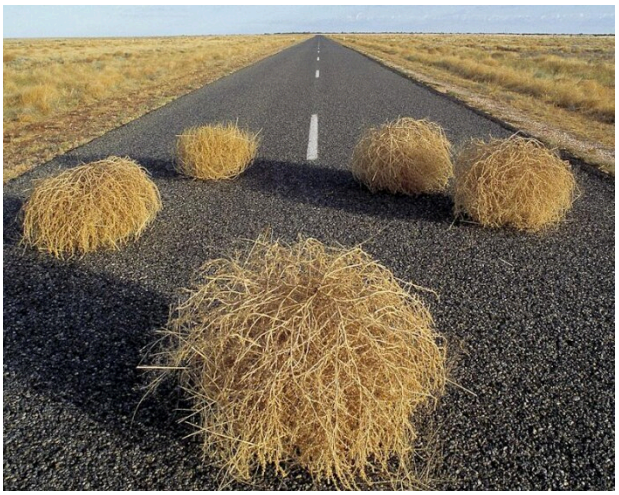
Максимальное количество баллов за олимпиаду - 63

Блок 1

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

Задание 1.

Некоторые степные растения называют перекати-поле. Они имеют ветвистый и тонкий у основания стебель, который осенью, по мере созревания плодов, отмирает. Под действием ветра растение отламывается у корня и катится по степи, рассеивая семена.



Как называется этот способ распространения семян?

Ответ:

- Антропохория
- Мирмекохория
- Анемогеохория
- Автохория

Задание 2.

Ауксин - известный гормон растений, управляющий их ростом. Однако некоторые животные также способны его синтезировать самостоятельно или же получать от бактериальных симбионтов. Какое животное имеет ауксин в составе слюны?

Ответ:

- Майский жук
- Медоносная пчела
- Малярийный комар
- Дубовая орехотворка

Задание 3.

Выберите паразита, в жизненном цикле которого все хозяева являются теплокровными:

Ответ:

- Свиной цепень
- Кровяная двуустка
- Широкий лентец
- Кошачья двуустка

Задание 4.

Двустворчатые моллюски способны пережить несколько часов или даже суток без воды. В эксперименте беззубок вынимали из аэрируемого аквариума на 6 часов, а затем помещали обратно в аквариум. Регистрировали частоту сердечных сокращений (ЧСС) в разные моменты времени. Когда ЧСС была максимальной?

Ответ:

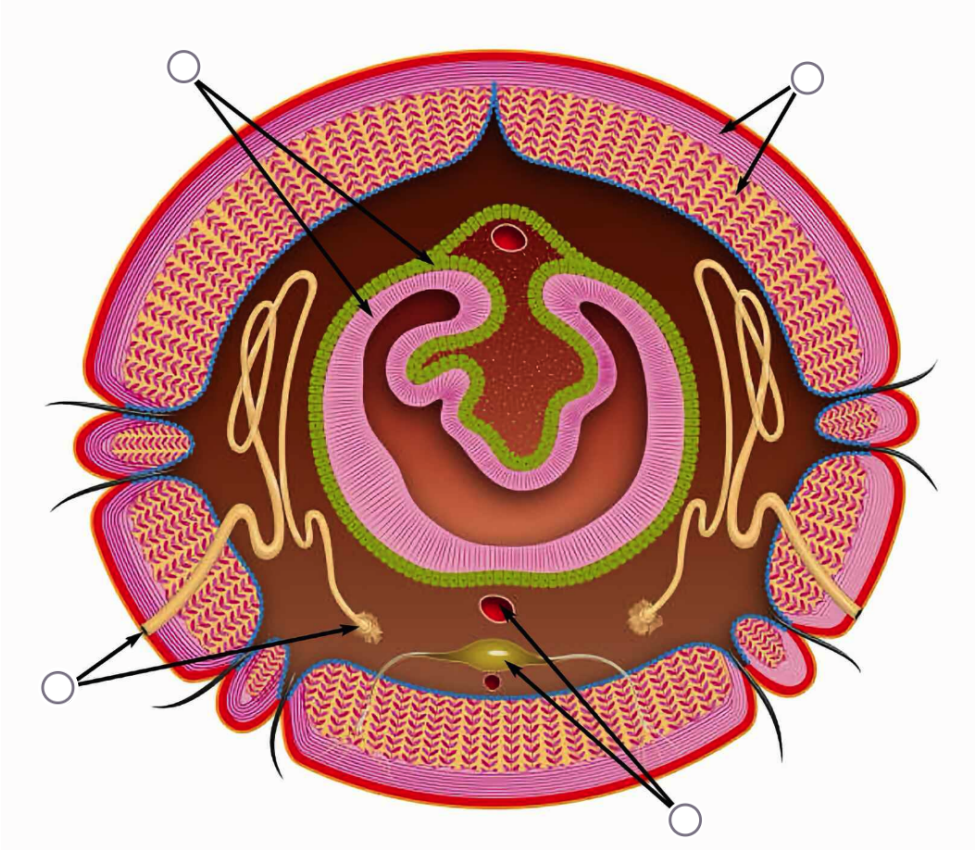
- До извлечения моллюсков из аквариума
- В безводный период
- Сразу после возвращения в воду
- Через 3 часа после возвращения в аквариум

Задание 5.

Правило Линдемана заключается в том, что в экосистеме при переходе с одного трофического уровня на другой теряется около 90 % энергии и только 10 % переходит на следующий уровень. Некоторые организмы «нарушают» это правило и могут использовать более 50 % энергии для роста и размножения. К числу таких исключений относятся *муравьи* | *рептилии* | *дождевые черви* | *наездники*.

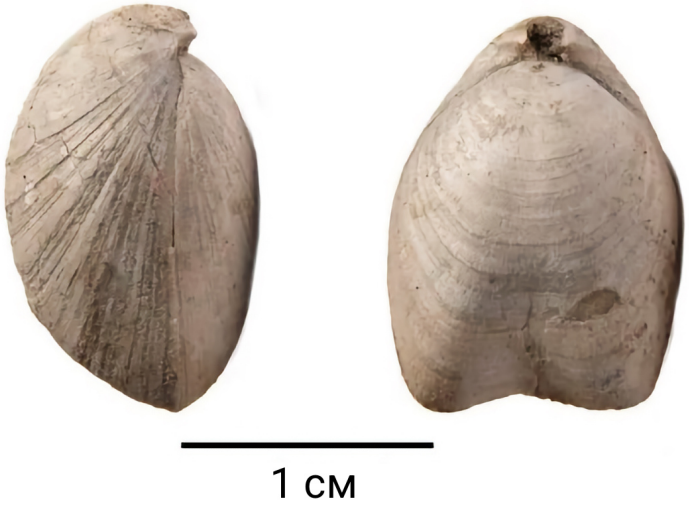
Задание 6.

Взаимное расположение каких структур неверно изображено на схеме среза дождевого червя?



Задание 7.

Гуляя в парке у речки, Таня заметила выступающий из глины объект, отмыла и сфотографировала его.



О чём свидетельствует Танина находка?

Ответ:

- В прошлом данная территория находилась в зоне вечной мерзлоты
- Некогда в прошлом на территории данного региона было море
- Антропогенное загрязнение вод может вызвать исчезновение речных моллюсков
- Качество воды в реке улучшилось, поэтому вновь стали появляться виды, которые в ней давно не встречались

Задание 8.

На рисунках представлены различные организмы. Какой из них содержит много диоксида кремния (SiO_2) в составе клеточной стенки?



Задание 9.

На фотографии представлен фрагмент сообщества гигантских трав (мегатрав). Такие сообщества формируются на плодородных почвах вулканических островов в климате с постоянной облачностью и устойчивыми сильными ветрами.



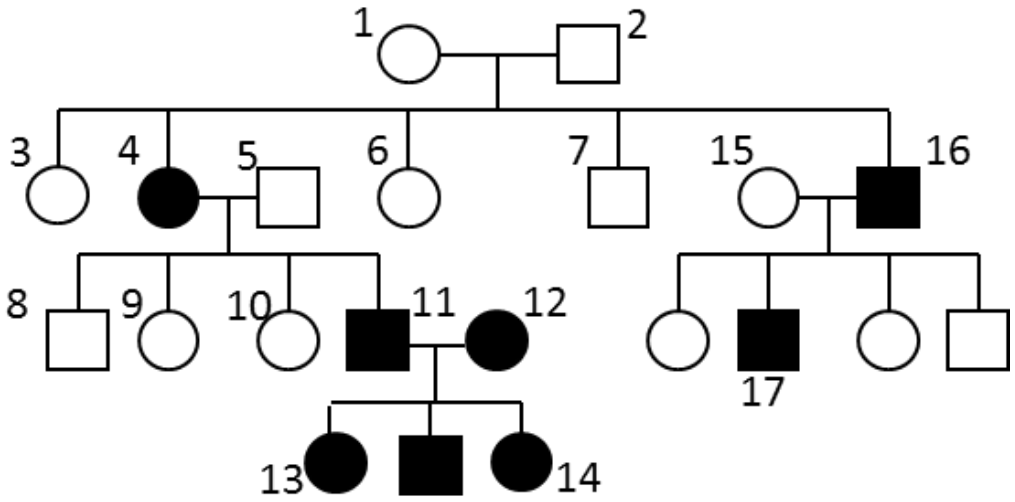
Какое ещё условие необходимо для существования сообщества мегатрав?

Ответ:

- Отсутствие насекомых-вредителей
- Выраженная сезонность климата
- Отсутствие млекопитающих
- Уничтожение лесов в результате деятельности человека

Задание 10.

По изображённой на рисунке родословной человека установите характер наследования признака, выделенного чёрным цветом:



Ответ:

- Рецессивный, аутосомный
- Доминантный, аутосомный
- Рецессивный, с X-хромосомой
- Доминантный, с X-хромосомой

Задание 11.

Какие пальцы амниот могут быть противопоставлены другим пальцам для обхватывания предметов?

Ответ:

- Только 1-й («большой») палец всем остальным
- Только 1-й и 2-й остальным
- Только 1-й и 4-й противопоставлены 2-му и 3-му
- Все вышеперечисленные варианты встречаются у амниот

Задание 12.

Яркая окраска рыбы-клоуна - не только способ привлечь полового партнёра или отпугнуть конкурентов, но и камуфляж.



У какого животного окраска также маскирует его за счёт расчленения контуров тела?

Ответ:

- У осьминога-подражателя
- У ягуара
- У йеменского хамелеона
- У обыкновенного козодоя

Задание 13.

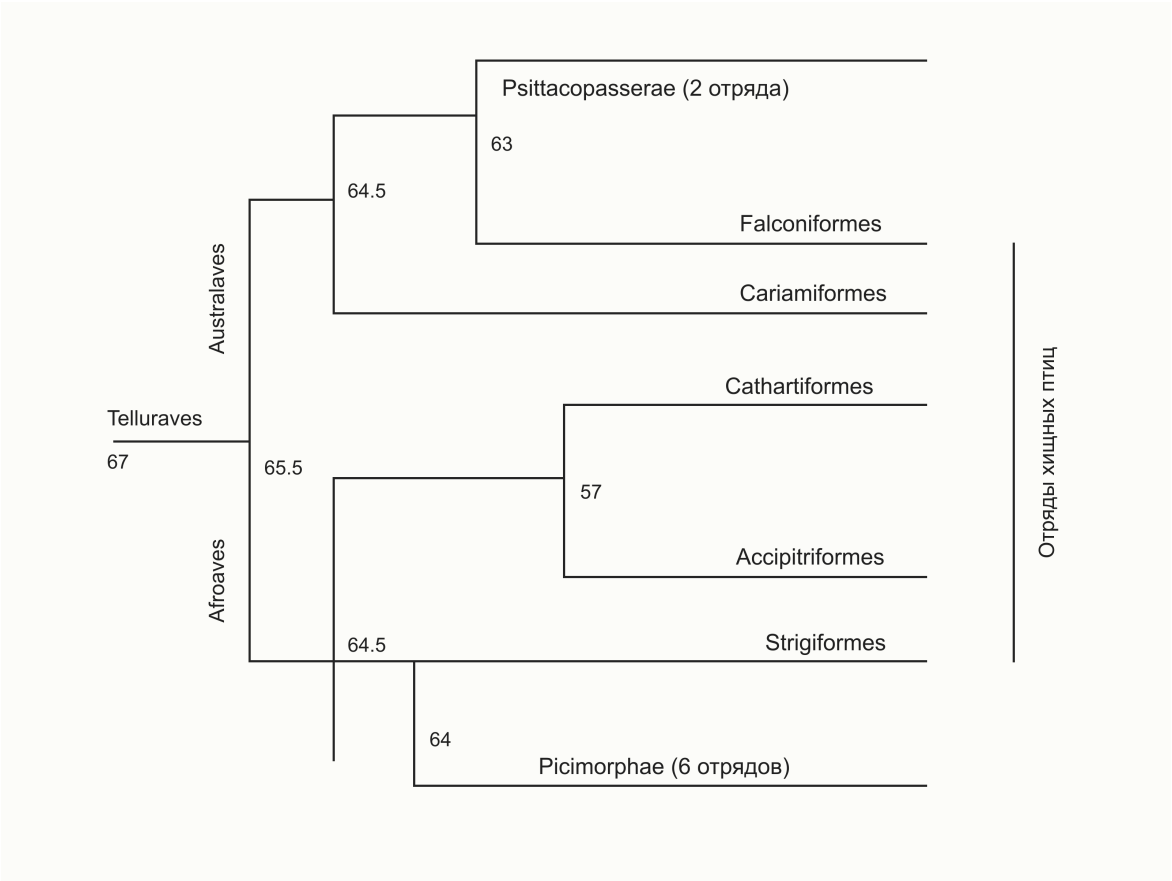
За последние десятилетия в биологической систематике происходит очень много изменений в связи с широким применением молекулярных данных (результатов сравнения геномов разных организмов). На фотографиях показаны два распространённых в Европе дневных пернатых хищника. На рисунке приведено филогенетическое древо группы птиц, к которой относятся хищные (по статье Е. А. Коблика, С. В. Волкова, А. А. Мосалова и Я. А. Редькина «Систематика дневных и ночных хищных птиц: изменения за 30 лет»).



Ястреб-перепелятник (*Accipiter nisus*)



Сокол-сапсан (*Falco peregrinus*)



Используя приведённую информацию, выберите верное утверждение:

Ответ:

- Соколообразные и Ястребообразные - сестринские таксоны
- Соколообразные и Ястребообразные - разные названия одного отряда
- Соколообразные и Ястребообразные относятся к разным кладам таксона Telluraves
- Соколообразные обитают только в Австралии, а Ястребообразные - только в Африке

Задание 14.

В течение двадцати лет в домах, где работала кухарка Мэри, заражались тифом члены семей и прислуга. Мэри считала себя непричастной, так как она сама никогда тифом не болела. Как оказалось, в редких случаях болезнь может протекать бессимптомно. Каким тифом болела Мэри?

Ответ:

- Сыпной тиф
- Возвратный тиф
- Брюшной тиф
- Куриный тиф

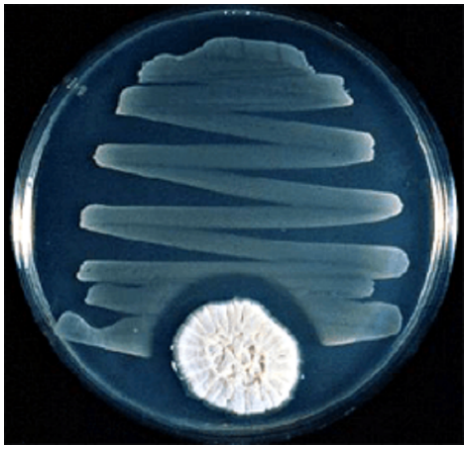
Задание 15.

Анафилактический шок - самое тяжёлое следствие аллергической реакции. Развивающийся за секунды отёк гортани, спазм бронхов и снижение артериального давления приводят к недостаточному поступлению кислорода в мозг и потере сознания. Какой препарат медики обычно вводят человеку с развивающимся анафилактическим шоком в качестве первой помощи?

Ответ:

- Инсулин
- Адреналин
- Аспирин
- Парацетамол

Задание 16.



В чашке Петри представлено взаимодействие бактериального «штриха» и другой культуры. Что это за культура и какой эффект мы наблюдаем?

Ответ:

- Скопление простейших, поедающих бактерии
- Культура грибков, выделяющая антибиотики
- Культура бактерий другого вида, выделяющая фунгициды
- Другой штамм того же вида бактерий, заражённый бактериофагом

Задание 17.

«Розовый» дельфин иния - замечательный южноамериканский представитель зубатых китов.



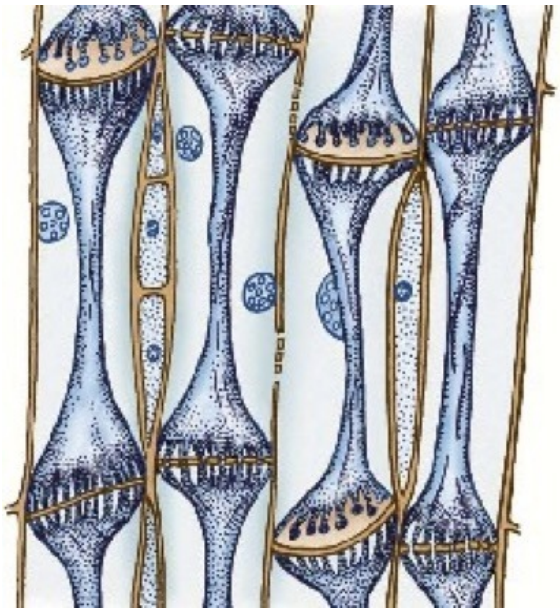
Что иния точно **НЕ** может делать?

Ответ:

- Жить в пресной воде
- Дышать жабрами
- Кормить детёнышей молоком
- Издавать ультразвук

Задание 18.

Какую основную функцию выполняет растительная ткань, элементы которой изображены на рисунке?

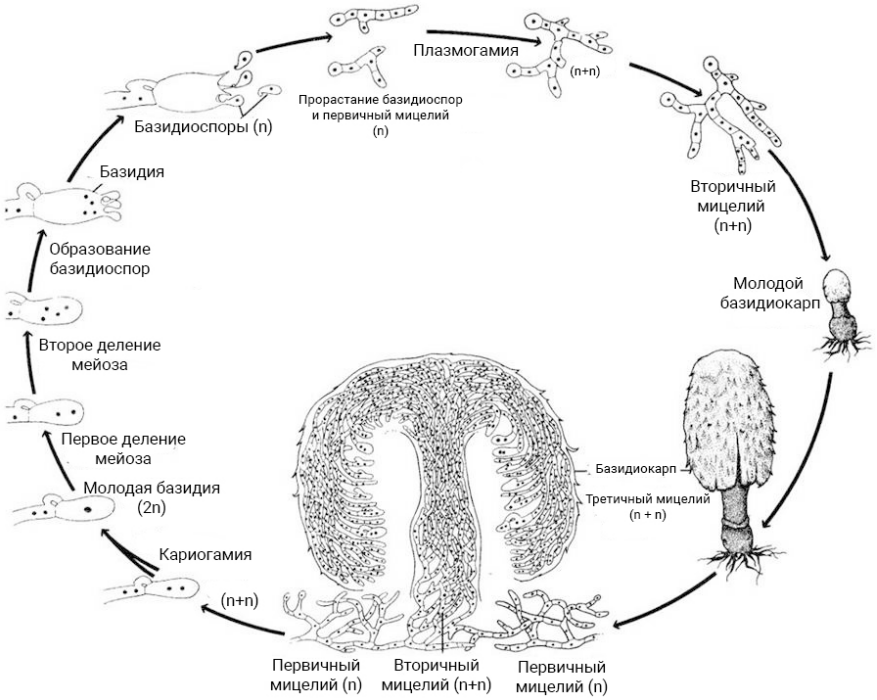


Ответ:

- Обеспечивает рост растения в длину за счёт формирования большого числа паренхимных клеток
- Запасает питательные вещества в просвете трубок
- Осуществляет основной восходящий ток воды и минеральных веществ
- Обеспечивает транспорт органических веществ

Задание 19.

Рассмотрите жизненный цикл базидиального гриба.



Сколько ядер и какова их плоидность в каждой клетке гриба на стадии вторичного мицелия?

Ответ:

- Одно гаплоидное
- Одно диплоидное
- Два гаплоидных
- Два диплоидных

Задание 20.



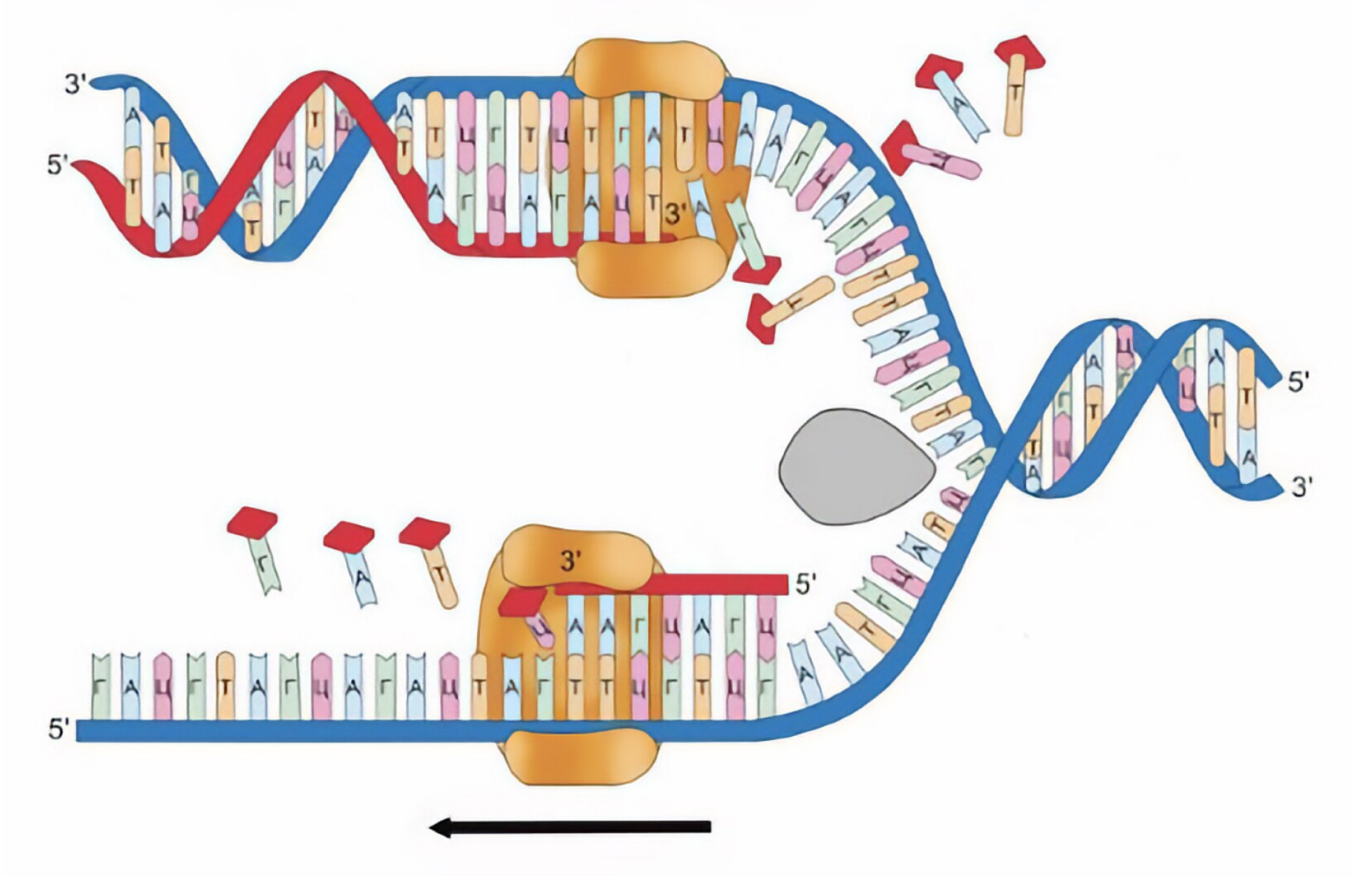
Ближайший родственник человека - бонóбо, один из видов шимпанзе. Выберите нижнюю границу сходства полных геномов человека и бонóбо:

Ответ:

- 60 %
- 90 %
- 98 %
- 100 %

Задание 21.

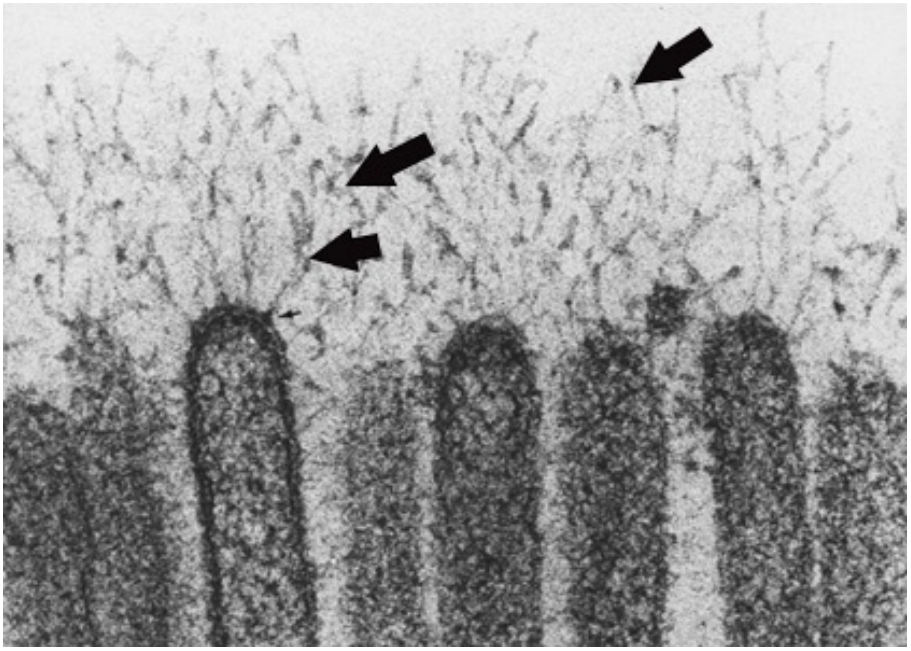
Перед вами упрощённая схема некоторого биологического процесса.



Стрелкой обозначено направление движения *РНК-полимеразы* | *ДНК-полимеразы* | *рибосомы* | *хеликазы*.

Задание 22.

На электронограмме представлен фрагмент апикальной области клетки тонкого кишечника летучей мыши.



Охарактеризуйте ветвящиеся структуры, на которые указывают стрелки.

Ответ:

- Способны активно сокращаться и менять форму микроворсинок
- Содержат молекулы ферментов, осуществляющих пристеночное пищеварение
- Синтезируют молекулы белков
- Содержат ионные насосы (например, Na^+/K^+-АТФазу)

Задание 23.

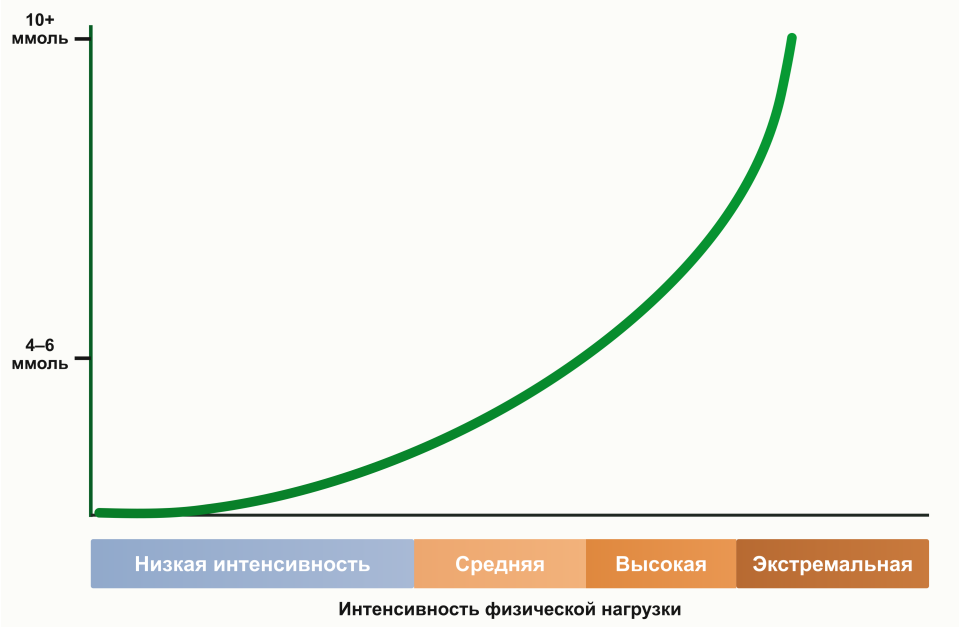
При секвенировании ДНК приборы не могут «прочитать» всю молекулу ДНК целиком от начала и до конца. Вместо этого они режут ДНК на миллионы случайных мелких кусочков и «читают» их последовательности. Эти кусочки называют прочтениями (ридами, от английского *read*). Сборка полной последовательности ДНК из отдельных ридов - задача биоинформатики. Допустим, при секвенировании короткого фрагмента ДНК было получено пять ридов длиной пять нуклеотидов каждый: ACTGG, GACTG, CTGGC, TGGCA, GGCAA. Известно, что все прочтения выполнены с одной цепи ДНК в направлении $5' \to 3'$, а каждый фрагмент пересекается с соседним по четырём нуклеотидам. Восстановите исходную нуклеотидную последовательность этого фрагмента молекулы ДНК:

Ответ:

- ACTGGCAA
- GACTGGCAA
- ACTGGGACTGCTGGCTGGCAGGCAA
- GGCAACTGG

Задание 24.

График отражает изменение концентрации некоторого вещества в цитоплазме волокон скелетной мышцы при усилении нагрузки. Что это за вещество?

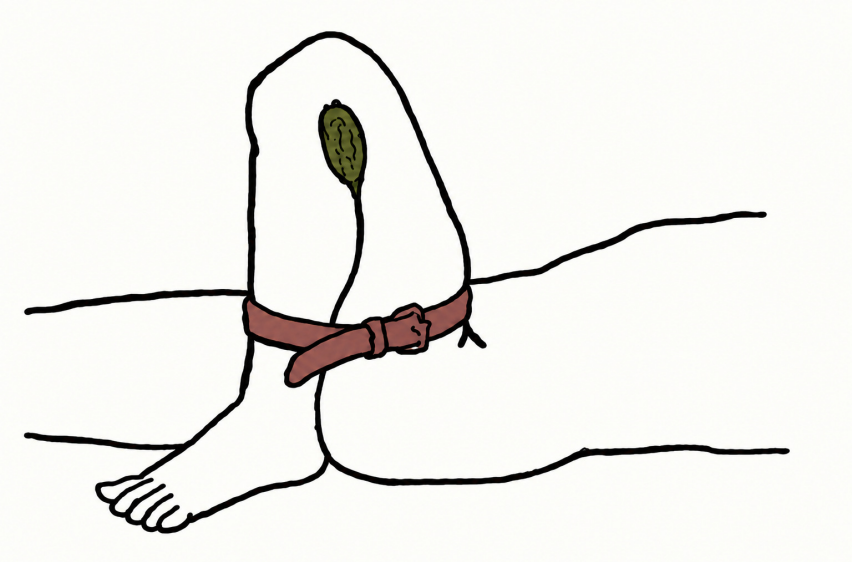


Ответ:

- Глюкоза
- Лактат
- Кальций
- АТФ

Задание 25.

В каком случае надо использовать приём первой помощи, показанный на рисунке?



Ответ:

- При переломе голени
- При кровотечении из бедренной вены
- При кровотечении из большеберцовой артерии
- При переломе шейки бедра

Блок 2

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

Задание 26.

Какие признаки характерны для вида растений, представитель которого изображён на фотографии?

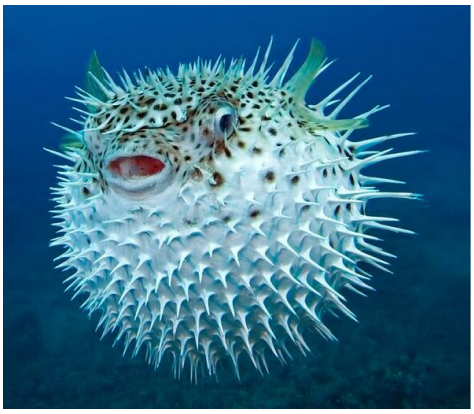


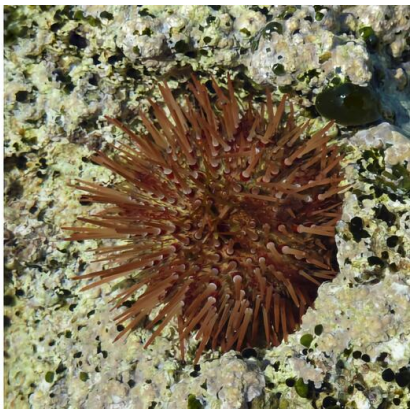
Ответ:

- Спорофит развивается из споры
- Для оплодотворения необходима капельно-жидкая влага
- Гаметофит не способен к фотосинтезу
- Мужские и женские гаметы образуются на заростке в результате митоза
- Спорангии развиваются на специализированных спороносных вайях

Задание 27.

На фотографиях изображены колючие животные, а в их названиях на русском языке есть слово «ёж».





Выберите верные утверждения:

Ответ:

- У всех трёх животных иглы имеют разное происхождение
- У всех трёх животных развита вторичная полость тела
- Все три животных являются холоднокровными (пойкилотермными)
- Все три животных не заботятся о потомстве
- Все три животных не представляют опасности для человека

Задание 28.

Какие процессы происходят в организме данного животного?



Ответ:

- Клеточное дыхание
- Кожное дыхание
- Гликолиз
- Транспорт дыхательных газов в крови
- Вентиляция органов дыхания

Задание 29.

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. Стеллерова корова на момент открытия обитала только у побережья Командорских островов, хотя современные палеонтологические данные говорят, что в доисторическую эпоху её ареал был заметно шире. Что могло быть причиной того, что в южной части ареала стеллерова корова исчезла намного раньше, чем в северной?

Ответ:

- Отсутствие кормовой базы
- Истребление людьми
- Неспособность представителей отряда жить в тёплых водах
- Нехватка подходящих участков суши для размножения
- Пресс водных хищников-китообразных

Задание 30.



Козодой обыкновенный (*Caprimulgus europaeus*) имеет два английских названия: *goatsucker* (буквально «сосущий коз») и *nightjar* («ночной кувшин»). Рассмотрите фотографию и выберите верные утверждения:

Ответ:

- Козодой - хищная птица, питающаяся позвоночными
- Козодой - насекомоядный птица, питающаяся летающими насекомыми
- Козодой питается травами и семенами
- Козодой - преимущественно ночная птица
- Козодой пьёт молоко коз

Задание 31.

Перед вами фотография, сделанная Льюисом Кэрроллом (автором «Алисы в стране чудес») в музее.



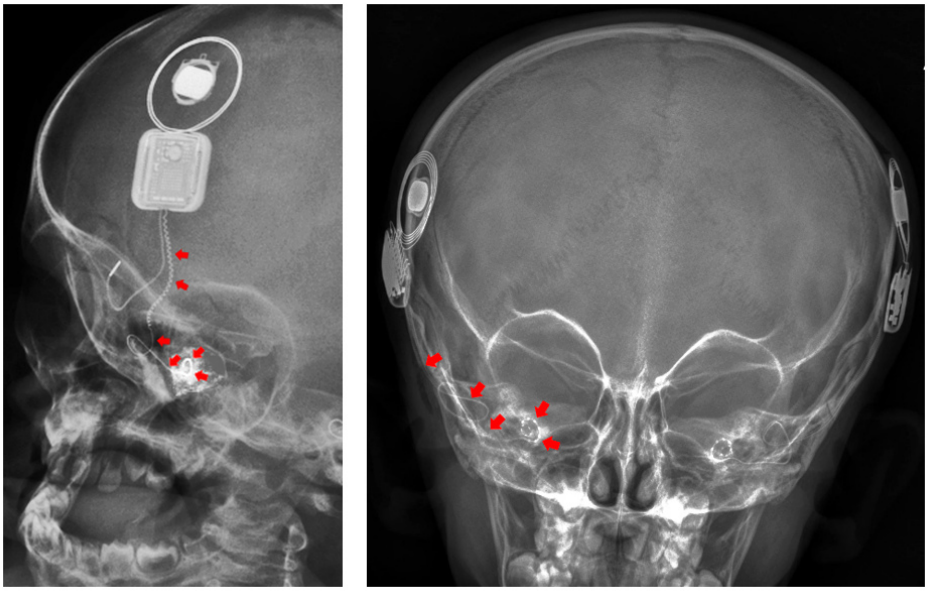
Скелет этой рыбы до такой степени поразил Кэрролла, что он его сфотографировал. Современных зоологов изменения в скелете этой рыбы тоже изумляют. Какие части тела/элементы скелета, присущие большинству костистых рыб, отсутствуют у этого животного?

Ответ:

- Брюшные плавники
- Грудные плавники
- Тазовый пояс
- Плечевой пояс
- Анальный плавник

Задание 32.

Существует несколько типов слуховых имплантов. Перед вами снимки черепа одного и того же пациента с установленным имплантом в разных проекциях. Устройство, улавливающее звук из окружающей среды, прикреплено снаружи к черепу. Электрод, передающий сигнал от этого устройства к нейронам, отмечен красными стрелками.



Выберите верные утверждения о таком импланте:

Ответ:

- Применяется при прорыве барабанной перепонки
- Воздействует напрямую на продолговатый мозг
- Возбуждает нейроны улитки
- Воздействует на слуховые косточки
- Нужен, если у пациента отсутствуют рецепторные волосковые клетки

Задание 33.

Из-за неудачного падения велосипедист рассёк ногу о придорожные камни. Кровотечение удалось быстро остановить, но в рану попало немного песка. Что следует сделать как можно скорее, чтобы избежать осложнений?

Ответ:

- Промыть рану чистой водой
- Дождаться проявления признаков инфекции
- Закрыть рану стерильной повязкой
- Обратиться в травмпункт с прививочным сертификатом
- Самостоятельно начать прием антибиотиков

Задание 34.

На рисунке представлен фрагмент записи ультразвукового исследования пациента. В данном случае ультразвук подаётся по направлению от верхушки сердца до митрального клапана (слева), а отражённые волны улавливаются датчиком (справа). Так измеряется направление и скорость тока жидкости через клапан сердца. Если жидкость движется к датчику, скорость кровотока положительна, если от датчика - отрицательна. На рисунке справа белая линия - запись отражённых ультразвуковых волн, а зелёная линия - электрокардиограмма. Сверху на электрокардиограмме сердца отмечены длительности систол предсердий (СП), желудочков (СЖ) и диастолы предсердий и желудочков (Д).

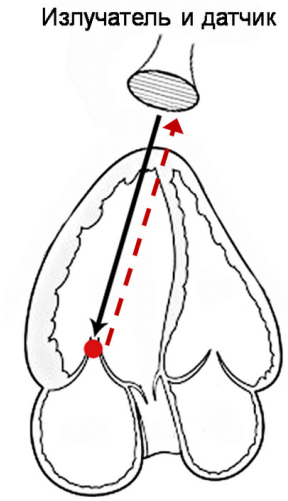


Рис. 1.

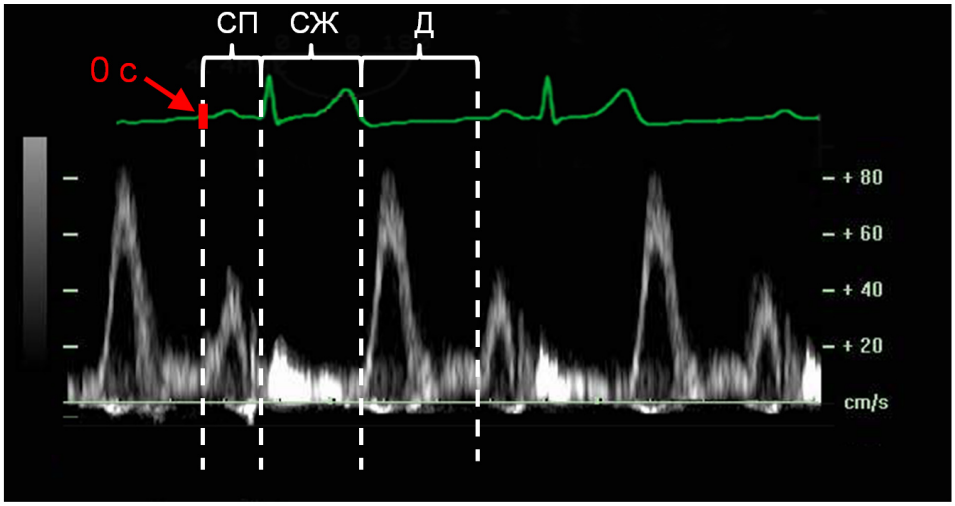


Рис. 2

Выберите верные утверждения:

Ответ:

- Скорость кровотока через митральный клапан максимальна во время диастолы желудочков
- В момент систолы предсердий кровоток направлен к датчику
- При сокращении предсердий максимальная скорость кровотока составляет примерно 45–50 см/с
- Митральный клапан сердца закрыт во время систолы желудочков
- Митральный клапан сердца открывается во время диастолы предсердий

Задание 35.

Какие процессы могут протекать в хлоропласте растительной клетки?

Ответ:

- Цикл Кальвина
- Цикл Кребса
- Синтез АТФ
- Перенос электронов по электрон-транспортной цепи
- Трансмембранный перенос катионов и анионов

Блок 3

В заданиях этого блока нужно установить соответствие.

Задание 36.

Рассмотрите изображения различных членистоногих из средневековых манускриптов.



1 — Пчёлы



2 — Паук



3 — Речной рак



4 — Краб



5 — Скорпион



6 — Скорпион



7 — Скорпион



8 — Краб



9 — Речной рак



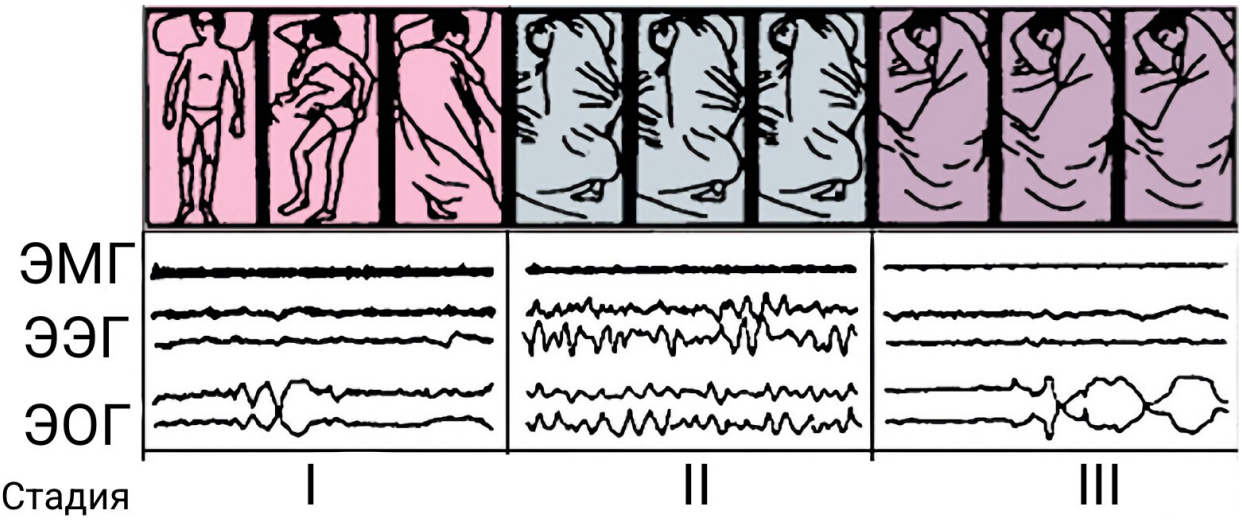
10 — Речной рак

Установите соответствие между рисунками и степенью их достоверности.

1	*Число ходильных ног изображено верно*	*Число ходильных ног изображено неверно*
2	*Число ходильных ног изображено верно*	*Число ходильных ног изображено неверно*
3	*Число ходильных ног изображено верно*	*Число ходильных ног изображено неверно*
4	*Число ходильных ног изображено верно*	*Число ходильных ног изображено неверно*
5	*Число ходильных ног изображено верно*	*Число ходильных ног изображено неверно*
6	*Число ходильных ног изображено верно*	*Число ходильных ног изображено неверно*
7	*Число ходильных ног изображено верно*	*Число ходильных ног изображено неверно*
8	*Число ходильных ног изображено верно*	*Число ходильных ног изображено неверно*
9	*Число ходильных ног изображено верно*	*Число ходильных ног изображено неверно*
10	*Число ходильных ног изображено верно*	*Число ходильных ног изображено неверно*

Задание 37.

Во время засыпания и сна у испытуемого фиксировали значения активности скелетных мышц (электромиограмма, ЭМГ), нейронов головного мозга (электроэнцефалограмма, ЭЭГ) и движения глаз (электроокулограмма - ЭОГ), а также записывали на видео положение его тела.



Расположите события, зафиксированные в эксперименте, в хронологическом порядке.

Ответ:

- Закрытие глаз, остановка произвольных движений
- Расслабление мышц, замедление дыхания и сердцебиения
- Потеря сенсорных ощущений, снижение температуры тела
- Конец короткой фазы быстрого сна, начало новой стадии медленного сна
- Возбуждение зрительных центров и скоординированное движение двух закрытых глаз
- Изменение ритма на ЭЭГ на более редкий и высокоамплитудный, медленный сон

Задание 38.

Расположите события, связанные с эволюцией человека, в хронологическом порядке.

Ответ:

- Появление светлокожих европеоидов
- Появление современного человека
- Окончательное вымирание мамонтов
- Вымирание последних неандертальцев

Задание 39.

Расположите изображённых животных в порядке их вымирания.



1



2



3



4

Ответ: _____ → _____ → _____ → _____

Блок 4

В этом блоке нужно решить количественные задачи.

Задание 40.

Ядро клетки пыльцевой трубки у некоторого цветкового растения содержит 20 хромосом. Сколько хромосом будет в ядре клетки антиподы женского гаметофита?

Ответ: _____

Задание 41.

Фрагмент молекулы иРНК, кодирующий аминокислоты (т. е. без учёта управляющих последовательностей, интронов и терминирующего кодона), включает 360 нуклеотидов. Сколько аминокислотных остатков входит в состав молекулы соответствующего полипептида? Учтите, что аминокислота метионин, кодируемая стартовым кодоном, была удалена в ходе созревания молекулы.

Ответ: _____