Максимальное количество баллов за олимпиаду - 56

Блок 1

В заданиях этого блока нужно выбрать **один** верный ответ из списка.

Задание 1.

Из какой структуры развивается семя у цветковых растений?

Ответ:

- Из завязи пестика
- Из семязачатка
- Из зиготы
- Из восьмиядерного зародышевого мешка

Задание 2.

Какое из этих животных имеет наиболее высокую концентрацию амилазы в слюне?

Ответ:

- Свинья
- Лошадь
- Кошка
- Волк

Задание 3.

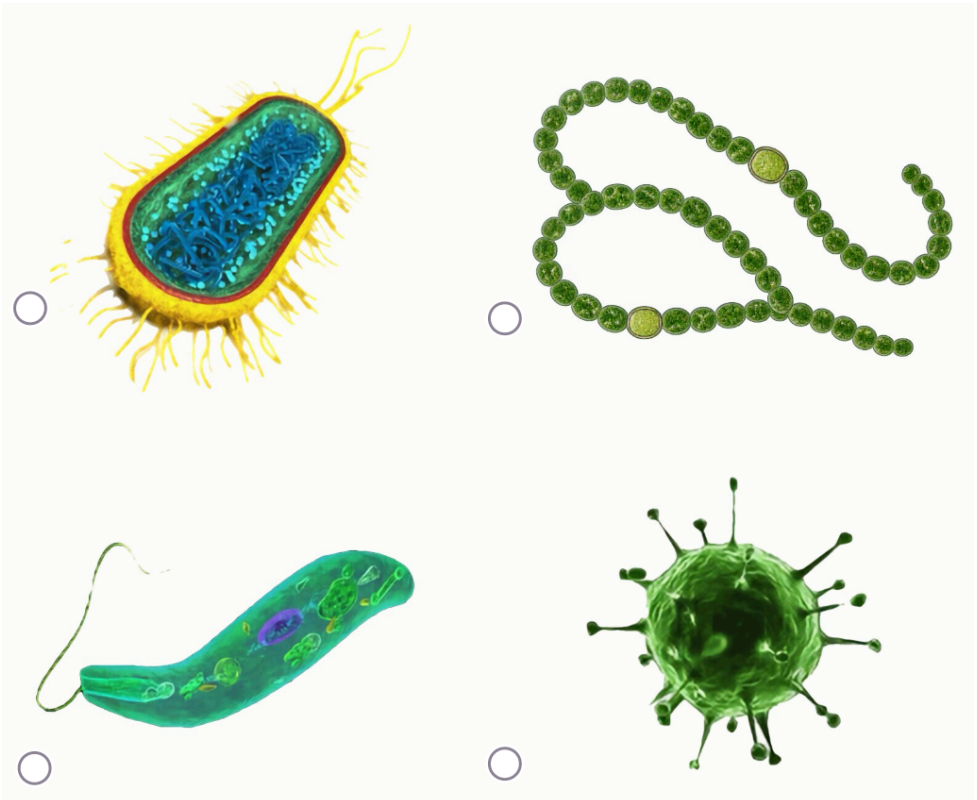
Гигантская печёночная двуустка, или оленья двуустка (*Fascioloides magna*), паразитирует в печени жвачных, прежде всего оленей. Данный вид имеет североамериканское происхождение, но вместе с животными-хозяевами был завезён в Европу. В некоторых штатах Северной Америки охотники, находя в печени оленей этих крупных (4-10 см в длину) сосальщиков, жарили их в масле и употребляли в пищу. Что будет с человеком, который съест сосальщика?

Ответ:

- Не заразится в любом случае
- Непременно заразится и станет окончательным хозяином
- Непременно заразится и станет промежуточным хозяином
- Заразится, только если сосальщик не прожарится

Задание 4.

Выберите изображение представителя цианобактерий:



Задание 5.

Паразитических червей с каким набором хозяев **НЕ** существует в природе?

Ответ:

- Пресноводная улитка - утка
- Беззубка - окунь - лось
- Комар - собака
- Наземная улитка - муравей - овца

Задание 6.

Какая систематическая группа существует?

Ответ:

- Тип Черви
- Надтип Черви
- Надтип Беспозвоночные
- Подтип Позвоночные

Задание 7.

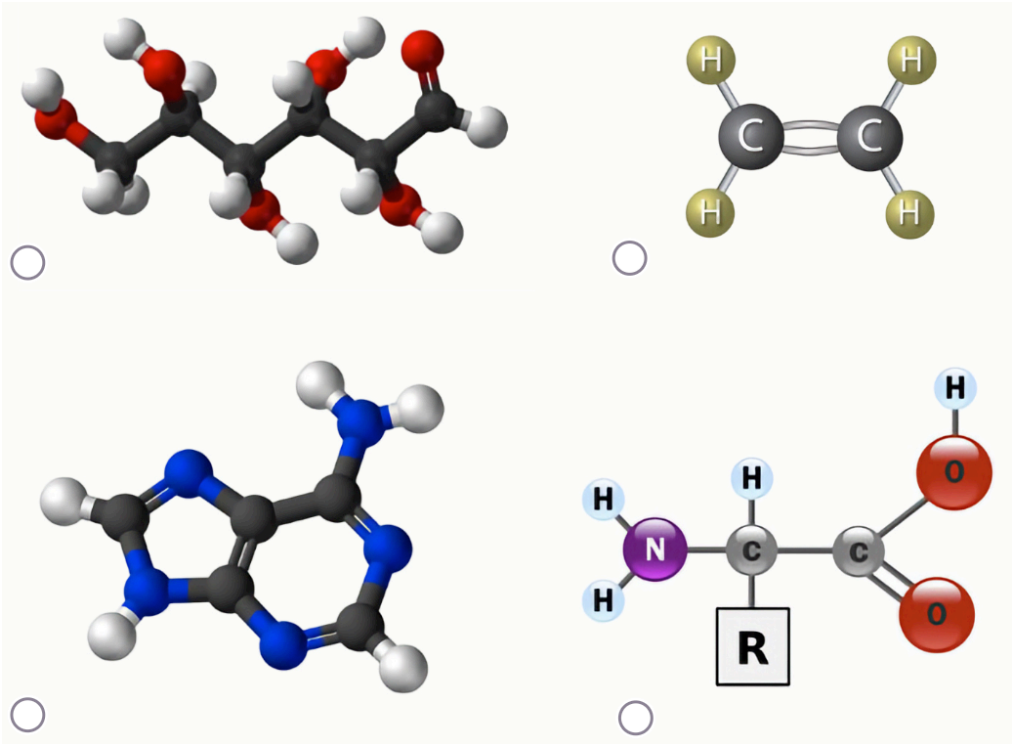
Наверное, самый знаменитый, но, увы, уже вымерший представитель отряда Сирены - морская (или стеллерова) корова (*Hydrodamalis gigas*). Открыто и описано это животное было только в середине XVIII века, а к концу того же века оно уже было полностью истреблено. Его латинское название переводится буквально как «водяная корова-гигант» в силу некоторого сходства с домашней коровой. А что явно отличает стеллерову корову от обычной?

Ответ:

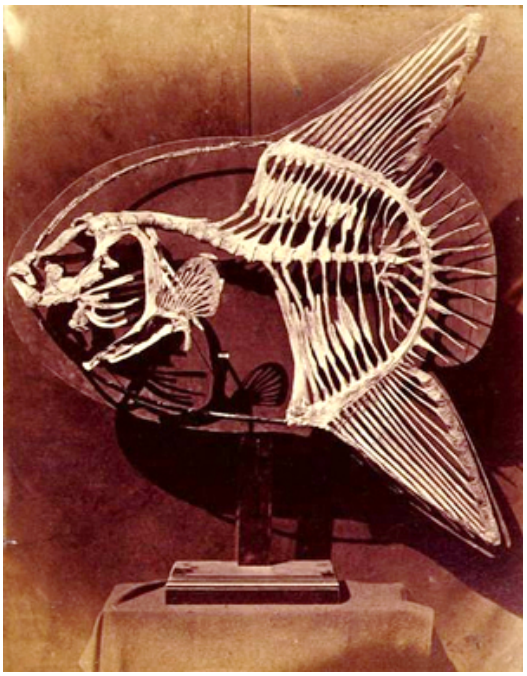
- Крупные размеры тела
- Строение зубной системы
- Способ питания - неспешная пастьба
- Стадный образ жизни

Задание 8.

На какой картинке представлена модель мономера гемоглобина?



Задание 9.



Перед вами фотография, сделанная Льюисом Кэрроллом (автором «Алисы в стране чудес») в музее. Скелет какой рыбы до такой степени поразил Кэрролла, что он его сфотографировал?

Ответ:

- Камбала
- Рыба-луна
- Летучая рыба
- Рыба-клоун

Задание 10.

Клюв козодоя окружён жёсткими «щетинками». Это адаптация к его способу охоты - козодой ловит насекомых открытым ртом на лету в сумерках и даже в темноте.



Какую функцию **НЕ** выполняют эти «щетинки»?

Ответ:

- Восприятие движения насекомых и воздуха
- Увеличение ловчей площади рта (дополнительный «сачок»)
- Накалывание добычи (жуков, бабочек и мошек)
- Защита глаз от столкновения с не попавшими в рот насекомыми и всяким мусором

Задание 11.

Некоторые возбудители инфекционных заболеваний способны размножаться только в организме человека. К ним относится возбудитель *сальмонеллёза* | *бубонной чумы* | *натуральной оспы* | *сибирской язвы*.

Задание 12.

В каком органе человека содержится больше всего фосфора?

Ответ:

- В большой берцовой кости
- В головном мозге
- В печени
- В сердце

Задание 13.

Печень человека в норме **НЕ** накапливает *витамины* | *углеводы* | *мочевину* | *железо*.

Задание 14.

Толчком к пропаганде здорового питания среди молодёжи послужило исследование 1998 года, проводившееся в американских студенческих общежитиях. Результаты показали, что из-за питания почти исключительно фастфудом (жареным мясом, картофелем, выпечкой) каждый десятый студент имел пограничное с авитаминозом состояние. Больше всего студентов страдали от недостатка витамина B_1 | C | B_{12} | D.

Задание 15.

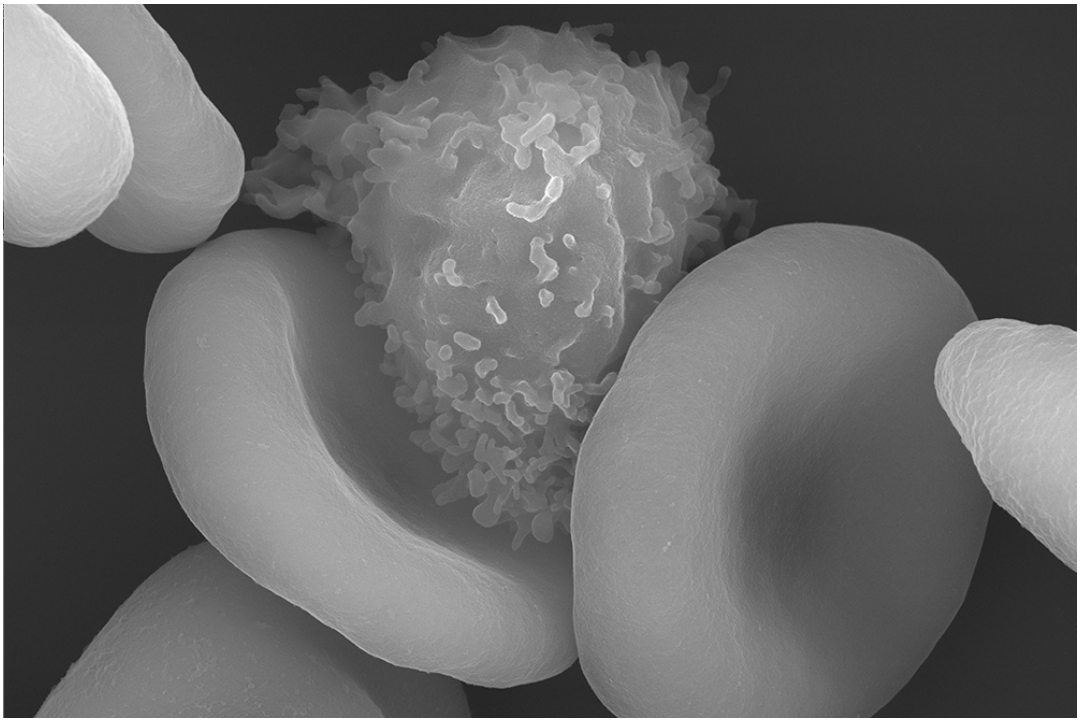
В каком случае температура тела человека становится ниже 36.6 °C?

Ответ:

- При сильном волнении
- В фазе глубокого сна
- Непосредственно после овуляции
- При солнечном ударе

Задание 16.

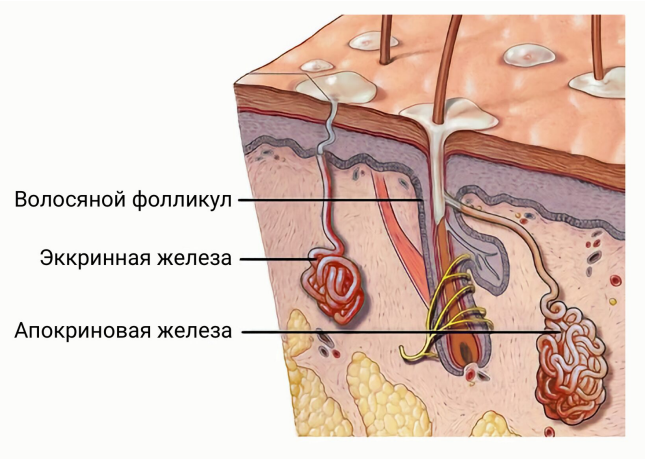
Какой системе органов человека принадлежат эти клетки, сфотографированные при помощи сканирующего электронного микроскопа?



Ответ:

- Кровеносной
- Нервной
- Пищеварительной
- Выделительной

Задание 17.



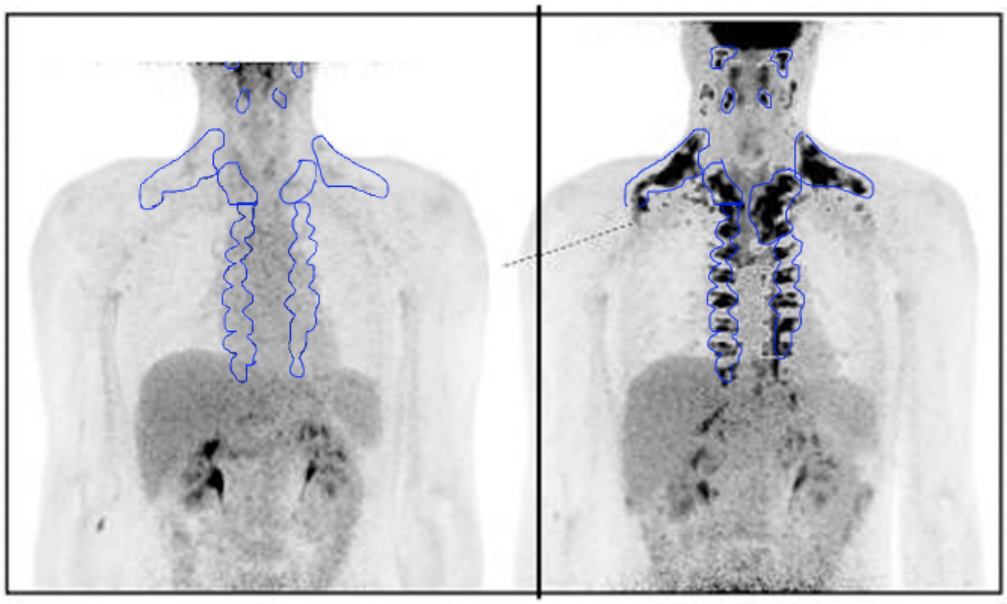
Потовые железы подразделяют на апокриновые и эккринные. Апокриновые ассоциированы с волосяными фолликулами и выделяют более густой белковый секрет, эккринные открываются непосредственно на поверхность кожи и выделяют много водянистого секрета. У какого организма больше всего эккринных желёз на единицу площади кожи?

Ответ:

- У человека
- У кита
- У верблюда
- У утконоса

Задание 18.

Недавно было показано, что бурый жир есть и у взрослых людей.



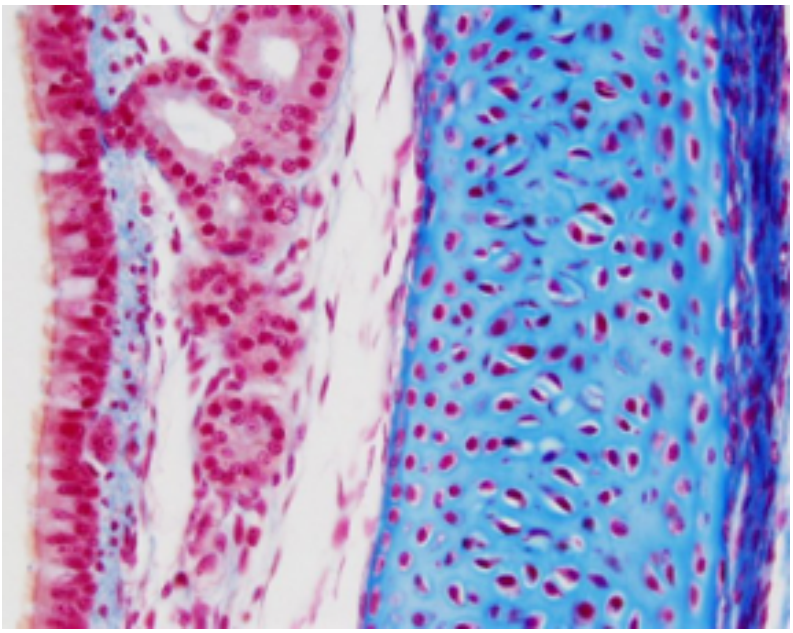
На рисунке представлены результаты функциональной позитронно-эмиссионной томографии одного и того же взрослого человека. Левый снимок выполнен в нормальных условиях, а правый - в момент экспериментального воздействия. Синим контуром обведены области залегания бурой жировой ткани, а чёрным залиты области с наиболее высоким уровнем метаболизма. Что представляло собой экспериментальное воздействие?

Ответ:

- Кислородное голодание
- Голод и жажду
- Интенсивную физическую нагрузку на верхние конечности
- Воздействие отрицательных температур

Задание 19.

Что окрашено ярко-голубым цветом на фотографии гистологического препарата стенки трахеи?



Ответ:

- Кость
- Межклеточное вещество хряща
- Многослойный эпителий
- Просвет кровеносного сосуда

Задание 20.

Какой из этих объектов имеет геном наименьшего размера?

Ответ:

- Вирус табачной мозаики
- Дрожжи
- Цианобактерия
- Микоплазма

Блок 2

В заданиях этого блока нужно выбрать **один** или **несколько** верных ответов.

Задание 21.

Животные, показанные на фотографии, относятся к одному виду. В рамках эксперимента их скрестили между собой, считая, что закономерности наследственности у этого организма такие же, как и у человека, а все процессы протекают нормальным образом, и получили потомство.



Какие результаты в норме могут быть получены в этом эксперименте?

Ответ:

- Все полученные зиготы будут иметь одинаковое число хромосом
- Число хромосом в каждой зиготе будет вдвое больше, чем в яйцеклетке или сперматозоиде родителя
- Всё потомство при достижении половозрелости будет иметь только одну пару развитых крыльев
- Всё потомство после достижении половозрелости будет иметь тело строго одинакового размера и массы
- Всё потомство будет одного пола

Задание 22.

Мыши и крысы - самые популярные лабораторные животные в биомедицинских исследованиях. Каковы аргументы в пользу выбора именно крыс, а не собак, в качестве модели для исследования процессов, характерных и для человека?

Ответ:

- Простота содержания и высокая скорость воспроизводства
- Высокая генетическая однородность лабораторных линий
- Менее развитый мозг, отсутствие интеллекта
- Бóльшая изученность за счёт длительного использования в исследованиях
- Бóльшее сходство в анатомии и размере органов

Задание 23.

Какие структуры можно найти в почке человека?

Ответ:

- Дольки
- Клубочки
- Трубочки
- Чашечки
- Лоханки

Задание 24.

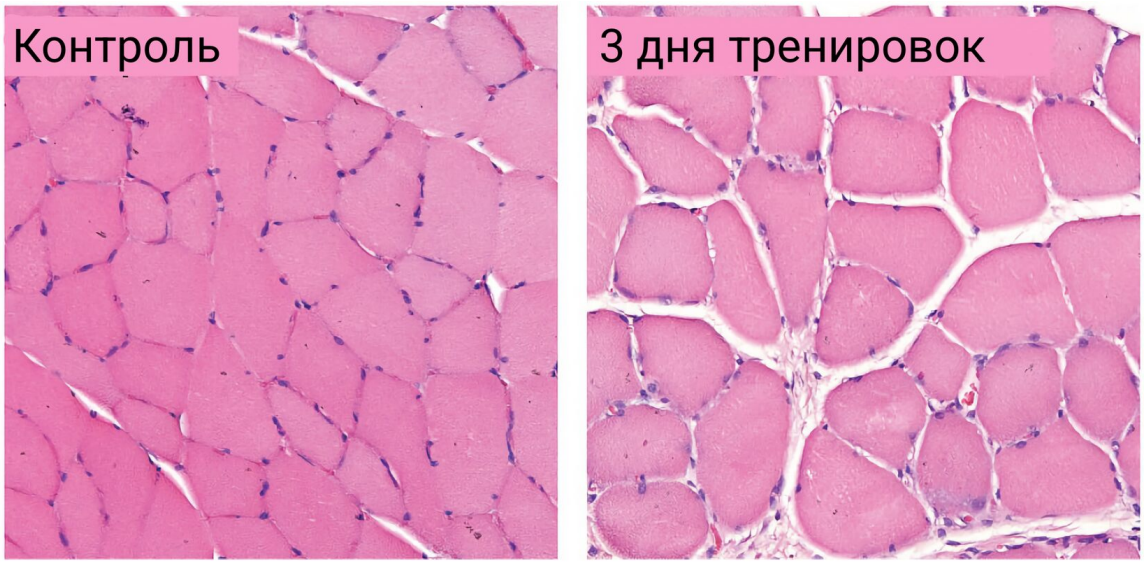
Лекарственный препарат, содержащий гепарин, даже в небольших концентрациях эффективно блокирует работу тромбина. В каких случаях показано вводить гепарин пациенту?

Ответ:

- При открытом ранении
- При гемофилии
- При подготовке к донорству крови
- При операции на лёгких
- При гемодиализе

Задание 25.

Перед вами препарат поперечного среза бедренной мышцы до и после тренировки, масштаб (увеличение) одинаковый.



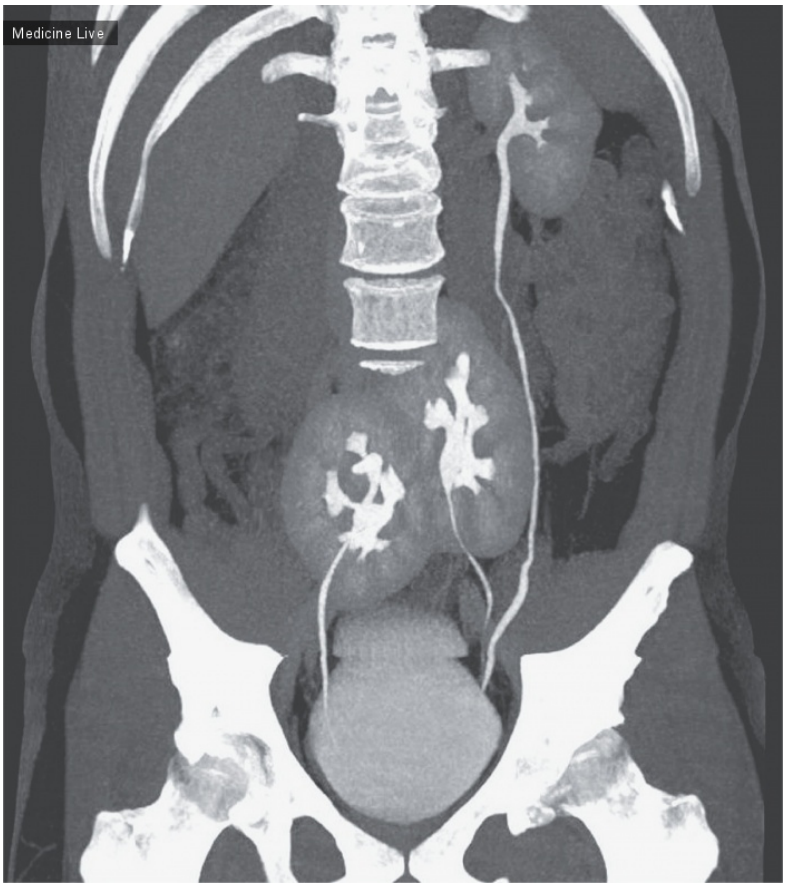
Выберите верные утверждения:

Ответ:

- Тренировка приводит к увеличению диаметра мышечных волокон
- Тренировка приводит к уменьшению числа мышечных волокон в мышце
- При тренировке утолщаются соединительнотканные прослойки между мышечными волокнами
- В результате тренировки мышечные волокна сливаются
- Данная мышца является гладкой

Задание 26.

Выберите верные утверждения о данном КТ-снимке человека:



Ответ:

- На снимке видны элементы позвоночника
- Снимок произведён в поперечной плоскости
- На снимке видны две почки
- На снимке виден мочевой пузырь
- По снимку врачи могут выявить аномальное развитие внутренних органов

Задание 27.

Какие растения образуют сочные многосемянные плоды?

Ответ:

- Картофель
- Репа
- Горох
- Огурец
- Кукуруза

Задание 28.

Какие признаки характерны для растения, цветок которого представлен на фотографии?

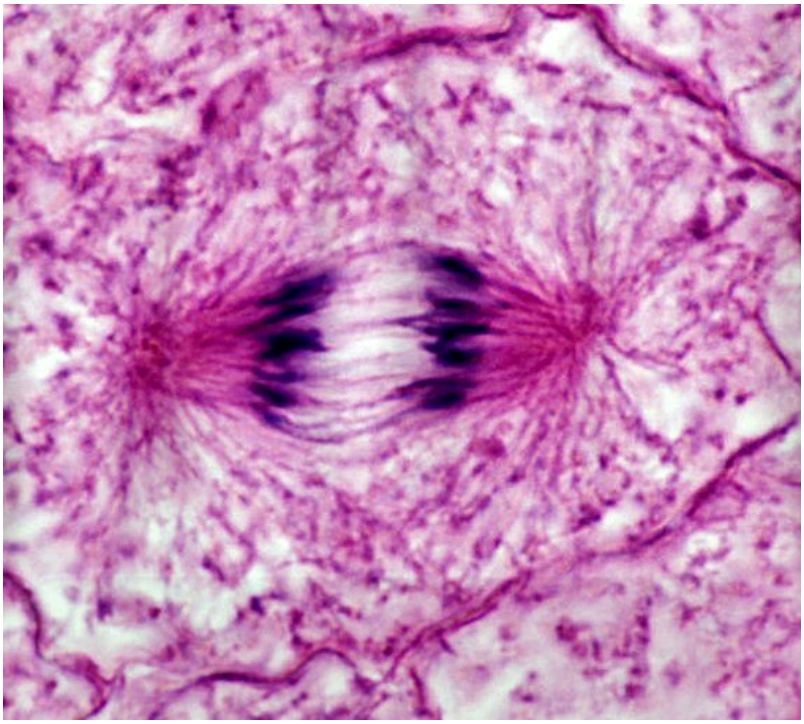


Ответ:

- Стержневая корневая система
- Наличие камбия в проводящих пучках
- Сочный многосемянный плод
- Симбиоз с азотфиксирующими бактериями
- Семена с двумя семядолями

Задание 29.

Что происходит на данном этапе митотического деления клетки сига?



Ответ:

- Начинается расхождение центриолей к полюсам деления клетки
- Происходит перемещение хромосом к полюсам деления клетки
- Число хромосом становится вдвое больше, чем в метафазе
- Нити веретена деления прикреплены к хромосомам
- Каждая хромосома состоит из двух хроматид

Задание 30.

В лабораторию прислали образец почвы из труднодоступного района влажного тропического леса. Из образца выделили ДНК, и было произведено секвенирование полных геномов. Последовательности ДНК каких объектов можно найти в образце?

Ответ:

- Вирусов
- Животных
- Растений
- Бактерий
- Грибов

Блок 3

В заданиях этого блока нужно установить соответствие.

Задание 31.

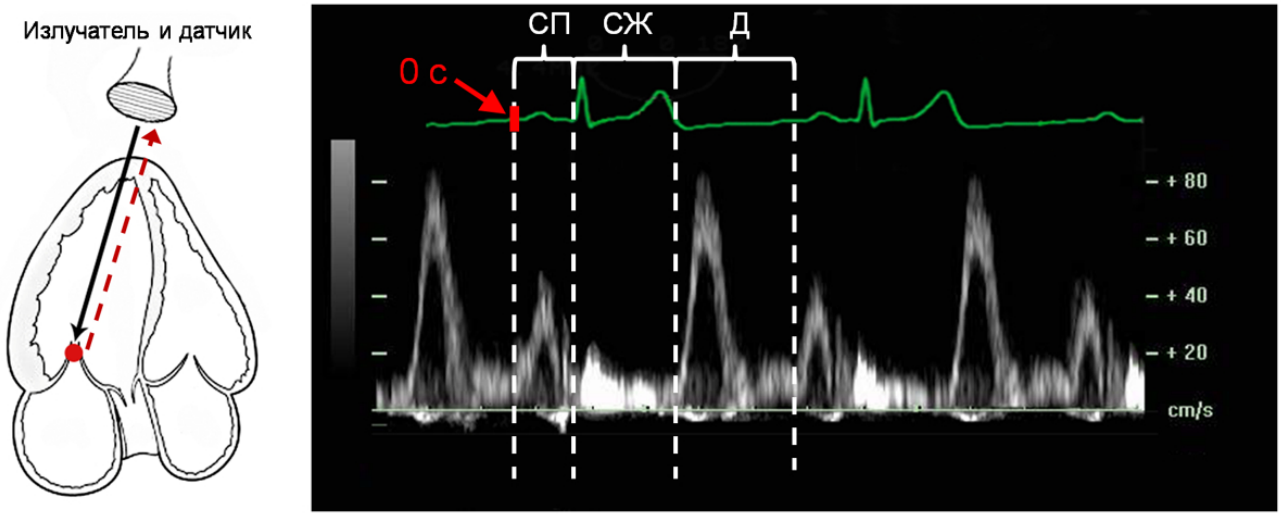
Установите соответствие между фотографиями протезов и соединениями элементов тела, которые они будут заменять.



А	*Межфаланговый сустав* | *Лучезапястный сустав* | *Коленный сустав* | *Височно-нижнечелюстной сустав* | *Тазобедренный сустав* | *Соединение зуба и челюстной кости* | *Проксимальный лучелоктевой сустав* | *Локтевой сустав*
Б	*Межфаланговый сустав* | *Лучезапястный сустав* | *Коленный сустав* | *Височно-нижнечелюстной сустав* | *Тазобедренный сустав* | *Соединение зуба и челюстной кости* | *Проксимальный лучелоктевой сустав* | *Локтевой сустав*
В	*Межфаланговый сустав* | *Лучезапястный сустав* | *Коленный сустав* | *Височно-нижнечелюстной сустав* | *Тазобедренный сустав* | *Соединение зуба и челюстной кости* | *Проксимальный лучелоктевой сустав* | *Локтевой сустав*
Г	*Межфаланговый сустав* | *Лучезапястный сустав* | *Коленный сустав* | *Височно-нижнечелюстной сустав* | *Тазобедренный сустав* | *Соединение зуба и челюстной кости* | *Проксимальный лучелоктевой сустав* | *Локтевой сустав*
Д	*Межфаланговый сустав* | *Лучезапястный сустав* | *Коленный сустав* | *Височно-нижнечелюстной сустав* | *Тазобедренный сустав* | *Соединение зуба и челюстной кости* | *Проксимальный лучелоктевой сустав* | *Локтевой сустав*
Е	*Межфаланговый сустав* | *Лучезапястный сустав* | *Коленный сустав* | *Височно-нижнечелюстной сустав* | *Тазобедренный сустав* | *Соединение зуба и челюстной кости* | *Проксимальный лучелоктевой сустав* | *Локтевой сустав*
Ж	*Межфаланговый сустав* | *Лучезапястный сустав* | *Коленный сустав* | *Височно-нижнечелюстной сустав* | *Тазобедренный сустав* | *Соединение зуба и челюстной кости* | *Проксимальный лучелоктевой сустав* | *Локтевой сустав*
З	*Межфаланговый сустав* | *Лучезапястный сустав* | *Коленный сустав* | *Височно-нижнечелюстной сустав* | *Тазобедренный сустав* | *Соединение зуба и челюстной кости* | *Проксимальный лучелоктевой сустав* | *Локтевой сустав*

Задание 32.

На рисунке представлен фрагмент записи ультразвукового исследования пациента.



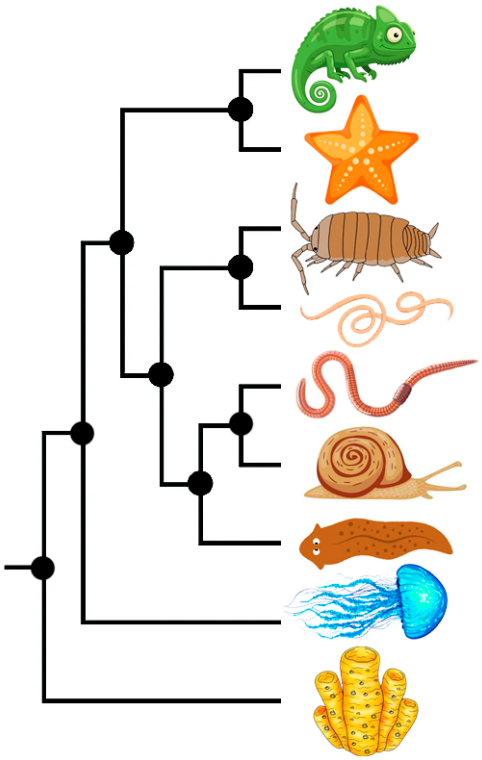
В данном случае ультразвук подаётся по направлению от верхушки сердца до митрального клапана (рисунок слева), а отражённые волны улавливаются датчиком (рисунок справа). Так измеряется направление и скорость тока жидкости через клапан сердца. Если жидкость движется к датчику, скорость кровотока положительна, если от датчика - отрицательна. На правом рисунке светлая линия - запись отражённых ультразвуковых волн, а зелёная линия - электрокардиограмма. Сверху на электрокардиограмме отмечены длительности систол предсердий (СП), желудочков (СЖ) и диастолы предсердий и желудочков (Д). Расположите события в хронологическом порядке, начиная от момента, обозначенного на графике как 0 с.

Ответ:

- Возбуждение клеток синусового узла
- Сокращение предсердий и проход крови в желудочки
- Начало наполнения желудочков
- Открытие митрального клапана
- Начало расслабления желудочков
- Возбуждение клеток атриовентрикулярного узла, распространение сигнала по ножкам пучка Гиса
- Закрытие митрального клапана

Задание 33.

В соответствии с представленной кладограммой установите последовательность появления структур в ходе эволюции животных:



Ответ:

- Вторичная полость тела
- Мальпигиевы сосуды
- Специализированные покровные клетки
- Экзоскелет, обновляющийся в процессе линьки
- Нервная система

Блок 4

В этом блоке нужно решить количественные задачи.

Задание 34.

Скорость проведения сигнала по аксону напрямую зависит от его диаметра. Для немиелинизированных аксонов такую зависимость можно выразить формулой:

$$\theta = 2.3\sqrt{d},$$

где θ - скорость проведения импульса в м/с, а d – диаметр волокна в мкм. Во сколько раз быстрее сигнал пройдёт по гигантскому аксону кальмара 0.64 мм, чем по аксону клетки болевой чувствительности человека диаметром 1 мкм? Оба аксона имеют длину 1 м. Ответ округлите до целых.

Ответ: _____

Задание 35.

Ядро клетки спермия у некоторого цветкового растения содержит 20 хромосом, сколько хромосом будет в ядре клетки синергиды женского гаметофита?

Ответ: _____