня познакомилась с правилами полива комнатных растений.



Рис.66. Различные правила полива комнатных растений

Задание 4

Какие варианты полива комнатных растений являются правильными? Отметьте все верные варианты ответа.

1. 1;
2. 2;
3. 3;
4. 4;
5. 5.

Таня решила провести эксперимент с комнатными растениями, для того чтобы выбрать самый подходящий горшочек для посадки. Она взяла два горшочка. Один из них был с несколькими отверстиями в дне, а у второго дно было без отверстий. Таня наполнила горшочки почвой и посадила в них одинаковые растения. В дальнейшем она поливала их одинаковым количеством воды, и растения получали одинаковое количество света. Через некоторое время Таня заметила, что растение, посаженное в горшочек без отверстий, значительно отстаёт в росте. Таня предположила, что в горшочке с дном без отверстий внизу скапливается вода, и это плохо влияет на рост растения. Она решила проверить своё предположение.

Задание 5

Предложите способ, с помощью которого можно проверить предположение, что растение, посаженное в горшочек без отверстий, отставало в росте из-за избытка воды внизу горшочка. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Песок и глина

Почва является незаменимой частью планеты, которая обеспечивает рост и развитие растений. Песчаные почвы – это лёгкие почвы, они хорошо прогреваются, и в них не бывает застоев воды, в отличие от глинистых почв. Прежде чем посадить растение, необходимо знать, какая почва находится на участке. Весной Катя вместе с классом сажала цветы на школьной клумбе. Почва на клумбе была песчаная. На следующий день Катя поехала с родителями на дачу, которая находилась недалеко от школы. Катя хотела посадить такие же цветы на даче, но родители сказали, что почва на участке глинистая и лучше посадить цветы, когда станет теплее.

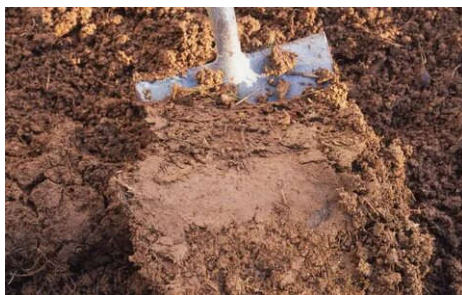


Рис.67. Глинистая почва

Задание 1

Почему родители посоветовали Кате посадить цветы позже, когда станет теплее? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Катя помогала родителям посадить овощи на даче. Родители сказали, что для получения хорошего урожая овощей на глинистой почве необходимо соблюдать некоторые условия.

Задание 2

Какие условия необходимо соблюдать при выращивании овощей на глинистой почве? Выберите один ответ.

1. Часто поливать и часто рыхлить почву.
2. Не часто поливать и часто рыхлить почву.
3. Часто поливать и не часто рыхлить почву.
4. Не часто поливать и не часто рыхлить почву.



Рис.68. Высаживание семян

Катя высаживала семена гороха на грядке. Родители сказали, чтобы она не глубоко сажала семена, поскольку почва на даче глинистая, тяжёлая.

Задание 3

Объясните, почему родители просили Катю не заглублять семена при посадке. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Катя и Саша решили провести эксперимент. Они взяли семена фасоли и посадили их в горшочки на одинаковую глубину. Катя посадила семена в песчаную почву, а Саша в глинистую почву. Горшочки с семенами находились в одинаковых условиях: в тёплом помещении, при достаточной освещённости, полив осуществлялся по мере высыхания почвы. Через несколько дней ребята получили результат.

Задание 4

Какая из гипотез, скорее всего, подтвердилась бы в этом эксперименте? Выберите один ответ.

1. Семена в глинистой почве прорастут быстрее, чем в песчаной почве.
2. Семена в песчаной и глинистой почве прорастут одновременно.
3. Семена в песчаной почве прорастут быстрее, чем в глинистой почве.
4. Где быстрее прорастут семена, зависит от случайных обстоятельств.

Тыква к празднику Хэллоуин

Хэллоуин Миша и Катя узнали о празднике Хэллоуин, символом которого является фонарик, сделанный из тыквы. Они решили вырастить свою тыкву. Ребята прочитали о ней много интересного. Родиной этого растения считается Мексика, там учёные нашли самые древние семена тыквы возрастом около 7000 лет. После открытия Америки растение распространилось на другие континенты. В настоящее время тыква произрастает во многих странах мира.



Рис.69. Мексика на карте

Задание 1

Почему растение тыквы можно встретить в большинстве земледельческих районов мира? Выберите один верный ответ.

1. Растение является самым крупным среди овощей.
2. Растение неприхотливо к условиям выращивания.
3. Плоды тыквы имеют твёрдую внешнюю оболочку.
4. Растение тыквы имеет крупные листья.

Миша с Катей выяснили, что корневая система тыквы хорошо развита. Главный корень растения проникает на глубину 2-3 м. Растение тыквы также имеет множество боковых корней, которые сильно ветвятся и располагаются преимущественно в поверхностном слое почвы.

Задание 2

Объясните, почему при выращивании тыквы растение необходимо часто поливать. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Всё лето Миша и Катя усердно ухаживали за растением и с нетерпением ждали, когда же можно будет собирать выращенные ими плоды, чтобы изготовить фонарик для праздника Хэллоуин.



Рис.70. Выращенные тыквы



Рис.71. Тыква на Хэллоуин

Задание 3

Какие признаки указывают на готовность плодов тыквы к уборке? Отметьте все верные варианты ответа.

1. Стебли подсыхают и становятся жёсткими.
2. Плоды тыквы становятся округлыми.
3. Листья на растении становятся ярко-зелёными.
4. Цветки на растении увядают.
5. Кожа плодов становится плотной и яркой.

Ребята решили провести эксперимент. Они узнали, что тыкву можно выращивать двумя способами. Первый способ – выращивание с помощью рассады, для этого семена за 1-1,5 месяца до запланированной посадки тыквы в грядку высаживают в горшочки. Весной, когда наступает срок посадки тыквы на грядки, высаживают полученную рассаду. Второй способ – это замачивание семян тыквы перед посадкой в тёплой воде. Проклюнувшиеся семена высаживают на грядку.

Миша решил вырастить тыкву первым способом, а Катя – вторым способом.



Рис.72. Рассада тыквы



Рис.73. Замоченные семена тыквы

Задание 4

В чем состояла цель эксперимента, который проводили ребята? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Вавилонские сады

Дима посмотрел фильм о Висячих садах царицы Семирамиды в Вавилоне, которые всегда считались одним из Семи чудес Древнего мира. Он узнал, что сады выращивались с помощью искусственной системы водоснабжения, которая подавала богатую кислородом и минералами воду из реки.



Рис.74. Висячие сады

В энциклопедии он прочитал, что способ выращивания растений на искусственных средах называется гидропоникой. Корни растений при таком способе выращивания находятся во влажно-воздушной, водной или твёрдой (керамзит, гравий) среде.



Рис.75. Гидропоника

Питание растение получает за счёт специального водного раствора, в котором присутствуют все необходимые для роста и развития элементы.

Задание 1

Какая из перечисленных сред не используется для корней при выращивании растений с помощью гидропоники? Выберите один ответ.

1. Водная среда.
2. Твёрдая среда.
3. Воздушная среда.
4. Почвенная среда.

На сегодняшний день выращивание растений с помощью гидропоники получило всеобщее признание и успешно используется во многих странах. Выращивание растений этим способом оказалось эффективным, поскольку вода и питательные вещества расходуются экономно. Подача питательного раствора легко автоматизируется.

Задание 2

Объясните, почему выращивание растений с помощью гидропоники является перспективным во многих странах мира.

Ответ: _____

Передовые компании активно внедряют способ выращивания растений с помощью гидропоники. Применение этого способа даёт хорошие результаты, а растения находятся в экологически чистых условиях.

Задание 3

Какой из перечисленных результатов относится к способу выращивания растений с помощью гидропоники? Выберите один ответ.

1. Получение невысокого урожая.
2. Отсутствие вредителей у растений.
3. Отсутствие вредных веществ в растениях.
4. Отсутствие болезней у растений.



Рис.76. Гидропоника для клубники

Дима также узнал, что растения, выращиваемые с помощью гидропоники, растут и развиваются быстрее, чем растения, которые посажены в обычную почву.

Задание 4

Объясните, почему растения, выращиваемые с помощью гидропоники, лучше растут и развиваются, чем растения, выращиваемые в почве.

Ответ: _____

Дима решил провести эксперимент. Он взял три одинаковые луковицы, которые поместил в банки. В первую банку налил воду из-под крана, во вторую налил питательный раствор (гидрогель), в третью — дистиллированную воду. Все банки с луковицами он расположил на подоконнике в одинаковых условиях.

Через 2 недели Дима получил результат.

Задание 5

Какую цель ставил Дима в своём эксперименте? Какой результат он получил?

Ответ: _____

Сад на окошке

Вера была в гостях у подруги и увидела у неё на окне много красивых растений. Она решила и у себя на окне создать садик из разнообразных растений. Вера посоветовалась с мамой, как лучше это сделать. Мама сказала: «Конечно, можно пойти в магазин и купить комнатные растения, но гораздо интереснее самой размножить и вырастить понравившиеся растения». Веру заинтересовала идея самой заняться разведением комнатных культур. Она прочитала, что комнатные растения можно размножать с помощью вегетативных органов.



Рис.77. Комнатные растения

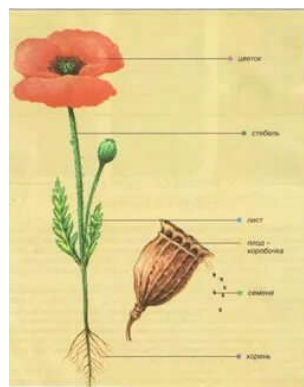


Рис.78. Строения мака

Задание 1

Какие из перечисленных органов растения пригодны для вегетативного размножения? Отметьте три верных варианта ответа.

1. Корень
2. Стебель
3. Цветок
4. Лист
5. Плод

Вера посадила взятые у подруги вегетативные органы растений в горшочки и задумалась, будут ли выросшие растения похожи на те, что росли у подруги.

Задание 2

Объясните, почему выросшие у Веры растения должны быть генетическими копиями тех растений, у которых были взяты вегетативные органы. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Вера, конечно, знала, что кроме вегетативного способа размножения существует семенной способ размножения, то есть с помощью семян растений. И она задумалась о том, почему комнатные растения размножают в основном вегетативным способом.



Рис.79. Размножение вегетативными органами

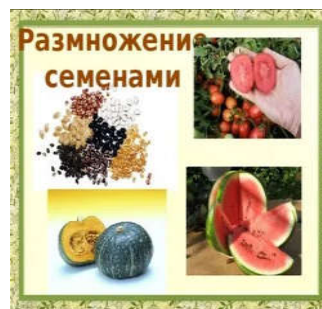


Рис.80. Размножение семенами

Задание 3

Почему при размножении комнатных растений используют в основном вегетативный способ размножения? Отметьте один верный вариант ответа.

1. При семенном способе потомство растений более болезненное.
2. При семенном способе потомство не наследует признаки материнского растения.
3. При вегетативном способе быстрее развивается потомство растений.
4. Комнатные растения не способны давать семена.

Вера провела эксперимент. Она взяла комнатное растение пеларгонию и решила размножить его двумя способами, с помощью черенков и с помощью семян. Вера подготовила два одинаковых стаканчика с почвой, в один из которых она посадила черенок пеларгонии, а в другой – семя пеларгонии. Стаканчики она поместила на подоконник в одинаковые условия, поливала и спрыскивала их по мере необходимости.

Задание 4

Какую гипотезу (предположение) хотела проверить Вера с помощью своего эксперимента? Запишите свой ответ.

Ответ:

Космическая роль зеленых растений

Химик Джозеф Пристли сделал интересное открытие: «Растения улучшают потребляемый воздух!» К такому заключению он пришёл после серии экспериментов, из которых хотел узнать, как влияет «повреждённый воздух» (так он называл газ после сжигания веществ в закрытом сосуде) на живые организмы.

В одном таком эксперименте он оставил зажжённую свечу в склянке, и пламя быстро потухло. Он пометил в склянку веточку мяты на 10 дней. По окончании срока Пристли с удивлением обнаружил, что листья мяты всё ещё зеленые, а воздух внутри склянки был «свежим». Пристли предположил, что всё дело именно в листьях мяты. Но как это объяснить?

Это вопрос так и остался без ответа, пока голландский учёный Ян Ингенхауз не повторил эксперимент Пристли, наблюдая тот же эффект. После нескольких экспериментов учёный нашёл объяснение результатам своих наблюдений: лист растения мог очищать воздух только в случае, когда находился под солнечными лучами. Это было открытие!

Задание 1

Какой научный вопрос решал Пристли в своём эксперименте?

1. Как растения очищают воздух?
2. Как «повреждённый воздух» влияет на живые растения?
3. Какой процесс осуществляется в зеленых листьях растений?
4. Какой состав имеет «повреждённый воздух»?

Задание 2

В 1779 году Ингенхауз обнаружил, что в присутствии света зелёные части растений выделяют пузырьки, а в тени это явление прекращалось. Он определил, что это был газ – кислород.

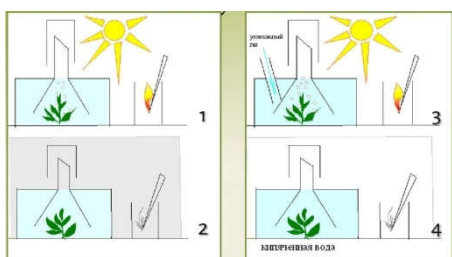


Рис.81. Опыт Ингенхауза

Предположим, вы решили проверить выводы учёного. Для эксперимента вами было взято водное растение элодея, которое вы поместили в стакан с водой, накрыв воронкой, как показано на рисунке 81.

Рассмотрите четыре возможных варианта постановки эксперимента и выберите два варианта для получения результата: какие из них вам необходимо сравнить, чтобы проверить, является ли свет условием образования кислорода растениями?

Ответ: _____

Задание 3

Исследования Пристли и Ингенхауза позволили установить, что растения на свету поглощают углекислый газ и выделяют кислород. Это позволило по-новому взглянуть на роль растений в жизни природы.

Растения играют большую роль в самоочищении воздушной среды. Это служит одним из оснований для озеленения жилых и общественных помещений.

Известно, что негативное влияние воздуха в закрытых помещениях на физиологическое состояние человека (сонливость, головная боль, слабость) связано не с изменением концентрации кислорода, а с параллельным быстрым накоплением углекислого газа.

Объясните, почему проветривание более эффективно для поддержания допустимого содержания углекислого газа в закрытых помещениях.

Ответ: _____

Эксперименты Пристли и Ингенхауза открыли миру фотосинтез. Учёные сделали вывод, что растения очищают воздух на свету, поглощая из него углекислый газ и выделяя кислород. Однако объяснить необходимость этих процессов для жизни растений они не смогли.

Ян Ингенхауз сделал предположение, что «часть массы растения происходит из воздуха, а не только из воды и питательных веществ почвы». Позднее было установлено, что в процессе фотосинтеза в зелёных частях растений, содержащих хлорофилл, из углекислого газа и воды под действием света образуются органические соединения (крахмал). Синтезируемые вещества используются клетками растений в качестве питательных веществ.

Многие исследователи занимались изучением фотосинтеза. Известный русский учёный Климент Аркадьевич Тимирязев первый обобщил все данные о фотосинтезе, которые были известны науке к началу 20 века, и сформулировал научное понятие этого процесса в книге «Жизнь растений».

Задание 4

Какой научный вопрос остался не решённым Яном Ингенхаузом?

1. При каких условиях зелёные растения очищают воздух?
2. Как растения используют поглощаемый углекислый газ?
3. Почему увеличивается количество углекислого газа в атмосфере?
4. Почему нельзя вырубать леса?

Задание 5

К.А. Тимирязев сформулировал такое определение: «Фотосинтез (от греческих слов «фотос» - свет и «синтез» - соединение) – это образование на свету в листьях из углекислого газа и воды органических соединений». Однако для протекания фотосинтеза, помимо света, требуется ещё одно условие.

Представьте, что вы решили провести эксперимент. Вы берете комнатное растение колеус, листья которого в центре буро-красного цвета, а по краям зеленого. Обесцвечиваете лист в растворе спирта. Помещаете обесцвеченный лист в воду с добавлением нескольких капель спиртового раствора йода.

В результате эксперимента вы наблюдаете, что края листа посинели, а середина осталась без изменения. Выберите из приведённых ниже выводов тот, который наиболее точно описывает результаты этого эксперимента.

1. Фотосинтез идёт только на краях листьев растений.
2. Свет не попадает на части листа, окрашенные в буро-красный цвет.
3. Необходимым условием фотосинтеза является наличие зелёного пигмента хлорофилла.
4. Крахмал образуется в некоторых частях листа.

Задание 6

Иногда, описывая значение растений на Земле, образно говорят об их космической роли. Первым употребил это понятие учёный К.А. Тимирязев. Он писал: «Все органические

вещества, как бы они ни были разнообразны, где бы они ни встречались, в растении ли, в животном или человеке, прошли через лист, произошли от веществ, выработанных листом. Только та часть солнечной энергии, которая уловлена растениями и преобразована в энергию химических связей, вовлекается в круговорот жизни на Земле».

Объясните космическую роль растений, используя слова «энергия», «Солнце», «фотосинтез», «органические соединения», «питание».

Ответ: _____

Раздел 3. Задания для 7-ых классов.

Живой кефир

Кефир является полезным кисломолочным продуктом. Его можно приготовить в домашних условиях.

Для приготовления кефира смешивают молоко и специальную закваску (культуры молочнокислых бактерий и дрожжей). Далее эту смесь на несколько часов помещают в тепло. Одноклеточные микроорганизмы осуществляют различные химические реакции. Так, дрожжи (одноклеточные грибы) преобразуют молочный сахар в спирт и углекислый газ, а молочнокислые бактерии – в молочную кислоту.

Задание 1

Выберите ответ, который лучше всего объясняет, для чего дрожжи (одноклеточные грибы) преобразуют молочный сахар.

1. Для получения энергии.
2. Для получения спирта.
3. Для получения углекислого газа.

Задание 2

Представьте, что вы решили сделать кефир самостоятельно. Через некоторое время после сквашивания молока вы взвесили получившийся продукт и обнаружили, что его масса незначительно уменьшилась. Выдвиньте гипотезу, почему изменилась масса смеси молока в результате разложения молочного сахара (брожения) дрожжами.

Ответ: _____

Задание 3

Вы уже знаете, что углекислый газ можно обнаружить путём пропускания его через раствор гидроксида кальция ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Образование осадка белого цвета является признаком этой химической реакции.

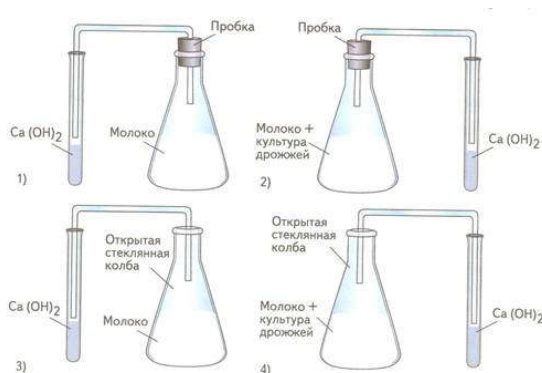


Рис.82. Варианты постановки эксперимента с целью обнаружения углекислого газа

Рассмотрите четыре варианта постановки эксперимента с целью обнаружения углекислого газа. Выберите два из них, которые нужно сравнить, чтобы выяснить, выделяется ли углекислый газ в результате сбраживания.

Ответ: _____

Кефир является ценным пищевым продуктом и содержит больше витаминов и микроэлементов, чем молоко. Этот кисломолочный продукт также назначается при некоторых заболеваниях, например при непереносимости молочного сахара (лактозы).

Задание 4

Оцените, верны ли утверждения о необходимости сквашивания молока до кефира, поставив знак «+» или «-» в соответствующем столбце.

Утверждение	Верно	Неверно
Для увеличения питательности продукта (в том числе для обогащения витаминами)		
Для увеличения срока хранения		
Исключительно для получения кислого вкуса, который нравится некоторым людям		
Для уменьшения количества сахара в молочном продукте		

Задание 5

В таблице приведены некоторые сведения о химическом составе молока и кефира. Пищевая ценность молока и молочных продуктов (по Н.М. Скурихину)

Продукт	Массовая доля										Калорийность 100 г ккал
	%				Мг/100 г						
	Белок	Жир	Лактоза	Зола	Минеральные вещества			Витамины			
					Ca	P	Fe	A	B ₁	B ₂	
Кефир 3,2 %	2,8	3,2	4,1	0,7	120	95	0,1	0,02	0,03	0,17	59
Молоко 3,2 %	2,8	3,2	4,7	0,7	120	90	0,1	0,02	0,02	0,13	58

Выдвиньте предположение, которое лучше всего объясняет, почему кефир может быть рекомендован людям, не переносящим молочный сахар (лактозу).

Ответ: _____

Задание 6

Молочнокислые бактерии и дрожжи разлагают молочный сахар. В результате химической реакции выделяется энергия, необходимая бактериям для поддержания процессов жизнедеятельности.

Предположим, вы решили провести эксперимент, чтобы подтвердить уменьшение количества лактозы после сквашивания. В справочной литературе вами был найден план, предусматривающий следующие действия:

1. Взять пробу 1 – молоко до добавления закваски.
2. Провести качественную реакцию на лактозу с пробой 1.
3. Провести сквашивание молока.
4. Взять пробу образовавшегося кефира.
5. Провести качественную реакцию на лактозу с пробой 2.
6. Сравнить результаты.

Объясните, для чего в плане эксперимента предусмотрен отбор пробы 1.

Ответ: _____

Молочнокислые невидимки

Марина и Игорь жили с родителями на даче. Вечером произошла авария и отключили электричество. Мама сказала: «Холодильник до утра разморозится, надо спасать молоко». Когда Марина и Игорь поинтересовались, как спасать, мама ответила: «Будем сквашивать молоко в кисломолочный продукт, простоквашу. А помогут это сделать молочнокислые бактерии». Затем она достала из холодильника кувшин с молоком и положила в него несколько больших ложек сметаны.

Задание 1

Почему для получения кисломолочного продукта простокваши свежее молоко смешивают со сметаной? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Сметана не даст молоку прокиснуть
2. В сметане есть молочнокислые бактерии.
3. Со сметаной молоко загустеет.
4. Сметана придаст молоку кислый вкус.

Марина решила вскипятить оставшееся молоко и добавила сметану в горячее молоко. Утром обнаружилось, что молоко в стакане не сквасилось.

Чтобы выяснить, почему так случилось, ребята разыскали данные о том, как размножаются молочнокислые бактерии в зависимости от температуры. Эти данные показаны на графике ниже.

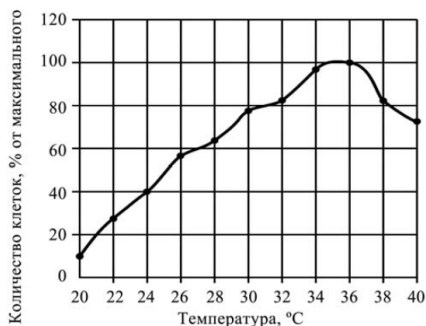


Рис.83. График зависимости скорости размножения молочнокислых бактерий от температуры среды

Задание 2

Почему молоко в стакане не сквасилось? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Из Интернета ребята узнали, что кроме молочнокислых существуют уксуснокислые, гнилостные бактерии и ещё множество других. Гнилостные бактерии способствуют порче продуктов. Разумеется, все эти бактерии нельзя увидеть невооруженным взглядом, но они существуют везде: в воздухе, воде, почве.

Ребята спросили, а сквасится ли молоко, если его просто оставить на столе, ничего не добавляя. И мама ответила, что молоко сквасится, но такой способ сквашивания не желателен.



Молочнокислые бактерии



Уксуснокислые бактерии



Гнилостные бактерии

Задание 3

Почему не желательно сквашивание молока без добавления кисломолочного продукта сметаны? Отметьте один верный вариант ответа.

1. В молоко попадут только гнилостные бактерии.
2. В молоке окажется слишком много разных бактерий.
3. В молоке погибнут имеющиеся бактерии.
4. В молоко не попадут молочнокислые бактерии.

Ребята решили провести эксперимент. Они взяли две одинаковые банки с молоком и в каждую банку добавили по ложке сметаны. Одну банку оставили при комнатной температуре, другую поставили в холодильник. Через 12 часов ребята проверили, что у них получилось.



Рис.84. Опыт по сквашиванию молока

Задание 4

Что хотели узнать ребята в результате своего эксперимента? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Молочные технологии

Воскресным утром Влад смотрел с планшета серию мультфильма «Смешарики», которая называется «Пин-код». В этой серии рассказывалось о таком процессе, как пастеризация молока.

Пастеризация

Это тепловая кратковременная обработка сырья при температуре в пределах от +63 до +98 °С. Данный способ обработки сырья получил название в честь своего создателя, французского учёного Луи Пастера.



Рис.85. Пастеризация

Задание 1

Для чего в пищевой промышленности может применяться такой метод, как пастеризация? Отметьте два верных варианта ответа.

1. Обеззараживание.
2. Улучшение вкусовых качеств.
3. Увеличение срока хранения.
4. Обогащение витаминами.
5. Консервация.
6. Обезжиривание.

Влад с удивлением узнал, что между пастеризацией и стерилизацией есть существенная разница.

Процесс	Пастеризация	Стерилизация
Нагрев	Кратковременный	Долговременный
Температура нагрева	Не более 98 ⁰ С	Более 100 ⁰ С
Срок годности	Длительное хранение невозможно	Возможно длительное хранение
Области применения	Пищевая промышленность, фармацевтика	Медицина, микробиология, упаковочная промышленность, пищевая промышленность

Задание 2

По какой причине при пастеризации невозможно создание консервов долгого хранения? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Распадаются необходимые витамины.
2. Погибают бактерии, но не их споры.
3. Погибают не все микроорганизмы.
4. Остаются посторонние примеси.

На прилавках магазина Влад неоднократно видел как стерилизованное, так и пастеризованное молоко, и даже ультрапастеризованное. Почитав этикетки, Влад узнал, что содержание жиров, белков и углеводов в пачках с молоком, прошедших разную обработку, примерно одинаковое. Но в чём же тогда разница, кроме времени обработки и срока годности?

Чтобы узнать правду, Влад решил сходить к своему отцу на работу в институт, на кафедру «Физиология человека и животных».

Задание 3

Расположите молоко в порядке увеличения его срока годности. Выберите нужные варианты ответа в выпадающих меню.

Пастеризованное	Выпадающее меню: 1, 2, 3, 4
Консервированное	Выпадающее меню: 1, 2, 3, 4
Ультрапастеризованное	Выпадающее меню: 1, 2, 3, 4
Стерилизованное	Выпадающее меню: 1, 2, 3, 4

Отец удивился, узнав, с каким вопросом пришёл к нему на работу сын. Как и любой учёный и родитель, отец дал ответ на вопрос не прямо, а заставив сына подумать.

«Вот смотри, Влад. Около восьмидесяти лет назад, когда пастеризация и стерилизация стали массово доступны простым людям, один учёный решил провести следующий эксперимент:

Было взято две группы мышей и одна контрольная. Одну группу он кормил пастеризованным молоком, одну группу – стерилизованным молоком, а контрольную группу он кормил цельным коровьим молоком. Контрольная группа и группа мышей, которых кормили пастеризованным молоком, были живы на протяжении всего времени эксперимента. Группа мышей, которых кормили стерилизованным молоком, начала погибать на 11 сутки».

Задание 4

Нехватка чего в рационе мышей, питавшихся стерилизованным молоком, вызвала их гибель? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Влад хоть и нашёл ответ на свой вопрос, но всё-таки вышел от отца весьма задумчивым.

«Неужели ради одного маленького доказательства нужно было такие жестокие эксперименты ставить? Что было в голове у этого учёного? Какую он цель ставил перед собой?»

Влад подумал, что молоко, которое он купит домой сегодня, точно будет пастеризованное.

Задание 5

Предложите теорию, которую мог проверять учёный с помощью опыта на мышах. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Фотопериодизм

Фотопериодизм – реакция организмов на соотношение тёмного и светлого периодов суток (длину дня). Фотопериодизм характерен для растений, обитающих в средней полосе РФ.

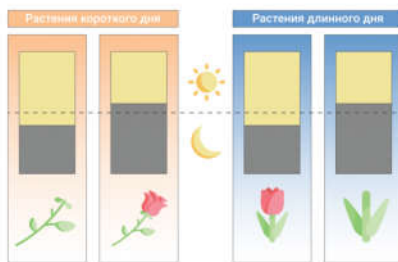


Рис.86. Растения короткого и длинного дня

Длина дня не зависит от капризов погоды. Именно поэтому растения, «биологические часы» которых настроены на длину дня, каждый год цветут примерно в одно и то же время. По реакции на длину дня растения классифицируют на длинностебельные (цветут, когда световой день превысил 12–13 часов), короткостебельные (цветут, когда день стал меньше 12–13 часов) и нейтральные. Для нормального развития растений южных стран необходим короткий день, а для растений умеренного климата более длинный.

Короткостебельные растения	Длинностебельные растения
Соя	Пшеница
Рис	Рожь
Кукуруза	Овёс
Фасоль	Картофель
Баклажан	Морковь
Тыква	Капуста
Базилик	Петрушка
Астра	Ирис
Георгин	Лилия
Гербера	Пион

Задание 1

Любителям-цветоводам много хлопот доставляют тропические растения, выращиваемые в квартире. Часто они «отказываются» цвести в условиях постоянного домашнего освещения. Какие действия, предпринятые цветоводом, будут способствовать цветению комнатного растения? Выберите все верные действия.

Растение следует:

1. Иногда выносить в тёмную кладовку.
2. Освещать как можно больше времени естественным светом.
3. Накрывать сверху коробкой или тёмным пакетом.
4. Поставить рядом с окном, выходящим на северную сторону.
5. Освещать с максимально близкого расстояния.

Задание 2

Какие утверждения справедливы для ириса и георгина? Установите соответствие между утверждениями и названиями растений.

УТВЕРЖДЕНИЯ	НАЗВАНИЯ РАСТЕНИЙ
А. Цветёт в центральной полосе России первую половину лета.	1. Ирис.
Б. Цветёт в центральной полосе России в конце лета – начале осени.	2. Георгин.
В. При выращивании в оранжерее зацветает, если искусственное освещение включено с 05:00 до 20:00	
Г. При выращивании в оранжерее зацветает, если искусственное.	

Задание 3

Какое мероприятие позволит добиться увеличения урожая семян кукурузы? Выберите верное утверждение.

1. Укрытие посевов кукурузы светонепроницаемыми тентами после полудня.
2. Прореживание посевов в целях увеличения количества света.
3. Включение электрического освещения поля с наступлением сумерек.

Опыт с короткодневным растением

Учёные провели эксперимент в период максимально длинного дня. Они закрыли левый побег короткодневного цветкового растения светонепроницаемой ширмой.



Рис.87. Эксперимент с короткодневным цветком

Задание 4

Почему на затемнённом побеге в условиях длинного дня сформировались цветы, а на открытом побеге нет?

Ответ: _____

Французский гриб

Катя часто ходила с мамой в магазин и видела, что в овощном отделе продают шампиньоны. Она задумалась, а почему из всего разнообразия грибов в магазине продают в основном шампиньоны. Она узнала, что название «шампиньон» пришло к нам из французского языка.

Слово *champignon* переводится как «гриб». Оказалось, что шампиньоны – одни из первых



грибов, которые дали урожай не в естественной среде. Сегодня это самые распространенные грибы в мире, их научились искусственно выращивать в теплицах, на грядках, в подвалах и гаражах. В природных же условиях шампиньоны растут везде: на полях, в затенённых местах, могут расти даже по обочинам дорог.

Рис.88. Шампиньоны в природе

Задание 1

Почему шампиньоны стали самыми распространёнными искусственно выращиваемыми грибами? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Шампиньоны крупнее других съедобных грибов.
2. Шампиньоны вкуснее других съедобных грибов.
3. Шампиньоны неприхотливы к условиям выращивания.
4. Шампиньоны размножаются делением грибницы и спорами.

Катя подробно познакомилась с особенностями питания шампиньонов, а также узнала, что для выращивания шампиньонов в искусственно созданных условиях используют компост. Компост – это удобрение, полученное в результате разложения отходов растительного и животного происхождения. Компост имеет в своём составе как органические, так и минеральные вещества.

Задание 2

Почему при выращивании шампиньонов используют компост? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Шампиньоны нуждаются только в органических веществах.
2. Шампиньоны нуждаются только в минеральных веществах.
3. Шампиньоны нуждаются в органических и минеральных веществах.
4. Шампиньоны сами синтезируют нужные органические вещества.



Рис.89. Строение гриба

Катя познакомилась со строением грибов и узнала, что основные части гриба называются «плодовое тело» и «грибница» (мицелий).

Она нашла таблицу, в которой показаны оптимальные условия для выращивания шампиньонов в искусственно созданной среде.

Периоды роста	Температура компоста	Влажность воздуха	Температура воздуха в помещении
Разрастание грибницы (мицелия) (12-15 дней)	24-27	90-95	-
Образование плодового тела	17-19	80-90	14-18

Задание 3

Объясните, почему в таблице для периода разрастания грибницы не указана температура воздуха в помещении. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Катя решила провести эксперимент по выращиванию шампиньонов. Вместе с родителями она приобрела готовую грибницу (мицелий) и компост. Затем наполнила две одинаковых коробки компостом и посадила в каждую из них грибницу. Первую коробку она оставила в светлом помещении, а вторую поставила в тёмное помещение. В процессе выращивания шампиньонов были созданы все необходимые условия: поддерживалась нужная температура и влажность. Через некоторое время обнаружилось, что в обеих коробках выросло примерно одинаковое количество грибов.

Задание 4

Какова была цель эксперимента, проведённого Катей? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Культивирование грибов

Сегодня даже новичок сможет освоить технологию выращивания шампиньонов. При покупке мицелия на упаковке описан простой способ разведения для начинающих. Специальный грунт для развития мицелия лучше помещать на стеллажах, которые размещают друг над другом.

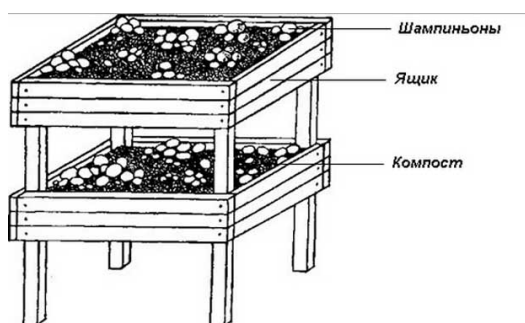


Рис.90. Выращивание шампиньонов

При выращивании шампиньонов используют приглушённый рассеянный свет или вообще выращивают их в полной темноте.

Задание 1

Почему шампиньоны, в отличие от растений, выращивают при тусклом свете или в темноте?

Ответ: _____

Грибы-ксилотрофы

Грибы-ксилотрофы растут на древесине (от греческого «ксилон» — «древесина»). Среди них есть как факультативные паразиты, например зимний опёнок, так и чистые сапротрофы — летний опёнок, вешенка и многие другие, которые растут исключительно на мёртвой древесине.

Задание 2

Можно ли выращивать зимний опёнок во фруктовом саду, в открытом грунте? Ответ поясните.

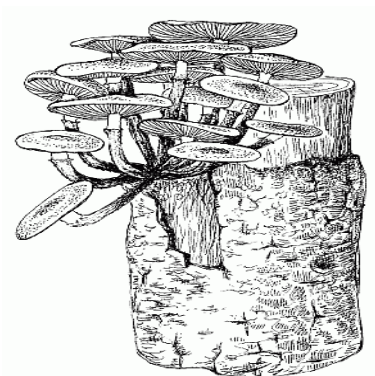
Ответ: _____

Задание 3

В каких условиях можно культивировать зимний опёнок? Выберите все верные ответы.

1. На отрезках осины в закрытом помещении.
2. На опилках лиственных пород в квартире.
3. На смеси конского навоза и соломы в теплице.
4. На питательных растворах.
5. На открытом грунте с использованием азотных и фосфорных удобрений.

Культивирование летнего опёнка



При культивировании летнего опёнка в качестве посадочного материала иногда используют настой зрелых шляпок грибов. Для этого шляпки измельчают, помещают в ёмкость с водой на сутки, затем процеживают настой через марлю и обильно поливают им отрезки древесины.

Рис.91. Летний опёнок, выращенный на отрезке древесины

Задание 4

С какой целью готовят настой из шляпок летнего опёнка?

1. В результате вымачивания грибница увлажняется и затем легче проникает в субстрат.
2. Из шляпок вымываются споры грибов, способные к заселению субстрата.
3. Вымачивание в воде в течении суток приводит к гибели бактерий, вредных для гриба.
4. Из шляпок формируются новые нити грибницы.

Хищные и паразитические грибы

Царство Грибы (Fungi) включает в себя, по некоторым оценкам, до 3,8 миллиона видов, большинство из которых до сих пор не описано. Более того, целые экологические группы грибов продолжают оставаться неизученными. Одной из таких групп являются хищные грибы, которые способны питаться за счёт круглых червей (нематод) или насекомых, обитающих в почве. Несмотря на то что такие грибы были открыты ещё в 1852 г., их биология во многом пока остаётся загадкой.

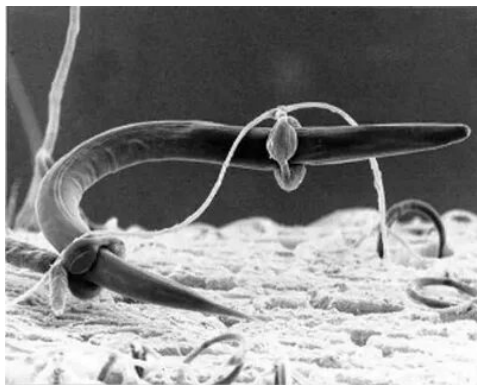


Рис.92. Гриб, поймавший червя

Чтобы хищным грибам использовать активно двигающихся нематод в качестве питания, их необходимо обездвижить. Для этого у грибов сформировались специальные приспособления, которые условно можно разделить на ловушки активного и пассивного типов. Ловушки активного типа способны в ответ на механическое раздражение схлопываться, образуя ловушки в виде «лассо», которые задерживают нематоду. Ловушки пассивного типа обычно представляют собой клейкие гифы.

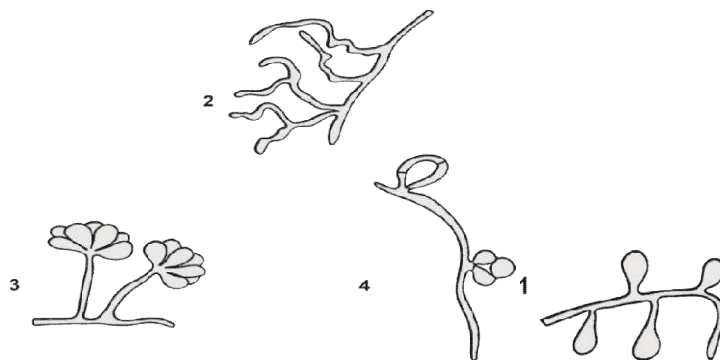


Рис.93. Активные и пассивные ловушки хищных грибов

Задание 1

На рисунке представлены различные ловушки хищных грибов. На каком рисунке изображена ловушка активного типа?

Ответ: _____

Задание 2

Одной из важнейших современных проблем сельского хозяйства является борьба с растительными нематодами. Они способны наносить значительный ущерб культурным растениям, снижая урожайность. Существующие методы борьбы (например, химические агенты) либо дороги, либо постепенно становятся малоэффективными. Многообещающим средством борьбы является использование хищных грибов-нематофагов. В эксперименте использовали гриб-нематофаг, который помещали в почву с различными культурными растениями, а затем измеряли количество нематод в почве до и после посева гриба (через 2 недели). Результаты приведены в виде диаграммы.

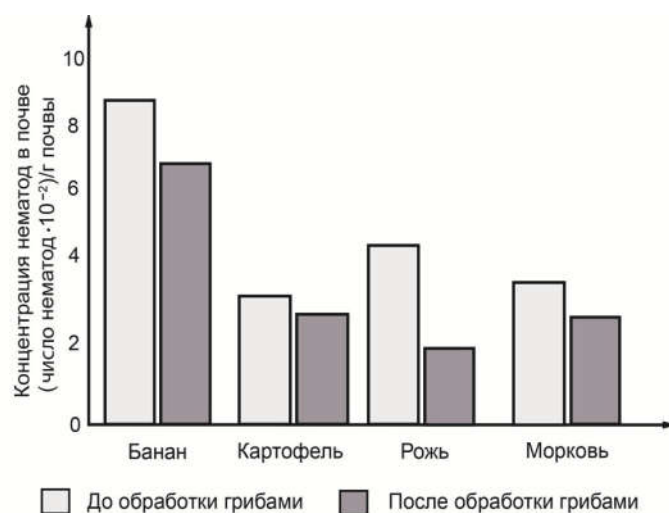


Рис.94. График зависимости количества нематод дои после обработки грибами

Выберите все верные суждения, основываясь на результатах эксперимента.

1. Грибы-нематофаги независимо от вида растения снижают концентрацию нематод в почве.
2. Не стоит удобрять грибами-нематофагами фруктовые культуры, так как их урожайность может снизиться.
3. Наиболее чувствительными к грибам-нематофагам оказались черви, обитающие в почве, где выращивали рожь.
4. Наиболее низкая концентрация нематод в почве наблюдается после обработки грибами у растений картофеля.

Некоторые хищные грибы, использующие нематод в качестве источника питания, формируют специальные приспособления, которые напоминают средневековое оружие. Например, такие гифы образуются у Навозника (*Coprinus comatus*) или Строфарии (*Stropharia*).



Рис.95. Видоизменения гифов грибов

Задание 3

Укажите номера рисунков, на которых изображены средневековые оружия, напоминающие гифы у грибов.

Ответ: _____

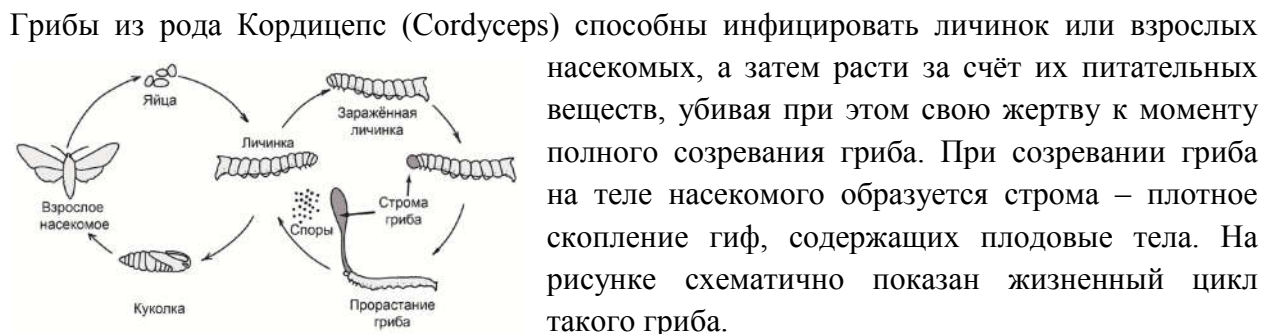


Рис.96. Жизненный цикл гриба из рода Кордицепс

Задание 4

Выберите три верных суждения, которые соответствуют жизненному циклу гриба.

1. Гриб заражает насекомое на взрослой стадии (на стадии имаго).
2. При поражении грибом жизненный цикл насекомого нарушается.
3. Гриб питается тканями личинки (гусеницы) насекомого.
4. Для проникновения в насекомое гриб использует споры.

Вытяжка из гриба кордицепса является широко известной биологической добавкой. Производители обещают усиление метаболизма, появление жизненных сил, активное восстановление хрящей и внутренних органов, а также многие другие эффекты. Чтобы проверить эти утверждения, учёные решили провести эксперимент. В течение двух недель в инкубаторе культивировали нормальные клетки печени шимпанзе, а также клетки печени, обработанные экстрактом кордицепса. На графике показано потребление глюкозы для двух групп клеток.

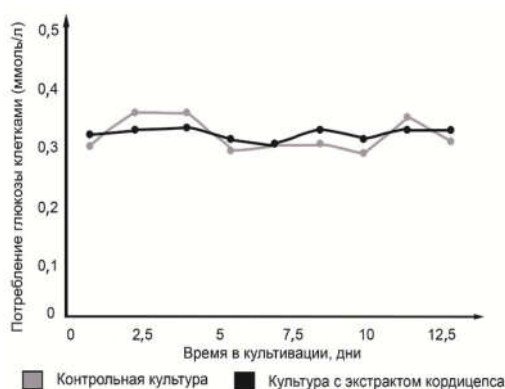


Рис.97. График потребления глюкозы клетками контрольной культуры и культуры с экстрактом кордицепса

Задание 5

Можно ли, основываясь на результатах эксперимента, утверждать, что экстракт кордицепса стимулирует клетки потреблять больше глюкозы, а следовательно, ускоряет клеточный метаболизм? Ответ поясните.

Ответ: _____

Раздел 4. Задания для 8-ых классов.

Малярия

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно на земном шаре заболевает малярией около 228 млн. человек, из них умирает 400 тыс. Заболевание распространено в основном в тропиках и субтропиках (страны Африки, Азии, Центральной Америки и др.).

Малярия не обошла стороной нашу страну, Россию. В первой трети XX века малярия свирепствовала на Кавказе, в Закавказье, Средней Азии, Поволжье. Также она была распространена в Средней полосе Европейской части и в Сибири. Эпидемия распространялась далеко на север.



Рис.98. Клетки крови, пораженные малярией

Оказалось, что возбудителями малярии являются одноклеточные организмы плазмодии, а переносчики этих паразитических организмов – так называемые малярийные комары.

У больных малярией периодически, каждые 2-3 дня, размножившиеся паразиты выходят из разрушенных ими клеток крови, а затем опять внедряются в здоровые клетки крови. Это явление учёные связали с исследованием температурной кривой у больных.

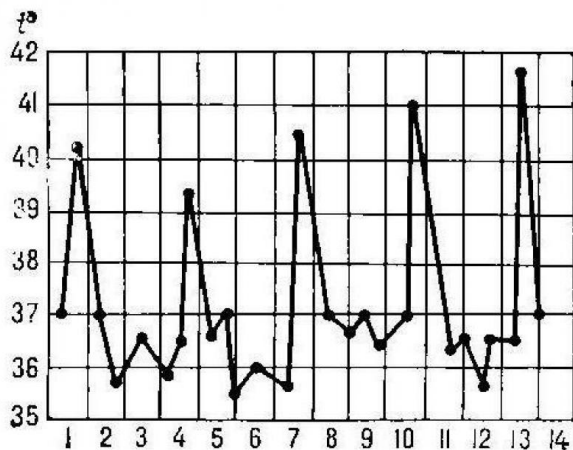


Рис.99. Температурная кривая при четырёхдневной малярии

Задание 1

Какой характерный признак заболевания проявляется при малярии, в отличие от других болезней? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Температура тела держится при 40-42 °C.
2. Температура тела не опускается ниже 35°C.
3. Через 2-3 дня температура тела резко повышается, а затем резко снижается.

4. После повышения и снижения температуры тела человек выздоравливает.

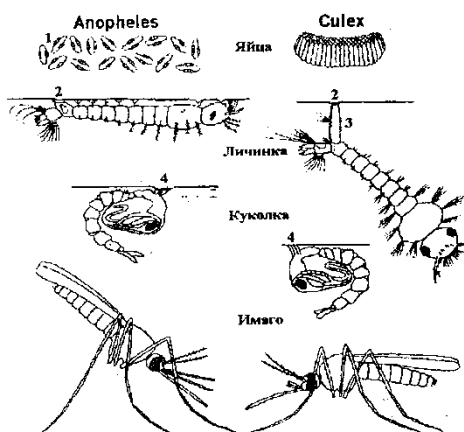


Рис.100. Циклы развития малярийного и не малярийного комаров

Задание 2

Вы увидели комара, который сидит на коже вашей руки. Комар как комар, ничего особенного. Можно ли определить, какой комар, малярийный или не малярийный (пискун), выбрал вас для насыщения кровью? Поясните свой ответ.

Ответ: _____

Новая вакцина от малярии показала рекордную эффективность

Абсолютное большинство случаев заражения малярией приходится на Африку. Малярия является одной из главных причин детской смертности в африканских странах.

Для борьбы с этим страшным заболеванием учёные уже много лет разрабатывают вакцины. Наконец в результате десятилетий проб и ошибок в 2019 году учёные завершили масштабные испытания первой в мире вакцины от малярии.

Исследование проводилось в небольшой местности в Африке. В нём приняли участие 450 детей в возрасте от 5 до 17 месяцев. Их разделили на три группы: двум группам вводили вакцины в разной дозировке, а третья, контрольная группа, получила вакцину от бешенства. Исследование проводилось с мая по август 2019 года, задолго до ожидаемого пика заболеваемости малярией.

После 12 месяцев наблюдения исследователи сообщают о том, что эффективность вакцинации в группе, получившей большую дозу препарата, составила целых 77 %, а во второй группе – 71 %.

Задание 3

С какой целью в исследовании новой вакцины от малярии участвовала контрольная группа? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Малярия в нашей стране была побеждена в 60–70-е годы XX века.

Однако случаи заболевания малярией иногда все же встречаются. В таблице ниже показаны данные о случаях заболевания малярией в разных административных округах Москвы.

Распределение случаев малярии по административным округам Москвы в 2008-2010 году

Округ	Всего случаев в %	Из них в %	
		Завозных	Вторичных от завозных
Восточный	5,5	5,5	-
Южный	9	9	-
Юго-Восточный	12,7	12,7	-
Юго-Западный	22,7	22,7	-
Западный	9	9	-
Центральный	15,5	15,5	-
Северный	10,9	10,9	-
Северо-Восточный	9	9	-
Северо-Западный	1,8	1,8	-
Зеленоград	1,8	1,8	-
Внуково	0,9	0,9	-
Итого:	100	100	-

Задание 4

Каковы могут быть возможные причины появления малярии в Москве? Запишите свой ответ.

Ответ: _____



Рис.101. Массовый выход имаго (взрослых комаров) из куколок.

Задание 5

Какие эффективные меры личной предосторожности против малярии должен соблюдать при необходимости каждый человек? Отметьте два верных варианта ответа.

1. Ловля комаров сачками.
2. Использование дома липких лент.
3. Использование москитных сеток, пологов.
4. Обработка водоёмов химическими препаратами.
5. Нанесение на открытые части тела отпугивающих средств (репеллентов).

Простейшая угроза

В деревне Паразитино за короткое время произошли различные вспышки болезней среди животных и людей. Дед Василий и его жена Авдотья жаловались на боли в животе, тошноту и снижение аппетита. Семья Сидоровых, которая недавно вернулась из тропиков, ощущает лихорадку и слабость. Многие деревенские дети жаловались на расстройство пищеварения.

Задание 1

Выберите из списка причины, по которым в деревне Паразитино смогло оказаться так много заболевших по вине паразитических простейших. Отметьте три верных варианта ответа.

1. Паразиты приспособлены к разнообразным средам жизни.
2. Паразиты используют различные способы проникновения в хозяина.
3. Паразиты имеют способность питаться как автотрофно, так и гетеротрофно.
4. Паразиты имеют приспособления к своему образу жизни.
5. У паразитов одна жизненная стадия.
6. У паразитов несколько жизненных стадий.

Сельский врач Михаил Афанасьевич и его коллега-ветврач Филипп Филиппович засучили рукава и начали работать. Первым делом Михаил Афанасьевич установил диагноз у семьи Сидоровых: это была малярия.

Малярия

Малярия – это инфекционное заболевание, которое вызывает повторяющиеся приступы озноба и лихорадки. Заболевание связано с укусом комара. Сам же паразит называется «плазмодий» и является простейшим.

Задание 2

Помогите врачу Михаилу Афанасьевичу установить роль каждого участника в заболевании «малярия», чтобы верно назначить лечение. Выберите нужные варианты ответа в выпадающих меню.

Малярийный комар	Возбудитель заболевания Переносчик Промежуточный хозяин
Семья Сидоровых	Возбудитель заболевания Переносчик Промежуточный хозяин
Малярийный плазмодий	Возбудитель заболевания Переносчик Промежуточный хозяин

Следующими пациентами у Михаила Афанасьевича стали дед Василий и его жена Авдотья. По симптомам врач предположил диагноз лямблиоз – инфекционное заболевание,

при котором паразит кишечная лямблия поселяется в организме человека и отравляет его. Но по одним только симптомам лечение человеку не назначается, поэтому врач начал действовать по специальному протоколу.

Задание 3

Укажите правильную последовательность действий Михаила Афанасьевича при лечении деда Василия и его жены Авдотьи.

1. Назначение лечения.
2. Осмотр пациентов.
3. Забор анализов.
4. Запись жалоб.
5. Микробиологическое исследование.
6. Постановка диагноза.

Ответ: _____

Наступил вечер. У ветврача Филиппа Филипповича остался последний пациент – вялая кошка Муська. После всех исследований с помощью медицинских реактивов и микроскопа ветеринар установил диагноз – токсоплазмоз. Пока врач выписывал названия необходимых препаратов для лечения, хозяйка кошки тетя Рая сказала:

«Вот, дохтур, хорошо, што сейчас у вас все енти штуки есть, анализы всякие да приборы. А если по-старинке, то как бы вы, этсамое, диагноз-то поставили?»

После беседы с тетей Раей Филипп Филиппович наконец дошёл до дома и упал на постель без сил. В это же время на другом конце деревни то же самое сделал Михаил Афанасьевич. На сегодня все вылечены. Лишь бы завтра никто не заболел.

Задание 4

Предложите как минимум два метода, которыми Филипп Филиппович смог бы обследовать кошку Муську, не имея современного оборудования и реактивов. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Мошки

Когда Паша помогал маме полоть клубнику на даче, его сильно покусали мошки. К вечеру его руки и ноги покраснели и даже распухли. На следующий день всё прошло, но Паша не на шутку разозлился на этих мошек. Он даже сказал родителям: «Неужели нельзя придумать какое-нибудь средство, чтобы истребить всех мошек на Земле? Ведь от них один только вред и никакой пользы». Мама согласилась с Пашей, а вот папа почему-то засомневался и сказал, что если уничтожить всех мошек и комаров, то могут исчезнуть и некоторые растения.

Задание 1

Почему уничтожение всех мошек может привести к исчезновению некоторых растений?

Ответ: _____

Паша захотел понять, какую ещё полезную роль могут играть в природе мошки. В одной статье он прочитал: «На нашей планете насчитывается более 2000 видов мошек – лошадиная, тундровая и многие другие. Они селятся там, где есть влага, так как самки мошек откладывают яйца в воду. Если самка не напьётся крови, то она не отложит яйца. Личинки мошек в водоёме в основном питаются различными органическими остатками, находящимися в иле и в воде. А сами личинки являются пищей для других животных».

Задание 2

Постройте пищевую цепь с участием личинок мошек, используя все изображения животных, приведённые ниже. Впишите названия животных в нужные окошки.



Ил



Хищная личинка стрекозы



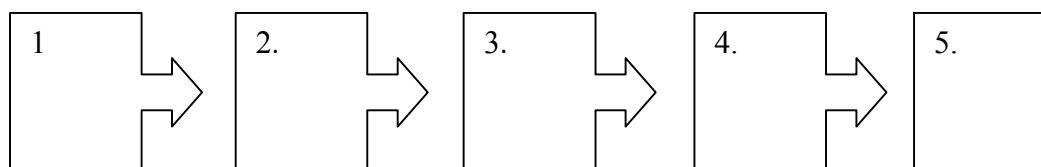
Личинка мошки



Орлан-белохвост



Судак



Из этой же статьи: «Взрослые мошки (в основном самцы) питаются нектаром цветков растений и сами тоже являются участниками разных пищевых цепей». Животные, участники одной из возможных цепей, показаны ниже на рисунках.

Задание 3

Постройте пищевую цепь с участием взрослых мошек, используя все изображения, приведённые ниже. Впишите названия животных в нужные окошки.



Лягушка



Цветок с нектаром



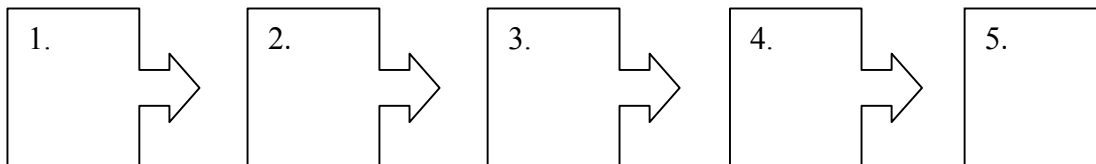
Уж



Взрослая мошка



Сокол-чеглок



Нападения этих кровососущих насекомых на человека и зверей бывают массовыми. Было подсчитано, что в течение 5 минут на человека могут напасть и облепить его тело до 6000 мошек.



Рис.102. Нападение мошек на человека

Задание 4

Как следует вести борьбу с мошками? Выберите один ответ.

1. Уничтожать всех мошек сверхсильными ядохимикатами нового поколения.
2. Умеренно использовать ядохимикаты для защиты человека и домашних животных.
3. Обрабатывать воду ядами для гибели водных личинок, чтобы не выводились взрослые мошки.
4. Обрабатывать растения и почву ядами, чтобы гибли взрослые мошки и не давали потомства.

Синдром гибели пчелиных семей

Пчелиным семьям по всему миру угрожает опасное явление. Оно называется «синдром гибели пчелиных семей». Оно состоит в том, что пчелы покидают свой улей. Отделившись от улья, пчелы погибают, и таким образом синдром гибели пчелиных семей уже вызвал гибель десятков миллиардов пчел. Ученые считают, что существует несколько причин гибели пчелиных семей.

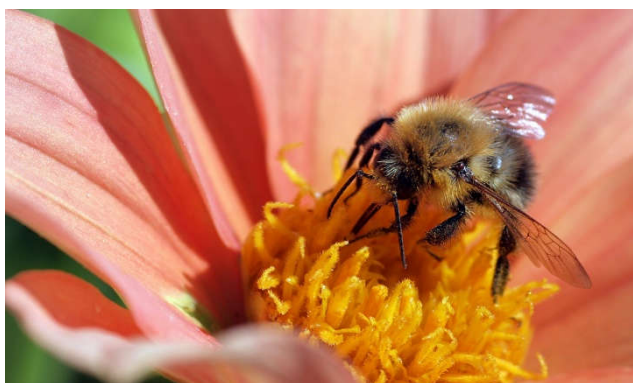


Рис.103. Пчела

Задание 1

Людам, которые разводят и изучают пчел, очень важно понимать, что такое синдром гибели пчелиных семей, однако этот синдром может оказывать влияние не только на пчел. Люди, изучающие птиц, также заметили его влияние. Подсолнух служит источником пищи и для пчел, и для некоторых видов птиц. Пчелы питаются нектаром подсолнуха, а птицы –его семенами. Учитывая эту связь, объясните, почему исчезновение пчел может привести к сокращению популяции птиц.

Ответ: _____

Ученые считают, что существует несколько причин гибели пчелиных семей. Одна из возможных причин –инсектицид под названием имидаклоприд, из-за которого пчелы могут потерять способность ориентироваться вне улья.

Ученые провели эксперименты, чтобы выяснить, приводит ли воздействие имидаклоприда к гибели семей. В некоторых ульях в течение трех недель добавляли в пищу пчел инсектицид. Разные ульи подвергались воздействию разных концентраций инсектицида, измеряемых в микрограммах инсектицида на килограмм пищи (мкг/кг). Некоторые ульи совсем не подвергались воздействию инсектицида. Ни одна из семей не погибла сразу же после воздействия инсектицида. Тем не менее, к 14-й неделе некоторые ульи опустели.

Задание 2

Опишите проведенный учеными эксперимент, дополнив следующее предложение: Ученые изучили влияние (1)_____ на (2)_____

(1):

1. Гибели пчелиных семей.
2. Концентрации вещества имидаклоприда в пище.
3. Невосприимчивость пчел к имидаклоприду.

(2):

1. Гибели пчелиных семей.
2. Концентрации вещества имидаклоприда в пище.
3. Невосприимчивость пчел к имидаклоприду.

Задание 3

Ученые предполагают две дополнительные причины гибели семей:

1. Вирус, поражающий и убивающий пчел.
2. Муха-паразит, которая откладывает яйца в телах пчел.

Какой из приведенных ниже результатов исследования поддерживает предположение, что пчелы погибают из-за вируса?

1. В ульях были обнаружены яйца другого организма.
2. В клетках пчел были обнаружены инсектициды.
3. В клетках пчел была обнаружена ДНК, не принадлежащая пчелам.
4. В ульях были обнаружены мертвые пчелы.

Миграция птиц

Миграция птиц – это масштабное сезонное перемещение птиц из мест их размножения и обратно. Каждый год волонтеры (добровольцы) пересчитывают перелётных птиц в определённых местах. Учёные ловят некоторых птиц и метят их, прикрепляя к их ногам цветные кольца и флажки. Учёные используют наблюдение за мечеными птицами и их подсчёт волонтерами, чтобы определить пути миграции птиц.



Рис.104. Меченая золотистая ржанка

Задание 1

Большинство перелётных птиц собираются в определённом месте, а затем мигрируют большими стаями, а не в одиночку. Такое поведение сформировалось в результате эволюции. Какое из следующих утверждений является наилучшим научным объяснением такого поведения большинства перелётных птиц как результата эволюции?

1. У птиц, мигрировавших в одиночку или небольшими стаями, было меньше шансов выжить и оставить потомство.
2. У птиц, мигрировавших в одиночку или небольшими стаями, было больше шансов найти подходящую пищу.
3. Перелёт большими стаями давал возможность птицам других видов присоединиться к миграции.
4. Перелёт большими стаями давал каждой птице больше шансов найти место гнездования.

Задание 2

Назовите фактор, который может сделать подсчёт волонтёрами перелётных птиц неточным, и объясните, как этот фактор повлияет на подсчёт.

Золотистая ржанка

Золотистая ржанка – перелётная птица, которая размножается в Северной Европе. Осенью эта птица перелетает туда, где теплее и где больше пищи. Весной эта птица возвращается обратно к местам размножения.

Приведённые ниже карты основаны на более чем десятилетнем исследовании миграции золотистой ржанки. На карте 1 показаны пути миграции золотистой ржанки на юг осенью, а на карте 2 показаны пути миграции на север весной. Области серого цвета – это суша, а области белого цвета – вода. Толщина стрелок показывает размер стай перелётных птиц.

Пути миграции золотистой ржанки



Пути миграции на юг осенью



Пути миграции на север весной

Ответ: _____

Задание 3

Какие утверждения о миграции золотистой ржанки подтверждаются данными карты? Помните, что можно выбрать один или более вариантов ответа.

1. Карты показывают уменьшение числа золотистых ржанок, мигрирующих на юг, в последние десять лет.
2. Карты показывают, что пути миграции некоторых золотистых ржанок на север отличаются от путей миграции на юг.
3. Карты показывают, что перелётные золотистые ржанки зимуют в районах, которые находятся к югу и к юго-западу от мест их размножения и гнездования.
4. Карты показывают, что пути миграции золотистой ржанки в последние десять лет сдвинулись дальше от прибрежных районов.

Почему птицы разные?

Птицы широко распространены на Земном шаре. Одни из них живут на открытых водных пространствах, добывают пищу со дна, процеживая воду (утка-кряква). Другие живут рядом с ними на тех же водоёмах, но в прибрежной растительности, становясь едва заметными для неприятеля (серая цапля). Лесные птицы обследуют стволы деревьев (дятлы, поползни) или селятся в кронах деревьев и кустарников (синицы). Хищные птицы населяют леса, горы, равнины (орлы, соколы, ястребы).

При жизни в разных условиях у птиц развиваются присущие им особенности: определённой формы клювы, лапки, а также другие признаки.

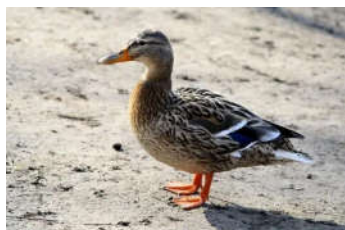


Рис.105. Утка

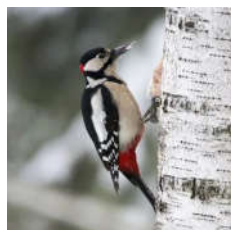


Рис.106. Дятел



Рис.107. Сокол

Задание 1

Рассмотрите на рисунках клювы птиц (А-В) и лапки (1-3), соотнесите клювы с лапками птиц. Подберите к каждому клюву соответствующую лапку. Запишите ответ ниже. К каждой букве подпишите нужную цифру.





Ответ: _____

Задание 2

Объясните, почему к определенному клюву вы подобрали ту или иную лапку птицы. Свяжите ваш ответ с питанием птиц. Ответ запишите ниже.

Ответ: _____

Задание 3



Рассмотрите фотографию, на ней запечатлена так называемая «кузница» дятла. Как думаете, Почему ее так называют?

Рис.108. «Кузница» дятла

Ответ: _____

Задание 4

Почему «кузницу» дятла можно увидеть только в зимний период? Выберите два верных ответа.

1. На снегу хорошо видны следы деятельности дятлов, на почве – нет.
2. В зимний период не хватает пищевых ресурсов.
3. В зимний период дятлы перелетают с одного дерева на другое.
4. Зимой дятлы питаются не только животной, но и растительной пищей.
5. Весной и летом трудно найти семена хвойных растений.

С древних времён учёные изучают природу. Биология, как и любая другая наука, познаётся с помощью различных методов. Основными методами изучения живой природы считаются наблюдение и эксперимент (опыт).

Наблюдение – это фиксирование человеком с помощью органов чувств (слуха, зрения и др.) сведений о предметах и явлениях.

Эксперимент (опыт) – это метод, предполагающий создание ситуаций, помогающих выявить те или иные свойства биологических объектов.

Задание 5

В предложенном списке приведены результаты наблюдений и экспериментов, полученных при изучении жизни большого пестрого дятла. Выберите два из них, которые следует отнести к результатам эксперимента.

1. Голос дятла можно услышать в любое время года по самым различным поводам: брачная песня, территориальный спор, испуг.
2. С середины января до конца июня крики дятлов сопровождаются «барабанной дробью».
3. Были установлены пищевые предпочтения дятлов: в кормушку насыпали 100 г семян подсолнечника и 100 г семян овса, все семена подсолнечника были съедены (100%), а зерна овса – только наполовину (50%).
4. Было установлено, что дятлы долбят преимущественно деревья, пораженные вредителями, а также засохшие, здоровые они не трогают.
5. С помощью кольцевания было определено, что дятлы не улетают на зимовку, а либо в течение всего года живут в одной и той же местности, либо откочевывают в поисках пищи.
6. В теплое время года в рационе дятлов преобладают животные корма (насекомые и их личинки), а в холодное время года – растительные.

Задание 6

Рассмотрите рисунки птиц и прочитайте их описания. Рядом с каждым описанием птицы поставьте в соответствующую графу букву, обозначающую рисунок птицы, подходящий под описание.



Описание птицы	Рисунок птицы
1. Эти птицы развивают огромную скорость, некоторые виды достигают до 140 км в час. Ловят мух и комаров в воздухе, открывая в полете широкий рот. Имеют маленький клювик, короткие ноги, длинные узкие крылья и раздвоенный хвост.	
2. Птицы имеют сильный клюв, который помогает им срывать ягоды брусники, плоды рябины, брусники, почки, а зимой – хвою. Крепкими ногами они разгребают землю и выбирают из нее червей, насекомых, семена растений. Имеют большой хвост и короткие округлые крылья, которые способствуют маневренному полету среди ветвей.	
3. Такие птицы стоят подолгу неподвижно, подкарауливая добычу, и резким молниеносным движением хватают ее. Заметить птиц в растительности трудно, так как они больше напоминают пучки сухих стеблей тростника. Питаются в основном различной рыбой, едят лягушек, червей, головастика. Гнезда устраивают на кочках в густых зарослях тростника.	

Берегите птиц!

Многие птицы питаются насекомыми. Причём птицы потребляют как большое количество взрослых насекомых, так и их личинки или куколки. Например, в желудке одной кукушки орнитологи (учёные, изучающие птиц) обнаружили 173 гусеницы, а у другой кукушки – 12 майских жуков, 49 гусениц монашенки и 88 гусениц походного шелкопряда.

Особенно много насекомых птицы уничтожают в период выкармливания потомства. По данным орнитологов, пара обыкновенных скворцов за сутки приносит корм к гнезду около 200 раз, больших синиц – около 300 раз, мухоловки пеструшки – около 500, а пеночки-теньковки – до 570 раз. Причём птицы приносят к гнезду обычно не одного, а сразу несколько насекомых.



Рис.109. Синица

Задание 1

Ниже в таблице приведены данные, показывающие, сколько примерно пищи съедают за день птенцы некоторых птиц. Птенцов каких из этих птиц можно назвать наиболее прожорливыми? Отметьте в левом столбике одно название птиц.

Название птиц	Масса пищи, съеденной птенцами за день, по отношению к массе тела птенца (в %)
☐ Желтоголовый королёк	28
☐ Зарянка	12 – 17
☐ Дрозд	7 – 10
☐ Скворец	12

Задание 2

Основываясь на данных таблицы, предположите, какие из этих птиц в среднем обладают наименьшей массой тела и какие – наибольшей массой тела.

Объясните свое решение.

Наименьшей массой тела обладают _____ потому что _____

Наибольшей массой тела обладают _____ потому что _____

Задание 3

Постройте пищевую цепь с участием всех живых объектов, показанных на рисунках. Впишите названия живых объектов в нужные окошки.



Розовый скворец



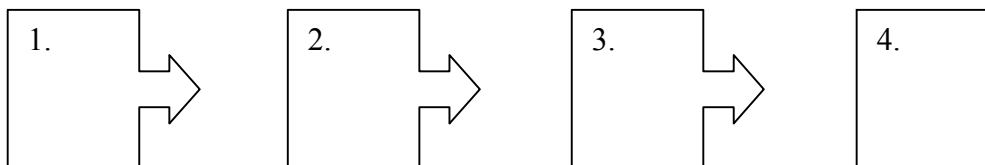
Азиатская саранча



Пшеница



Степная пустельга



Задание 4

В предложенном списке приведены результаты наблюдений и экспериментов, полученные при изучении жизни большой синицы. Выберите два примера, которые следует отнести к результатам эксперимента (опыта).

1. Было определено, что в период выкармливания потомства синицы вылетают из гнезда на поимку насекомых с первыми лучами солнца.
2. Было установлено, что синицы питаются как растительным, так и животным кормом.
3. Было установлено, что слегка раскрытые семянки (семечки) подсолнечника в кормушках были съедены полностью, а целые семянки выедались частично – не более $1/2 - 2/3$ семени.
4. Было подсчитано, что пара синиц за сутки приносит корм к гнезду около 200 раз.
5. С помощью кольцевания птиц (одевания на лапки колец с датой и местом нахождения) были определены места перемещения синиц зимой.

Поведение собак

Этология - это биологическая наука, которая изучает поведение животных. Часто о состоянии, настроении и даже дальнейших действиях животного ученые-этологи могут судить по его позам и мимике. Попробуйте и вы быть немного этологами.

Зимним днем Тема и его младший брат Володя вышли на прогулку. Во дворе они встретили симпатичного, но, по-видимому, бездомного пса, с которым им захотелось пообщаться. Их общение принимало различные и не всегда приятные формы. Состояния, в которых находилась собака во время этого общения, показаны ниже на рисунках.

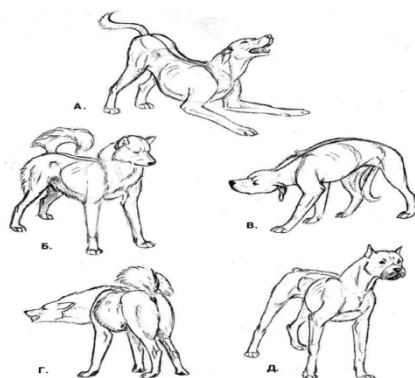


Рис.110. Состояния собаки

Задание 1

Выпишите в правый столбец таблицы обозначения позы собаки, соответствующее состоянию или настроению собаки, которое описано в столбике посередине.

1	Выжидательное состояние	
2	Дружелюбное настроение, готовность к общению	
3	Игривое настроение	
4	Испуганное состояние и готовность к обороне	
5	Агрессивное состояние, готовность к атаке	

По ходу игры Володя забрался на сугроб, на котором оказалась какая-то палка. Он схватил ее и стал размахивать над головой. Увидев это, собака присела, поджав хвост, злобно оскалилась и зарычала. После того, как Володя положил палку, собака быстро успокоилась, а братья медленно пошли в сторону дома. Володя спросил у Темы, почему эта собака так себя повела. Ведь если берешь палку в присутствии домашнего пса, то обычно он

воспринимает это как приглашение к игре. Тема кое-что читал о поведении собак и стал объяснять брату.

Задание 2

Постарайтесь объяснить Володе с позиций старшего брата Темы, почему собака оскалилась и злобно зарычала, когда Володя взял палку.

Ответ: _____

Каждый, у кого есть собака, знает, что его питомец способен делать всякие трогательные умильные выражения: заискивающе заглядывать в глаза, строить бровки домиком, класть голову на колени. Ученые считают, что способность к такой мимике выработалась у домашних собак в процессе эволюции. Ни волки, ни дикие собаки такой мимикой не обладают.

Задание 3

Какая причина могла привести к тому, что в ходе эволюции у домашней собаки выработалась способность к такой умильной мимике?

Ответ: _____

По дороге домой Тема рассказывал брату различные истории о собаках. Однажды он решил посмотреть, зачем в подвал их дома постоянно залезала дворовая собака. Когда он пробрался в подвал, то увидел там нескольких щенят. Они были еще маленькими, с закрытыми глазами. Их матери-собаки в подвале не было, и она не могла увидеть Тему. Тема хотел рассмотреть малышей, но его позвала домой мама. Когда на следующий день Тема снова залез в подвал, на прежнем месте щенят уже не было. Только по их пisku он понял, что собака перетаскила их в другую, более укромную часть подвала.

Задание 4

Как смогла узнать собака, что в подвал приходил кто-то чужой?

1. Собаку насторожил писк щенят.
2. Собака слышала, что кто-то приходил.
3. Собака узнала по запаху.
4. Щенята расползлись из укрытия.

Задание 5

Какое поведение проявилось у собаки при перетаскивании щенят в более укромное место? Выберите два верных ответа.

1. Исследовательское.
2. Забота о потомстве.
3. Оборонительное.
4. Пищевое.
5. Сезонное.



Рис.111. Бездомные собаки

Есть ученые-биологи, которые изучают бездомных городских собак. Благодаря длительным и осторожным наблюдениям за этими собаками они узнают очень многое об их жизни.

Задание 6

Отметьте в списке ниже те вопросы о жизни бездомных собак, на которые ученые могут ответить в результате своих наблюдений.

1. Где и как собаки добывают пищу?
2. Какие отношения между собаками выстраиваются внутри стаи?
3. Нравится ли собакам их бездомная жизнь?
4. Что думают жители города о проблеме бездомных собак?
5. Где собаки находят убежище в зимние холода?

Аня и ее собака

У Ани есть собака, которую зовут Мартин. Аня очень любит своего пса и интересуется всем, что связано с собаками. Она прочитала, что, согласно результатам научных исследований, все современные собаки произошли от волков, хотя большинство собачьих пород внешне совсем не похожи на волка. Ещё она узнала, что благодаря одомашниванию и дружбе с человеком у животных изменилась не только внешность, но и ДНК (гены). Например, в отличие от волков, собаки способны переваривать растительную пищу, в том числе хлеб, кашу или фрукты.



Рис.112. Волк



Рис.113. Собака

Задание 1

Почему способность собак переваривать растительную пищу является для них преимуществом в условиях жизни с человеком?

Ответ: _____

Аня слышала, будто некоторые собаки умеют считать, и такие собаки выступают в цирке. Она решила проверить, умеет ли считать Мартин, например, может ли он отличить число 2 от числа 3. Для этого она придумала такой эксперимент. Она взяла две одинаковые миски и положила в одну из них два одинаковых кусочка любимого лакомства Мартина, а в другую – три точно таких же кусочка. Обе миски она поставила на пол на некотором расстоянии друг от друга и загородила их картонкой.

После этого она привела Мартина и посадила его перед картонкой так, чтобы он не видел мисок и что на них лежит.

Когда через несколько секунд Аня убрала картонку, Мартин посмотрел на миски, а потом подошёл к той миске, где лежали 3 кусочка, и съел их. Уже после этого он съел и 2 кусочка из другой миски.

Задание 2

Аня повторила этот опыт ещё 4 раза, каждый раз меняя миски местами. И во всех попытках Мартин в первую очередь брал еду с той миски, где лежали 3 кусочка.

Тем не менее Аня решила, что по результатам этого эксперимента она не может сделать вывод, что Мартин различает числа 2 и 3.

Какое другое возможное объяснение может быть у результата эксперимента, проведённого Аней? Ещё раз внимательно прочитайте описание эксперимента и выберите один ответ.

1. Мартин случайно выбирает первой ту миску, где лежат 3 кусочка.
2. Мартин просто выбирает первой ту миску, где лежит больше еды.
3. Мартин понял, чего ждёт от него Аня, и решил сделать ей приятное.
4. Мартин выбирает первой ту миску, которая стоит правее.

Аня решила провести ещё один эксперимент. Она взяла два одинаковых ломтика хлеба и разрежала один из них на две равные части, а другой на три (Мартин любит хлеб). Две части она положила в одну миску, а три – в другую (рисунок 3). Затем она повторила предыдущий эксперимент, опять делая несколько попыток и в каждой меняя миски местами.

Задание 3

Какой результат может ожидать Аня, если она считает, что Мартин реагирует на общее количество еды в миске, а не на количество кусочков? Выберите один ответ.

1. Мартин застынет в нерешительности, не понимая, какую миску ему выбрать.
2. Мартин чаще будет выбирать первой ту миску, где лежат 3 кусочка.
3. Мартин чаще будет выбирать первой ту миску, где лежат 2 кусочка.
4. Мартин примерно поровну будет выбирать первым то одну, то другую миску.



Аня также прочитала, что собаки не различают красный и зелёный цвета. Однако она решила провести собственное исследование этого вопроса. Для начала она взяла два одинаковых

по размеру пластиковых стаканчика, один красного, а другой зелёного цвета.

Рис.114. Пластиковые стаканчики

Потом она перевернула два этих стаканчика и поставила на пол поблизости друг от друга. При этом под красный стаканчик она положила кусочек лакомства. Потом она позвала Мартина.

Задание 4

Какие из следующих действий понадобится затем выполнить Ане, чтобы выяснить, различает ли Мартин красный и зелёный цвета? Выберите три нужных действия из списка.

1. Поднять красный стаканчик и дать Мартину лакомство, которое под ним было.
2. Переложить лакомство под зелёный стаканчик.
3. Положить лакомство под оба стаканчика.
4. Поднять зелёный стаканчик и показать Мартину, что под ним ничего нет.
5. Не положить лакомство ни под один из стаканчиков.
6. Поменять местами красный и зелёный стаканчики, оставив лакомство только под красным стаканчиком.

Понаблюдаем за тиграми

Даша любит читать энциклопедии о животных. И ей всегда было интересно, как жизнь животных зависит от климата тех мест, где они обитают. Больше всего интересуют Дашу представители семейства кошачьих: тигр, снежный барс, лесной кот и манул. Эти «кошки» живут в разных природных зонах. Даша знает, что природные зоны – это часть географического пояса с однородными климатическими условиями. Но в каких именно природных зонах живут представленные виды – в книге указано не было. Зато имелись красивые фотографии животных.



Малайский тигр обыкновенный



Снежный барс



Дальневосточный лесной кот



Манул

Даша решила внести свои дополнения в энциклопедию и попробовала собрать воедино информацию о природных зонах обитания любимых животных. В этом ей помогли таблица из книжки и фотографии животных.

Вид животного	Комфортная температура для проживания	География встречаемости вида
Малайский тигр	От +25 до +30	Полуостровная часть Малайзии и южные регионы Таиланда
Снежный барс	От +10 до -15	Горные регионы Центральной и Южной Азии
Дальневосточный лесной кот	От +20 до -20	Россия (бассейн Амура), Северо-восточный Китай, Корейский полуостров
Манул обыкновенный	От +20 до -30	Забайкалье, Тува, Алтай

Задание 1

Воспользуйтесь таблицей и фотографиями животных. Для ответа на вопрос выберите в выпадающих меню нужные варианты ответа.

Имея те же сведения, что и Даша, соотнесите животное с подходящей ему климатической зоной. Выберите подходящую климатическую зону для каждого животного в выпадающих меню.

Малайский тигр	Выпадающее меню 1: Лесостепь Тропический лес Альпийский луг Смешанный лес
Снежный барс	Выпадающее меню 2: Лесостепь Тропический лес Альпийский луг Смешанный лес
Дальневосточный лесной кот	Выпадающее меню 3: Лесостепь Тропический лес Альпийский луг Смешанный лес
Манул обыкновенный	Выпадающее меню 4: Лесостепь Тропический лес Альпийский луг Смешанный лес

Особенно Даше нравятся тигры. Однако она обнаружила, что существуют разные виды тигров, которые различаются между собой по весу и внешнему виду.

Вид тигра, место обитания	Вес	Внешний вид
Амурский (бассейн Амура, Северо-восточный Китай)	самец 250 кг, самка 160 кг	 Укороченные конечности, хвост, уши
Индокитайский (Камбоджа, Лаос, Вьетнам, юго-восток Китая)	самец 200 кг, самка 140 кг	 Средние по размеру конечности, хвост, уши
Суматранский (остров Суматра, Индонезия)	самец 140 кг, самка 110 кг	 Удлиненные конечности, хвост, уши

Даша задумалась, как связаны эти отличия с климатом тех мест, где живут тигры.

Задание 2

Воспользуйтесь таблицей. Запишите свой ответ на вопрос. Какая закономерность обнаруживается в различиях между видами тигров, живущих в местах с разным климатом? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

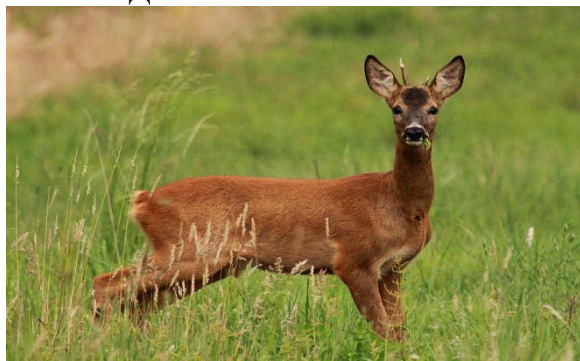
Из этой же энциклопедии Даша узнала, что у её любимого амурского тигра, как и у всех хищников, есть особые отличия от травоядных животных, причём эти отличия никак не связаны с климатом и условиями среды.

ХИЩНИКИ



Короткий кишечник
Острые клыки и резцы

ТРАВояДНЫЕ



Длинный кишечник
Плоские коренные зубы

Задание 3

Прочитайте текст. С чем связаны те отличия между хищниками и травоядными, о которых написано под рисунками? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Один из методов, с помощью которых учёные изучают тигров, называется радиослежение. Тигров ловят, надевают им радиоошейники и снова отпускают. Затем по сигналам от радиоошейников, принимаемых специальным спутником, можно следить за перемещениями тигров. В одном из заповедников на Дальнем Востоке радиоошейниками поместили больше ста амурских тигров.

Задание 4

Что можно узнать об амурском тигре при помощи метода радиослежения? Отметьте два верных варианта ответа.

1. Какие животные являются пищей тигра.
2. На какой по площади территории охотится один тигр.
3. Насколько острое зрение у тигра.
4. Насколько чувствительное обоняние у тигра.
5. Перемещаются тигры по одиночке или группами.

Раздел 5. Задания для 9-ых классов.

Анатомия человека.

О чём расскажет анализ крови?

Однажды Аня обнаружила на столе листок бумаги, на котором было написано: «Клинический анализ крови». Она поняла, что это результаты анализа крови ее бабушки. В первых строчках стояли показатели эритроцитов и гемоглобина.

Исследование	Результат	Референтный интервал	Единица измерения
Эритроциты	3,53	3,7 – 4,7	$\cdot 10^{12/n}$
Гемоглобин	110	120 – 140	г/л
...	...	...	...

Данные по эритроцитам (красные клетки крови) и гемоглобину оказались ниже пределов референтного интервала или интервала нормальных показателей.

Задание 1

Чем опасно для организма человека пониженное содержание эритроцитов и гемоглобина в крови, которое называют малокровием? Выберите один ответ.

1. Из организма не будут выводиться вредные продукты обмена.
2. Уменьшится выработка антител, разрушающих токсичные вещества.
3. Усилится процесс свертывания крови и образование тромбов в сосудах.
4. Нарушится перенос кислорода и углекислого газа клетками крови.

Аня вспомнила, что недавно на отдыхе бабушка не пошла с ней на прогулку в горы, сославшись на плохое самочувствие из-за малокровия. Теперь Аня поняла, почему та отказалась идти в горы.

Задание 2

Объясните, что могло случиться, если бы бабушка пошла на прогулку в горы при ее малокровии.

Ответ: _____

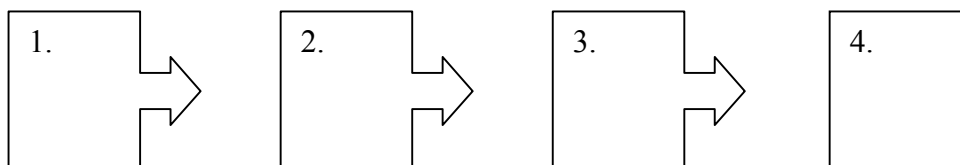
Тогда же Аня спросила у бабушки о возможной причине развития у нее малокровия. На что бабушка ответила: «Я думаю, причина в том, что я пила сильные антибиотики, когда болела воспалением легких». Когда Аня попыталась разобраться в этом вопросе, то узнала, что в образовании эритроцитов участвует витамин В₁₂, который синтезируется определенным видом бактерий.

Задание 3

Почему прием антибиотиков мог стать причиной малокровия? Помогите Ане выстроить правильную последовательность факторов, которые привели к заболеванию.

В каждый квадратик впишите нужную цифру.

1. Нарушение образования эритроцитов.
2. Нарушение микрофлоры кишечника.
3. Нарушение синтеза витамина В₁₂.
4. Прием антибиотиков.



Аня вспомнила, что для предупреждения и лечения многих болезней, в том числе малокровия, необходимо придерживаться сбалансированного питания. Она захотела подсказать бабушке, какие продукты питания ей следует включать в свой рацион, для того чтобы повысить содержание гемоглобина в крови.

Название наиболее употребляемых продуктов питания	Энергетическая ценность пищевых продуктов, ккал на 100 г продукта	Содержание железа, мг на 100 г продукта
Продукты питания растительного происхождения		
Овсяная крупа	345	3,8
Гречневая крупа	329	6,7 – 7,8
Персики	44	4,1
Яблоки	46	2,2
Горох	72	7,0
Хлеб ржаной	190	3,9
Цветная капуста	25	1,4
Грецкие орехи	656	2,3
Свёкла	48	1,4
Арахис	551	5,0
Морковь	33	1,2
Чернослив	224	3,1
Продукты питания животного происхождения		
Мясо курицы	241	2,9
Мясо индейки	198	4,0
Печень говяжья	121	6,9
Яйцо куриное	157	2,5
Свинина	397	1,9
Язык говяжий	175	4,0 – 5,0
Скумбрия	384	2,3
Печень трески	614	1,9
Мидии	77	6,7

Задание 4

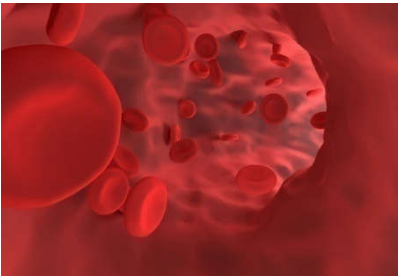
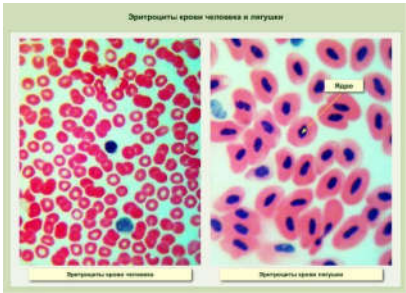
Согласно данным таблицы 2, какие продукты питания лучше употреблять, чтобы повысить содержание гемоглобина в крови?

Выберите 3 – 4 продукта питания.

Ответ: _____

Эритроциты содержат по 265 молекул гемоглобина, которые соединяются с кислородом в легких и переносят его к органам и тканям. В обратном направлении эритроциты переносят углекислый газ. Эритроциты человека имеют форму вогнутого диска (см. рис.115). За счет этого увеличивается отношение площади поверхности эритроцита к его внутреннему объему, а ведь именно через поверхность эритроцита гемоглобин захватывает кислород.

Человек и большинство млекопитающих имеют строение эритроцитов, отличное от остальных позвоночных животных. На рисунке 116 изображены эритроциты крови человека в сравнении с эритроцитами крови лягушки (соотношение размеров клеток человека и лягушки воспроизведено правильно).

Форма эритроцитов человека	Эритроциты крови человека (А) и крови лягушки (В)
 Рис.115.	 Рис.116.

В русской народной сказке «Царевна – лягушка» лягушка превращается в прекрасную девушку Василису Премудрую.

Задание 5

На основании приведённой информации об эритроцитах и изображения клеток (рис. 1 и 2) подумайте, могла бы Василиса Премудрая существовать в облике девушки с таким строением клеток крови, как у лягушки?

Выберите «Да» или «Нет» и объясните свой выбор.

☐

Да

☐

Нет

Ответ: _____

Аня знала, что в крови есть лейкоциты (белые клетки крови), которые выполняют защитную функцию. Недавно Аня посадила занозу, поливая цветы на окне. Тонкая колючка кактуса вонзилась в её указательный палец. Было больно, но дома никто не смог вынуть колючку. Через несколько дней Аня увидела, что оставшийся кусочек колючки исчез, а на его месте появилось белое пятнышко. Из ранки выделилась капля гноя.

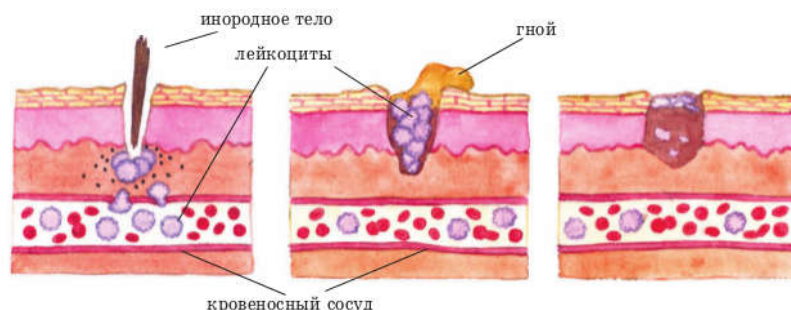


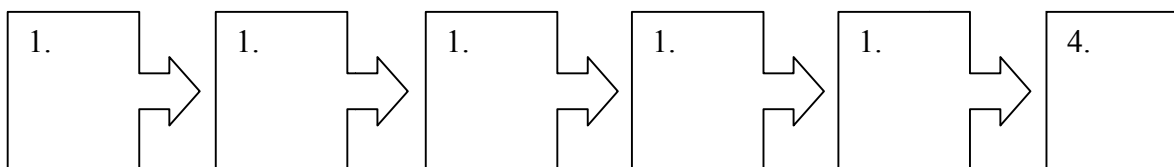
Рис.117. Воспалительный процесс при попадании в кожу инородного тела (занозы)

Задание 6

Как лейкоциты помогли устранить занозу? Определите последовательность этапов, обеспечивающих этот процесс (воспаление).

В каждый квадратик слева направо вставьте нужную цифру.

1. Переваривание лейкоцитами части занозы и бактерий.
2. Проникновение вместе с занозой болезнетворных бактерий.
3. Нарушение целостности кожи колючкой кактуса (занозой).
4. Выделение бактериями веществ, воспринимаемых лейкоцитами.
5. Обволакивание и захват лейкоцитами инородного тела и бактерий.
6. Перемещение лейкоцитов к очагу повреждения с помощью ложноножек.



Явление пожирания лейкоцитами инородных тел русский ученый И.И.Мечников назвал фагоцитозом, а клетки-пожиратели - фагоцитами.

Задание 7

Аня задумалась над вопросом: «Из чего образовался гной?» Выберите один ответ.

1. Из плазмы крови и эритроцитов.
2. Из антител, вырабатываемых лейкоцитами.
3. Из погибших лейкоцитов и бактерий.
4. Из питательных веществ, поступивших из кишечника в кровь.

Каждой весной (апрель – май) бабушка плохо себя чувствует. У нее наблюдается заложенность носа, слезоточивость, покраснение глаз, появляется чувство жжения и зуда в

носу, полости рта, глазах, а иногда приступы удушья. Вот и сейчас развивалась аналогичная ситуация.

Аня взяла результаты анализа крови и стала изучать другие показатели. Она увидела, что в целом лейкоцитов больше нормы. Их общее количество выходит за пределы референтного интервала. Еще она поняла, что существует 5 типов лейкоцитов (см. рис. 118). Из них эозинофилов и базофилов у бабушки оказалось больше нормы.



Рис.118. Типы лейкоцитов

Исследование	Результат	Референтный интервал	Единица измерения
Лейкоциты	10,26	4,0 – 9,0	$\cdot 10^9/\text{л}$
Нейтрофилы	3,18	1,9 – 8,0	$\cdot 10^9/\text{л}$
Лимфоциты	2,59	1,2 – 3,0	$\cdot 10^9/\text{л}$
Моноциты	0,34	0,2 – 0,66	$\cdot 10^9/\text{л}$
Эозинофилы	3,95	0,02 – 0,30	$\cdot 10^9/\text{л}$
Базофилы	0,2	<0,065	$\cdot 10^9/\text{л}$

По увеличенному количеству некоторых типов лейкоцитов можно определить заболевание и его характер.

Типы лейкоцитов	Роль в организме
Моноциты	Уничтожают старые и повреждённые клетки.
Лимфоциты	С помощью антител обеспечивают реакцию отторжения трансплантата (пересаженные ткани, органы); их число увеличивается при развитии туберкулёза.
Базофилы	Поддерживают аллергические реакции, мигрируют в очаг аллергического воспаления.
Эозинофилы	Участвуют в воспалительных процессах при паразитических червях, аллергиях.
Нейтрофилы	Активно участвуют в уничтожении инородных тел (фагоцитозе), защищают от проникновения микробов; их число увеличивается при аппендиците и других инфекциях.

Задание 8

На основании данных, приведённых в таблицах, предположите, каким заболеванием страдает бабушка Ани. Обоснуйте свой ответ.

Ответ: _____

Кроме эритроцитов и лейкоцитов в клиническом анализе были данные для клеток, которые называются тромбоцитами. Количество тромбоцитов у бабушки было в норме.

Исследование	Результат	Референтный интервал	Единица измерения
Тромбоциты	290	180 – 320	$\cdot 10^9/\text{л}$

Задание 9

А что означает, если количество тромбоцитов ниже референтного интервала (ниже нормы)? Выберите один ответ.

1. Ослабление иммунитета.
2. Замедление свертывания крови при кровотечениях.
3. Замедление транспортов газов в крови.
4. Нарушение транспорта питательных веществ в крови.

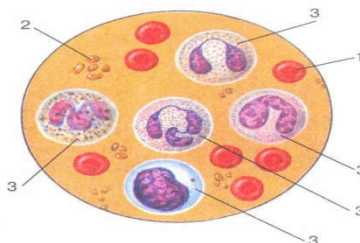


Рис.119. Мазок крови человека под микроскопом

На рисунке 119 показано, как выглядит под микроскопом мазок крови человека. Мазок обработан красителями, так чтобы клетки крови были хорошо различимы.

Задание 10

Определите, какие клетки видны на этом рисунке. Напишите названия клеток, которые обозначены цифрами 1,2,3.

Ответ:
1 _____
2 _____
3 _____

Регенеративная медицина

У сестёр Дианы и Татьяны есть домашние животные – геккон и кот. По случайности геккон, за которым ухаживает Диана, выбрался из террариума. После встречи с котом геккон остался живым, но лишился хвоста. Между девочками произошёл следующий диалог:

Диана. Мне его так жалко. Он теперь останется без хвоста.

Татьяна. Знаешь, некоторые виды гекконов в случае повреждения или утраты какого-либо органа могут восстановить его, это называется регенерацией.

Диана. Жаль, что такая способность есть только у гекконов.

Татьяна. Не совсем так. В человеческом организме тоже идут процессы восстановления и обновления. Например, при порезе рана затягивается.

Задание 1

Какое утверждение лучше всего объясняет суть механизма заживления раны?

1. Клетки кожи активно делятся и заполняют рану.
2. Клетки увеличиваются в размерах, заполняя пространство раны.
3. Рана заполняется особым веществом наподобие клея.

Задание 2

Диана хочет понять, на какие вопросы, связанные с регенерацией тканей и органов человека, могут получены ответы с помощью естественно-научных исследований. Выберите для каждого вопроса «Да» или «Нет».

Какие условия необходимы для регенерации?	Да / Нет
Как регенерировать орган, такой как сердце?	Да / Нет
Сколько будет стоить регенерация органов и тканей?	Да / Нет
Где необходимо разместить рекламу разработанной технологии регенерации?	Да / Нет

Задание 3

Диана (рассуждает). Если есть механизмы восстановления в организме, то можно восстановить и орган.

Татьяна. Да, этим занимается регенеративная медицина. Для этого используются особые клетки – стволовые. Благодаря регенеративным свойствам стволовые клетки являются уникальным строительным материалом, который идеально подойдёт для восстановления организма и его иммунной системы в случае различных тяжёлых заболеваний.

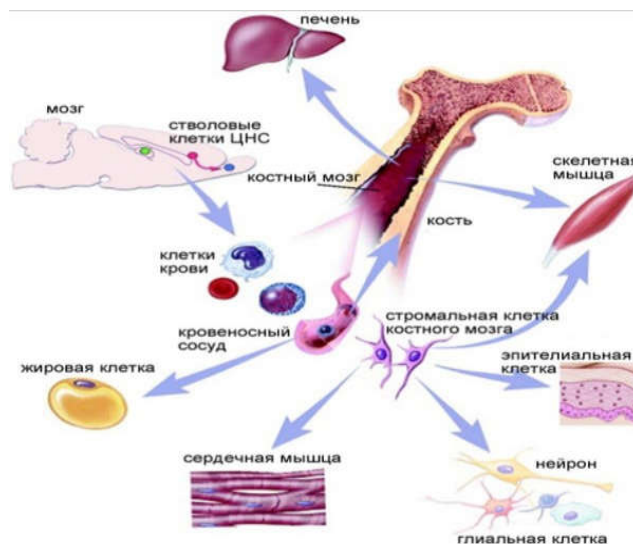


Рис.120. Возможность использования стволовых клеток

Назовите одну из причин, объясняющую преимущества создания органов и тканей с помощью стволовых клеток. Для ответа используйте рисунок 120.

Ответ: _____

Красота и жизнь

Солнечный загар – это не только красиво, но и полезно для здоровья. В процессе получения загара наш организм синтезирует вещества, необходимые для его нормального функционирования (например, витамин D, который не образуется без солнечного света). Сегодня пользуются популярностью солярии, которые в искусственно созданных условиях способствуют синтезу необходимых организму веществ, включая витамин D, и так же, как и солнце, помогают организму. Однако врачи рекомендуют не злоупотреблять данными процедурами.

Задание 1

Лампы солярия генерируют ультрафиолет. Под его действием кожа темнеет из-за накопления в её клетках пигмента меланина. Выберите один или несколько ответов, которые объясняют защитную функцию загара для кожи.

1. Делает кожу более устойчивой к воздействию высокой влажности.
2. Делает кожу более устойчивой к влиянию загрязнений в атмосферном воздухе.
3. Стимулирует обновление кожи.
4. Защищает кожу от ультрафиолетового излучения.
5. Убивает микробов на коже.
6. Разрушает токсичные вещества, накопившиеся в коже.
7. Защищает от попадания агрессивных химических веществ внутрь кожи.

Задание 2

Для человека (оптимальная) рекомендуемая доза облучения солнечным светом составляет 30 – 45 ккал/см² в год.

Объясните, почему в отдельных регионах России не стоит полностью отказываться от использования соляриев. Назовите не менее двух таких регионов.

Ответ: _____

Задание 3

Рассмотрите таблицу, в которой указаны рекомендуемые условия загара на солнце для людей с разным типом внешности.

Условия загара \ Тип внешности	Блондины со светлой, легко «сгорающей» кожей, веснушками	Брюнеты с тёмной кожей, не подверженной сильным солнечным ожогам
Время (продолжительность) загара	10 – 15 минут	20 – 30 минут
Период (время суток)	Только после 17:00	После 15:00 (после атмосферного полудня)
Загар на тропическом солнце в жарких странах	Не рекомендуется	Не более 10 – 15 минут в день
Использование защитных кремов (SPF)	С высокой степенью защиты	С низкой и средней степенью защиты

Объясните, почему людям со светлой кожей следует загорать с большей осторожностью.

Ответ: _____

На Всемирном конгрессе, посвящённом проблеме рака кожи, в Эдинбурге в 2017 году приводились данные, согласно которым средний посетитель соляриев в возрасте от 20 до 35 лет, который загорает по 12 минут раз в неделю, имеет на 90% выше шансы заболеть раком кожи до достижения возраста 50 лет.

Задание 4

В результате каких изменений в клетках возникают онкологические заболевания кожи?

1. В результате изменения плотности цитоплазмы.
2. В результате изменения количества митохондрий.
3. В результате возникновения мутаций (изменений ДНК) в клетках.
4. В результате изменения структуры клеточной мембраны.

Задание 5

Какие последствия могут быть вызваны чрезмерным облучением ультрафиолетом? Выберите для каждого варианта «Да» или «Нет».

Меланома (один из видов рака кожи)	Да / Нет
Рак лёгких	Да / Нет
Ожоги кожи	Да / Нет
Язва желудка	Да / Нет
Инфекции горла	Да / Нет

Задание 6

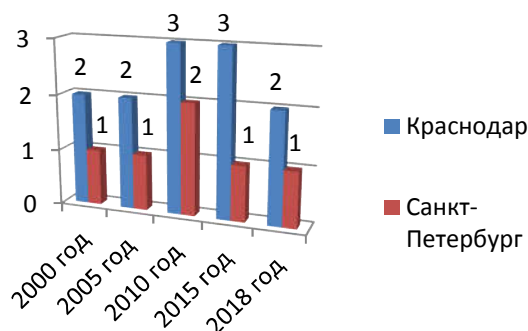


Рис.121. Доля заболевших меланомой в Санкт-Петербурге и Краснодаре (%)

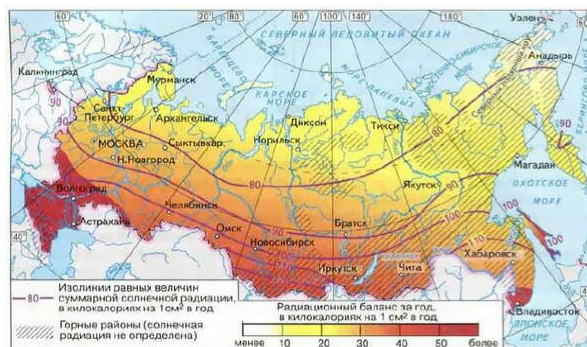


Рис.122. Суммарная солнечная радиация и радиационный баланс

Исходя из данных карты суммарной солнечной радиации и радиационного баланса и диаграммы, приведённой на рисунке 121, укажите одну из причин высокой заболеваемости меланомой в Краснодаре.

Ответ: _____

Питание для здоровья

Вера, старшая сестра школьницы Анны, попросила помочь ей похудеть к лету. Анна согласилась помочь своей сестре решить проблему лишнего веса и в Интернете нашла большое количество диет. Но чтобы оказать старшей сестре грамотную и квалифицированную помощь, Анна решила, что нужно найти обоснование этим диетам. Она обратилась к эксперту.

МНЕНИЕ ЭКСПЕРТА

Научно не доказано, что соблюдение определённой диеты помогает при избыточном весе и позволяет поддерживать его в дальнейшем. Многие из диет не только не имеют никакого отношения к здоровому питанию, но и могут серьёзно навредить здоровью. В соответствии с текущими рекомендациями врачей пациенты с избыточным весом, а также здоровые люди должны придерживаться рационального питания. Такой подход подразумевает, что:

- питание должно соответствовать потребности человека и обеспечивать его оптимальное состояние;
- питание должно возмещать организму все вещества, расходуемые им в процессе жизнедеятельности;
- калорийность питания должна соответствовать энергозатратам.

- Все питательные вещества, поступающие с пищевыми продуктами, должны находиться между собой в определённых соотношениях.
- Следите, чтобы пища была разнообразной и включала большое количество овощей и фруктов.
- Вместо 3 основных приёмов пищи делайте 5 небольших приёмов пищи и соблюдайте режим питания.
- Готовьте еду аккуратно: посуда и руки должны быть чистыми.
- Используйте сахар и соль в умеренных количествах.
- Используйте при приготовлении пищи в качестве приправ натуральные специи и зелень.
- Тщательно пережёвывайте пищу.

Анна решила найти объяснение рекомендациям эксперта.

Задание 1

Анна сделала несколько предположений о пользе рационального питания. Оцените достоверность её утверждений, приведённых в таблице. Выберите «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

Рациональное питание обеспечивает необходимыми питательными веществами	Да / Нет
Рациональное питание приводит к избавлению от хронических заболеваний	Да / Нет
Рациональное питание помогает избежать лишнего веса	Да / Нет

Задание 2

Анна знает, что одной из функций питания является обеспечение энергией организма для поддержания процессов жизнедеятельности. Из потребляемой пищи организм получает органические вещества. Из них в результате химических реакций в клетках высвобождается необходимая энергия.

Недостаточная калорийность питания приводит к истощению организма, а избыточная – к патологическому ожирению.

Анна рассуждает так: если питание должно быть рациональным, то необходим баланс в обеспечении организма энергией.

Выберите, какое из утверждений лучше всего объясняет энергетическую функцию рационального питания.

1. Рациональное питание предусматривает примерный баланс поступающей в организм энергии и энергии, расходуемой на обеспечение процессов жизнедеятельности.
2. Рациональное питание предусматривает примерный ежедневный баланс поступления энергии, необходимой для обеспечения процессов жизнедеятельности.
3. Рациональное питание предусматривает ежедневный баланс расходования энергии на обеспечение процессов жизнедеятельности.

Задание 3

Анна прочитала в учебнике, что поступившие в организм с пищей белки, жиры и углеводы окисляются. При этом высвобождается потенциальная энергия химических связей в молекулах. Далее были приведены следующие данные:

1. При окислении 1 г глюкозы высвобождается 4,1 ккал (17,6 кДж).
2. Калорийность белков составляет 4,1 ккал.
3. Жиры имеют значительно большую калорийность: при окислении 1 г жира выделяется 9,3 ккал, но расщепляются в организме значительно дольше, чем углеводы.

Анна решила, что необходимо исключить жир из рациона из-за его большой калорийности, и поделилась этой информацией с другом Андреем. Андрей не согласился, сославшись на мнение учёных, что сбалансированный рацион должен содержать 60% углеводов, 30% жиров и 10% белков.

Приведите аргументы, которые убеждают, что в ежедневный рацион с точки зрения энергетической и пищевой ценности следует включать порядка 30% жиров.

Ответ: _____

Лучше слышать

Слух играет огромную роль в нашем восприятии мира. Именно поэтому так важно помочь людям, у которых возникают проблемы со слухом. Слух может ухудшиться из – за болезни, длительного воздействия сильного шума, но чаще всего просто из – за возраста.



Рис.123. К.Э.Циолковский

Во многих случаях человеку может помочь слуховой аппарат. Когда – то в качестве слухового аппарата использовалась так называемая слуховая труба. На фотографии вы можете видеть выдающегося русского учёного и изобретателя К.Э.Циолковского, которому самодельная слуховая труба из жести помогала разговаривать с посетителями.

Задание 1

Благодаря каким свойствам звуковых волн слуховая трубка помогла К. Э. Циолковскому разговаривать с посетителями?

Ответ: _____

Современные слуховые аппараты, конечно, гораздо эффективнее и миниатюрнее, чем слуховая труба. И устройство их намного сложнее. Однако принцип действия большинства слуховых аппаратов довольно прост.

Такие слуховые аппараты состоят из трех основных частей: микрофона, усилителя и динамика. Микрофон принимает звук извне и преобразует его в электрический сигнал. Усилитель получает этот сигнал, увеличивает его мощность и передает в динамик, который преобразует электрический сигнал в звуковые волны, направляемые в слуховой проход.

Может показаться, что слуховой аппарат не так уж и сильно отличается от обычных наушников, через которые мы слушаем музыку. Но отличие всё – таки есть.

Задание 2

Объясните, в чем состоит главное отличие слухового аппарата от обычных наушников.

Ответ: _____

Слуховые аппараты, которые просто усиливают звуковой сигнал, поступающий в слуховой проход, помогают не во всех случаях нарушения слуха. Для того, чтобы понять причину этого, нужно рассмотреть строение уха человека.

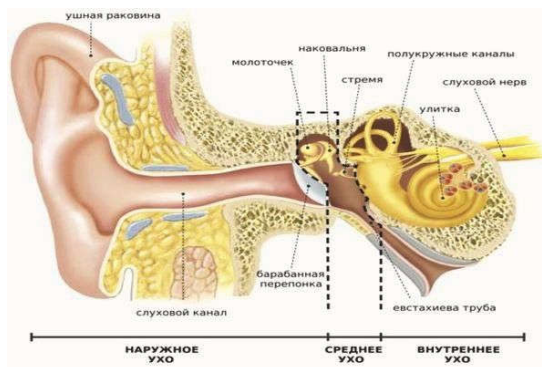


Рис.124. Внутреннее строение уха

Оно состоит из трёх отделов: наружное ухо, среднее ухо и внутреннее ухо.

Наружное ухо – это ушная раковина и слуховой проход, по которому звук поступает к барабанной перепонке, заставляя её колебаться.

Среднее ухо – это набор косточек. Колебания барабанной перепонки передаются посредством этих косточек к внутреннему уху.

Внутреннее ухо имеет вид «улитки». В ней возникают колебания жидкости, которые приводят в движение чувствительные волосковые рецепторы слухового нерва. И уже они преобразуют колебания в электрические импульсы, которые по слуховому нерву поступают в головной мозг, где информация обрабатывается.

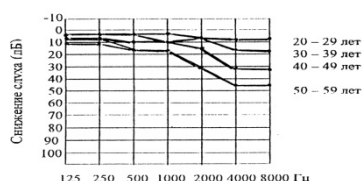
Задание 3

На какие факторы *не может* повлиять слуховой аппарат, подающий усиленный звуковой сигнал в слуховой проход? Выберите все верные варианты ответа.

1. Колебания барабанной перепонки.

2. Проподимостъ электрического сигнала по слуховому нерву.
3. Обработка звуковой информации в мозге.
4. Колебания жидкости в «улитке».
5. Чувствительность волосковых рецепторов.

С возрастом способность к восприятию звука меняется у всех людей. Звук характеризуется двумя параметрами: частотой и интенсивностью. Ваш порог слуха – это то, насколько громким должно быть звуко определённой частоты, чтобы вы его услышали. Если интенсивность (громкость) звука ниже порога, то такой звук становится для вас неразличимым.



На графике показано, как в среднем изменяется порог слуха для разной частоты звуковых колебаний в зависимости от возраста человека.

Рис.125. График зависимости слуха от возраста

Громкость звука зависит прежде всего от амплитуды колебаний воздуха и измеряется в децибелах (дБ). Порог громкости для нормального слуха составляет от 0 до 25 дБ. С возрастом порог слуха изменяется, причём неравномерно для разных частот.

Задание 4

Можно ли на основании данных на графике, приведённом выше, сделать следующие утверждения?

Отметьте «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

	Утверждения	Да	Нет
1	С возрастом порог слуха в среднем снижается		
2	Порог слуха на низких частотах мало зависит от возраста		
3	Слух у пожилых людей в среднем хуже, чем у молодых		
4	Пожилые люди хуже слышат речь маленького ребенка, чем речь взрослого мужчины		
5	Слух маленьких детей в среднем лучше, чем у людей в возрасте 20 – 29 лет		

Представьте, что ваша бабушка, которая носит слуховой аппарат, пожаловалась, что даже с аппаратом стала слышать хуже. В аппарате совсем недавно заменили батарейку, поэтому у вас остаётся только две гипотезы, которые могли бы объяснить, почему бабушка стала хуже слышать: 1) слуховой аппарат неисправен; 2) у бабушки действительно ухудшился слух.

Задание 5

Предложите способ, с помощью которого можно подтвердить только одну из этих гипотез.

Ответ: _____

Как функционирует мозг

Саша увидел рекламу тренингов, на которых обещают «активировать мозг на все 100 %». Саше эта идея показалась привлекательной, но для начала он решил разобраться, как работает мозг в обычном режиме, без тренингов.

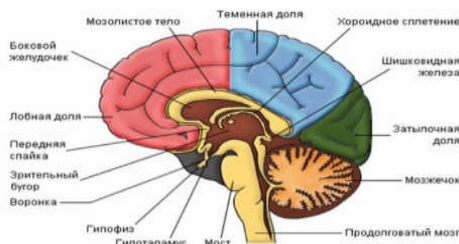


Рис.126. Строение головного мозга

Как функционирует мозг: обеспечение жизнедеятельности

Мозг – это не только то, что мы осознаем и как мы думаем. Многие жизненно важные вещи, которые делает мозг, мы не замечаем, они происходят без нашего сознательного контроля. Например, продолговатый мозг – древнейший из отделов. Он соединяет спинной мозг со всеми другими отделами головного мозга. Его повреждение всегда очень опасно для жизни, так как именно этот отдел отвечает за многие врождённые рефлексы, которые необходимы для обеспечения жизненно важных функций организма.

Эти функции делятся на четыре типа:

1. Защитные – необходимы для предотвращения попадания токсинов или инородных веществ в организм или для избавления от них.
2. Пищевые – необходимы для обеспечения процесса пищеварения и усвоения пищи.
3. Сосудодвигательные – необходимы для обеспечения кровообращения и регулирования тонуса сосудов.
4. Дыхательные – необходимы для обеспечения процесса дыхания (запуск вдохов и выдохов).

Задание 1

Саша понял, что мозг выполняет гораздо больше работы, чем он думал раньше, и именно мозгом автоматически регулируются многие врождённые рефлексы.

К какой из четырёх функций относятся следующие рефлексы организма? Впишите номера функций в соответствующие столбцы таблицы.

Рефлексы	Функции продолговатого мозга
Слёзоотделение	
Частота и сила сердечных сокращений	
Глотание	

Кашель	
Тонус сосудов	
Слюноотделение	
Ритмичное чередование вдохов и выдохов	

Задание 2

Саша попытался повлиять на один из рефлексов и стал делать долгие паузы между вдохом и выдохом. Это ему давалось с трудом, и рано или поздно при задержке дыхания ему снова приходилось делать вдох.

Сашу заинтересовало, как именно продолговатый мозг «узнаёт», когда необходимо сделать вдох, без сознательного Сашиного решения.

Какая информация необходима продолговатому мозгу для управления процессом вдоха и выдоха? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

«Как мозг принимает решения»

Мозг формировался постепенно: помимо объёма, новые отделы «наращиваются» на старые, за счёт чего постепенно усложняется поведение организма. Один из самых молодых отделов больших полушарий мозга занимается окончательной обработкой информации, поступающей из остальных отделов, он регулирует желания и поведение человека, и «делает человека человеком». Сравните модели мозга и черепов от древнейших видов людей до современных.

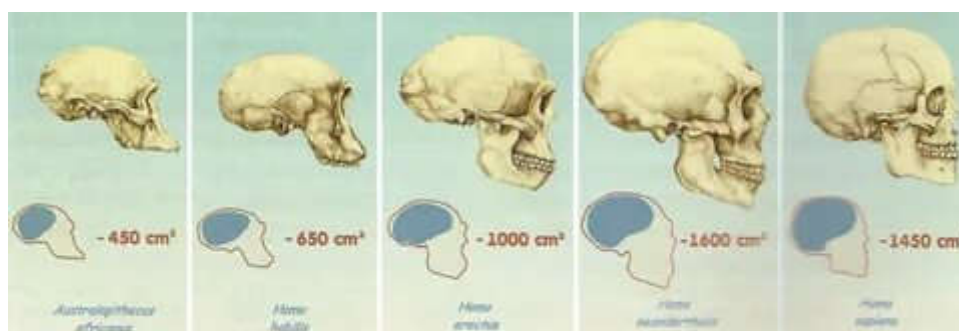


Рис.127. Строение мозга и черепа от древнейших видов людей до современных

Задание 3

Сравнивая изменения формы черепа от древнейших людей до современных, Саша обнаружил, что особенно один из отделов мозга увеличился в размерах по сравнению с другими отделами. Он решил, что именно этот отдел является самым молодым и занимается окончательной обработкой информации.

О каком отделе мозга идёт речь? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Теменная доля.
2. Мозжечок.

3. Лобная доля.
4. Гипофиз.
5. Гипоталамус.

Эксперимент Роджера Сперри с участием человека с перерезанным мозолистым телом.

Этапы эксперимента.

I. Больной N сидит перед экраном, в центре которого нанесена небольшая чёрная точка. Экспериментатор просит испытуемого не отрываясь смотреть на точку. Затем справа от точки на миг появляется изображение яблока. Смысл этого в том, чтобы изображение попало только в одно, левое, полушарие мозга. На вопрос, что он видел, больной N отвечает: «Яблоко».

II. Испытуемого опять просят пристально смотреть на точку, и на этот раз слева от точки на миг появляется изображение молотка, которое попадает в правое полушарие мозга. На вопрос, что он видел, больной отвечает: «Ничего».

III. Затем исследователь просит его, просунув левую руку в отверстие под экраном, выбрать наощупь среди находящихся там нескольких предметов тот, который был бы похож на только что мелькнувшее изображение. Перебрав несколько предметов, больной выбирает молоток.

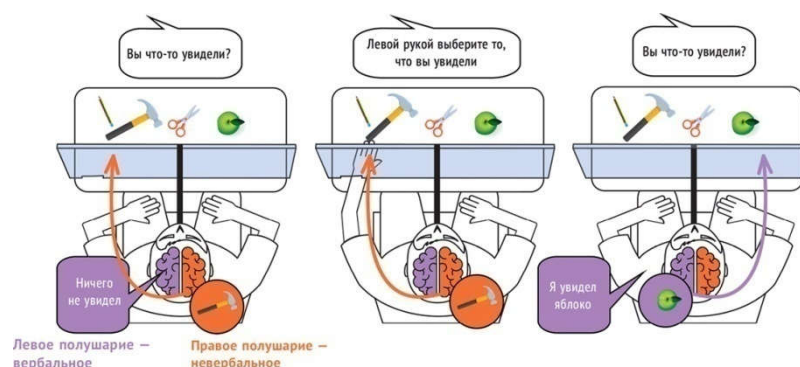


Рис.128. Эксперимент Роджера Сперри с участием человека с перерезанным мозолистым телом

Задание 4

Саша знал о том, что разные полушария мозга заняты разными функциями. Он наткнулся на интересный эксперимент, показывающий не только эти разные функции полушарий, но и важную роль мозолистого тела.

Какие утверждения, приведённые ниже, соответствуют наблюдаемым результатам эксперимента Роджера Сперри? Отметьте все верные варианты ответа.

1. Из-за рассечения мозолистого тела не передавалась информация из одного полушария мозга в другое.
2. Правое полушарие не воспринимало информацию из левого поля зрения испытуемого.
3. Правое полушарие воспринимало информацию из левого поля зрения испытуемого, но не могло выразить ее в форме речи.
4. Левое полушарие не воспринимало информацию из правого поля зрения испытуемого.

5. Левое полушарие воспринимало информацию из правого поля зрения испытуемого и могло выразить ее в форме речи.

«Как мозг функционирует: методы выделения активных зон»

Один из способов заглянуть «внутрь» активного мозга для того, чтобы выяснить функции отдельных его частей, – провести магниторезонансную томографию (МРТ). С помощью этого метода удаётся регистрировать возбуждение определённых зон головного мозга в то время, когда мозг осуществляет ту или иную деятельность.

Например, мы хотим выяснить, какие зоны мозга участвуют при выполнении арифметических действий. Можно дать человеку решать задачу, пока аппарат МРТ сканирует активность его мозга. Получится приблизительно такой снимок на котором будет показано, в какие зоны мозга стала больше приливать кровь, то есть какие зоны стали более активными. Однако из такого снимка всё ещё непонятно, какая именно зона отвечает за решение арифметической задачи, потому что возбуждение происходит практически во всех отделах мозга, но с разной интенсивностью.

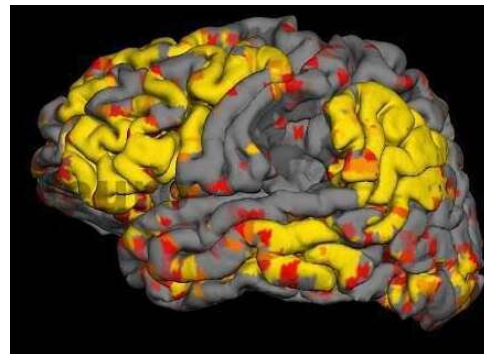


Рис.129. МРТ головного мозга

Задание 5

Сашу всё ещё интересовал вопрос, действительно ли наш мозг бо́льшую часть времени работает не на 100% и ему нужен специальный тренинг? Саша прочитал про исследования, которые изучают функционирование мозга при решении каких-либо задач. Оказалось, что для решения задач весь мозг сразу и не нужен.

Но как выяснить, за какие функции отвечают разные зоны мозга?

Предложите и опишите план эксперимента, который помог бы выделить ТОЛЬКО те зоны, которые нужны для решения арифметических задач. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Регуляция процессов жизнедеятельности

В кибернетике – науке управления – любая саморегулирующаяся система состоит из нескольких основных элементов (рис. 130), а процесс её управления заключается в приложении управляющего воздействия к исполнительным механизмам, определяющим дальнейший ход процесса. При этом одни элементы системы изменяют своё состояние под влиянием других. Такое взаимодействие направлено на стабилизацию функций системы в данных условиях, т.е. поддержания постоянства (гомеостаза). Понятие «контур» в теории управления – замкнутая цепь элементов системы управления, в которой посредством прямой и обратной связи соединены субъект и объект управления.

Внешний сигнал

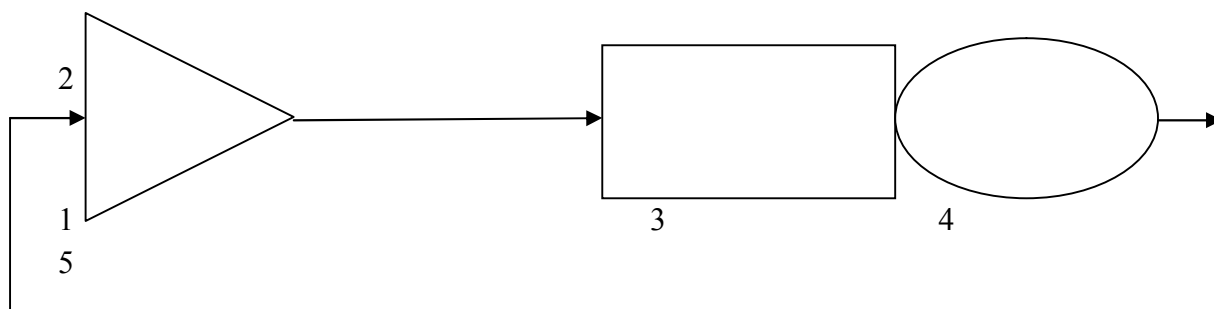


Рис.130.Схема регуляции в замкнутом контуре: 1 – управляющий элемент; 2 – сигнал управления (прямая связь); 3 – объект управления; 4 – измерительный элемент (датчик, рецептор); 5 – сигнал обратной связи.

Рассмотрите схему рефлекторной дуги (рис. 131).

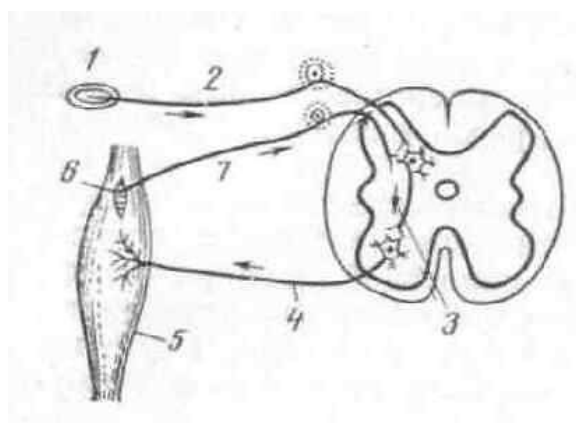


Рис.131. Схема рефлекторной дуги: 1 – рецептор; 2 – чувствительный нейрон; 3 – вставочный нейрон; 4 – двигательный нейрон; 5 – исполнительный орган (мышца); 6 – проприорецептор (рецептор растяжения в мышце); 7 – нейрон обратной связи.

Задание 1

Установите соответствие между элементами рефлекторной дуги и звеньями контура (рис. 131). Для каждой части рефлекторной дуги подберите соответствующий элемент контура. Впишите в каждую ячейку соответствующий термин.

Замкнутый контур	Рефлекторная дуга
1 – управляющий элемент	
2 – сигнал управления (прямая связь)	
3 – объект управления	
4 – измерительный элемент	
5 – сигнал обратной связи	

Задание 2

Какие системы органов в организме человека выполняют функции, аналогичные управляющему элементу в замкнутом контуре?

Ответ: _____

В теории управления различают прямую и обратную связи. Прямая связь – это передача команды исполнения. По обратной же связи передаётся информация о состоянии исполнительного органа. В процессе регуляции сигналы, поступающие по каналам прямой и обратной связи, непрерывно сравниваются. Так, если войска не получают приказа от командования, то они вынуждены бездействовать: отсутствует прямая связь. Если командование в свою очередь не получает информации о дислокации войск, об их маневрировании, довольствии и т.д., если отсутствует обратная связь, то оно не сможет отдавать новые адекватные приказы.

Задание 3

Заполните таблицу, отмечая значком верные позиции для каждого утверждения.

Утверждения	Положительная обратная связь	Отрицательная обратная связь
Связь действует по принципу «если меньше, то меньше, если больше, то больше».		
Приём пищи с большим содержанием углеводов вызывает выброс инсулина, который вызывает снижение концентрации глюкозы в крови.		
Подъём артериального давления возбуждает сосудистый центр головного мозга, который вызывает расслабление мышц кровеносных сосудов.		
Связь действует по принципу «если больше, то меньше, если меньше, то больше».		
Во время родов голова плода, перемещаясь, усиливает раздражение механорецепторов матки, что ведёт к усилению родовых схваток.		

Гомеостаз – саморегуляция, способность биологических систем сохранять постоянство своего внутреннего состояния посредством скоординированных реакций, направленных на поддержание динамического равновесия. Выражается в стремлениях системы восстанавливать утраченное равновесие, преодолевать сопротивление внешней среды.

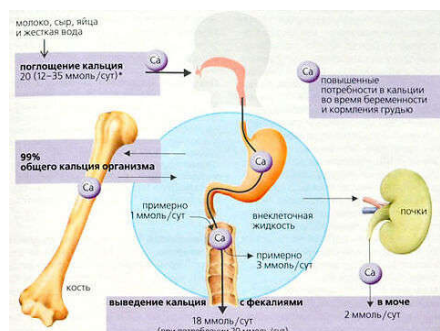


Рис.132. Метаболизм кальция

Задание 4

На рисунке показан механизм поддержания гомеостаза кальция в организме взрослого человека в течение суток. Укажите среднесуточное значение выделения кальция из организма.

Ответ: _____

Задание 5

Какой парный орган может активно влиять на гомеостаз кальция в организме? Ответ поясните.

Ответ: _____

Очкарики

Артём заметил, что стал хуже видеть с доски, а садиться за первую парту он не решался. Однажды, листая медицинский журнал о здоровье, Артём увидел рисунок, который заставил его задуматься: «А ведь я вижу почти что так же нечётко, как показано на рисунке!» Пролистав ещё несколько страниц, он увидел статью про дефекты зрения. Теперь Артём подошёл к самой главной для него проблеме и стал читать.

При нормальном зрении в здоровых глазах изображение предметов формируется точно на сетчатке, это происходит при рассматривании предметов как вдали, так и вблизи (аккомодация хрусталика). При дефектах изображение проецируется впереди или сзади сетчатки.

При близорукости человек вблизи видит хорошо, а вдали – плохо. Близорукость связана с удлинением глазного яблока, с перенапряжением глазных мышц, при этом изменяется кривизна хрусталика. Хрусталик сильно сжимает мышца, он приобретает выпуклую форму. При дальнозоркости человек вблизи видит плохо, а вдали – хорошо. Глазное яблоко может быть укорочено, или хрусталик утрачивает эластичность, нарушается его аккомодация, и он уплощается.



Рис.130.Проецирование изображения в глазу человека

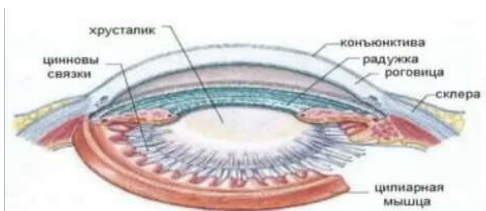


Рис.131. Строение глаза

В аккомодации принимают участие: хрусталик, ресничная мышца, связки.

Артём хорошо учился, ему часто приходилось ездить на автобусе, где он почти всегда читал, чтобы не тратить время зря, хотя мама говорила, что этого делать не стоит. Теперь он всё понял!

Задание 1

Почему не рекомендуется читать в движущемся транспорте (автобусе, автомобиле, поезде)? Отметьте все верные варианты ответа.

1. На сетчатку попадает мало света.
2. Зрачок то расширяется, то сужается.
3. Возникает напряжение ресничных мышц.
4. Стекловидное тело то удлиняется, то укорачивается.
5. Хрусталик становится мутным, теряет прозрачность.
6. Кривизна хрусталика постоянно изменяется (увеличивается или уменьшается).

Очкарики носят очки с разными стёклами минус (-) и плюс (+), их подбирают индивидуально: +D (диоптрии) – при дальнозоркости и -D (диоптрии) при близорукости.

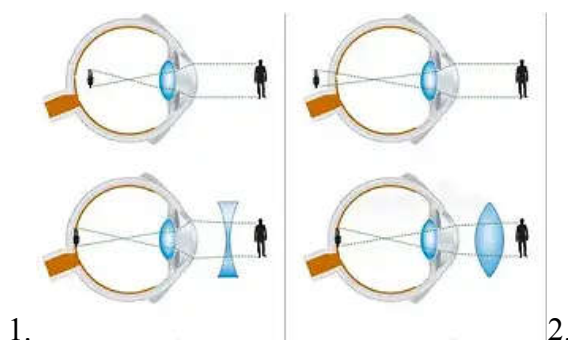


Рис.132. Коррекция зрения у близоруких и дальнозорких с помощью линз

Задание 2

С помощью рисунка «Коррекция зрения у близоруких и дальнозорких с помощью линз» определите, какой цифрой (1 или 2) обозначен тот или иной дефект зрения (близорукость/дальнозоркость). Обоснуйте свой ответ. Запишите свой ответ.

1. Выпадающее меню:
Дальнозоркость.
Близорукость.

Ответ: _____

2. Выпадающее меню:
Дальнозоркость.
Близорукость.

Ответ: _____

При обследовании школьников в одном из регионов нашей страны в рамках социального проекта было обнаружено, что у 45 % школьников произошло снижение зрения за время обучения (1 – 11 кл.).

Артём увидел таблицу с показателями изменения зрения у первоклассников и решил ответить на задание. И обнаружил причину ухудшения зрения у самого себя!

Изменение зрения у первоклассников с 2010 г. по 2016 г.

Год исследования	% одноклассников а патологией зрения
2010	2
2011	3
2012	4,5
2013	6
2014	8
2015	12
2016	15,5

Задание 3

Выберите наиболее актуальную причину увеличения патологии зрения у первоклассников за период с 2010 по 2016 годы. Отметьте один верный вариант ответа.

1. Уменьшение потребления витаминов.
2. Увеличение времени на использование гаджетов.
3. Ухудшение физической подготовки первоклассников.
4. Учащение заболеваемости острыми респираторными инфекциями.

Носить очки не всегда удобно, например, стёкла очков зимой запотевают, или бывает трудно подобрать оправу, которая нравится. О таких проблемах хорошо знают очкарики со стажем. С линзами тоже могут возникнуть неприятности – глаза часто воспаляются.

В нашей стране в 70-е годы XX века была разработана методика операции (кератотомия) хирургом-офтальмологом С. Федоровым, после которой зрение улучшалось. В ходе операции на роговице делались несквозные микроскопические надрезы тонким скальпелем в виде «солнечных лучиков», которые быстро рубцевались.

Перед нанесением лучей делалась разметка. Каждому очкарику делали индивидуальное количество лучей-надрезов в зависимости от степени его близорукости. Результаты рубцевания были заметны уже на следующий день.

Эта методика позволила улучшить зрение, а часто – и снять очки, более чем трём миллионам людей.

Задание 4

Почему оперированный глаз лучше видел после операции, чем до операции? Отметьте все верные варианты ответа.

1. Хрусталик изменил свою кривизну.
2. В роговице восстанавливалось кровообращение.
3. Изображение стало фокусироваться на сетчатке.
4. Рубцы роговицы изменили ход преломления лучей.
5. Число палочек и колбочек в сетчатке увеличивалось.

Устранение близорукости с помощью кератотомии было в своё время прорывом в микрохирургии глаза, но этот метод имел некоторые недостатки (астигматизм и др.), которые встречались не у всех.

Близорукость в настоящее время корректируют с помощью лазерных лучей. Лазерная коррекция также имеет свои минусы. Других действенных способов коррекции зрения нет. В решении этой проблемы не помогают тренажёры, упражнения, ношение очков с перфорациями

Задание 5

Вылечит ли близорукость операция, предложенная С. Фёдоровым? Запишите и обоснуйте свой ответ.

Ответ: _____

В Китае, самой большой стране по численности населения на планете, на данный момент проживает примерно 1,4 млрд. людей, и при этом практически половина из них – около 600 миллионов – имеют близорукость. Страна занимает лидирующую позицию в мире по количеству близоруких детей. При этом процент младших школьников с миопией составляет 40 %, а вот студентов – уже 70 % от числа всех посещающих вузы.

Задание 6

Выберите причины, влияющие на прогрессирование близорукости у молодёжи. Отметьте все верные варианты ответа.

1. Занятие спортом.
2. Несвоевременная коррекция зрения.
3. Повсеместное использование электроники.
4. Фокусировка взгляда на далёких предметах.
5. Чрезмерные нагрузки при обучении.
6. Просмотр телепередач в тёмных помещениях.

Равновесие внутри организма

Учитель физкультуры после окончания учебного года, раздал всем ученикам полезные рекомендации на летние каникулы и посоветовал регулярно делать утром зарядку. Когда подружки Лена и Лина попробовали следовать его совету, они обнаружили, что делать это очень тяжело. Во время зарядки девочки начинали задыхаться, чувствовали, что сердце бьётся чаще.

Задание 1

Как вы думаете, почему учащается дыхание при физических нагрузках?

1. При физических нагрузках возникает повышенный расход кислорода. При нехватке кислорода в дыхательный центр в мозге поступает сигнал о повышении концентрации углекислого газа, мозг даёт команду учащать дыхание для получения дополнительного кислорода.
2. Дыхание учащается, чтобы лучше контролировать движение мышц.
3. Человек при учащении дыхания дышит в такт движениям, что позволяет лучше выполнять упражнения.

Задание 2

Лена и Лина выдвинули гипотезы о том, что будет происходить и их организмом при регулярных и постепенно увеличивающихся (по мере адаптации) физических нагрузках.

Определите, верны ли предположения, поставив знак «+» или «-» в соответствующем столбце.

Предположение	Верно	Неверно
Девочки постоянно будут задыхаться		
Со временем организм приспособится к физическим нагрузкам, дыхание быстрее будет приходить в норму		
Мышцы постепенно адаптируются, станут более сильными		
Девочки улучшат способности к рисованию		

Задание 3

Помогите подругам разобраться в механизме гомеостаза – соотнесите процессы, происходящие в организме человека при беге, с этапами адаптации, соединяя блоки линиями.

Учащение дыхания, и за счёт этого
рост потребления кислорода

Изменение факторов внешней среды

Активация дыхательного центра в
мозгу под влиянием повышения
концентрации углекислого газа(CO_2)

Реакция на изменение факторов
внешней среды

Повышение концентрации
углекислого газа (CO_2) за счёт
расхода кислорода

Возвращение организма к
равновесию

Увеличение поступления
недостающих молекул кислорода в
клетки

Запуск механизма адаптации

На уроке литературы учительница привела отрывок из книги Е.А. Покровского «Физическое воспитание детей у разных народов» 1884 года, в которой автор пишет: «Что касается детей западнорусского селянина, тут уже надо заметить, особенно проявляется промысел божий. Летом и зимой они ходят в одном и том же, чуть ли не в адамовом одеянии [имеется в виду без одежды. – Прим. авт.]. Некоторые из них зимой копаются в снегу, точно так же, как и летом в песке. Еле только летом начинает таять снег, как они с артистическим наслаждением плещутся в лужах, образовавшихся от таяния льда и снега. И ничто, кажется, не вредит им всё, напротив, как будто полезно».

Задание 4

Выберите версию, лучше всего объясняющую наблюдение Е.А. Покровского.

1. Дети изначально рождались очень здоровыми.
2. Систематическое воздействие холодной воды и снега создало эффект закаливания организма, приспособленности к низким температурам.
3. Дети были здоровы, так как жили на свежем воздухе.

Задание 5

Проанализируйте предположения о том, что будет происходить с организмом человека при регулярном (постоянном) и постепенном (при последовательном, а не резком снижении температуры воды и времени её воздействия) закаливании.

Оцените последствия закаливания, выбрав «Да» или «Нет» для каждого утверждения.

Организм постепенно адаптируется к низким температурам	Да / Нет
Закалённый человек будет реже простужаться	Да / Нет
Закалённый человек будет постоянно простужаться	Да / Нет
У человека снизится риск развития кариеса	Да / Нет

Задание 6

Закаливание – это способ облегчить организму процесс терморегуляции. Сосуды при закаливании тренируются быстрее реагировать на изменение температуры окружающей среды. Приведите аргумент в пользу того, что можно сравнить процесс закаливания с процессом тренировки мышц при постоянных физических нагрузках.

Ответ: _____

Экстремальные профессии

Многие из вас хорошо плавают, а может быть и ныряют. А кто-то хотел бы этому научиться. Некоторые ребята, путешествуя с родителями, уже имели возможность погрузиться на глубину с профессиональным дайвером и наблюдать прекрасные картины подводного мира.

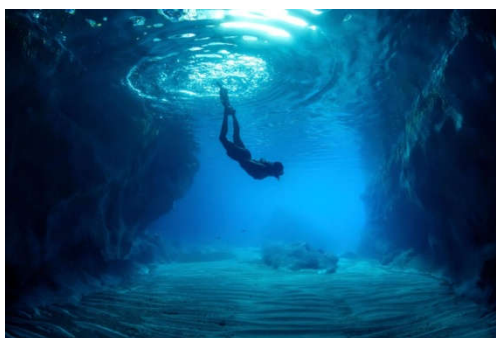


Рис.133. Погружение на глубину

Но есть люди, для которых подводные погружения – это профессия. Они постоянно подвергают себя воздействию экстремальных факторов – иногда на грани жизни и смерти. Речь идет о водолазах и ловцах жемчуга.

Настоящие ловцы жемчуга с детства тренировались и овладевали мастерством, у них были свои профессиональные секреты. Опытные ныряльщики могут находиться под водой 2 минуты, а рекордсмены – до 6- 7 минут и опускаться на глубину 15-30 метров. Организм ловца жемчуга адаптирован к условиям постоянных погружений на большую глубину.



Рис.134. Ловцы жемчуга

Задание 1

Какие изменения в результате тренировок наблюдаются в организме ловцов жемчуга? Отметьте все верные ответы.

1. Активизация клеточного обмена веществ.
2. Повышение жизненной ёмкости лёгких.
3. Более частое сокращение межрёберных мышц.
4. Увеличение в крови количества эритроцитов.
5. Способность к замедлению обмена веществ.
6. Поступление в лёгкие на вдохе большего количества воздуха, чем на выдохе.

Задание 2

Перед тем, как нырнуть на глубину, ещё на берегу, ловец жемчуга осуществляет гипервентиляцию лёгких. Объясните, как он это делает и зачем.

Ответ: _____

Тому Ситасу (Германия) принадлежит мировой рекорд по задержке дыхания под водой, который составляет 22 мин 22 с. Этот результат занесён в книгу рекордов Гиннеса. Перед рекордным погружением ныряльщик активно дышал чистым кислородом в течение 20 минут.



Рис.135. Том Ситас

Задание 3

Некоторые тренировки Тома Ситаса велись в барокамере с пониженным содержанием кислорода. Каким должен быть результат этих тренировок? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Повышение содержания углекислого газа в крови.
2. Повышение содержания эритроцитов в крови.
3. Разрушение тромбоцитов.

4. Разрушение стенок кровеносных сосудов.

Кессонная болезнь является профессиональным заболеванием водолазов. Возникает она по следующим причинам.

В составе земной атмосферы находится около 80 % азота. В растворённом виде азот постоянно находится в крови, но ни в какие химические реакции не вступает. При спуске на глубину, в условиях повышенного гидростатического давления, действующего на водолаза, приходится повышать и давление вдыхаемой им газовой смеси. В результате этого в крови водолаза растворяется больше азота, чем в обычных условиях. Кессонная болезнь возникает при быстром подъёме человека с глубины и быстром понижении давления вдыхаемой им газовой смеси. При этом в крови человека происходят примерно такие же процессы, как в только что открытой бутылке газированной воды.

Задание 4

В чём сходство между процессами в крови человека при подъёме с глубины и легко наблюдаемыми процессами в только что открытой бутылке с газированной водой? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Для предотвращения кессонной болезни необходимо контролировать процессы всплытия: подниматься со скоростью не более 18 метров в минуту, делать остановки.

Задание 5

Какими явлениями в организме сопровождается кессонная болезнь? Отметьте все верные ответы.

1. Расщепление молекул азота.
2. Закупорка мелких кровеносных сосудов газами.
3. Рост концентрации углекислоты в крови.
4. Выделение большого количества пузырьков азота (вспенивание крови).
5. Недостаточное выведение избытка азота через лёгкие.

Общая биология.

Заросший пруд

Проблемы экологии заметны не только на глобальном уровне, мы можем наблюдать их в повседневной жизни.

Загрязнение природных водоемов удобрениями, а также бытовыми стоками с моющими средствами приводит к тому, что пруды зарастают тиной. Это происходит из – за увеличения массы фитопланктона, содержащего цианобактерии, которые называют также синезелёными водорослями. Они не пропускают солнечные лучи, разлагаются, поглощая из воды кислород и выделяя токсичные вещества, опасные для других живых организмов. Увеличение количества синезелёных водорослей в пруду может быть связано с попаданием в воду фосфатов. Фосфор – один из важнейших элементов питания, он влияет на количество микроорганизмов в водоеме.



Рис.136. Заросший пруд

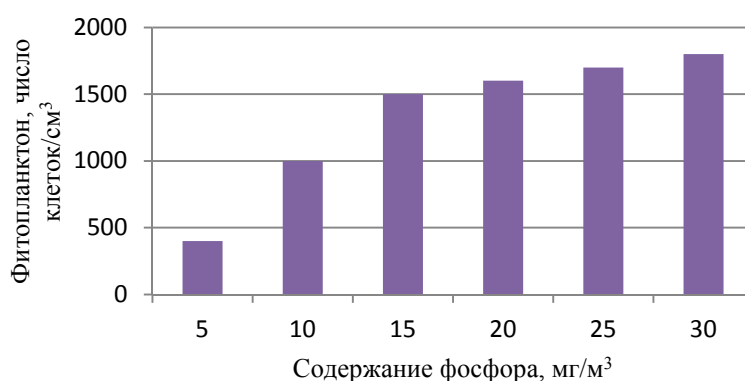


Рис.137. Изменение количества фитопланктона в воде в зависимости от содержания фосфора

Задание 1

Почему происходит замедление роста количества синезеленых водорослей, после того как содержание фосфора в воде достигает 15 мг/м³?

Ответ: _____

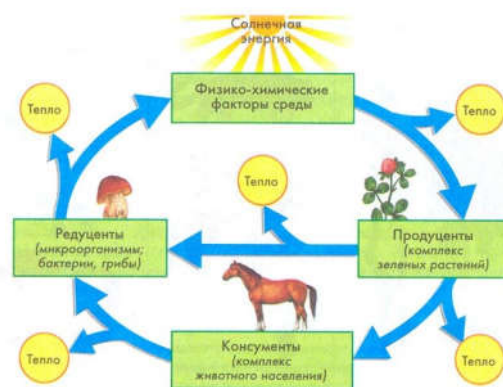


Рис.138. Экологическая система пруда

Задание 2

Основываясь на этой схеме, выберите из списка, какие явления можно будет наблюдать в пруду, если сточные и грунтовые воды из поселка, расположенного на берегу, начнут попадать в воду. Выберите верные ответы.

1. Увеличится количество видов водных растений (продуцентов).
2. Увеличится видовое разнообразие животных – потребителей (консументов).
3. Увеличится количество организмов – разрушителей (редуцентов).
4. Уменьшится видовое разнообразие животных – потребителей (консументов).
5. Уменьшится количество видов водных растений.
6. Все живые организмы в пруду погибнут.

Существуют различные способы защиты водоемов от загрязнения фосфатами.

Задание 3

Какие из способов защиты пруда рядом с поселком смогут реально помочь в сохранении его экосистеме? Выберите верные ответы.

1. Проложить в поселке общую систему канализации с устройствами очистки и обеззараживания отходов.
2. Рекомендовать жителям не использовать моющие средства с фосфатами.
3. Построить на дачных участках жителей поселка индивидуальные устройства для сбора стоков.
4. Засыпать в пруд химические средства, уничтожающие синезеленые водоросли.
5. Запретить на дачных участках минеральные удобрения.
6. Нейтрализовать воду в пруду при помощи реактивов, осаждающих фосфаты.

В своем экологическом проекте школьники проводили химический анализ воды из пруда. Для проведения эксперимента они взяли две пробирки: в одну налили «зацветшую» воду из пруда, в другую – дистиллированную воду.

В обе пробирки добавили нитрат серебра для определения присутствия фосфат – иона и наблюдали результат реакции.

Задание 4

Какой результат реакции можно наблюдать в пробирке с водой из пруда, если в ней содержатся фосфат – ионы? Выберите один ответ.

1. Изменение температуры раствора.
2. Образование осадка желтого цвета.
3. Изменение раствора в синий цвет.
4. Выделение газа с резким запахом.

Во время эксперимента, описанного выше, использовались две пробирки: в одну налили «зацветшую» воду из пруда, в другую – дистиллированную воду.

В обе пробирки добавили реагент для определения фосфат – ионов.

Задание 5

С какой целью в эксперименте использовалась вторая пробирка, с дистиллированной водой?

Ответ: _____

Борщевик Сосновского

В 1940-е годы на территории СССР был осуществлён масштабный проект по выращиванию селекционно выведенного борщевика Сосновского в качестве силосной кормовой культуры. Главное преимущество борщевика Сосновского заключается в том, что он увеличивает силосную массу больше, чем другие «дики». К тому же наличие в составе борщевика сырого протеина и других веществ может способствовать улучшению вкусовых качеств и бактерицидных свойств молока.

Однако в ходе эксперимента выяснилось, что борщевик влияет на репродуктивную систему животных: всё чаще рождались телята-уродцы, коровы становились бесплодными. Почти сразу борщевик прекратили выращивать в качестве корма. О том, что растение быстро дичает, нарушая экологический баланс, и начинает распространяться по другим территориям, узнали позже.

В 90-е годы прошлого века расселение и размножение борщевика Сосновского стало бесконтрольным и к настоящему времени приобрело характер экологического бедствия.

Задание 1

Борщевик Сосновского образует заросли, практически полностью вытесняя другие виды растительности. Высота растения (более 3 м) позволяет конкурировать не только с травами, но также с кустарниками и молодыми деревьями, создавая угрозу биоразнообразию многих территорий.

Какие утверждения объясняют необходимость сохранения биоразнообразия? Выберите для каждого утверждения «Да» или «Нет».

Все существа являются частью экосистемы и играют важную роль в поддержании жизни на Земле	Да / Нет
Растения являются основным источником питания для людей и животных	Да / Нет
Разнообразие видов животных обеспечивает сохранение оптимальной концентрации кислорода в атмосфере	Да / Нет
Разнообразие живых существ напоминает людям о том, что они являются лишь частью жизни на Земле	Да / Нет
Биоразнообразие способствует развитию туризма и разнообразной реакционной деятельности	Да / Нет

Задание 2

Природные экосистемы состоят из большого количества различных биологических видов. От видового разнообразия зависит устойчивость экосистемы во времени.

Объясните, почему появление чужеродного (инвазивного) вида борщевика Сосновского в природных экосистемах угрожает их устойчивости.

Ответ: _____

Задание 3

Борщевик Сосновского является опасным для человека. Сок этого вида богат ядовитыми веществами фуранокумарины. Попадая на кожу, под воздействием ультрафиолета он способен вызывать сильнейшие ожоги. Известны случаи летальных исходов у детей младшего возраста от многочисленных ожогов кожи.

Жители одного из посёлков, где были зафиксированы случаи ожогов людей от борщевика, обратились с требованием о принятии мер по борьбе с этим растением.

Представитель одной из управляющих компаний посёлка заявил: «В нашей полосе 3 – 4 десятка ядовитых растений. А поскольку в основном страдают дети, на уроках ботаники нужно проводить разъяснения на эту тему. Других способов избежать проблем с тем же борщевиком я не вижу».

Назовите способ, который может быть использован управляющей компанией для снижения распространения борщевика.

Ответ: _____

Трава Геракла

Однажды, когда Игорь ездил с родителями за город, он увидел гигантское растение с крупными листьями и белыми цветками, собранными в огромный зонтик. Игорь спросил: что это за растение? Родители сказали, что это борщевик Сосновского – ядовитое растение.



Сок растения вызывает сильные ожоги, поэтому ни в коем случае нельзя дотрагиваться до него. Игоря поразили необычно большие размеры растения, и он решил узнать о нём побольше. Из Интернета Игорь узнал, что борщевик Сосновского из-за внушительных размеров называют «гигантский укроп» или «трава Геракла». Это растение иногда вырастает до 4 метров высотой. Оно имеет толстый полый стебель и крупные перистые листья.

Рис.139. Борщевик Сосновского

Игорь прочитал, что борщевик Сосновского обладает высокой продуктивностью, зимостойкостью и конкурентоспособностью. Растение содержит вещества, подавляющие рост и развитие других растений. Так борщевик зачищает территорию вокруг себя.

Задание 1

Почему борщевик способен вытеснять другие растения? Отметьте все верные варианты ответа.

1. Большие размеры растения.
2. Ярко-зелёная окраска растения.
3. Содержание ядовитых веществ в растении.
4. Растение имеет полый стебель.
- 5. Семена прорастают при низкой температуре.**

Оказалось, что родиной борщевика является Кавказ. После Великой отечественной войны нужны были новые высокопродуктивные кормовые культуры. Для этих целей был отобран Борщевик Сосновского. Сейчас растение не используют для корма животным, но борщевик быстро распространился и стал вытеснять другие растения на захваченных территориях. Одно растение может образовать более 20 тыс. семян. Плоды борщевика способны к распространению с помощью ветра, дождевых и сточных вод, деятельности человека на расстояние до 2 км, но основная масса семян осыпается на землю. Несозревшие семена дозревают в почве. Жизнеспособность семян в естественных условиях сохраняется более 5 лет.



Рис.140. Семена борщевик в зонтике



Рис.141. Семена борщевика, опавшие на землю

Задание 2

Благодаря чему борщевик способен быстро распространяться, захватывая новые территории? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

В одной из книг Игорь прочитал, что в настоящее время борщевик получил статус сорного растения и организованы мероприятия по борьбе с этим растением. Он нашёл схему, на которой показаны способы борьбы с борщевиком.



Рис.142. Методы борьбы с борщевиком

Задание 3

На какой стадии развития растения способ «Скосить растение» не будет эффективным в борьбе с борщевиком? Отметьте один верный вариант ответа.

1. При первых всходах.
2. В период формирования главного стебля.
3. Во время цветения.
4. После образования семян.



Рис.143. Гигантская сахалинская гречиха

Исследуя один из способов борьбы с борщевиком, учёные высадили на специально выделенных участках, где растёт борщевик, растение, которое называют гигантской сахалинской гречихой. Это растение распространено на Дальнем Востоке, растёт очень быстро, вырастает даже выше борщевика и порой достигает высоты 5 м. При этом гигантская гречиха не ядовита, а в молодом возрасте даже съедобна.

Задание 4

Какую гипотезу хотели проверить учёные в своём эксперименте? Иначе говоря, какой результат они ожидали увидеть через некоторое время? Запишите свой ответ.

Ответ: _____



Рис.144. Ожог от сока борщевика

Игорь прочитал в Интернете, что в соке борщевика Сосновского содержатся ядовитые вещества, повышающие чувствительность кожи человека к ультрафиолетовому излучению. После попадания сока растения на кожу человека под влиянием солнечного света на коже возникают ожоги.

Задание 5

Какие меры предосторожности нужно соблюдать при борьбе с борщевиком? Отметьте все верные варианты ответа.

1. Избегать прямых контактов с растением.
2. Работать только в вечернее время суток.
3. Работать в специальном костюме с капюшоном.
4. Работать натошак.
5. Работать в перчатках, защитных очках и респираторе.

Красный прилив

Осенью 2020 года стало известно о массовой гибели морских животных в одной из бухт



Тихого океана у берегов Камчатки. Люди, побывавшие на месте экологического бедствия, увидели изменение цвета воды в бухте. Такие явления уже наблюдались в разных морях земного шара, они носят название «красный прилив». Вода не всегда становится именно красно-бурой, известны случаи изменения цвета на зелёный или коричневый. Но из-за опасности этого процесса его стали называть «красным».

Рис.145. Красный прилив

Цвет – это сигнал, который подаёт природа. На самом деле происходит вредоносное «цветение» – быстрое размножение планктонных микроскопических водорослей динофлагеллят. Это простейшие одноклеточные организмы, способные к фотосинтезу.

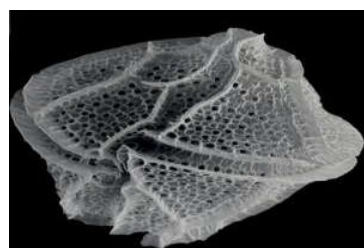


Рис.146. Микроводоросль

В процессе мощного цветения одни виды динофлагеллят сменяют другие. «Отцветающие» водоросли оседают на дно. На дне образуется слой гниющей массы, разлагаемой бактериями. Именно поэтому среди погибших животных большая часть относится к обитателям, живущим на дне океана, например, морские звёзды и ежи. Они погибают из-за недостатка кислорода.

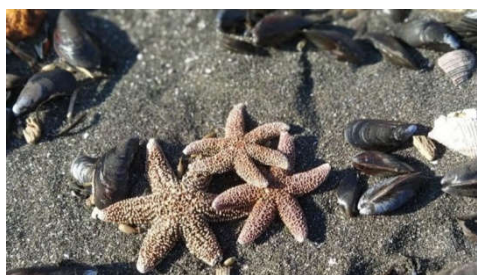


Рис.147. Морские звёзды, погибшие из-за красного прилива

Задание 1

Почему обитатели, живущие на дне океана, испытывают недостаток кислорода? Отметьте один верный вариант ответа.

1. При окислении гниющих микроводорослей поглощается кислород.
2. Живые микроводоросли дышат кислородом.
3. Микроводоросли осуществляют фотосинтез.
4. Проникновению кислорода в воду из воздуха мешает слой микроводорослей.

Некоторые виды динофлагеллят выделяют токсины, например, яды нервнопаралитического действия. Это могло быть ещё одной причиной гибели морских животных. Эти ядовитые вещества опасны не только для морских обитателей, но и для человека. Известны даже смертельные случаи в результате попадания ядов, выделяемых микроводорослями, в человеческий организм.

Задание 2

Объясните, каким образом яды, выделяемые микроводорослями, могут попасть в человеческий организм. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Микроводоросли постоянно присутствуют в водах океана. Но время от времени в разных частях мира начинается бурное размножение микроводорослей – это и есть «красные приливы». Учёные считают, что «красные приливы» будут происходить всё чаще, и причина этого – глобальное потепление климата.

Задание 3

Каким образом глобальное потепление может быть причиной более частого повторения «красных приливов»? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Вначале предполагалось, что причиной массовой гибели морских животных могло быть попадание ядохимикатов в океан. Действительно, в нескольких десятках километров от океана находится захоронение ядовитых отходов. Спустя примерно месяц после катастрофы учёные тщательно исследовали возможность попадания ядовитых веществ в океан из подземного хранилища.



Рис.148. Фотография захоронения ядохимикатов, расположенного в лесном массиве

Задание 4

Какие из исследований должны были провести учёные, чтобы проверить гипотезу о попадании ядохимикатов из хранилища в океан? Отметьте два верных варианта ответа.

1. Имеются ли близко от хранилища какие-то реки и ручьи.
2. Какие деревья преобладают в лесном массиве, окружающем хранилище.
3. Каков состав воздуха в районе хранилища.
4. Насколько превышены предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в реках и ручьях в районе хранилища.
5. Каков состав почвы рядом с хранилищем.

Чай

Любимый всеми напиток получают из чайного растения. Его молодые листочки идут на изготовление чая. Чай содержит более 300 веществ.

Группы веществ	Вещество	Свойства и функции веществ
Растворимые в горячей воде	Дубильные вещества – танины	Придают вязкий характерный вкус напитку. Наиболее ценные вещества чая. Имеют антибактериальные свойства. Укрепляют кровеносные сосуды, улучшают усвоение витаминов.
	Алкалоиды	Главным является кофеин, который в малых дозах оказывает на нервную систему стимулирующее и тонизирующее действие, а в больших – приводит к нервному истощению, повышению кровяного давления, нарушению сердечного ритма.
	Витамины, аминокислоты, пигменты и др.	Придают чаю аромат, цвет, имеют много других полезных свойств.
Нерастворимые в воде	Ферменты	Являются катализаторами химических процессов в чайных листьях. Активны при $t \leq 500^\circ\text{C}$, а при более высокой температуре теряют активность.
	Углеводы	Крахмал и целлюлоза – строительный материал клеток чайного растения.

Задание 1

В прежние времена в России чай заваривали кипятком из самовара. После этого заварочный чайник ещё некоторое время стоял сверху на самоваре и подогревался паром, часто его ещё и накрывали полотенцем. Для чего заварочный чайник ещё некоторое время грели паром? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Чтобы ускорить химические процессы, идущие в чайных листьях.
2. Чтобы ускорить переход веществ, содержащихся в листьях, в настой чая.
3. Чтобы разрушить клетки в листьях чая.
4. Чтобы ускорить переход жидкости в газообразное состояние.

Все виды чая можно сделать из листьев одного чайного куста. Главную роль в получении определённого сорта чая играет реакция ферментации, в ходе которой полезные для

организма танины окисляются в другие вещества. Чем дольше длится процесс, тем темнее будет чай. На графиках ниже показано содержание некоторых веществ в чае разных сортов.

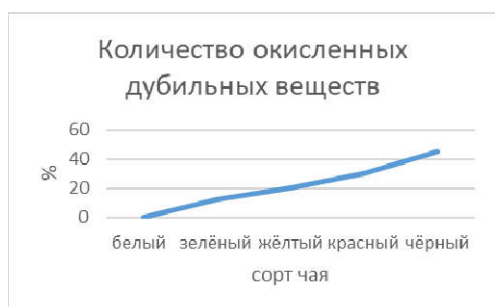


Рис.149. Количество дубильных веществ в разных сортах чая



Рис.150. Содержание кофеина в разных сортах чая

Задание 2

Используя данные графиков и информацию из таблицы, приведённой выше, определите сорта чая, которые более безопасны для людей с проблемами сердечно-сосудистой системы. Свой ответ объясните.

Ответ:

Сорта чая: _____

Объяснение: _____

Оставшаяся с вечера на воздухе заварка чая на следующее утро значительно изменяется. Она приобретает тёмный цвет, становится мутной, теряет характерный вкус и аромат. На поверхности появляется тонкая тёмная плёнка.



Рис.151. Плёнка на поверхности чая

Задание 3

Каковы возможные причины произошедших изменений с заваркой чая? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Лена из-за недостатка времени часто заваривает чай из пакетика. Однажды она по ошибке опустила пакетик в чашку с водой комнатной температуры и заметила, что заварка окрасила воду. Правда, цвет раствора был менее ярким, чем при опускании пакетика в горячую воду. Лену заинтересовал этот случай. Она нашла в Интернете сведения о свойствах чая в пакетиках.

	LipTop	GreenF	Rich
Содержание кофеина	-	+	+
Содержание танина	+	+	+
Содержание витамина С	+	+	+
Содержание дополнительных красителей	+	+	-

Задание 4

Какой марки мог быть пакетик чая, который использовала Лена? Выберите одну или несколько марок чая и объясните свой выбор.

- ☐ LipTop.
- ☐ GreenF.
- ☐ Rich.

Ответ: _____

Есть немало людей, которые испытывают бессонницу, если пьют чай на ночь. При этом считается, что бессонницу вызывает кофеин. Чтобы исследовать, действительно ли виноват кофеин, была сформирована группа из 100 человек, которые испытывают бессонницу после вечернего чая. Эта группа исследовалась в течение нескольких дней. При этом исследователи могли давать людям либо обычный чай (содержащий кофеин), либо чай, из которого химическим путем был удалён кофеин. Ни один человек из группы не знал, какой именно чай ему дают.

Задание 5

Какой план исследования позволит получить ответ на поставленный вопрос? Отметьте один верный вариант ответа.

Всем людям в группе дают на ночь обычный чай.

1. Все пьют на ночь обычный чай, кроме одного случайно выбранного человека, которому каждый раз дают чай без кофеина.
2. Случайно выбранная половина людей из группы на всём протяжении исследования пьёт на ночь обычный чай, а другая половина – чай без кофеина.
3. Всем людям в группе в первый день дают на ночь обычный чай, во второй день – чай без кофеина, в третий день – обычный чай, в четвертый – чай без кофеина и т.д.

Открытие вирусов

Вирусы существуют на Земле примерно 3 миллиарда лет. Они являются самой многочисленной биологической формой и присутствуют в каждой экосистеме. Между тем, по историческим меркам, люди узнали о существовании вирусов совсем недавно.

В конце 19 века молодой российский ученый Дмитрий Иосифович Ивановский изучал так называемую мозаичную болезнь растений табака. Он растирал в фарфоровой ступке листья, поражённые болезнью, и пропускал образовавшийся сок через бактериальный фильтр. В фильтре имелись мельчайшие поры, через которые не проходили бактерии. Полученный фильтрат наносили на листья здоровых растений табака.

Через некоторое время на этих листьях появлялись обесцвеченные участки (см. рисунок 152). Листья исследовались под световым микроскопом, бактерий там не было, но мозаичная болезнь поражала растения.

В результате Д. И. Ивановский предположил, что возбудителями болезни являются неизвестные до сих пор частицы, которые он назвал небактериальными патогенами или «фильтрующимися» бактериями. Впоследствии эти частицы были названы вирусами, и Д. И. Ивановский стал их первооткрывателем.



Рис.152. Листья табака, пораженные вирусом

Задание 1

Какие методы исследования дали возможность Д. И. Ивановскому сделать предположения о существовании вирусов? Отметьте все верные ответы.

1. Наблюдение.
2. Моделирование.
3. Эксперимент.
4. Фильтрация.
5. Мониторинг.

Продолжая исследования, Д. И. Ивановский провёл следующий эксперимент. В чашках Петри на средах с питательными веществами он помещал выделения из растений с известным бактериальным заболеванием (случай 1 на рисунке 153) и выделения из растений с «фильтрующимися» бактериями (случай 2 на рисунке 154). Оказалось, что только в случае 1 на питательных средах вырастали колонии бактерий. В случае 2 колоний не было.



Рис.153.



Рис.154.

Задание 2

Какие выводы сделал Д. И. Ивановский после своих экспериментов по изучению мозаичности листьев табака? Отметьте все верные ответы.

1. Листья табака заражены бактериями.
2. Внутри вирусной частицы имеется генетический материал.
3. Мельчайшие частицы проходят через бактериальные фильтры.
4. В любых клетках (растений, животных, человека) развиваются вирусы.
5. Вирусы, вызывающие рак, поражают только клетки животных и бактерий.
6. «Фильтрующиеся» бактерии не культивируются на искусственных питательных средах.

Задание 2

Можно ли считать, что эксперименты, выполненные Д. И. Ивановским, дали окончательное подтверждение его гипотезе о существовании вирусов? Отметьте «Да» или «Нет», а затем запишите объяснение своего ответа.

- ☐ ДА.
- ☐ НЕТ.

Ответ: _____

Гораздо позднее с помощью электронного микроскопа были обнаружены и изучены вирусные частицы вируса табачной мозаики (ВТМ) (см. рисунок 155) и других вирусов. Выяснилось, что вирусная частица – это молекула ДНК или РНК, заключённая в белковую оболочку. Например, вирус ВТМ (рисунок 156) содержит молекулу РНК, а его белковая оболочка состоит из 2130 идентичных полипептидных субъединиц.

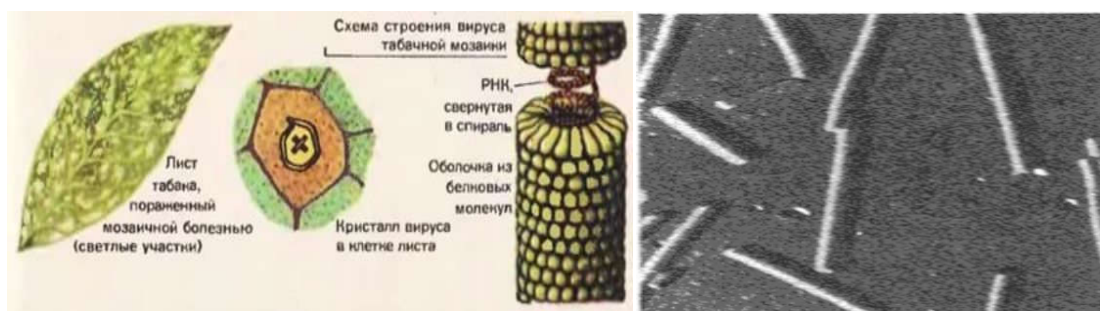


Рис.155.Рис156.

В настоящее время считается, что вирусы представляют собой неклеточную форму жизни. Проникнув в клетку другого организма, вирусы перестраивают обмен веществ клетки-хозяина, и она начинает производить за счёт своих резервов (строительного материала, энергии) новые вирусные частицы, идентичные первому вирусу.

Задание 4

Какова роль генетического материала, то есть молекулы ДНК или РНК, содержащейся внутри вирусной частицы? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Вирусы живут исключительно в живых организмах: людей, животных, растений, грибов и бактерий. Без вирусов была бы невозможна эволюция жизни на Земле, но вместе с тем вирусы способны вызывать болезни у любых живых организмов. Человечество знает массовые вирусные заболевания (эпидемии и пандемии), уносящие сотни тысяч, а порой и миллионы жизней. Опасность эпидемий резко уменьшилась после изобретения вакцинации. Например, такая смертельно опасная вирусная болезнь, как оспа, практически полностью исчезла на Земле благодаря массовому вакцинированию. Однако состав вакцин против некоторых вирусных заболеваний приходится часто менять. Например, вакцины для профилактики обычного сезонного гриппа меняются каждый год.

Задание 5

Каким свойством вирусов объясняется необходимость каждый год делать прививку против гриппа? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Очень маленькие размеры.
2. Способность адаптироваться к условиям среды.
3. Способность проникать в клетки живого организма.
4. Способность размножаться внутри живого организма.

Мышиная оспа

Существует много вирусов оспы, которые являются причиной заболеваний оспой у животных. Каждый вирус обычно заражает только один вид животных. Один из журналов сообщил, что один ученый использовал метод генной инженерии для модификации ДНК мышиной оспы. Измененный вирус убивает всех мышей, которые им заражены.

Ученый заявил, что исследование модифицированных вирусов необходимо для того, чтобы контролировать вредителей, которые портят пищу человека. Критики данного исследования говорят о том, что может произойти утечка вирусов из лаборатории, и тогда ими могут заразиться другие животные. Также вызывает беспокойство то, что модифицированный вирус оспы для одного вида животных может заразить другие биологические виды, особенно человека.

Люди заражаются вирусом оспы, который называется вирусом натуральной оспы. Натуральная оспа убивает большинство людей, которые ей заражены. Хотя люди думают, что эта болезнь ликвидирована, образцы вируса натуральной оспы хранятся в лабораториях всего мира.

Задание 1

Критики обеспокоены тем, что вирусом мышинной оспы могут быть заражены другие живые существа, а не только мыши. Какое из следующих утверждений лучше всего объясняет причину их беспокойства?

1. Гены вируса натуральной оспы и гены модифицированного вируса мышинной оспы идентичны.
2. Мутация ДНК мышинной оспы может привести к заражению этим вирусом других животных.
3. Мутация может привести к тому, что ДНК мышинной оспы станет идентичной ДНК натуральной оспы.
4. Количество генов вируса мышинной оспы такое же, как и в других вирусах оспы.

Задание 2

Один из критиков исследования был обеспокоен тем, что модифицированный вирус мышинной оспы может оказаться за пределами лаборатории и стать причиной исчезновения некоторых видов мышей. Возможны ли следующие последствия при исчезновении некоторых видов мышей? Обведите «Да» или «Нет» в каждой строке.

1. Некоторые пищевые цепи могут быть нарушены. (Да / Нет)
2. Домашние коты могут умереть от недостатка пищи. (Да / Нет)
3. Количество растений, семенами которых питаются мыши, может временно возрасти. (Да / Нет)

Активаторы жизни

Во время последней экспедиции великого мореплавателя и землепроходца Витуса Беринга его корабль попал в череду сильных штормов. Судно вынесло на берег необитаемого острова. Команда была вынуждена остаться там на зимовку. Моряки жили в землянках, питались сухарями, засоленной и вяленой пищей. Их силы таяли с каждым днём из-за сильного холода, а у некоторых ещё и из-за мучительного заболевания.

У пострадавших воспалялись и кровоточили слизистые оболочки и дёсны, выпадали зубы, ощущалась невыносимая боль в мышцах и распухших суставах, под кожей лопались сосуды. Через 10 дней после высадки на остров Беринг умер (декабрь 1741 г.), смерть унесла и большую часть его команды.

Болезнь называли «болезнью путешественников», от неё погибало моряков больше, чем от всех морских сражений. Её причины в ту пору не были известны.

Задание 1

Как называют в настоящее время «болезнь путешественников» и что является её основной причиной? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Задание 2

Какие продукты, приведённые ниже в таблице, можно рекомендовать в первую очередь для предупреждения «болезни путешественников»?

Содержание витаминов в некоторых пищевых продуктах

Пищевые продукты (100г)	A(мг)	B ₁ (мг)	B ₁₂ (мг)	C(мг)
Хлеб ржаной	-	0,15	0,07	-
Крупа гречневая	-	0,5	-	-
Говядина	0,03	0,15	0,17	1,2
Свинина	0,04	0,34	0,20	1,3
Печень	28,0	0,37	1,61	31,6
Судак	0,06	-	0,03	0,5
Молоко коровье	0,12	0,05	0,17	0,01
Масло сливочное	1,2	-	-	1,8
Яйцо	1,3	0,07	0,16	-
Картофель	0,02	0,07	0,04	7,5
Капуста свежая	0,02	0,14	0,07	25,5
Морковь	7,65	0,10	0,07	4,2
Лук репчатый	0,02	0,07	0,01	8,5
Огурцы свежие	0,06	0,06	-	4,0
Помидоры	1,7	0,07	0,04	43,0
Яблоки	0,09	0,04	0,04	6,3
Виноград	0,02	-	0,01	2,8
Клюква	-	-	-	10,2

Запишите три продукта.

Ответ: _____

Николай Иванович Лунин, русский, советский врач и учёный, разработал эффективную методику очистки питательных веществ для создания искусственной диеты. Еще в 1880 г. он показал, что кроме белков, жиров, углеводов, солей и воды, в пище содержатся особые вещества, без которых жизнь невозможна. Своими исследованиями Н. И. Лунин опередил время. Только в 1911 году польским учёным Казимиром Функом был выделен первый витамин в кристаллическом виде, а сам термин «витамин» он предложил год спустя.

В своём эксперименте Н. И. Лунин использовал:

1. две одинаковые по численности группы здоровых мышей;
2. натуральное молоко;
3. очищенные питательные вещества: белки, жиры, углеводы;
4. воду и минеральные соли.

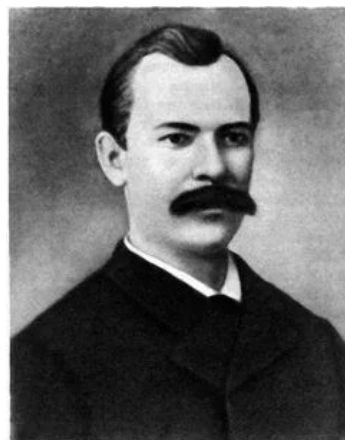


Рис.157. Н.И.Лунин

Задание 3

Представьте себя в роли исследователя и предложите план эксперимента, доказывающего наличие в пище веществ (витаминов), без которых невозможна жизнь животных.

Кратко опишите план эксперимента и объясните его возможный результат. Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Сейчас открыты многие витамины, изучена их химическая природа, роль в организме, они выделены в чистом виде, налажен их синтез, их можно купить и как отдельные витамины, и в виде поливитаминов.

Витамины подразделяются на две группы: водорастворимые (С, В) и жирорастворимые (А, D, К). Некоторые витамины разрушаются при нагревании, а некоторые – нет. Многие витамины разрушаются при взаимодействии с кислородом. При приготовлении еды надо знать способы их сохранения в пище.

Задание 4

Школьники после экскурсии зашли в кафе, чтобы пообедать. В качестве салата многие взяли тёртую морковь с кусочками ананаса и изюма. Повар напомнил, что к моркови полагается сметана, и её надо самостоятельно положить в салат. Некоторые учащиеся не поняли, почему так надо сделать.

Почему использовать морковь в пищу лучше вместе со сметаной или маслом? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Сметана размягчает морковь, способствует выработке витамина А.
2. Жиры сметаны способствуют выделению из моркови сока.
3. Витамин А всасывается в кишечнике только растворённый в жирах.
4. Жир из сметаны разбивает волокна моркови на более мелкие частицы.

Одноклассницы вместе делали уроки, проголодались и решили сварить картошку. Перед тем, как чистить клубни, Таня налила в кастрюльку воду и поставила её на огонь. Очищенные клубни она поместила в уже кипящую воду. Катя смотрела за действиями Тани и думала о том, что она делает по-другому: кладёт очищенные клубни в холодную воду, которая затем подогревается вместе с картофелем. Она спросила у подруги, почему лучше класть картошку в уже кипящую воду. В ответ вместо объяснения подруга зачем-то показала ей график, показывающий содержание кислорода в воде в зависимости от температуры воды.

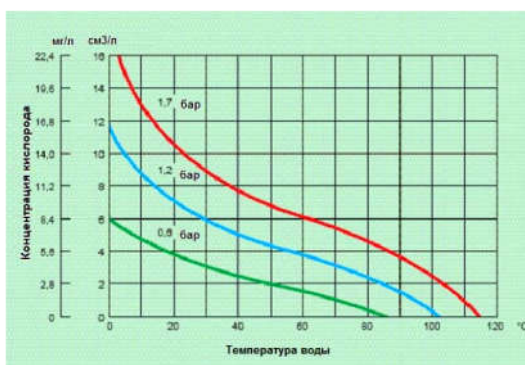


Рис.158. График зависимости концентрации кислорода от температуры воды

Задание 5

Почему при варке картофеля лучше класть сырые клубни сразу в кипящую воду, а не ждать, пока вода согреется и закипит вместе с картошкой? Отметьте один верный вариант ответа.

1. В кипящей воде нет кислорода, разрушающего витамин С.
2. Кипящая вода препятствует развитию болезнетворных микроорганизмов.
3. В уже кипящей воде картошка сварится быстрее.
4. В кипящей воде клубни лучше развариваются.

Антибиотики – убийцы бактерий

Народы древних цивилизаций (Египет, Китай, Индия) использовали плесневелый хлеб для дезинфекции, прикладывая его к ранам и гноянкам заболевших.

В 1928 году британский учёный Александр Флеминг обнаружил первый настоящий антибиотик. Это стало одним из главных открытий XX века. Появление антибиотиков совершило революцию в лечении многих видов инфекционных заболеваний и помогло спасти бесчисленное число людей.

Современные учёные разрабатывают антибиотики нового поколения, которые уже показали обнадеживающие результаты в первых испытаниях. Необходимость в новых лекарствах остра как никогда, если учесть, что возрастающая устойчивость бактерий к антибиотикам представляет серьёзную угрозу.

Незапланированный эксперимент

В 1928 г. Александр Флеминг проводил исследование стафилококка, достаточно распространённой бактерии, являющейся возбудителем многих заболеваний.



Рис.159. Колония бактерий стафилококка

После отпуска, проведённого с семьёй, учёный вернулся в свою лабораторию. Перед отъездом он собрал чашки Петри с разными образцами (культурами) стафилококков на столе в углу лаборатории. По возвращении он увидел, что на питательной среде из агар-агара в одной из чашек Петри появился плесневый гриб (сизая плесень), а вокруг плесени была область, в которой бактерии отсутствовали. В других чашках Петри плесень не появилась, а колонии стафилококков были в норме.

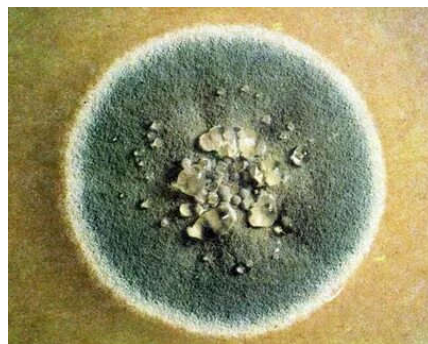


Рис.160. Сизая плесень на агаре

Задание 1

Какой вывод сделал А. Флеминг после своего «незапланированного эксперимента»? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Бактерии погибли от длительного хранения.
2. Плесень вырабатывала вещество, вызывающее гибель бактерий.
3. В присутствии плесени бактерии перестали размножаться.
4. В чашку Петри с плесенью попала капля дезинфицирующего вещества.

Благодаря работе А. Флеминга появился первый антибиотик, пенициллин, который спас миллионы жизней. В Советском Союзе параллельно велись работы по изготовлению антибиотика под руководством З. Ермольевой. В 1943 году было налажено промышленное производство жидкого пенициллина. С тех пор появилось множество других антибиотиков. Но чем они отличаются друг от друга?



Рис.161. Диски с антибиотиками на поверхности питательной среды

В одном из экспериментов на поверхность питательной среды с колонией бактерий положили диски (на рисунке – чёрные), пропитанные разными антибиотиками. Через некоторое время вокруг дисков образовалась прозрачная зона (на рисунке – синяя), где почти нет бактерий.

Задание 2

В чём состояла цель этого эксперимента? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Хотя без антибиотиков порой невозможно обойтись, они не так уж безобидны. В некоторых случаях после их приёма приходится лечиться, иногда серьёзно.

Чтобы предотвратить негативные последствия приема антибиотиков, часто вместе с антибиотиками врачи назначают пить пробиотики.

Пробиотики – это крошечные полезные организмы, которыми заселяют кишечник (лактобактерии, бифидумбактерии, молочнокислый стрептококк, дрожжевые грибки).



Рис.162. Пробиотики

Задание 3

Какой вред организму может нанести приём антибиотиков? Отметьте все верные варианты ответа.

1. Уменьшение толщины стенок кишечника.
2. Гибель бактерий-симбионтов в кишечнике.
3. Возникновение аллергических реакций.
4. Увеличение скорости свёртывания крови.
5. Увеличение объёма выделяемого желудочного сока.

Неконтролируемый прием антибиотиков может стать причиной малокровия, болезни, при которой уменьшается количество эритроцитов (красных кровяных телец) в крови. В образовании эритроцитов участвует витамин B12, который синтезируется определённым видом бактерий (кишечная палочка), живущих в толстом кишечнике.

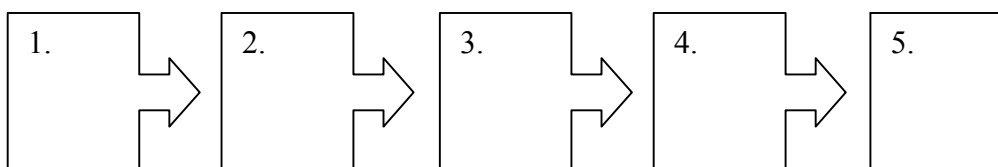


Рис.163. Эритроциты (красные кровяные тельца)

Задание 4

Каким образом приём антибиотиков может стать причиной малокровия? Выстройте последовательность факторов, приводящих к заболеванию.

1. Нарушение образования эритроцитов.
2. Нарушение микрофлоры кишечника.
3. Появление малокровия.
4. Нарушение синтеза витамина B12.
5. Приём антибиотиков.



С антибиотиками связана ещё одна проблема. Некоторые виды бактерий приобретают устойчивость к определённым антибиотикам, которая защищает их от воздействия лекарств.

Если человек заражается такими бактериями, устойчивыми к антибиотикам, лечить его лекарствами становится сложнее.



Рис.164. Тест на устойчивость бактерий к антибиотикам

На рисунке выше показаны тесты на устойчивость к антибиотикам. Бактерии высевают в чашках Петри, в которых находятся белые диски, пропитанные антибиотиком. Прозрачные кольца вокруг дисков, как в чашке слева, показывают, что бактерии здесь не выросли. Это свидетельствует об отсутствии устойчивости к антибиотику у этих бактерий. Бактерии в

чашке справа полностью восприимчивы только к двум (левый и верхний правый) из семи антибиотиков; к трём (средний, правый и верхний левый) незначительная чувствительность, а к двум (нижние) не чувствительны вовсе.

Задание 5

Каковы причины появления устойчивости к антибиотикам у некоторых видов бактерий? Отметьте все верные варианты ответа.

1. Антибиотик уничтожает неустойчивые бактерии.
2. Из-за случайных мутаций у некоторых бактерий появляются гены устойчивости.
3. Неустойчивые бактерии быстро размножаются в отсутствие антибиотика.
4. Устойчивые бактерии быстро размножаются, передавая гены устойчивости.
5. На устойчивые к антибиотикам бактерии не действует иммунитет.

Многие врачи и учёные утверждают, что слишком частое употребление антибиотиков является главной причиной появления устойчивости к ним у микроорганизмов. Чем чаще люди прибегают к антибиотикам, тем ниже становится их эффективность.

Задание 6

Почему слишком частое употребление антибиотиков может быть главной причиной появления устойчивости к ним у бактерий? Запишите свой ответ.

Ответ: _____

Вакцины

Вакцины: с чего всё начиналось?

Любой современный человек слышал слово вакцина. Особенно актуальными стали знания о вакцинах во время пандемии COVID-19, ведь главным средством борьбы с этой пандемией стало именно вакцинирование. Если у человека есть возможность выбора вакцины, то он старается разобраться, какой из видов вакцины больше ему подходит. Но как и когда человечество вообще узнало об этом способе борьбы с опасными инфекциями? И когда сами учёные поняли принцип действия вакцин?



Рис.165. Человек, болеющий оспой

На фотографии показаны руки и ноги человека, больного оспой. Раньше примерно 30 % людей, заболевших оспой, умирали.

Натуральная оспа (чёрная оспа) – высокозаразная вирусная инфекция, характеризующаяся тяжёлым течением, высокой температурой, интоксикацией (отравлением), специфическим высыпанием на коже и слизистых оболочках.

Ещё тысячу лет назад в Китае, Индии, Персии описаны случаи, когда у оспенных больных покупали их гноящиеся выделения и корочки на подживающих язвочках. Их содержимое вносили в нос или царапину на коже здоровым людям.

Задание 1

Можно ли считать такую процедуру, которая называется вариоляцией, безопасной? Объясните свой ответ.

Ответ: _____

Английский врач и натуралист Э. Дженнер наблюдал за заражением доярок коровьей оспой: в их ранки на руках попадало содержимое пузырьков с вымени коров. Было замечено, что доярки практически не болели натуральной оспой.

Описание опытов (1796 г.): в присутствии врачей и посторонней публики Э. Дженнер снял оспу с руки молодой крестьянки, заразившейся случайно коровьей оспой, и втёр содержимое гнойничков оспы в царапину на теле восьмилетнему мальчику. У мальчика появилось только лёгкое недомогание, которое быстро прошло. Через полтора месяца Дженнер втёр мальчику уже натуральную человеческую оспу, и мальчик не заболел.



Рис.166. Мраморный памятник Э. Дженнеру, прививающему ребёнка против оспы

Задание 2

Какой новый важный вывод мог в 1796 г. сделать Дженнер, проведя эти опыты? Отметьте один верный вариант ответа.

1. Инфекция оспы передаётся от коровы человеку.
2. Инфекция оспы передаётся от человека человеку.
3. Прививка коровьей оспой эффективна для профилактики натуральной оспы.
4. В организме человека вырабатываются антитела, защищающие его от натуральной оспы.



Рис.167. Луи Пастер

В условиях полной научной «темноты», на ощупь, эмпирически, рискуя репутацией, своей и чужой жизнью, начинали работать врачи и учёные, чтобы победить эпидемию

Французский ученый Л. Пастер научно обосновал получение вакцин. Луи Пастер первым доказал, что инфекционные болезни не бывают без возбудителя. И он предположил, что введение в организм ослабленного возбудителя может предотвратить развитие болезни.

Задание 3

Установите последовательность действий Л. Пастера при разработке вакцины против куриной холеры.

1. Ослабление возбудителя путём его многочисленной пересадки на питательных средах.
2. Проверка вакцины путём заражения цыплят смертельной дозой возбудителя куриной холеры.
3. Выделение микробов (культуры) куриной холеры на питательной среде.
4. Заражение цыплят ослабленными бактериями куриной холеры.
5. Получение ослабленной культуры бактерий куриной холеры.

Натуральная оспа была ликвидирована во всем мире 8 мая 1980 г.

Ликвидация оспы была достигнута благодаря массовой вакцинации и ревакцинации населения. В настоящее время плановая всеобщая вакцинация против оспы нецелесообразна.



Напоминание об оспопрививании можно увидеть только у ваших бабушек и дедушек на левом предплечье в виде «стёртых временем» рубцов (1-2), и то, если хорошо присмотреться.

В настоящее время в мире есть лаборатории, где хранятся вирусы оспы. В разных странах имеются разработанные модификации живых оспенных вакцин.

Рис.168. Следы прививки против оспы

Задание 4

Что вводят в организм при вакцинации? Отметьте все верные варианты ответа.

1. Белок вируса.
2. Лимфоциты плазмы крови.
3. Ослабленные возбудители.
4. Убитые вирусы или бактерии.
5. Фагоциты – пожиратели бактерий.

Задание 5

Как вы считаете, может ли заболеть в настоящее время оспой человек (0-18 лет), если встретится с инфекцией оспы? Обоснуйте свой ответ.

Ответ: _____

Возраст Инфекции	ДЕТИ																				ВЗРОСЛЫЕ							
	МЕСЯЦЫ										ГОДЫ										ГОДЫ							
	0	1	2	3	4,5	6	12	15	18	20	6	7	12	14	15-17	18-25	26-35	36-55	56-59	60 и старше								
Туберкулез	3-7 л.										RV																	
Гепатит В	V1	V2	V3			V3	V4																					
Пневмококковая инфекция			V1		V2					RV																		
Коклюш																												
Дифтерия				V1	V2	V3				RV1																		
Столбняк																												
Полиомиелит				V1	ИПВ	V2	ИПВ	V3	ИПВ		RV1	ОПВ	RV2	ОПВ	RV3	ОПВ												
Гемофильная инфекция				V1	V2	V3				RV																		
Корь							V1																					
Краснуха																												
Эпидемический паротит																												
Грипп																												
ЕЖЕГОДНО																												
V1, V2, V3 - Порядковый номер вакцинации																												
RV1, RV2, RV3 - Порядковый номер ревакцинации																												
ИПВ - Инактивированная полиомиелитная вакцина																												
ОПВ - Оральная полиомиелитная вакцина																												
АДС - и - Адаптаски дифтерийно-столбнячный с уменьшенным содержанием антигенов																												
Всем лицам																												
Лицам из групп риска, по показаниям, призывникам (грипп)																												
Ранее не привитым, не болевшим, не имеющим сведений и однократно привитым (для кори и краснухи)																												

Рис.169. Российский календарь профилактических прививок 2021г.

Ответы к заданиям

Раздел 1.

Как вырастить новогоднюю ёлку.	
Задание 1	2
Задание 2	Семена перед посадкой помещают в холодные условия для того, чтобы они попали в условия, похожие на зимние, а потом «поняли» («подумали»), что зима закончилась и наступила весна. ИЛИ Семена помещают перед посадкой в холодные условия, чтобы они быстрее взошли.
Задание 3	3
Задание 4	Ветка от молодой ели будет расти, а от взрослой ели не будет (или будет расти хуже).
Суперспособности растений.	
Задание 1	3
Задание 2	Растение должно снова повернуться в сторону света (или к окну).
Задание 3	245
Задание 4	4
Проращён ли семечко?	
Задание 1	135
Задание 2	135
Задание 3	Зародышевый корешок опережает в росте другие органы зародыша, чтобы закрепить проросток в почве. ИЛИ Чтобы обеспечить растение водой и минеральными веществами (можно просто: обеспечить питание растения).
Задание 4	Освещенность не влияет на проращивание семян фасоли.
Тепло и холод в жизни растений.	
Задание 1	25
Задание 2	Дан ответ, в котором говорится, что родиной баклажана и лимона является Юго-Западноазиатский регион с теплым климатом.
Задание 3	3
Задание 4	Гипотеза эксперимента – достаточно ли температуры воздуха 10-12 °С для всходов огурца.
Уютный дом для растений.	
Задание 1	3
Задание 2	В теплице почва быстро пересыхает, так как в теплице всегда тепло, интенсивность испарения воды с поверхности почвы высокая.
Задание 3	3 Пояснение: при проветривании с помощью форточек холодный воздух с улицы поступает сверху, где он перемешивается с теплым воздухом, находящимся в теплице.

Задание 4	Цель эксперимента – проверить, что условия, созданные в теплице более благоприятны для роста редиса, или сравнить: какие условия будут более благоприятны для роста редиса.
Мир аквариума.	
Задание 1	3
Задание 2	14
Задание 3	На микропрепарате хорошо заметны клетки элодеи, в них различимы клеточная оболочка (клеточная стенка), цитоплазма, зелёные пластиды – хлоропласты. Лист элодеи хорошо проницаем для лучей солнечного света в результате того, что он тонкий, в нём мало слоёв клеток. В ответе необходимо ответить, что в работе был использован целый лист элодеи для рассматривания его клеток. Если взять кусочек листа сирени или многих других растений, то через целый лист не будет проникать свет, мы не увидим его структур, в поле зрения микроскопа будет тёмное пятно.
Задание 4	Органические остатки – бактерии – одноклеточные животные (простейшие) – рачок дафния – взрослые гуппи – цихлиды (хищные рыбки)
Задание 5	Для совместного содержания следует отобрать два вида рыбок – гуппи и меченосцев. У них имеются определённые поведения: гуппи «не проявляют агрессивного поведения», а меченосцы – это дружелюбные рыбки, совместимые практически со всеми некрупными «мирными» рыбками.
Задание 6	Повышенная освещённость приводит к нагреванию воды, а также к активизации процесса фотосинтеза. В клетках одноклеточных водорослей синтезируется много питательных веществ. Растения быстро размножаются, число их растёт, вода зеленеет. Срок жизни одноклеточных растений очень короткий. В большом количестве водоросли отмирают, образуя много гниющей биомассы. В перегнивании участвует кислород, в результате другим организмам его не хватает. Гниющие остатки затрудняют жизнь всего аквариума.
Задание 7	Животное 3. На рисунке 3 изображён моллюск (улитка), он питается одноклеточными водорослями, которые поселяются на стенках аквариума. Моллюски (улитки) имеют язык с зубчиками (тёркой), с помощью которого они стирают (выедают) слой одноклеточных водорослей со стенок
Задание 8	51423
Задание 9	Когда включают свет, часть рыбок поднимется к поверхности воды, другая часть опустится ко дну. Так произойдёт потому, что у первой группы был сформирован условный рефлекс поднимания к поверхности в кормовой угол при включении света.
Экспедиция, потерпевшая неудачу.	
Задание 1	Пони своими копытами не могли нормально ходить по льду и снегу, и они не сильно были приспособлены к холоду. Р.Амундсен взял специальных ездовых собак. Они и лёгкие и своими лапками спокойно пересекали хоть снег, хоть лед.
Когда цель не оправдывает средства.	
Задание 1	А-4, Б-9, В-6, Г-3, Д-8, Е-5, Ж-2, З-1, И-7
Пастеризация: тёплый приём	
Задание 1	3
Задание 2	Дрожжи

Задание 3	1
Клетка — наименьшая единица организма, своего рода атом живого.	
Задание 1	1-митохондрии, 2-клеточная мембрана, 3-клеточная мембрана, 4-ядро, 5-хлоропласты, 6-цитоплазма, 7-цитоплазма

Раздел 2.

Зелёные водоросли.	
Задание 1	3
Задание 2	В мутной воде из-за недостатка света не может происходить фотосинтез, и зелёные водоросли погибают.
Задание 3	2 4
Задание 4	Зеленые водоросли являются кормом для рыб и других водных обитателей, а также, в результате фотосинтеза, выделяют кислород, необходимый для дыхания рыб и других водных обитателей.
Задание 5	Цель эксперимента - проверить, нужен ли свет для жизнедеятельности зеленых водорослей.
Как напоить растение?	
Задание 1	При поливе растений нужно обильно проливать почву, поскольку корневые волоски находятся в нижней части корня.
Задание 2	3
Задание 3	«Способ 2» Пояснение: при поливе под корень листья и плоды растений остаются сухими и меньше подвергаются заболеваниям.
Задание 4	15
Задание 5	Цель - проверить, как часто нужно поливать растения.
Чем питаются растения?	
Задание 1	Из описания опыта следует вывод, что масса растения увеличилась за счёт почвы, т.к. масса почвы, в которую был посажен саженец, уменьшилась очень незначительно. Правильным будет и ответ, что масса растения увеличилась за счёт поступления углерода, или углекислого газа, в листья растения в процессе фотосинтеза.
Задание 2	Нет, не может, потому что в безвоздушном пространстве (вакууме) нет ни кислорода, необходимого растению для дыхания, ни углекислого газа, необходимого растению для фотосинтеза.
Задание 3	3
Задание 4	Листья пшеницы – колосья пшеницы – зёрна пшеницы – мука – хлеб.
Берёзовый сок.	
Задание 1	1
Задание 2	1. Глина предохраняет дерево от потери влаги (засыхания). 2. Глина препятствует проникновению в рану инфекций.
Задание 3	13
Задание 4	Гипотеза: будут ли капать капли жидкости с концов срезанных веток, поставленных в воду, и является ли эта жидкость берёзовым соком. ИЛИ Появятся ли корни в нижней части побегов, поставленных в воду. ИЛИ Распустятся ли листья на побегах березы, поставленных в воду

Прививка растений	
Задание 1	134
Задание 2	Почка (глазок) должна быть плотно прижата к подвою для сращивания привоя с подвоем за счет деления клеток камбия.
Задание 3	123
Задание 4	Прививку проводят весной, до распускания почек, поскольку в это время происходит активное сокодвижение, и привой лучше срастается с подвоем.
Задание 5	Гипотеза эксперимента: возможно ли привить грушу на яблоню.
Комнатные растения.	
Задание 1	124
Задание 2	3
Задание 3	Недостаточно света.
Задание 4	14
Задание 5	Предложен способ проверки: Извлечь оба растения из почвы и исследовать их корни. Если у растения, которое росло в горшочке без отверстий, корни подгнивают, значит, предположение подтвердилось. ИЛИ Пересадить растения – то, что росло в горшочке с отверстиями в дне, пересадить в горшочек без отверстий, а растение из горшочка без отверстий посадить в горшочек с отверстиями и понаблюдать за ростом растений. Если через некоторое время обнаружилось, что растение, пересаженное в горшочек с отверстиями, догоняет в росте растение, пересаженное в горшочек без отверстий, то предположение подтвердилось.
Песок и глина.	
Задание 1	Весной глинистые почвы содержат много влаги (или воды), поэтому они дольше прогреваются в отличие от песчаных почв.
Задание 2	2
Задание 3	Глинистые почвы плотные, поэтому семенам прорасти в них тяжелее.
Задание 4	3
Тыква к празднику Хэллоуин.	
Задание 1	2
Задание 2	Растение тыквы имеет много боковых корней, находящихся в поверхностном слое почвы, который быстро подсыхает.
Задание 3	15
Задание 4	Цель: Какой способ посадки позволяет быстрее получить зрелые плоды.
Вавилонские сады.	
Задание 1	4
Задание 2	Вода и питательные вещества при выращивании растений способом гидропоники расходуются экономнее, поэтому такой способ выращивания растений может быть перспективен для стран, где есть проблемы с водой.
Задание 3	3
Задание 4	Растения, выращиваемые способом гидропоники, получают все необходимые для роста и развития минеральные вещества в готовом питательном растворе, а растения, растущие в почве, часто испытывают недостаток минеральных веществ.
Задание 5	Дима сравнивал три варианта выращивания лука. Во всех вариантах условия выращивания лука были одинаковыми, кроме одного — водной среды, в которую были помещены луковички. Можно предположить, что цель данного эксперимента — показать, в каком из трёх вариантов лук будет расти лучше. Какой результат получил Дима? Можно также предположить, что

	наилучший результат Дима получил в варианте, где лук был посажен в питательный раствор (гидрогель), так как в растворе находились все минеральные вещества, необходимые для роста и развития растения.
Сад на окошке.	
Задание 1	124
Задание 2	Растения должны быть копиями материнского растения, потому что выросли из его клеток (или кусочков).
Задание 3	3
Задание 4	Гипотеза состоит в том, что при вегетативном способе размножения растение развиваться быстрее, чем при семенном способе размножения
Космическая роль зелёных растений.	
Задание 1	2
Задание 2	Необходимо сравнить результаты экспериментов 1 и 2
Задание 3	В ответе дано указание на медленное протекание процессов очистки растениями воздуха от углекислого газа в сравнении с проветриванием. Например: Проветривание быстрее очищает воздух в комнате, чем это делают растения. Растения не справляются с очисткой воздуха от углекислого газа, поможет только проветривание. В ответе дано указание на производство углекислого газа растениями в процессе жизнедеятельности. Например: Комнатные растения сами производят углекислый газ, поэтому, чтобы снизить его концентрацию, нужно проветривание. В ответе указывается на взаимосвязь проветривания с другими веществами. Например: Проветривание убирает пыль, которую растения не могут убрать. Проветривание убирает вещества, выделяемые растениями, которые могут быть опасны для здоровья
Задание 4	2
Задание 5	3
Задание 6	В ответе используется 5 слов. Например: для большинства живых организмов на Земле основным источником энергии является Солнце. Только фотосинтезирующие организмы могут преобразовывать энергию света в энергию химических связей органических соединений. Эти соединения используются самими растениями и другими живыми организмами для питания.

Раздел 3.

Живой кефир.	
Задание 1	1
Задание 2	Масса уменьшается за счет улетучивания углекислого газа, образующегося в результате сбраживания.
Задание 3	12
Задание 4	+ - - +
Задание 5	Содержание лактозы в кефире ниже, чем в молоке.

Задание 6	Для того, чтобы установить наличие лактозы в молоке.
Молочнокислые невидимки.	
Задание 1	2
Задание 2	Молоко не сквасилось, потому что при повышении температуры молочнокислые бактерии хуже размножаются. (Ссылка на график дана в явном виде или подразумевается.)
Задание 3	2
Задание 4	Цель эксперимента: узнать, сквасится ли молоко в холодильнике за это время.
Молочные технологии.	
Задание 1	13
Задание 2	2
Задание 3	В выпадающих меню выбраны следующие ответы: пастеризованное (1), консервированное (4), ультрапастеризованное (2), стерилизованное (3).
Задание 4	Витаминов / витамины
Задание 5	Мысль о наличии/отсутствии витаминов в молоке с разными видами обработки, о свойствах технологий пастеризации и стерилизации и их влиянии на продукты питания, влияние типа обработки пищи на жизнедеятельность живых организмов.
Фотопериодизм.	
Задание 1	13
Задание 2	1221
Задание 3	1
Задание 4	Так как главный резервуар и поилки являются сообщающимися сосудами, а поверхность однородной жидкости в сообщающихся сосудах устанавливается на одном уровне, то при поднятии главного резервуара вода будет выливаться из всех поилок.
Французский гриб.	
Задание 1	3
Задание 2	3
Задание 3	Для этого периода температура воздуха не важна, а важна только температура компоста, потому что разрастание грибницы происходит внутри компоста.
Задание 4	Цель эксперимента: узнать, влияет ли (нужен ли) свет на рост и развитие шампиньонов.
Культивирование грибов.	
Задание 1	Шампиньоны не фотосинтезируют (они гетеротрофы)
Задание 2	Нет, нельзя: зимний опёнок может заразить живые деревья в открытом грунте сада
Задание 3	12
Задание 4	2
Хищные и паразитические грибы.	
Задание 1	4
Задание 2	13
Задание 3	134
Задание 4	234
Задание 5	Такое утверждение неверно, поскольку на графике видно, что потребление глюкозы для двух групп клеток примерно одинаково.
Малярия.	

Задание 1	3
Задание 2	Дан ответ, в котором говорится, что Малярийного комара можно отличить по посадке. У него поднято брюшко. ИЛИ Что у него более длинные задние конечности.
Задание 3	Участие в исследовании контрольной группы объясняется тем, что на контрольной группе можно увидеть, сколько детей, не получивших вакцину, заболеет малярией. ИЛИ Чтобы сравнить, сколько привитых и сколько не привитых детей заболеет малярией.
Задание 4	Люди могли привезти заболевание из стран, в которых болеют малярией.
Задание 5	35
Простейшая угроза.	
Задание 1	246
Задание 2	В выпадающих меню выбраны следующие ответы: Малярийный комар – переносчик, Семья Сидоровых – промежуточные хозяева, Малярийный плазмодий – возбудитель заболевания.
Задание 3	123456
Задание 4	В ответе указаны как минимум два из следующих методов: Пальпация. И/ИЛИ Опрос хозяйки. И/ИЛИ Прослушивание стетоскопом или трубкой. И/ИЛИ Измерение пульса. И/ИЛИ Визуальный осмотр. И/ИЛИ Измерение температуры. И/ИЛИ Отказ от пищи/воды животным. И/ИЛИ Любой метод, с помощью которого можно без сложных устройств и реактивов сделать вывод о состоянии животного.

Раздел 4.

Мошки.	
Задание 1	Мошки (и/или комары) питаются нектаром и, перелетая от растения к растению, разносят пыльцу. Если этого не будет происходить, растения будут хуже размножаться.
Задание 2	Органические остатки ила – личинка мошки – хищная личинка стрекозы – судак – орлан белохвост.
Задание 3	Цветок с нектаром – взрослая мошка – лягушка – уж – сокол-чеглок.
Задание 4	2

Синдром гибели пчелиных семей.	
Задание 1	Цветы не смогут образовывать семена без опыления.
Задание 2	21
Задание 3	3
Миграции птиц.	
Задание 1	1
Задание 2	Для того чтобы ответ был полностью засчитан, учащиеся должны определить хотя бы один фактор, который может повлиять на точность подсчета. Наблюдатели могут пропустить некоторых птиц, потому что они летят высоко. Если одну и ту же птицу посчитают дважды, это сильно увеличит результаты подсчета. В больших группах птиц волонтеры могут лишь предположить приблизительное количество птиц. Наблюдатели могут ошибиться в определении вида птицы, что приведет к ошибочному подсчету количества птиц данного вида. Птицы могут перелетать в ночное время. Наблюдатели могут ошибиться в вычислениях. Облака или дождь могут скрыть некоторых птиц.
Задание 3	23
Почему птицы разные?	
Задание 1	А-3, Б-2, В-3
Задание 2	Необходимо связать строение лапки и клюва с питанием птицы. Мощному клюву соответствуют сильные лапки с когтями, необходимыми для нападения на жертву и её поимки С помощью плоского клюва с перегородками внутри него птица отцеживает воду, а добычу проглатывает. Лапки с плавательными перепонками дают возможность плавать и нырять в водоёме. С помощью прочного и длинного клюва и длинного языка птица раздалбливает ствол и ветви и вынимает насекомых. Лапка с тонкими пальцами и коготками помогает закрепляться на коре и перемещаться.
Задание 3	В ответе нужно сравнить работу кузницы со способом питания дятла. Дятел помещает в щели на деревьях или в пне шишки сосны и ели и раздалбливает их, вынимая при этом семена.
Задание 4	24
Задание 5	35
Задание 6	1-Б, 2-А, 3-В
Берегите птиц!	
Задание 1	Желтоголовый королек.
Задание 2	Говорится, что наименьшей массой обладает желтоголовый королек, а наибольшей массой – дрозд. И В объяснении содержится мысль, что маленькая птица нуждается в относительно большем количестве пищи, потому что она затрачивает относительно больше энергии . ИЛИ У нее быстрее идет обмен веществ . ИЛИ

	Более частое сердцебиение.
Задание 3	Пшеница → азиатская саранча → розовый скворец → степная пустельга.
Задание 4	35
Поведение собак.	
Задание 1	1-Б, 2-В, 3-А, 4-Д, 5-Г
Задание 2	Можно предположить, что собаку прежде били палкой, и она боится таких действий со стороны человека. Замахивание палкой явилось сигналом к проявлению у неё защитного поведения в виде оскала и возможного нападения.
Задание 3	Причина состоит в том, что такое поведение приводило к нужному результату. Хозяин или другой человек реагировал на такие умильные выражения и делал то, чего добивалась собака: давал ей пищу, вёл на прогулку и т.д.
Задание 4	3
Задание 5	23
Задание 6	125
Аня и её собака.	
Задание 1	Собака может есть ту же пищу растительного происхождения, что и человек, или остатки такой пищи, например, хлеб, кашу и т.п.
Задание 2	2
Задание 3	4
Задание 4	146
Понаблюдаем за тиграми.	
Задание 1	1 – тропический лес, 2 – альпийский луг, 3 – смешанный лес, 4 – лесостепь
Задание 2	Дан ответ, в котором прослеживаются следующие суждения: 1. Чем южнее живет тигр, тем длиннее у него выступающие части (указано что-то из списка: хвост, лапы, уши, нос); 2. Чем севернее живет тигр, тем крупнее животное, тем больше его масса (может быть приведен обратный пример – чем южнее место обитания, тем более худое животное, тем меньше его вес)
Задание 3	Дан ответ, в котором указано: 1. Связаны с питанием. 2. Короткий кишечник у хищных животных (тигра) потому что они питаются мясом, для переваривания которого нужно меньше времени. ИЛИ Для переваривания мяса не нужны специальные бактерии, которые есть у травоядных животных. 3. Острые клыки необходимы тигру (хищникам) для хватания (разрывания, удержания, пережевывания и т.п.) добычи/мяса.
Задание 4	25

Раздел 5. Анатомия человека.

О чём расскажет анализ крови?	
Задание 1	4
Задание 2	В горах воздух становится более разреженным, и в нём меньше кислорода. Из-за малокровия бабушка могла бы почувствовать одышку в горах. За перенос кислорода к органам отвечают эритроциты и гемоглобин, а у

	бабушки их показатели ниже нормы.
Задание 3	4231
Задание 4	Из таблицы выбраны четыре железосодержащих продукта: горох, гречневая крупа, печень говяжья, мидии. ИЛИ Любые три из них
Задание 5	Выбрано «Нет». Объяснение: 1. Эритроциты лягушки из-за овальной формы и наличия ядра в клетках переносят меньше кислорода, чем эритроциты человека, у которых двояковогнутая форма, и большая площадь поверхности для поступления кислорода, и отсутствует ядро, что оставляет больше пространства для гемоглобина. 2. Василисе Премудрой с эритроцитами лягушки для жизни не хватало бы кислорода, потому что организм человека теплокровный и он сильно отличается от холоднокровного организма лягушки по обменным процессам и выработке энергии. Активность же лягушки полностью зависит от температуры окружающей среды, при похолодании лягушки впадают в оцепенение.
Задание 6	324651
Задание 7	2
Задание 8	У бабушки повышенное содержание лейкоцитов (общее количество), что свидетельствует о воспалительном процессе; повышение эозинофилов и базофилов говорит об аллергических процессах. Сезонность заболевания, описание симптомов болезни дают возможность судить о присутствии в крови аллергенов (апрель—май), скорее всего, это пыльца растений (заболевание поллиноз). Следовательно, у бабушки может быть сезонное аллергическое заболевание.
Задание 9	2
Задание 10	1 — эритроциты; 2 — тромбоциты; 3 — лейкоциты.
Регенеративная медицина.	
Задание 1	1
Задание 2	Да, да, нет, нет
Задание 3	В ответе дано указание по смыслу на один из аргументов: 1. Из стволовых клеток можно произвести любые типы органов и тканей 2. Ткани, получаемые из собственных стволовых клеток человека, не являются для его организма чужеродными. 3. Меньше вероятность отторжения такого органа или ткани при пересадке 4. Из стволовых клеток можно произвести любое количество необходимых типов органов и тканей.
Красота и жизнь.	
Задание 1	45
Задание 2	В некоторых регионах недостаток солнечного света до рекомендуемой нормы. Мурманская область, Республика Карелия, Санкт-Петербург, Псковская область, Новгородская область, Ленинградская область, Архангельская область, Ненецкий автономный округ.
Задание 3	1. У людей с тёмной кожей более высокое содержание меланина и более высокая приспособленность к УФ излучению. 2. У людей со светлой кожей меньшая приспособленность к УФ излучению (из-за меньшего содержания меланина)

Задание 4	3
Задание 5	Да, нет, да, нет, нет
Задание 6	В Краснодаре больше интенсивность солнечного света, чем в Санкт-Петербурге.
Питание для здоровья.	
Задание 1	Да, нет, да, да
Задание 2	1
Задание 3	1.Жиры не только обеспечивают организм энергией, но и являются необходимыми компонентами для веществ, синтезируемых организмом (гормоны). 2.Жиры более энергоёмкие вещества, чем углеводы и белки, и являются источником некоторых витаминов. 3.Выделение энергии из жиров происходит дольше по времени, а также обеспечивает организм питательными веществами.
Лучше слышать.	
Задание 1	Слуховая труба повышает слышимость в основном благодаря свойству звуковых волн отражаться от поверхностей.
Задание 2	Отличие в том, что в слуховой аппарат поступает звуковой сигнал (или звуковая волна), а в наушники — электрический сигнал.
Задание 3	2, 3, 5
Задание 4	Нет, да, да, да, нет
Задание 5	Надо проверить слух бабушки со слуховым аппаратом и без него. Если она слышит одинаково или даже лучше без аппарата, то причина в аппарате. Если с аппаратом слышит лучше, то причина — в дальнейшем ухудшении слуха у бабушки.
Как функционирует мозг.	
Задание 1	1321324 (Защитные – Сосудодвигательные – Пищевые – Защитные – Сосудодвигательные – Пищевые – Дыхательные).
Задание 2	Для регуляции процесса вдохов/выдохов мозгу нужна информация о концентрации углекислого газа или кислорода в крови.
Задание 3	Лобная доля.
Задание 4	135
Задание 5	Эксперимент: сделано два или более сеанса МРТ с разными видами деятельности мозга; затем – наложение полученных снимков для исключения общих зон активации.
Регуляция процессов жизнедеятельности.	
Задание 1	1 – Управляющий элемент - рецептор. 2 – Сигнал управления (прямая связь) - чувствительный нейрон. 3 – Объект управления - исполнительный орган (мышца). 4 – Измерительный элемент - рецептор растяжения в мышце. 5 – Сигнал обратной связи - нейрон обратной связи.
Задание 2	Нервная система, эндокринная система
Задание 3	Положительная, отрицательная, отрицательная, отрицательная, положительная
Задание 4	0,6-1,5
Задание 5	Почки, т.к. они благодаря фильтрации и реабсорбции кальция регулируют его выведение с мочой

Очкарики.	
Задание 1	36
Задание 2	1-близорукость. Изображение фокусируется перед сетчаткой. ИЛИ Используется двояковогнутая линза. 2-дальнозоркость. Изображение фокусируется за сетчаткой. ИЛИ Используется двояковыпуклая линза.
Задание 3	2
Задание 4	34
Задание 5	Нет. В ответе говорится о коррекции хода лучей, но сам дефект зрения (длинное глазное яблоко, нарушение работы мышц) не устранён (и устранён быть не может).
Задание 6	235
Равновесие внутри организма.	
Задание 1	1
Задание 2	- + + -
Задание 3	1-Г, 2-Б, 3-А, 4-В
Задание 4	2
Задание 5	Да, да, нет, нет
Задание 6	В ответе указано, что сосуды состоят из мышечной ткани и работают по аналогии
Экстремальные профессии.	
Задание 1	245
Задание 2	В ответе описана гипервентиляция лёгких как чрезмерно учащённое дыхание. Цель такой процедуры заключается в освобождении крови от углекислого газа и обогащении кислородом.
Задание 3	2
Задание 4	Говорится, что в обоих случаях из-за резкого уменьшения давления происходит бурное выделение газа из жидкости в виде пузырьков.
Задание 5	245

Раздел 5. Общая биология.

Заросший пруд.	
Задание 1	Замедление роста объясняется тем, что фитопланктону становится слишком тесно, ухудшаются условия для размножения и развития клеток фитопланктона. В ответе упоминается хотя бы один из факторов ухудшения условий, например: 1.Получение меньшего количества солнечного света. 2.Затруднённый доступ к кислороду или углекислому газу.
Задание 2	345
Задание 3	13
Задание 4	2
Задание 5	Пробирка с дистиллированной водой используется как контрольный образец. Он необходим, чтобы показать, чем отличаются (и отличаются ли?) результаты качественной реакции в двух пробирках: с водой из пруда и с чистой водой.

Борщевик Сосновского.	
Задание 1	Да, Да, Нет, Да, Да
Задание 2	В ответе дано указание по смыслу на нарушение баланса потоков вещества и энергии в экосистеме. Например: 1. Борщевик может нарушить цепи питания в экосистеме. 2. Борщевик, вытесняя другие растения, может лишить источника питания животных.
Задание 3	В ответе дано указание на один из способов. 1. Агрономические (регулярное скашивание сорняка для предотвращения образования семян). 2. Химические (гербициды). 3. Биологические (естественные вредители для данного вида, возбудители заболеваний данного вида).
Трава Геракла.	
Задание 1	135
Задание 2	Дан ответ, в котором приведены не меньше двух аргументов из трех: 1. Борщевик образует большое количество семян; 2. Семена долго остаются жизнеспособными; 3. Семена могут распространяться на большие расстояния
Задание 3	4
Задание 4	Ученые ожидали увидеть, что гигантская гречиха вытеснит борщевик с этих участков. ИЛИ Что через некоторое время там, где рос борщевик, вместо него будет расти гигантская гречиха.
Задание 5	135
Красный прилив.	
Задание 1	1
Задание 2	Яды могут попасть в человеческий организм, если люди съедают морских животных, в которых попали токсины (яды), выделяемые микроводорослями.
Задание 3	Глобальное потепление может быть причиной более частого повторения «красных приливов», если микроводоросли более интенсивно размножаются в более тёплой воде. Пример ответа: «Чем теплее вода, тем быстрее размножаются микроводоросли».
Задание 4	14
Чай.	
Задание 1	2
Задание 2	Более безопасны для людей с заболеваниями сердца белый и зелёный чай, потому что в них 1. Меньше всего кофеина, который в больших дозах опасен для сердца, 2. Больше неокисленных дубильных веществ (танинов), укрепляющих кровеносные сосуды.
Задание 3	Приведено не меньше двух причин из трех, перечисленных ниже: 1. Танины хорошо растворимы в воде горячей и плохо – в холодной. Поэтому при охлаждении крепкой заварки они выпадают в осадок, и заварка мутнеет. 2. На воздухе вещества, содержащиеся в чае, окисляются и изменяют

	свойства; 3.Вчерашний чай теряет свои антибактериальные свойства. Бактерии, всегда присутствующие в воздухе, заселяют питательный раствор. Плёнка на поверхности чая – колонии бактерий.
Задание 4	Выбраны: марки LipTop или GreenF И В обосновании говорится, что изменение цвета воды при комнатной температуре произошло скорее всего из-за красителей, которые, согласно таблице, есть только в этих марках. Вещества настоящего чая переходят в раствор и окрашивают его при температуре, близкой к кипению воды.
Задание 5	2
Открытие вирусов.	
Задание 1	134
Задание 2	36
Задание 3	Выбрано «Да». Обоснование: эксперименты действительно подтвердили, что возбудители болезни табака не являются бактериями, или известными на тот момент бактериями. ИЛИ Выбрано «Нет» и в обосновании говорится, что эксперименты Ивановского нельзя было считать окончательным подтверждением существования вирусов, так как сами вирусы (или вирусные частицы) Ивановский не наблюдал и не мог наблюдать, поскольку это стало возможно только позже, с появлением электронного микроскопа (может быть сказано просто об отсутствии технических средств).
Задание 4	Говорится, что генетический материал (ДНК или РНК) необходим вирусу для того, чтобы при размножении вируса в клетке воспроизводились такие же вирусные частицы.
Задание 5	2
Мышиная оспа.	
Задание 1	2
Задание 2	Да, нет, да
Задание 3	Да, да, да
Активаторы жизни.	
Задание 1	Названа болезнь – цинга. ИЛИ Указана причина болезни: пища, лишённая витамина С. Достаточно также указать только причину болезни.
Задание 2	Названы продукты: помидоры, печень, капуста свежая.
Задание 3	Описан план эксперимента: 1.Мышам первой группы дают в качестве еды чистые вещества: белки, жиры, углеводы, воду, минеральные соли; 2.Мышам второй группы мышей дают в качестве еды молоко. Предсказан и объяснен возможный результат: мыши первой группы через некоторое время становятся слабыми и погибают, потому что не получали витаминов; мыши второй группы все это время нормально себя чувствуют, потому что в молоке есть витамины (или витамин С).
Задание 4	3
Задание 5	1

Антибиотики – убийцы бактерий.	
Задание 1	2
Задание 2	Цель эксперимента: показать, что разные антибиотики имеют разную эффективность,. ИЛИ Одни антибиотики убивают больше бактерий, чем другие.
Задание 3	23
Задание 4	52413
Задание 5	24
Задание 6	Идея: частое употребление антибиотиков повышает вероятность появления бактерий с мутациями, делающих бактерии устойчивыми к антибиотикам. ИЛИ «Если часто пьёшь антибиотики, то на какой-то раз могут появиться устойчивые мутантные бактерии. Они выживут и будут размножаться».
Вакцины.	
Задание 1	Ответ «Нет» и говорится, что такая процедура (вариоляция) небезопасна, поскольку в выделениях из пузырьков могут содержаться вирусные частицы.
Задание 2	3
Задание 3	31542
Задание 4	134
Задание 5	Ответ «Да» и говорится, что поскольку в календаре не запланированы прививки от оспы, то при (маловероятной) встрече с инфекцией человек не защищен и может заболеть.

Содержание

Вступительное слово	1
Раздел 1. Задания для 5-ых классов	
Как вырастит новогоднюю ёлку	3
Суперспособности растений	5
Прорастёт ли семечко?	7
Тепло и холод в жизни растений	9
Уютный дом для растений	11
Мир аквариума	13
Экспедиция, потерпевшая неудачу	19
Когда цель не оправдывает средства	20
Пастеризация: тёплый приём	21
Клетка – наименьшая единица организма, своего рода атом живого	22
Раздел 2. Задания для 6-ых классов	
Зелёные водоросли	25
Как напоить растение?	27
Чем питаются растения	29
Берёзовый сок	32
Прививка растений	34
Комнатные растения	36
Песок и глина	39
Тыква к празднику Хэллоуин	40
Вавилонские сады	42
Сад на окошке	44
Космическая роль зелёных растений	45
Раздел 3. Задания для 7-ых классов	
Живой кефир	49
Молочнокислые невидимки	51
Молочные технологии	63
Фотопериодизм	55
Французский гриб	57
Культивирование грибов	59
Хищные и паразитические грибы	60
Раздел 4. Задания для 8-ых классов	
Малярия	65
Простейшая угроза	68
Мошки	70
Синдром гибели пчелиных семей	72
Миграции птиц	73
Почему птицы разные?	75
Берегите птиц!	78
Поведение собак	80
Аня и её собака	82
Понаблюдаем за тиграми	84
Раздел 5. Задания для 9-ых классов. Анатомия человека	
О чём расскажет анализ крови?	88
Регенеративная медицина	94
Красота и жизнь	95
Питание для здоровья	97
Лучше слышать	99
Как функционирует мозг	102

Регуляция процессов жизнедеятельности	105
Очкарики	108
Равновесие внутри организма	112
Экстремальные профессии	114
Раздел 5. Задания для 9-ых классов. Общая биология	
Заросший пруд	117
Борщевик Сосновского	119
Трава Геракла	121
Красный прилив	124
Чай	126
Открытие вирусов	129
Мышиная оспа	131
Активаторы жизни	132
Антибиотики – убийцы бактерий	135
Вакцины	138
Ответы к заданиям	142