

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

БИОЛОГИЯ. 2025–2026 уч. г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

Часть 1

На каждый вопрос даны четыре варианта ответа. Выберите только один правильный.

За каждое задание можно получить 1 балл. Максимально за 1 часть – 20 баллов.

Задание 1.1

В процессе дыхания около 95% от всего потребляемого кислорода клетки восстанавливаются в митохондриях до воды. Однако оставшиеся 5% кислорода могут превращаться в АФК (активные формы кислорода, например, супероксид-радикал O_2^-). Повышение уровня АФК приводит к окислительному стрессу. Поскольку гидроксил радикал чрезвычайно активен, для его нейтрализации существует антиоксидантная система. Наиболее важную роль в системе антиоксидантной защиты растительной клетки играют ферменты, витамины и др. Из предложенного списка выберите вещество, которое не проявляет антиоксидантные свойства:

Варианты ответа:

- а) Катализ
- б) Токоферол
- в) β -каротин
- г) Пепсиноген

Задание 1.2

Соцветие колос характерно для:

Варианты ответа:

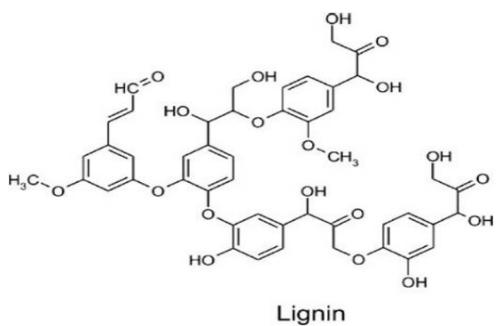
- а) пшеницы
- б) ландыша
- в) каллы
- г) подорожника

Задание 1.3

Дифференциация растительных клеток сопровождается изменением химического состава их оболочек, при этом клетка приобретает специфические свойства. Если в клеточной оболочке накапливается высокополимерное вещество фенольной природы, нерастворимое в воде (структурная формула на рисунке), то клетка:

Варианты ответа:

- а) ослизняется
- б) минерализуется
- в) опробковевает
- г) одревесневает



Задание 1.4

Это растение царь Соломон заказывал для строительства храма и царского дворца в Иерусалиме. Он обратился за содействием к Хирому, царю финикийского Тира, чтобы тот прислал древесину и умелых плотников, в уплату же предлагал серебро, оливковое масло и пшеницу. О каком растении идет речь?

Варианты ответа:

- а) литокарпус элегантный (*Lithocarpus elegans*)
- б) ливанский кедр (*Cedrus libani*)
- в) европейский белый дуб (*Quercus pedunculata*)
- г) европейский тис (*Taxus baccata*)

Задание 1.5

Двухфазные изоморфные жизненные циклы встречаются практически во всех отделах водорослей. Такой жизненный цикл у некоторых зеленых водорослей (Ulva, Enteromorpha, Cladophora), бурых водорослей (Dictyota, Padina). Гаметофиты могут быть раздельнополыми или обоеполыми, гомо- или гетероталлическими. На схеме представлен жизненный цикл ульвы. В характеристике данного цикла выберите неверное утверждение.



Варианты ответа:

- а) Оба поколения ульвы, и гаметофит, и спорофит, имеют многоклеточный пластинчатый гофрированный по краю таллом, прикрепленный к субстрату суженным в черешок основанием.
- б) На диплоидном гаметофите (1) формируются гаметы, гаметангием потенциально может стать любая клетка. Специальных репродуктивных органов нет. После копуляции гамет образовавшаяся зигота сразу, без периода покоя прорастает в гаплоидный спорофит, внешне не отличимый от гаметофита.
- в) В спорангиях, которыми выступают потенциально любые клетки двуслойного таллома спорофита, происходит редукционное деление и формируются гаплоидные зооспоры, прорастающие в гаметофит.
- г) На рисунке номерами 3 и 4 показаны мужской и женский гаметофиты, это доказывает, что гаметофиты ульвы раздельнополые.

Задание 1.6

Мутантный сорт табака Мерилендский Мамонт в летний период рос в высоту, но не цвел, однако зацвёл в теплице в декабре. После попыток спровоцировать более раннее цветение с помощью изменения температуры, влажности, минерального питания результатов не дали. Эксперименты показали, что цветение наступало, только если фотопериод составлял 14 и меньше часов. Проанализировав полученные данные, ученые пришли к выводу, что стимулом для цветения данного сорта является:

Варианты ответа:

- а) зимнее укорочение светового дня
- б) весенне увеличение светового дня
- в) летнее укорочение светового дня
- г) осенне увеличение светового дня

Задание 1.7

Корневые системы по происхождению в процессе эволюции могут быть первично гоморизными, в этом случае они состоят только из придаточных корней, главный корень никогда не закладывается. Для какого растения характерна такая корневая система?

Варианты ответа:



А



Б



В



Г

- а) А
- б) Б
- в) В
- г) Г

Задание 1.8

Хрящевые рыбы, как обитатели соленых водоемов столкнулись с проблемой сильного обезвоживания организма вследствие отдачи воды во внешнюю среду через покровы тела, ведь морская вода имеет содержание минеральных солей в 2-3 раза выше, чем в тканях животного. Высокое осмотическое давление крови и тканей, которое способствует сохранению воды, у хрящевых рыб достигается удержанием в кровеносной системе и тканях:

Варианты ответа:

- а) мочевины и триметиламиноксида
- б) катионов кальция и анионов хлора
- в) хлорида аммония и аммиака
- г) глицерина и насыщенных жирных кислот

Задание 1.9

Выберите верное утверждение о фотосинтезе:

Варианты ответа:

- а) АТФ является полезным продуктом темновой фазы фотосинтеза
- б) кислород является полезным продуктом темновой фазы фотосинтеза
- в) АТФ является полезным продуктом световой фазы фотосинтеза
- г) в ходе фотолиза воды образуется глюкоза

Задание 1.10

Ароморфозы – это такие морфофизиологические изменения организмов, которые способствуют повышению уровня жизнедеятельности организмов, лучшему приспособлению к условиям среды и биологическому прогрессу вида. Из предложенного перечня выберите ароморфоз, который нельзя соотнести с классом земноводных животных.

Варианты ответа:

- а) свободные пятипалые конечности рычажного типа
- б) трехкамерное сердце с неполной перегородкой
- в) появление легочного дыхания
- г) появление среднего уха

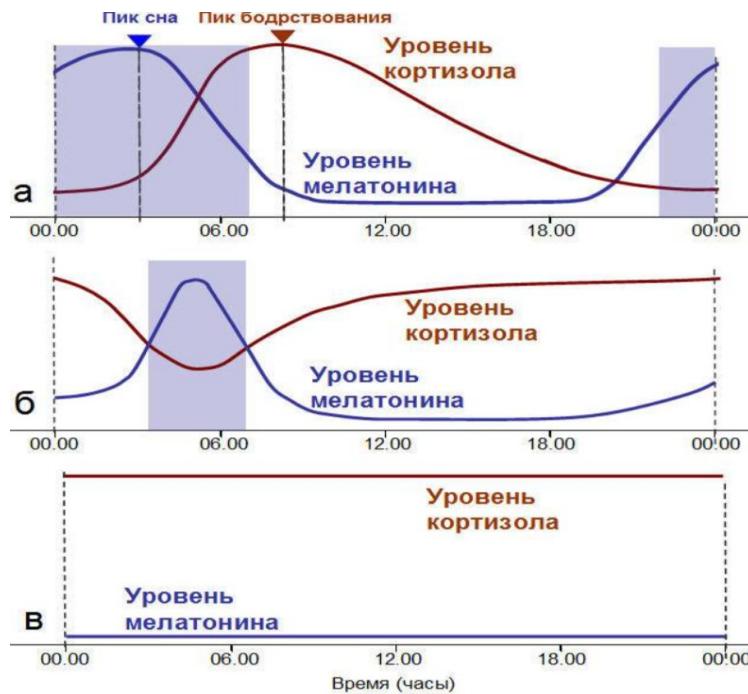
Задание 1.11

Двойное дыхание присутствует у

Варианты ответа:

- а) дельфина обыкновенного
- б) гребенчатого тритона
- в) ласточки береговой
- г) зеленой черепахи

Задание 1.12

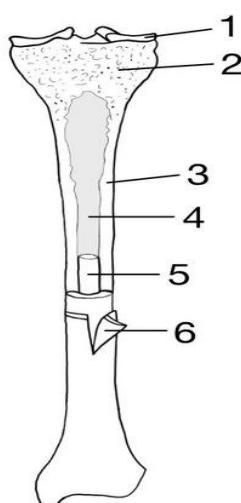


Мелатонин — гормон эпифиза, регулятор суточного ритма всех живых организмов. К другим важнейшим функциям мелатонина относится его антиоксидантная активность в организме животных. Так как мелатонин вырабатывается в основном в ночной период суток во время сна, он получил название «гормона сна». Кортизол — гормон коркового слоя надпочечников. Кортизол оказывает значительное влияние на углеводный обмен, участвует в метаболизме белков, жиров. Оказывает противовоспалительное действие, понижает чувствительность организма к действию аллергенов, обладает иммунодепрессивной активностью. При угрозе — физической или эмоциональной — кортизол активирует внутренние ресурсы. Он повышает давление, ускоряет сердцебиение, направляет энергию туда, где она нужнее всего — в мышцы и мозг. Гормон участвует в регуляции тонуса сосудов и помогает сохранять нормальное давление даже при стрессовых нагрузках. На графиках показаны случаи корреляции суточных ритмов кортизола и мелатонина в зависимости от продолжительности сна (сон на графиках — серое поле).

Проанализируйте приведенные графики и выберите верное утверждение.

Варианты ответа:

- а) Лекарства, содержащие мелатонин, не обладают седативным эффектом.
- б) Синтез и секреция мелатонина зависят от освещенности — избыток света активизирует его образование, недостаток освещенности тормозит синтез и секрецию гормона.
- в) Люди, работающие в ночную смену, имеют высокий риск развития онкологических болезней.
- г) Кортизол влияет на суточные ритмы организма: его уровень понижается утром, помогая проснуться, и повышается вечером, способствуя расслаблению и успешному отходу ко сну.



Задание 1.13

На рисунке показано строение трубчатой кости. Выберите цифры, которые указывают на А- участок кости, обеспечивающий срастание при переломах, В- ткань, которая заместила ретикулярную строму, содержит жиры, выполняет трофическую функцию, а в случае больших кровопотерь может выполнять функцию кроветворения за счет приносимых в нее стволовых клеток.

Варианты ответа:

- а) А- 6, В- 5
- б) А- 3, В- 5
- в) А- 6, В- 2
- г) А- 1, В- 4

Задание 1.14

На гистологическом препарате планарии были обнаружены клетки, рисунок этих клеток перед вами. Выберите верное утверждение в описании клеток.



Варианты ответа:

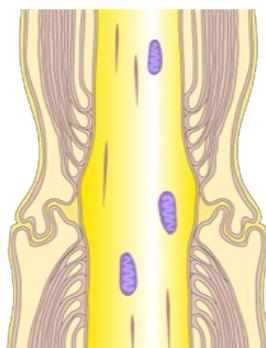
- а) Клетки отвечают за формирование половых гормонов.
- б) Открываются во вторичную полость тела и выделяют в нее продукты метаболизма.
- в) Данные клетки входят в состав регуляторной системы – нервной.
- г) Клетки выполняют выделительную функцию, у свободноживущих способны к осморегуляции.

Задание 1.15

На рисунке ниже схематично изображён миелинизированный аксон в продольном разрезе. Части скольких различных клеток можно увидеть на рисунке?

Варианты ответа:

- а) 3
- б) 5
- в) 2
- г) подсчитать невозможно

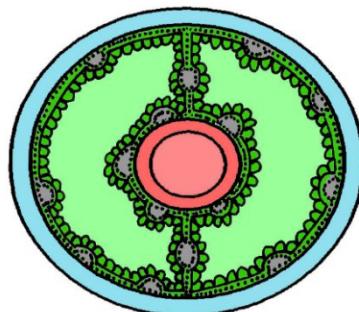


Задание 1.16

На рисунке изображён поперечный срез туловища беспозвоночного животного. На основании представленного среза можно утверждать, что:

Варианты ответа:

- а) Выделительными органами, скорее всего, являются протонефридии.
- б) Доминирующей полостью тела является вторичная полость (целом).
- в) Животное является паразитическим организмом, населяющим полости пищеварительной системы позвоночных животных.
- г) Внутренние органы отделены от полости тела исключительно базальными пластинками.

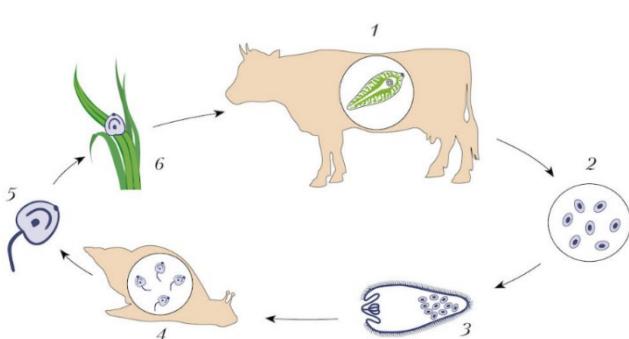


Задание 1.17

Выберите отличие правого желудочка сердца человека от левого:

Варианты ответа:

- а) характеризуется высоким регенеративным потенциалом
- б) имеет большую толщину стенки
- в) во время систолы совершает меньшую работу
- г) более чувствителен к ишемии (локальному дефициту крови)



Задание 1.18

На схеме приведен цикл развития плоского червя. Из предложенных утверждений, характеризующих данный цикл, выберите неверное.

Варианты ответа:

- а) Червь должен побывать в теле двух промежуточных хозяев.
- б) Яйца выделяются во внешнюю среду с фекалиями. В воде из них на свету выходят

мирации.

- в) Человек и животные заражаются при питье воды из зараженных водоемов, или при поедании водных растений с прикрепленными адолоскариями.
- г) Церкарии покидают тело моллюска, активно плавают с помощью хвоста, затем отбрасывают хвост и инцистируются в воде или на водной растительности, образуя адолоскарии.

Задание 1.19

В каком из вариантов может наблюдаться резус-конфликт?

Варианты ответа:

- а) мать — Rh⁻; отец — Rh⁺, плод — Rh⁻
- б) мать — Rh⁺; отец — Rh⁻, плод — Rh⁻
- в) мать — Rh⁻; отец — Rh⁺, плод — Rh⁺
- г) мать — Rh⁺; отец — Rh⁺, плод — Rh⁻

Задание 1.20

Какое действие препарата может быть использовано для лечения сахарного диабета II типа?

Варианты ответа:

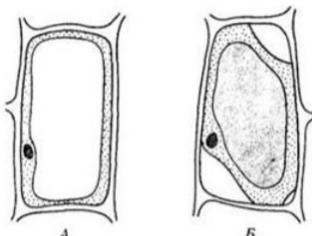
- а) усиление всасывания глюкозы в желудочно-кишечном тракте
- б) увеличение чувствительности тканей к инсулину
- в) усиление реабсорбции глюкозы
- г) уменьшение синтеза собственного инсулина

Часть 2

Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 1 до 5).

Ваше решение относительно каждого варианта ответа - выбор, верный данный вариант ответа-да, неверный - нет. Оценивается в 1 балл каждое совпадение «да» или «нет».

Максимальное количество баллов за задание – 5. Максимально за 2 часть -50 баллов.



Задание 2.1

Растительную клетку (А) поместили в гипертонический раствор. Через некоторое время в клетке были замечены изменения (Б). Укажите процессы, происходящие в данной клетке.

Варианты ответа:

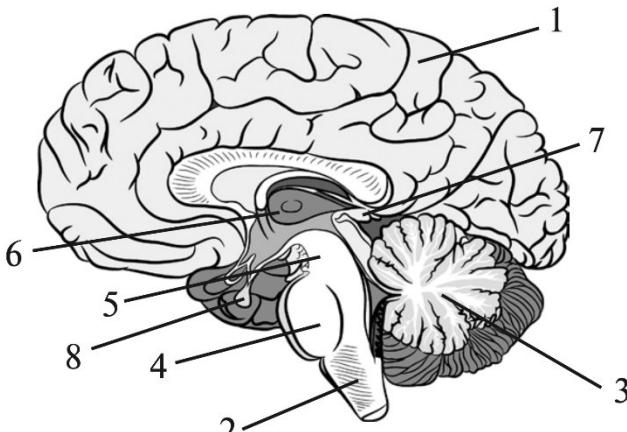
- а) объем клетки уменьшается
- б) объем клетки увеличивается
- в) протопласт клетки уменьшается в объеме и отходит от клеточной стенки
- г) тургорное давление в клетке становится равным нулю
- д) в клетке происходит деплазмолиз

Задание 2.2

Адаптивными реакциями растений на недостаток доступной воды являются

Варианты ответа:

- а) переориентировка листьев для уменьшения температуры листа
- б) снижение количества устьиц на единицу поверхности листьев
- в) увеличение площади поверхности листа
- г) уменьшение толщины кутикулы
- д) опушение листьев



Задание 2.3

На рисунке указаны отделы головного мозга человека. Укажите верные утверждения в характеристике этих отделов.

Варианты ответа:

- Отдел под номером 3 состоит из двух полушарий.
- По своему происхождению отдел под номером 2 является утолщением переднего конца нервной трубки в нём лежат центры многих важнейших для жизни человека рефлексов.
- Ретикулярная формация обозначена номером 6.

- На крыше отдела под номером 5 находится четверохолмие: верхние бугры четверохолмия - центры первичной обработки зрительной информации, их нейроны реагируют на объекты, быстро передвигающиеся в поле зрения, нижние бугры четверохолмия - центры первичной обработки слуховых стимулов.
- Отдел под номером 1 содержит эволюционно молодую структуру - слой серого вещества, покрывающий передний мозг.

Задание 2.4

Несколько ядер может присутствовать в следующих клетках человека:

Варианты ответа:

- эритроциты
- нейроны
- половые клетки
- клетки мышечной стенки желудка
- клетки эпителия тонкого кишечника.

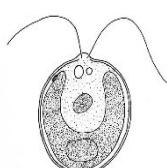
Задание 2.5

В группе модельных организмов 10 полосатых данио (рыбы), 20 домовых мышей, 10 африканских шпорцевых лягушек, 20 куриц. Выберите верные варианты в характеристике данных организмов.

Варианты ответа:

- У представителей модельных организмов в сумме 60 сердец.
- В данной группе 20 теплокровных животных.
- У представителей модельных организмов в сумме 40 мочевых пузырей.
- Отсутствует легочное дыхание у 10 представителей.
- Амнион развивается у 40 представителей.

Задание 2.6



Выберите верные утверждения в характеристике организма, схематично показанного на рисунке.

Варианты ответа:

- Представитель зеленых водорослей.
- Клеточная стенка не содержит целлюлозу и состоит из фибрillлярных гликопротеинов. Белковая фракция клеточной стенки богата гидроксипролином, а олигосахариды представлены галактозой, арабинозой, маннозой и глюкозой.
- В цитоплазме находятся: одно ядро, две сократительные вакуоли и крупный чашевидный хлоропласт, в передней части которого расположен глазок, а в нижней утолщенной части — пиреноид.
- Половой процесс (изо-, гетеро- или оогамный) наступает при лимите азота.
- В жизненном цикле диплоидной стадией является только зигота.

Задание 2.7

Примером непрерывного соединение костей является:

Варианты ответа:

- а) шов в мозговом отделе черепа
- б) зуб в альвеоле челюсти
- в) рёберно-грудинный синхондроз
- г) локтевой сустав
- д) височно-нижнечелюстное сочленение

Задание 2.8

К вторичноводным животным относятся:

Варианты ответа:

- а) паук- серебрянка
- б) лягушка озерная
- в) дельфин белобочка
- г) кожистая черепаха
- д) анчоус японский

Задание 2.9

К автотрофным организмам относятся:

Варианты ответа:

- а) цианобактерия Носток
- б) планария белая
- в) кишечная палочка
- г) ржавчинный гриб
- д) малая калибара

Задание 2.10

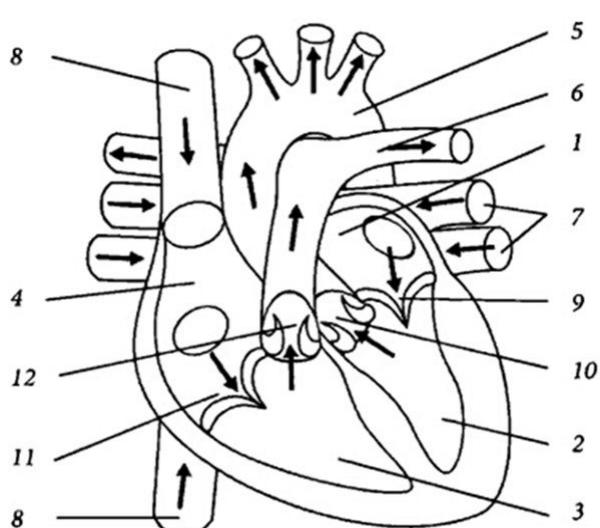
Укажите свойства, которыми должен обладать организм, чтобы его выбрали в качестве модельного для дальнейшего использования в различных биологических исследованиях?

Варианты ответа:

- а) по этим организмам накоплено очень много научных данных (их геномы уже известны/отсеквенированы)
- б) легко содержать и разводить в лабораторных условиях
- в) продолжительное время жизненного цикла и/или медленная смена поколений
- г) невозможность генетических манипуляций
- д) низкая плодовитость

Часть 3

Задание 3.1. Сердце человека



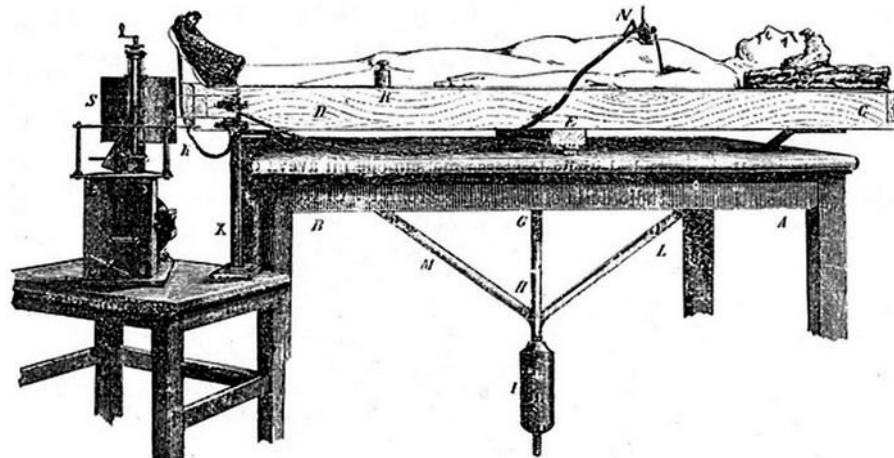
Рассмотрите рисунок, определите части сердца, по результатам заполните таблицу. В таблице соотнесите номера на рисунке и части сердца, обозначенные этими номерами, а также укажите, какая кровь-артериальная или венозная, находится в каждом из отделов.

Каждый верный ответ – 1 балл, максимальное количество баллов – 24.

| Номер на рисунке | Структура | Кровь |
|------------------|-----------|-------|
|------------------|-----------|-------|

| | |
|----|--|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |
| 8 | |
| 9 | |
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | |

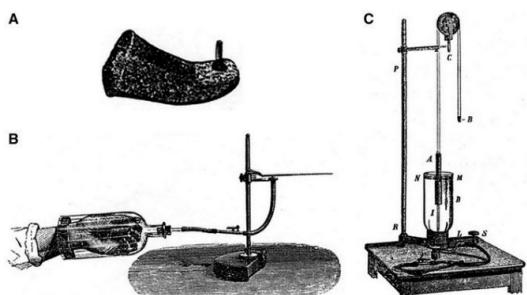
Задание 3.2



Итальянский физиолог XIX века Анджело Моссо создал «Весы для измерения кровообращения».

Схема весов Моссо. Над деревянным столом **AB** на оси **E** располагалась «кровать» (деревянный стол с мягкой обивкой) **CD**, которая могла наклоняться. Под столом находился

железный метровый стержень (**GH**) с противовесом (**I**) и элементами жесткости для усиления прочности конструкции (**M, L**). Эта металлическая конструкция обеспечивала плавность движений весов. На груди человека располагался пневмограф (**N**), с помощью которого Моссо регистрировал физиологические движения, вызванные дыханием. Они записывались на бумаге с помощью кимографа (**S**), представляющего собой вращающийся барабан с иглой. Изменения пульса ступни и руки регистрировались с помощью пневматического сфигмографа (от греческого σφυγμός ‘пульс’). На ногу испытуемого надевался небольшой герметичный сапог из гуттаперчи с отверстием на конце, из которого выходила трубка. Для регистрации пульса руки Моссо использовал гуттаперчевую перчатку или просто стеклянную бутылку с отрезанным дном. В эту бутылку помещалась рука и герметизировалась там с помощью замазки. Принцип действия сфигмографа заключался в передаче на регистрирующий барабан изменений объема ступни или руки в результате притока или оттока крови.



А. Что предлагалось сделать испытуемому, чтобы установка без внешнего воздействия наклонилась в сторону головы?

Б. Какой вывод относительно системы кровообращения был сделан ученым?

Каждый верный ответ – 5 баллов, максимально – 10 баллов.

| | |
|---|--|
| А | |
| Б | |

Задание 3.3. Решение задачи оценивается в 3 балла, правильный ответ – 3 балла. Максимальное количество баллов -6.

Из пруда случайным образом выловили 20 карасей. Все рыбы были помечены и отпущены обратно в пруд. Через неделю из того же пруда выловили 30 карасей, из которых 6 оказались помеченными. Считая, что за неделю с популяцией карасей в пруду ничего не произошло, вычислите, сколько карасей живёт в пруду. Проведите расчеты и укажите численность особей в популяции.

Максимальное количество баллов – 110