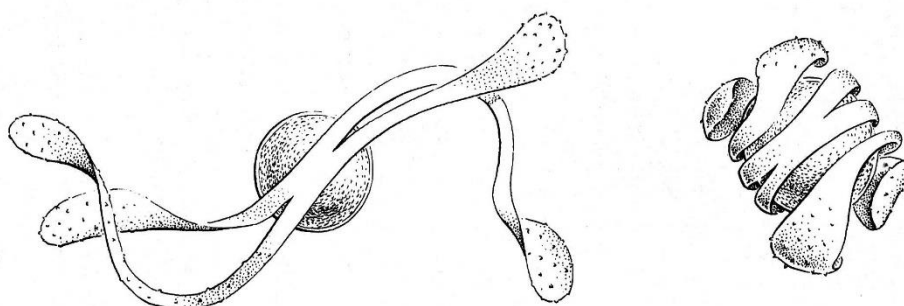


*Уважаемые участники Олимпиады!
Здесь Вы найдете развернутые ответы на задания очного тура для 8 класса.*

1. У хвощей на поверхности споры имеются лентовидные выросты – элатеры. Они представляют собой отслаивающиеся части оболочки споры и способны закручиваться, одевая спору, и разворачиваться, простираясь в разные стороны.



Как вы думаете: при каких условиях элатеры разворачиваются и при каких сворачиваются? Для чего они это делают? В чем биологический смысл этого явления?

Максимальная оценка за задание – 7 баллов.

ОТВЕТ:

Элатеры у спор хвоща меняют форму в зависимости от влажности воздуха – **1 балл.**

Во влажном состоянии они свернуты, при подсыхании разворачиваются – **2 балла.**

Это необходимо для:

- разрыхления споровой массы в спорангии – **1 балл.**

- облегчения вскрывания спорангия – **1 балл.**

Высыпание спор происходит только в сухую погоду, при нагревании (например, при освещении Солнцем) – **1 балл.**

Благодаря элатерам возможно парение в воздухе (перемещение на большее расстояние, приспособление к переносу спор ветром) – **1 балл.**

2. **Опишите, в чем состоит процесс двойного оплодотворения. У каких растений оно встречается, кем было открыто, и какой имеет биологический смысл?**

Максимальная оценка за задание – 10 баллов.

ОТВЕТ:

Двойное оплодотворение встречается только у покрытосеменных (цветковых) растений.

При двойном оплодотворении один из двух спермиев, движущихся по пыльцевой трубке, оплодотворяет яйцеклетку (сливается с яйцеклеткой) с образованием зиготы. Второй спермий сливается с ядром центральной диплоидной клетки зародышевого мешка с образованием триплоидной клетки, дающей начало эндосперму.

Двойное оплодотворение способствует быстрому развитию питательной ткани зародыша, что ускоряет процесс формирования семени.

Двойное оплодотворение было открыто С.Г. Навашиным в 1889 году.

Критерии оценивания:

Задействованы оба спермия, а не один – **1 балл.**

Слияние спермия с яйцеклеткой – **1 балл.**

Слияние второго спермия с ядром центральной клетки – **1 балл.**

Правильные указания на ploидность – **1 балл.**

Указания на судьбу получившихся клеток (про зародыш и эндосперм) – **1 балл.**

Двойное оплодотворение встречается у покрытосеменных (цветковых) – **1 балл.**

Открыто Сергеем Гавриловичем Навашиным в 1898 году – **1 балл** (для ответа достаточно упоминания фамилии, за полное приведение ФИО ученого и года открытия – дополнительный балл).

Клетки эндосперма не гаплоидные, а триплоидные. Т.е. эндосперм цветковых – новообразование, он не гомологичен эндосперму голосеменных и не представляет собой гаметофит (заросток) – **1 балл.**

Такой эндосперм развивается быстрее, быстрее накапливает и синтезирует нужные питательные вещества, т.к. триплоидные клетки содержат больше копий генов – **1 балл.** Это приводит к более быстрому развитию семени (по сравнению с голосеменными) – **1 балл.**

3. Когда человеку становится жарко, он снимает одежду, обмахивается веером или хотя бы просто сложенной газетой, включает кондиционер в квартире или машине, лезет в холодильник за холодной минералкой или мороженым, умывается холодной водой. А как могут спастись от жары и опасности перегрева птицы и млекопитающие?

Максимальная оценка за задание – 10 баллов.

ОТВЕТ:

- 1) Учащённое дыхание, в результате чего возрастает испарение жидкости с языка и стенок ротовой полости;
- 2) Выделение и испарение пота у млекопитающих;
- 3) Расширение сосудов кожи и увеличение теплоотдачи;
- 4) Охлаждение за счет сброса избытка тепла через поверхность больших ушей (слоны, большеухие лисы и лисы-фенеки);
- 5) Распушение перьев у птиц, чтобы лучше вентилировалась кожа, и особенно, аптерии – голые, непокрытые контурными перьями, участки кожи;
- 6) У птиц имеются воздушные мешки, которые осуществляют интенсивную теплоотдачу во время полета, предохраняя организм от перегрева;
- 7) Купание в воде или жидкой грязи;
- 8) Охлаждение за счет испарения с шерсти слюны, которую животное специально по шерсти размазывает (некоторые грызуны);
- 9) Употребление большего количества воды.
- 10) Сезонная линька;
- 11) Изменение суточной активности: максимальная активность наблюдается в наиболее прохладное время суток;
- 12) Общее снижение активности: животное не совершает никаких активных действий в жаркое время суток;
- 13) Уход в прохладное место (нору, специально вырытую яму и т.д.);
- 14) Миграция в зоны с более умеренным климатом.

4. Известный отечественный биолог, профессор Биологического факультета МГУ, Л.В. Крушинский предложил классификацию форм поведения животных, которая стала общепринятой. Он выделил следующие формы поведения:

- 1) Поведение, которое строится по наследственно обусловленной программе.
- 2) Поведение, которое формируется постепенно, по мере накопления индивидуального опыта.
- 3) Поведение в новой для животного ситуации, которое основано на экстренном принятии решения (рассудочная деятельность).

Опишите характерные черты каждой из этих форм поведения и различия между ними. Приведите примеры для каждой из форм поведения.

Максимальная оценка за задание – 10 баллов.

Критерии оценивания:

по 3 балла – за описание особенностей каждой из форм поведения и за адекватные примеры;

1 балл – бонусный, за ясное понимание особенностей и различий между формами поведения.

ОТВЕТ:

Итак, Л.В. Крушинский выделил 3 формы поведения. Опишем характерные черты каждой из форм.

1. Поведение, которое строится по наследственно обусловленной программе и не требует для своего развития специального обучения или тренировки, – это **безусловные рефлексy и инстинкты**. Если мы положим в рот дольку лимона, выделится большое количество слюны для того, чтобы нейтрализовать кислоту. Это безусловный слюноотделительный рефлекс.

К характерным чертам такого поведения можно отнести то, что ответ на воздействие внешней среды происходит с первого предъявления, так как есть готовая, генетически закреплённая программа ответа. Такое поведение является видовым, т.е. свойственно всем здоровым особям одного вида. Если это безусловные рефлексy и инстинкты, связанные с размножением, то всем особям одного вида и одного пола. Например, инстинкт постройки гнезда. Или пение у самцов птиц.

Безусловные рефлексy относительно постоянны, большинство из них сохраняется в течение всей жизни, в отличие от условных рефлексов (*форма поведения №2*), которые могут вырабатываться и угасать в зависимости от изменения окружающей среды.

В качестве примеров безусловного рефлексa можно привести отдергивание руки (или лапы) от горячего, чихание, кашель, моргание в ответ на струю воздуха, направленную в глаз, сужение зрачка на свет. Примеры инстинкта: самец трехиглой колюшки реагирует на красное пятно на брюхе другого самца и прогоняет его со своей территории; перелетные птицы совершают сезонные миграции; медведь зимой погружается в спячку.

2. Поведение, которое формируется постепенно, по мере накопления индивидуального опыта. Это различные формы привыкания и **обучения**, из которых в школьной программе разбирается выработка условных рефлексов и формирование динамических стереотипов.

Обучение идет постепенно. Правильная реакция на воздействие внешней среды реализуется не с первого раза, а вырабатывается в течение ряда попыток, иногда этот ряд может быть довольно длинным. Например, выработка условного слюноотделительного

рефлекса на звонок у собаки – довольно длительный процесс. Обучение может проходить методом проб и ошибок. Так, в опытах известного психолога Э Торндайка, кошка обучалась освобождаться из запертой клетки примерно за 40 попыток.

Эта форма поведения индивидуальная, с помощью выработки условных рефлексов животное может точно приспособиться к особенностям среды, окружающей именно его. Например, набор условных рефлексов будет отличаться у кошек, одна из которых живет у кого-то дома, другая – на улице, а третья – в цирке у Ю. Куклачёва. А набор безусловных рефлексов у этих животных будет одинаковым.

В отличие от безусловных рефлексов, условные рефлексы могут вырабатываться, когда они нужны, и угасать, когда среда меняется и необходимость в этом виде поведения отпадает.

В качестве примеров можно привести опыты И.П. Павлова по выработке классических условных рефлексов или выработку инструментальных условных рефлексов при дрессировке животных.

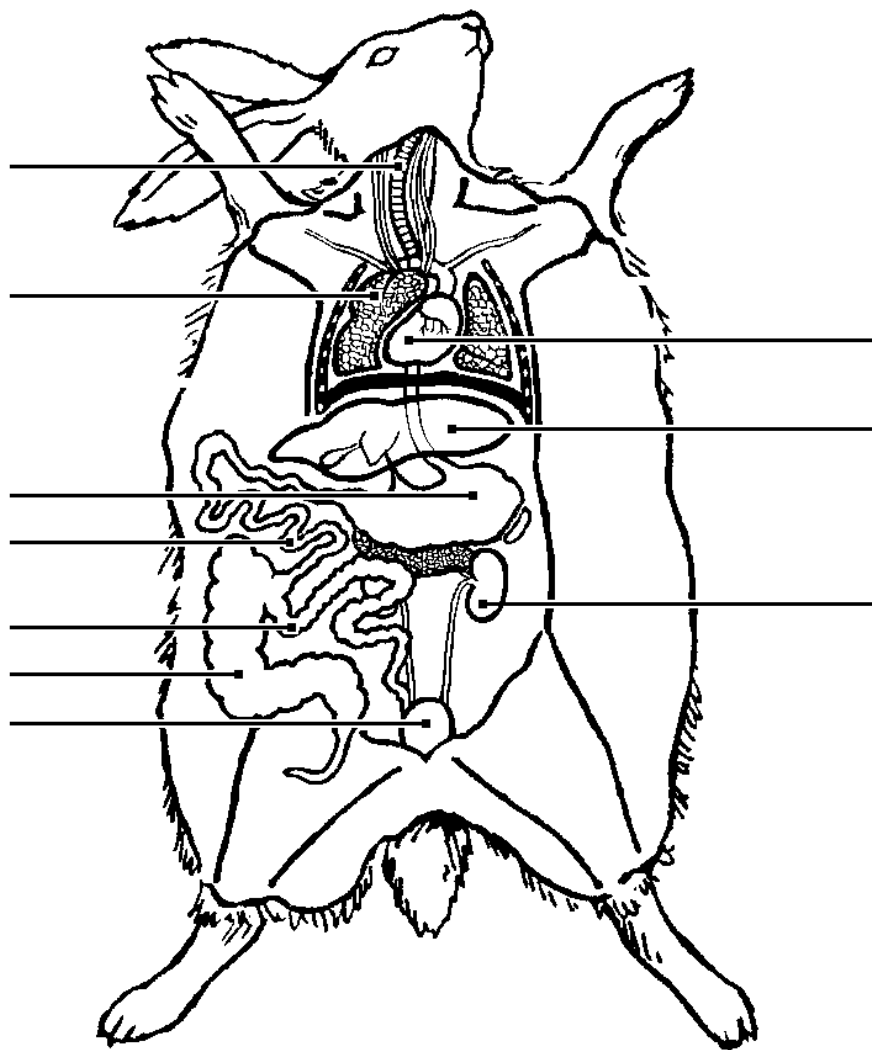
3. Рассудочная деятельность – это элементарное мышление животных. Считается, что животные с высоким уровнем развития нервной системы, способны улавливать закономерности внешней среды и решать поставленные перед ними задачи, основываясь на этих закономерностях. Правильная реакция наступает при первом же предъявлении новой задачи, что говорит нам о том, что процесса обучения не было. А отсутствие готовой, наследственно обусловленной программы действий – о том, что это не инстинкт. В случае рассудочной деятельности животные могут решить задачу разными способами, например, обезьяна способна использовать палки разной длины, чтобы достать банан, или же она может построить пирамиду из ящиков, чтобы до него дотянуться. В случае инстинктивного поведения ответ был бы всегда одинаковый, стереотипный.

В классических опытах Л.В. Крушинского собаки с правильной стороны обходили ширму, за которую уезжала приманка, а, например, кролики были совершенно не способны справиться с данной задачей. Наиболее способными к рассудочной деятельности животными считаются врановые и попугаи, хищные млекопитающие и приматы.

Необходимо отметить, что реальное поведение животных представляет собой сложное переплетение форм, выделенных Л.В. Крушинским.

5. Подпишите на рисунке органы, к которым ведут указатели. Закрасьте (или заштрихуйте) на рисунке все органы, которые участвуют в выведении конечных продуктов обмена веществ из организма. В тетради напишите, какие вещества эти органы выводят.

Максимальная оценка за задание – 10 баллов.



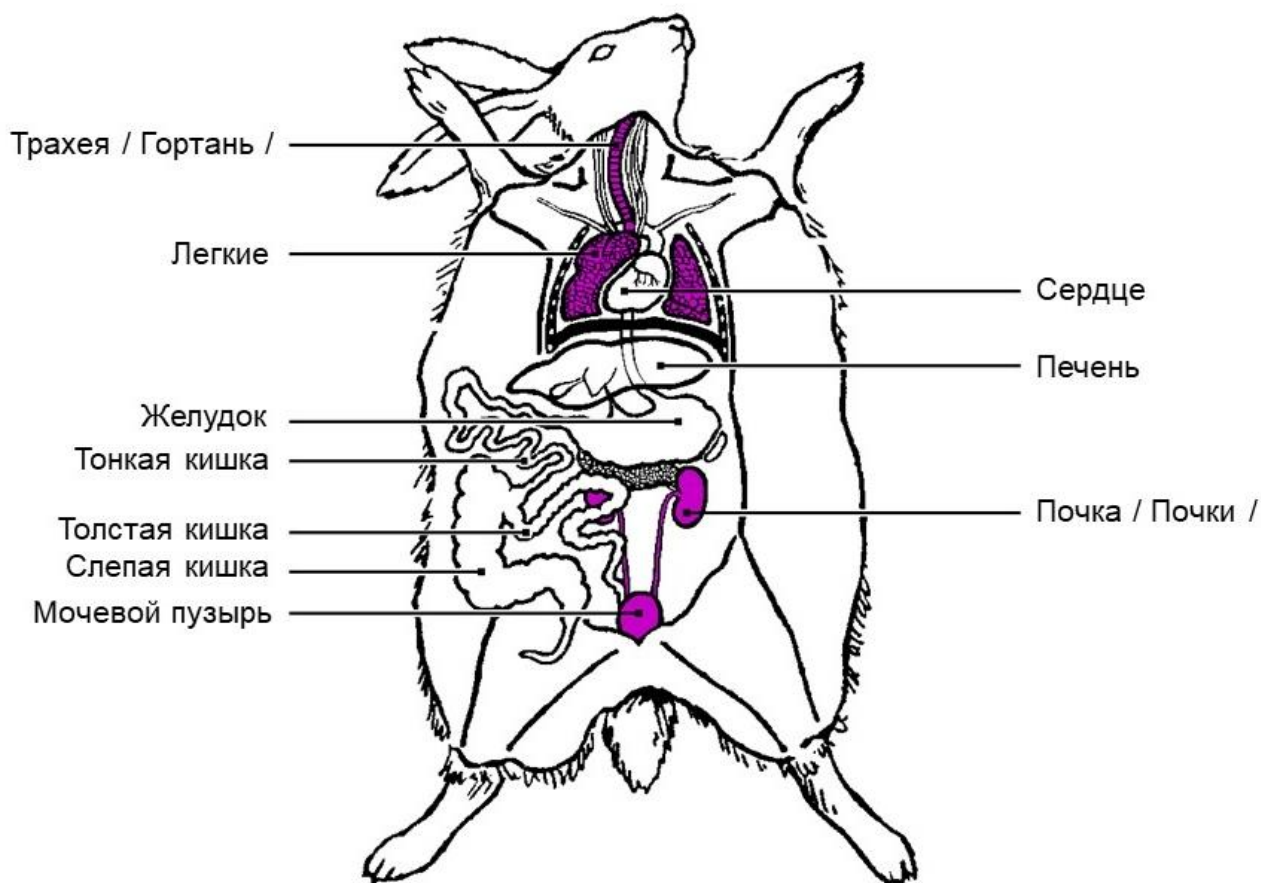
Критерии оценивания:

Подписи органов – 5 баллов (по 0.5 балла за каждую правильную подпись);

Раскраска – 2 балла;

Указание конечных продуктов обмена веществ, которые выводятся из организма (вода, углекислый газ и азотсодержащие продукты конечного обмена) – 3 балла.

ОТВЕТ:



*В некоторых случаях при проверке подписей засчитывали разные варианты ответа.
Например: Трахея / Гортань /*

И рисунке органы, которые участвуют в выведении конечных продуктов обмена веществ из организма, закрашены лиловым цветом.

Конечные продукты обмена веществ – это те вещества, которые образуются в результате катаболизма (энергетического обмена, или диссимиляции) – реакций распада сложных органических веществ (белков, жиров, углеводов и нуклеиновых кислот) до более простых веществ.

Конечные продукты расщепления органических веществ – вода, углекислый газ, аммиак, мочевина и мочевая кислота.

ВАЖНО! *Не путайте конечные продукты обмена веществ (то, что выводится из клеток, транспортируется с кровью и удаляется из организма с мочой, потом и выдыхаемым воздухом) и непереваренные остатки пищи (т.е. то, что выводится через кишечник). Это грубая ошибка, за которую снижали оценку!*

У млекопитающих в выведении конечных продуктов обмена веществ и воды из организма принимают участие:

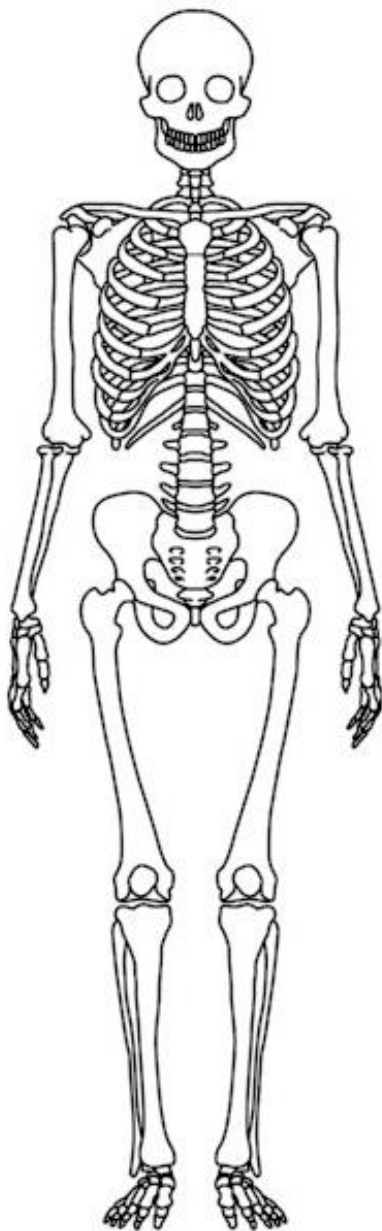
- почки (а также мочеточники, мочевой пузырь и мочеиспускательный канал) – с мочой из организма выводятся мочевина, мочевая кислота, аммиак (азотсодержащие продукты азотистого обмена) и вода.

- легкие (а также дыхательные пути: носовая полость, носоглотка, гортань, трахея и бронхи) – с выдыхаемым воздухом из организма выводятся углекислый газ и вода.
- кожа (через потовые железы) – с потом из организма выводятся вода и мочевина. Но у зайцеобразных потовые железы развиты относительно слабо (в коже туловища отсутствуют; имеются только на подошвах лап). Поэтому у кролика, который приведен на рисунке в задании №5, кожа особой роли в выделении конечных продуктов обмена веществ не принимает. *За отсутствие или присутствие этого пункта в ответе оценку не снижали, так как он не является обязательным.*

В основном выделение осуществляется через органы мочевыделительной системы.

- 6. Закрасьте на рисунке только те кости скелета человека, которые относят к губчатым. Подпишите названия этих костей. В тетради опишите особенности строения и функции губчатых костей.**

Максимальная оценка за задание – 10 баллов.



Критерии оценивания:

Раскраска – 2 балла

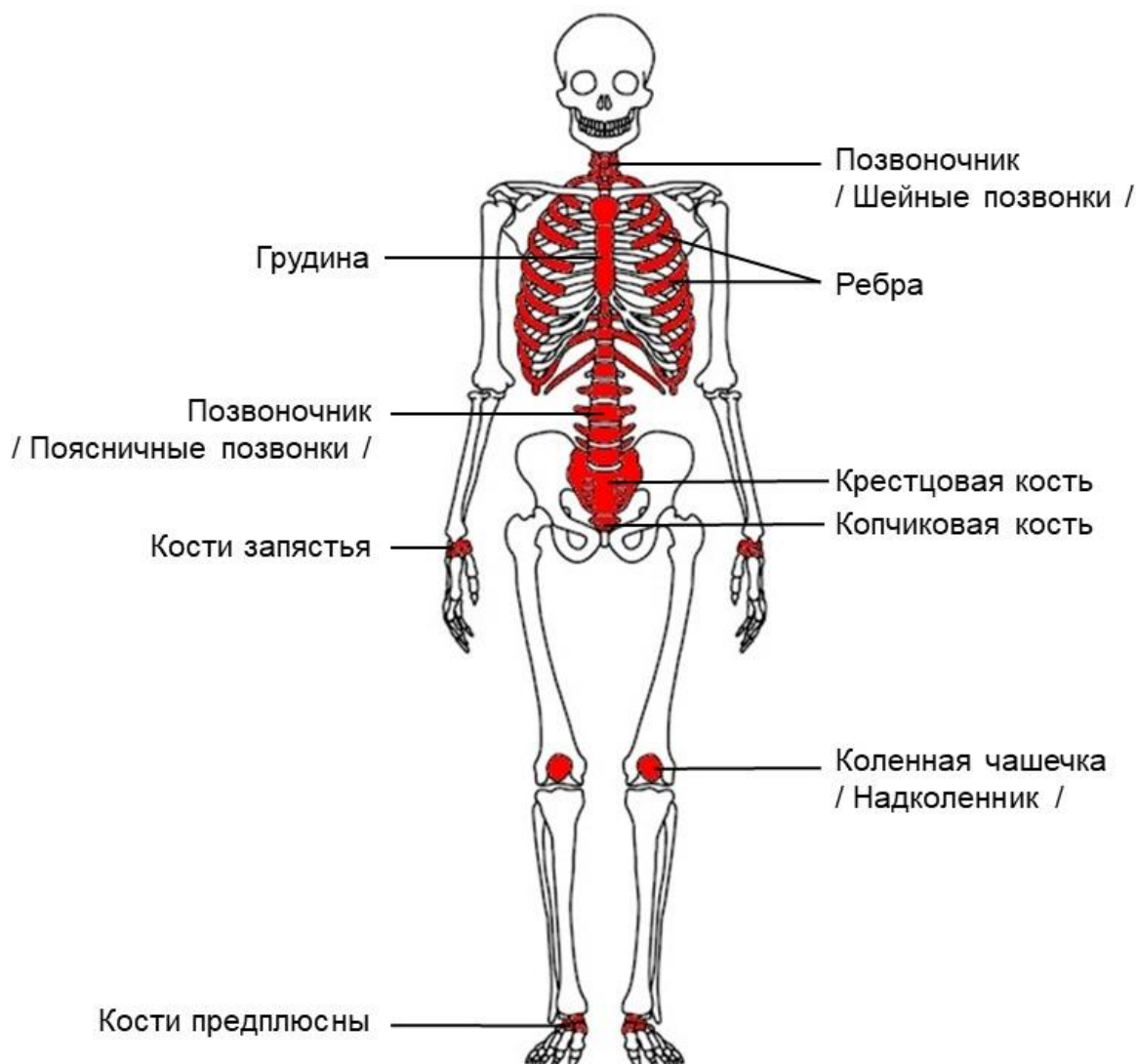
Подписи губчатых костей – 3 балла

Описание строения – 2 балла

Описание функций – 3 балла

ОТВЕТ:

На рисунке **губчатые кости закрашены красным цветом.**



Возможны разные варианты раскраски, в зависимости от того, какой из вариантов классификации костей был использован. При оценивании засчитывали все правильные варианты. Закрашивание трубчатых костей считали ошибкой и снижали оценку.

Особенности строения и функции губчатых костей:

Губчатые кости построены преимущественно из губчатого вещества, покрытого тонким слоем компактного. Сочетают прочность и компактность с ограниченной подвижностью. Губчатое вещество, из которого построены губчатые кости, состоит из множества тонких костных перегородок и содержит много полостей (ячеек). Ячейки губчатого вещества заполнены красным костным мозгом, принимающим участие в кроветворении.

Среди губчатых костей различают длинные губчатые кости (ребра и грудина), короткие (позвонки, крестец, кости запястья, предплюсны) и сесамовидные кости, которые расположены в толще сухожилий и обычно лежат на поверхности других костей (надколенник). *За отсутствие этого описания в ответе оценку не снижали, так как он не является обязательным.*

Функции губчатых костей:

- опорная (например, позвонки образуют позвоночник, который является опорой тела);
- защитная (например, ребра и грудина входят в состав грудной клетки, защищающей органы грудной полости; позвоночные отверстия всех позвонков образуют позвоночный канал, в котором расположен спинной мозг);
- кроветворная;
- депо минеральных солей (главным образом, кальция и фосфора);
- губчатые кости участвуют в формировании суставов (например, лучезапястного);
- принимают участие в дыхательных движениях (кости грудной клетки).

7. Представьте, что Вы капитан Джек Воробей, знаменитый пират из серии фильмов «Пираты Карибского моря». Вы повздорили с Дэйви Джонсом, капитаном «Летучего голландца», и нашли тайник на необитаемом острове, где спрятано его сердце, которое Дэйви Джонс вырезал из своей груди много лет назад. Вы решили забрать сердце на свой корабль, чтобы иметь преимущество в борьбе с врагом. Так как Дэйви Джонс – необычный человек, его сердце сохраняет способность бесконечно сокращаться в подходящем растворе, отдельно от организма. В запасённой заранее банке Вам необходимо приготовить раствор, в который Вы сможете поместить сердце.

В тетради напишите, какие вещества должны быть в приготовленном Вами растворе, чтобы сердце Дэйви Джонса продолжало сокращаться. Объясните, для чего нужно каждое из этих веществ.

Приготовили раствор? Теперь хватайте банку, кладите в нее сердце и торопитесь на свой корабль. За Вами уже гонятся вооруженные члены команды «Летучего голландца». Они должны вернуть то, что было украдено! И похоже, Вас уже догоняют...

Вы видите водоём с растущим рядом бамбуком и решаете обмануть преследователей, спрятавшись под водой. Для этого Вам понадобится дыхательная трубка, которую можно сделать из стебля бамбука. Своей саблей Вы срезали бамбук, у которого полость в стебле имеет диаметр 4 см. Вам нужно определить, насколько длинную трубку Вы сможете сделать из бамбука, чтобы дышать под водой. Если трубка будет очень длинная, свежий воздух не дойдет до Ваших легких.

Рассчитайте длину трубки, при дыхании через которую свежий воздух перестанет доходить до легких. Полученное значение запишите в тетрадь. Сделайте выводы и предположите, какой длины должна быть трубка, подходящая для дыхания под водой? Свои расчеты и рассуждения запишите в тетрадь.

Для расчета используйте следующие значения: Ваш минутный объём дыхания – 6 л, Вы совершаете 12 дыхательных движений в минуту. Объём мертвого пространства – 150 мл. Диаметр полости в стебле бамбука равен 4 см.

Так как Вы капитан корабля и нередко занимаетесь расчетом количества запасов провизии и воды для своей команды, Вы помните несколько формул для расчета объёмов. Вот некоторые из них:

$$\text{Объём куба: } V = a^3$$

$$\text{Объём шара: } V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

$$\text{Объём конуса: } V = \frac{1}{3} \pi R^2 h$$

$$\text{Объём цилиндра: } V = \pi R^2 h$$

V – объём фигуры (см^3)

a – длина ребра куба (см)

R – радиус фигуры (см)

h – высота фигуры (см)

Объём может измеряться как в метрах/сантиметрах, так и в литрах. Перевести одну величину в другую поможет равенство: $1 \text{ м}^3 = 1000 \text{ л}$

Опасность миновала, Вы выбираетесь из воды и бежите с сердцем Дэйви Джонса по направлению к месту, где пришвартован Ваш корабль. На выходе из тропического леса Вы находите своего раненого старшего помощника, мистера Гиббса. Из пореза на предплечье непрерывно и равномерно течет темная кровь. Вам нужно оказать первую помощь и вместе бежать к кораблю. Из подручных средств у Вас есть:

- бандана;
- портупья (ремень, на котором висит Ваша сабля);
- подсохший сфагновый мох, растущий неподалеку (один из южноамериканских видов);
- прямой деревянный сук;
- широкие пальмовые листья.

Определите вид кровотечения и в тетради опишите:

1) как Вы будете останавливать кровотечение?

2) какие из подручных средств Вы будете для этого использовать?

Если Вы правильно ответили на вопросы всех трех заданий, Вас можно поздравить с победой, капитан! Вы с мистером Гиббсом благополучно добираетесь до своего корабля, поднимаете якорь и уплываете, захватив с собой сердце Дэйви Джонса.

Максимальная оценка за задание – 15 баллов.

ОТВЕТЫ:

Вопрос 1: В тетради напишите, какие вещества должны быть в приготовленном Вами растворе, чтобы сердце Дэйви Джонса продолжало сокращаться. Объясните, для чего нужно каждое из этих веществ.

Критерии оценивания:

Правильно определена концентрация солей – 1 балл;

Правильно перечислены вещества (необходимые ионы, питательные вещества) – 1-2 балла в зависимости от полноты ответа;

Указаны функции веществ – 1-2 балла в зависимости от полноты ответа.

Раствор должен быть изготовлен на водной основе и содержать 0,9% солей, что соответствует их концентрации в физиологическом растворе и во внутренней среде организма. Такой раствор позволит создать изотоническую среду для клеток сердца.

В растворе должны присутствовать ионы Na^+ , K^+ , Ca^{2+} .

Na^+ , K^+ и Ca^{2+} необходимы для генерации потенциалов действия узлами автоматии сердца. Кроме того, Ca^{2+} необходим для сокращения клеток миокарда.

Также раствор должен содержать молекулы АТФ или глюкозу. Глюкоза расщепляется поперечнополосатыми мышечными клетками, в отличие от многих других более сложных соединений. Энергетический обмен сопровождается синтезом молекул АТФ, необходимых для перемещения миофибриллярных волокон по актиновым при сокращении клеток сердца.

За творческий подход к ответу на вопрос участники Олимпиады могли получить дополнительные баллы при условии, что предложенный ими вариант раствора позволял сохранить сокращающееся сердце.

Вопрос 2: Рассчитайте длину трубки, при дыхании через которую свежий воздух перестанет доходить до легких. Полученное значение запишите в тетрадь. Сделайте выводы и предположите, какой длины должна быть трубка, подходящая для дыхания под водой? Свои расчеты и рассуждения запишите в тетрадь.

Критерии оценивания:

Прослеживается логика решения задачи – 1-2 балла в зависимости от количества верных этапов решения;

Есть верный ход решения задачи, но ответ неправильный – 2,5-3,5 балла;

Есть верный ход решения задачи и правильный ответ – 4 балла;

Есть верный ход решения задачи, правильный ответ и рассуждение о том, какая длина трубки необходима для дыхания – 5 баллов.

Пояснение:

Для расчета объёма трубки необходимо использовать формулу объёма цилиндра:

$$V = \pi R^2 h.$$

Минутный объём (МО) – это объём воздуха, который человек вдыхает за минуту при спокойном дыхании.

Дыхательный объём (ДО) – это объём воздуха, который человек однократно выдыхает при спокойном вдохе.

Мертвое пространство (МП) – это часть дыхательного объёма, которая не достигает альвеол, вентилируя лишь дыхательные пути (объём дыхательных путей от ротовой полости или носоглотки).

РЕШЕНИЕ:

Для удобства переведем все размерности объёма в миллилитры.

$$ДО = МО / \text{частота дыхательных движений};$$

$$ДО = 6000 \text{ (мл)} / 12 = 500 \text{ (мл)}$$

$$500 - 150 = 350 \text{ (мл)} - \text{объём воздуха, который при вдохе поступает в легкие (ДО – МП)}.$$

350 мл – объём трубки, при котором свежий воздух при вдохе не будет доходить до легких.

$$h = \frac{V}{\pi R^2} = \frac{350}{3,14 \cdot 2^2} = \frac{350}{12,56} = 27,866 \text{ (см)}$$

Таким образом, при длине трубки, равной 27, 866 см (допускалось округление до 28 см), свежий воздух уже не будет поступать в легкие. Трубка, пригодная для спокойного дыхания должна быть короче 28 см.

Однако, если увеличить глубину дыхания, можно использовать трубку длиннее рассчитанного значения. В среднем резервный объём вдоха составляет от 1000 до 3500 мл, поэтому получать достаточное количество кислорода можно, используя трубку длиннее 28 см, но ее объём не должен превышать 850-3350 мл в зависимости от резервного объёма вдоха. Стоит учесть, что предельный объём трубки, соответствующий максимальному резервному объёму вдоха лучше не использовать, так как частое глубокое дыхание может привести к головокружению и потере сознания.

Необходимо также отметить, что в узлах стебля бамбука находятся поперечные перегородки, поэтому, если длина трубки составляет больше 10-15 см, в ней необходимо выбить эти перегородки. *Отсутствие в ответе этого пункта не считается ошибкой, оценка за это не снижается.*

Вопрос 3: Определите вид кровотечения и в тетради опишите:

- 1) как Вы будете останавливать кровотечение?**
- 2) какие из подручных средств Вы будете для этого использовать?**

Критерии оценивания:

Правильно указан вид кровотечения – 1 балл;

Правильно указан метод остановки кровотечения – 2 балла;

Правильно выбраны подручные материалы – 2 балла.

За неправильные методы оказания первой помощи, которые могут причинить вред пострадавшему (в том числе при наличии правильных методов), оценка снижалась на 1-2 балла.

ОТВЕТ:

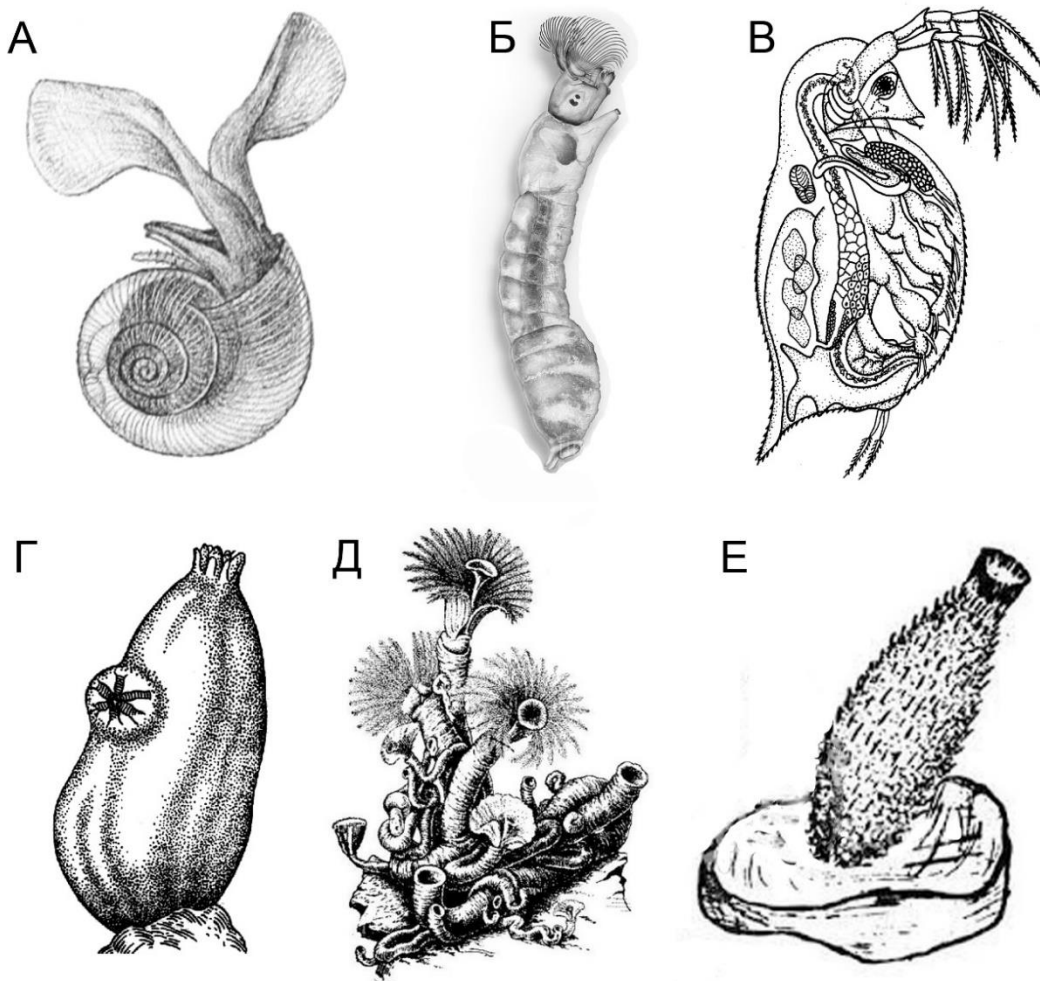
Кровотечение венозное, так как кровь темная и течет равномерно, не пульсирующими волнами.

Для остановки венозного кровотечения на рану накладывают тугую марлевую повязку. Вместо марли можно использовать сфагновый мох, который прекрасно впитывает жидкость и обладает бактерицидными свойствами. Его нужно туго зафиксировать на ране с помощью банданы.

Португепю можно использовать для того, чтобы повесить на нее поврежденную руку. Однако, за отсутствие этого пункта в ответе оценка не снижалась, так как он не является обязательным.

8. Внимательно посмотрите на рисунки животных. К каким типам и классам они относятся? Что общего в их образе жизни?

Максимальная оценка за задание – 8 баллов.



Критерии оценивания:

Тип питания – 2 балла;

Определение типа – 0.5 баллов за каждый правильный тип;

Определение класса – 0.5 баллов за каждый правильный класс.

ОТВЕТ:

У всех организмов, приведенных на рисунках, **фильтрационный тип питания.**

А. тип Моллюски, класс Брюхоногие

Б. тип Членистоногие, класс Насекомые

В. тип Членистоногие, класс Ракообразные

Г. тип Хордовые, класс Асцидии

Д. тип Кольчатые черви, класс Многощетинковые

Е. тип Губки, класс Кальциевые губки (Известковые губки)

9. Перед Вами список из десяти простых и сложных белков, характерных для организма человека. Напишите, какие функции выполняют эти белки?

амилаза, инсулин, родопсин, соматотропин, миозин, коллаген, гемоглобин, липаза, фибриноген, трипсин

Максимальная оценка за задание – 10 баллов.

Критерии оценивания:

по 1 баллу за описание функций каждого белка.

ОТВЕТ:

амилаза – фермент слюнных желез и поджелудочной железы, расщепляет полисахариды (крахмал и гликоген). Участвует в процессах пищеварения в ротовой полости, в желудке (внутри пищевого комка) и в двенадцатиперстной кишке.

инсулин – гормон поджелудочной железы, регулирующий углеводный обмен в организме. Суммарный эффект инсулина сводится к понижению уровня глюкозы в крови. Если инсулина выделяется мало, ткани не могут поглощать глюкозу из крови, вследствие чего устанавливается высокий уровень сахара в крови, и развивается сахарный диабет. Ткани страдают от недостатка глюкозы.

родопсин – сложный окрашенный белок, содержащий зрительный пигмент. Содержится в палочках сетчатки глаза, отвечает за сумеречное и ночное зрение.

соматотропин (соматотропный гормон или гормон роста) – гормон передней доли гипофиза. Регулирует скорость синтеза белков и влияет на рост.

миозин – белок, содержащийся в мышечных клетках. Один из главных компонентов сократительной системы мышц, входит в состав саркомеров и участвует в сокращении мышечных волокон.

коллаген – основной структурный белок, входящий в состав соединительной и костной ткани.

гемоглобин – сложный белок, состоящий из белка (глобина) и пигмента (гема), содержащего железо. Гемоглобин находится в эритроцитах и участвует в транспорте кислорода, осуществляя его перенос из легких в ткани.

липаза – это фермент, который отвечает за расщепление жиров в пищеварительном тракте.

фибриноген – растворимый белок плазмы крови, участвует в свертывании крови. Под действием тромбина превращается в фибрин, который полимеризуется и образует тромб, препятствующий кровотечению

трипсин – фермент, расщепляющий пептиды и белки. Участвует в процессах пищеварения в двенадцатиперстной кишке.

10. Почему употребление различных видов допинга запрещено в спорте? Обоснуйте ответ с физиологической точки зрения.

Максимальная оценка за задание – 10 баллов.

Критерии оценивания:

Для получения максимальной оценки достаточно было описать физиологическое действие различных видов допинга на организм спортсмена или предположить, каким это влияние может быть. Названия препаратов приводить не требовалось.

ОТВЕТ:

До́пинг – это вещества, которые временно усиливают физическую или психологическую деятельность организма, а также методы принудительного повышения спортивной работоспособности. Борьба с употреблением допинга ведется для обеспечения честности спортивных соревнований и для сохранения здоровья спортсменов.

Для примера приведены основные группы допинговых средств, влияние которых описывали в своих работах участники Олимпиады:

Анаболические стероиды (анаболики) – синтетические производные мужского полового гормона тестостерона – стимулируют усвоение белка, ускоренный рост мышечной массы, развитие мужского телосложения. В то же время, при приеме анаболиков увеличение мышечной массы не сопровождается укреплением связочного аппарата, поэтому при употреблении анаболиков случаются повреждения связок. У женщин прием анаболиков сопровождается развитием вторичных мужских половых признаков (андрогенный эффект, или маскулинизация). У спортсменов, употребляющих анаболические средства, возможны психические расстройства (проявления раздражительности, агрессивности, вспышек гнева), также возможны нарушения работы печени и функций половых органов.

Гормональные средства, например, гормон роста и эритропоэтин. У молодых людей гормон роста приводит к гигантизму, а у взрослых – к акромегалии, то есть патологическому увеличению некоторых частей тела, в основном стоп и кистей. Эритропоэтин, продуцируемый почками, стимулирует образование красных кровяных клеток (эритроцитов). Его употребление может привести к повышенной вязкости крови, что в свою очередь ведет к тромбозу кровеносных сосудов и инфаркту со смертельным исходом.

Стимулирующие средства действуют на центральную и периферическую нервную систему. Многие из них входят в состав противостудных средств. Стимулирующие средства улучшают внимание и способность к концентрации, повышают двигательную и речевую активность, уменьшают сонливость и аппетит, повышают работоспособность. Стимуляторы, применяемые при физических нагрузках, вызывают повышение тонуса скелетных мышц, повышение кровяного давления и частоты сердечных сокращений. Прием стимулирующих средств, даже в малых дозах, опасен возникновением зависимости и появлением психических расстройств.

Наркотические обезболивающие средства уменьшают чувствительность к боли. Спортсмены прибегают к ним, чтобы сократить восстановительный период после ушибов и травм. Их применение запрещено только во время соревнований.

Каннабиноиды воздействуют на нервную систему и способствуют расслаблению мускулатуры, улучшению микроциркуляции, устранению боли в суставах и мышцах, устранению стресса и релаксации. Злоупотребление каннабиноидами часто связано с очень интенсивным режимом тренировок и направлено на быстрое расслабление спортсмена.

Употребление чрезмерной дозы каннабиноидов может приводить к усиленному потоотделению, дрожанию конечностей, тахикардии, тошноте, головокружению, нарушению координации движений, а также к психическим нарушениям.

Мочегонные средства (диуретики) могут быть использованы для контроля массы тела в тех видах спорта, где есть весовые категории, а также в гимнастике и фигурном катании. Интенсивное мочеотделение также помогает выводить из организма другие допинги. Прием мочегонных средств может вызвать нарушения водно-электролитного баланса, падение кровяного давления, нарушение работы сердца и внезапную смерть.

К запрещенным методам относится "**кровоной допинг**" – переливание спортсмену крови с необходимыми характеристиками (например, крови с повышенным содержанием эритроцитов). При переливании крови могут возникнуть проблемы, связанные с опасностью инфицирования или же с попаданием воздуха в кровь. Количество вводимой крови должно быть ограниченным, ее вязкость не должна быть чрезмерной. Высокая вязкость вводимой крови может обусловить закупорку кровеносных сосудов и вызвать остановку сердца.