

# Муниципальный этап по биологии

Биология. 10 класс. Ограничение по времени 120 минут

## Закрутилось, завертелось

#1123601

Для выделения отдельных фракций гомогенатов используется метод ультрацентрифугирования. Ученый провел ультрацентрифугирование гомогената печени млекопитающего и наблюдал полное разделение гомогената на фракции клеточных органоидов. В полученной пробирке фракции выстроились сверху вниз, в зависимости от:

- размера органоидов
- массы органоидов
- плотности органоидов
- все варианты верны

За решение задачи **1 балл**

## Вот поели – можно и поспать

#1123602

Хемосинтез – процесс, осуществляемый некоторыми бактериями-продуцентами. Что из перечисленного такие бактерии могут использовать в качестве субстрата для своего роста, поглощая из внешней среды?

- $NH_4^+$
- $NO_3^-$
- глюкоза
- $SO_4^{2-}$

За решение задачи **1 балл**

## Биотехнология грибов

#1123603

Человек давно использует грибы для получения ценных продуктов. Какой из перечисленных процессов не подразумевает применения грибов?

- Получение антибиотиков
- Производство кефира
- Биотехнологическое получение лимонной кислоты
- Производство творога

За решение задачи **1 балл**

## Прокариотические водоросли

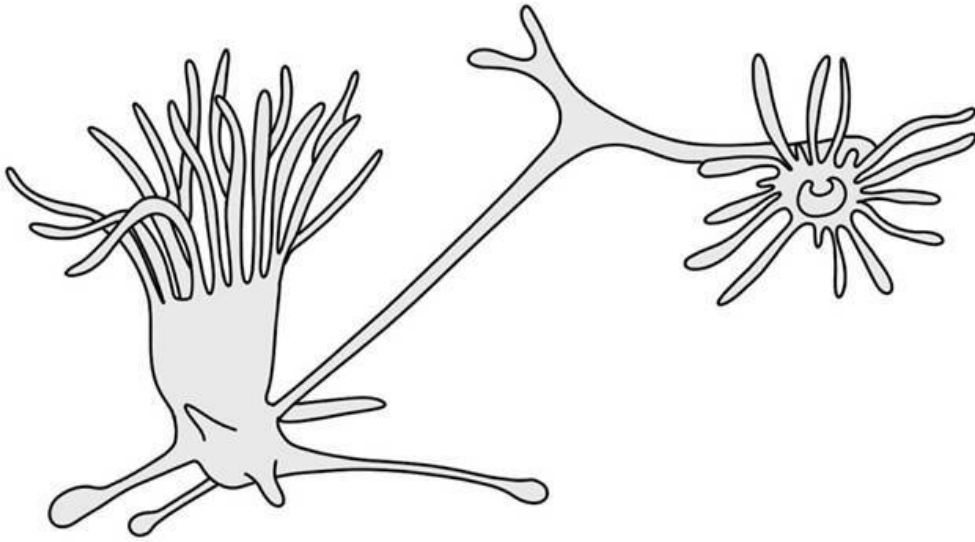
#1123604

Водоросли – группа, объединяющая разнообразные организмы. Какое утверждение верно о прокариотических водорослях?

- Не содержат хлорофиллы
- Являются предшественниками пластид
- Не способны к оксигенному фотосинтезу
- Никогда не вступают в мутуалистические отношения с высшими растениями

За решение задачи **1 балл**

На рисунке изображен процесс:



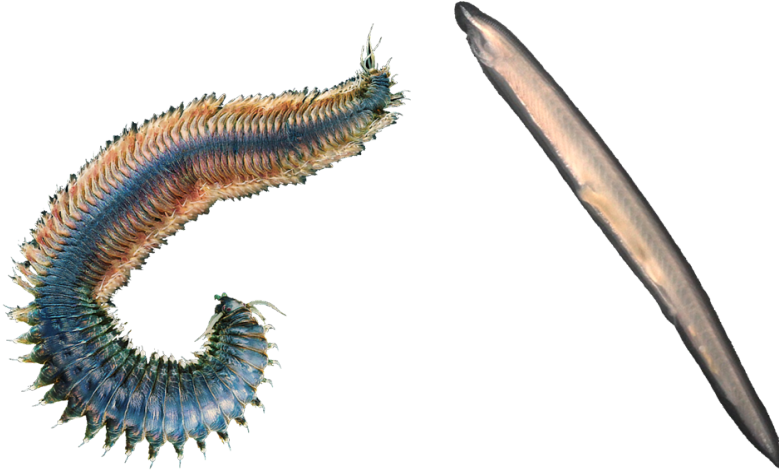
- Бесполого размножения половой стадии сцифоидной медузы
- Бесполого размножения бесполой стадии сцифоидной медузы
- Полового размножения половой стадии сцифоидной медузы
- Полового размножения бесполой стадии сцифоидной медузы

За решение задачи **1 балл**

## Представители

#1123583

На рисунке изображены представители, которые относятся к



- двум разным классам одного типа
- двум разным типам одного класса
- двум разным типам
- к двум разным царствам

За решение задачи **1 балл**

## Рыбки

#1123605

При скрещивании золотых рыбок с альбиносами все гибриды первого поколения были окрашенными. При скрещивании этих гибридов между собой во втором поколении получили расщепление: **298** мальков были золотыми, а **22** – альбиносами. За развитие признака отвечает два неаллельных гена. По какому принципу взаимодействуют эти гены?

- Кооперация
- Рецессивный эпистаз
- Некумулятивная полимерия
- Плейотропия

За решение задачи **1 балл**

## Популяция деревьев

#1123606

В популяции деревьев **84%** растений с красными цветками, а **16%** – с белыми. Популяция панмиктическая, а красная окраска цветка полностью доминирует над белой. Какова частота встречаемости рецессивного аллеля в этой популяции?

- 0,16
- 0,04
- 0,4
- 0,84

За решение задачи **1 балл**

## Панцирь черепахи

#1123579

Панцирь черепахи образован:

- Разросшимися ребрами
- Роговыми пластинами
- Осевым скелетом
- Все варианты верны

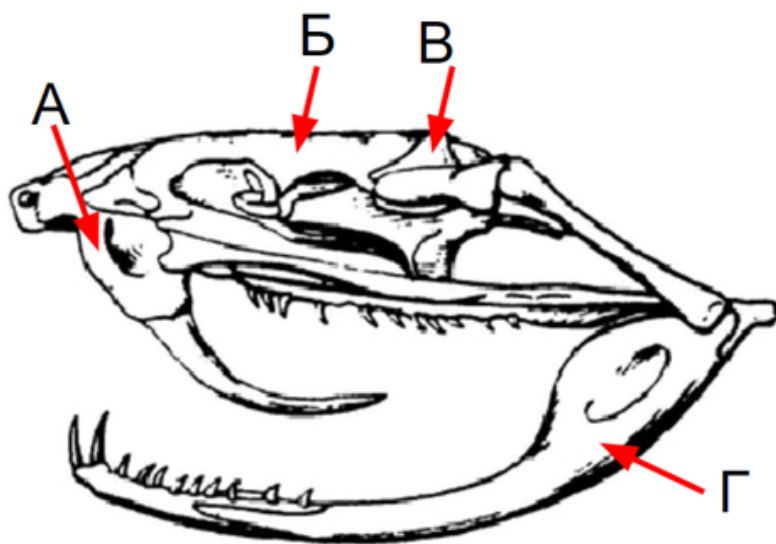
За решение задачи **1 балл**

## Змеи

#1123584

Одна из уникальных особенностей змей, поглощать жертву в разы больше их самих, обусловлена так называемым кинетизмом черепа. Некоторые кости, которые в черепе других рептилий остаются неподвижными, у ядовитых змей приобрели способность к движению при открытии рта.

Выберите эту кость на рисунке:



- А
- Б
- В
- Г

За решение задачи **1 балл**



## Меристемы

#1123607

Из васкулярной меристемы может образоваться

- Паренхима кортекса
- Хлоренхима
- Флоэма
- Колленхима

За решение задачи **1 балл**

Структуру под каким номером на фотографии называют “раструб”?



- 1
- 2
- 3
- 4

Решение задачи:

Ссылка на изображение:

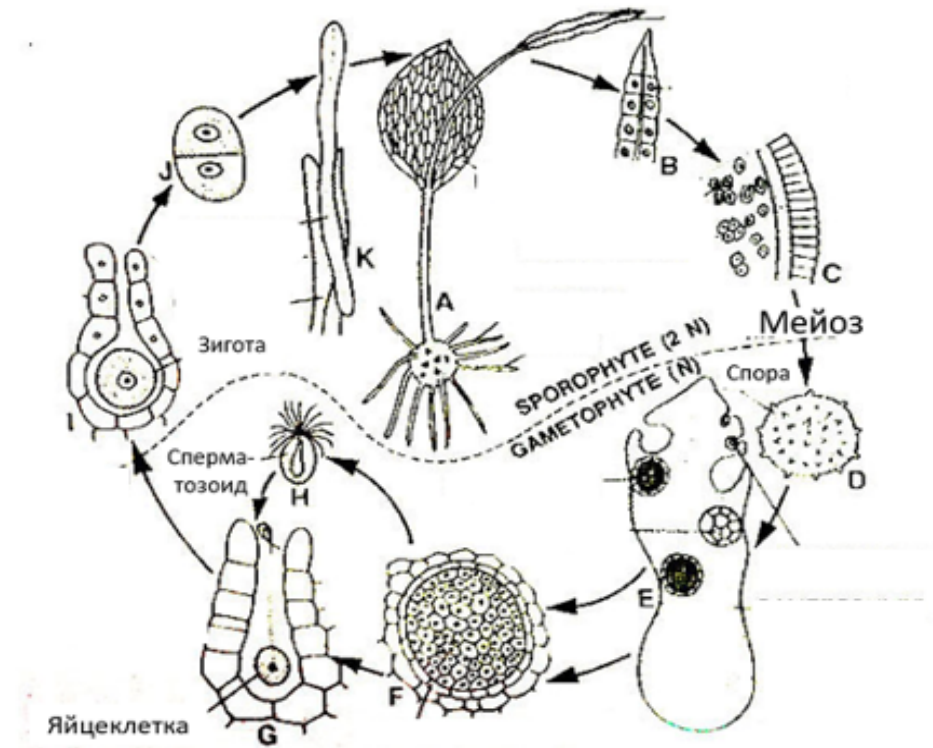
<https://www.plantarium.ru/page/image/id/14892.html>

За решение задачи **1 балл**

## Чей жизненный цикл?

#1123609

Внимательно посмотрите на схему жизненного цикла высшего растения. К какой группе высших растений из нижеперечисленных может принадлежать это растение?



- Мохообразные
- Плауновидные
- Папоротниковидные
- Харовые

Решение задачи:

Ссылка на изображение: <https://botnam.com/ophioglossum-guide/>

За решение задачи **1 балл**

## Двое из ларца

#1123610

Парой изомеров являются:

- глюкоза и рибоза
- глюкоза и фруктоза
- дезоксирибоза и рибулоза
- фруктоза и рибоза

За решение задачи **1 балл**

## Уравнение

#1123611

Зависимость скорости многих ферментативных реакций от концентрации субстрата можно описать уравнением Михаэлиса-Ментен, которое имеет вид:

$$v = \frac{v_{max} \times [S]}{K_m + [S]}$$

где  $v$  – скорость ферментативной реакции,  $[S]$  – концентрация субстрата,  $K_m$  – некоторая ненулевая величина концентрации,  $v_{max}$  – некоторая ненулевая величина скорости. Выберите неверное утверждение:

- При концентрации субстрата, равной  $K_m$ , скорость ферментативной реакции равна половине  $v_{max}$
- При достаточно большой концентрации субстрата скорость ферментативной реакции может быть численно равна  $v_{max}$
- Скорость ферментативной реакции прямо пропорциональна концентрации субстрата
- Фермент, катализирующий обратимый процесс, влияет как на скорость протекания прямой, так и на скорость протекания обратной реакции

За решение задачи **1 балл**

## Энергоэффективность

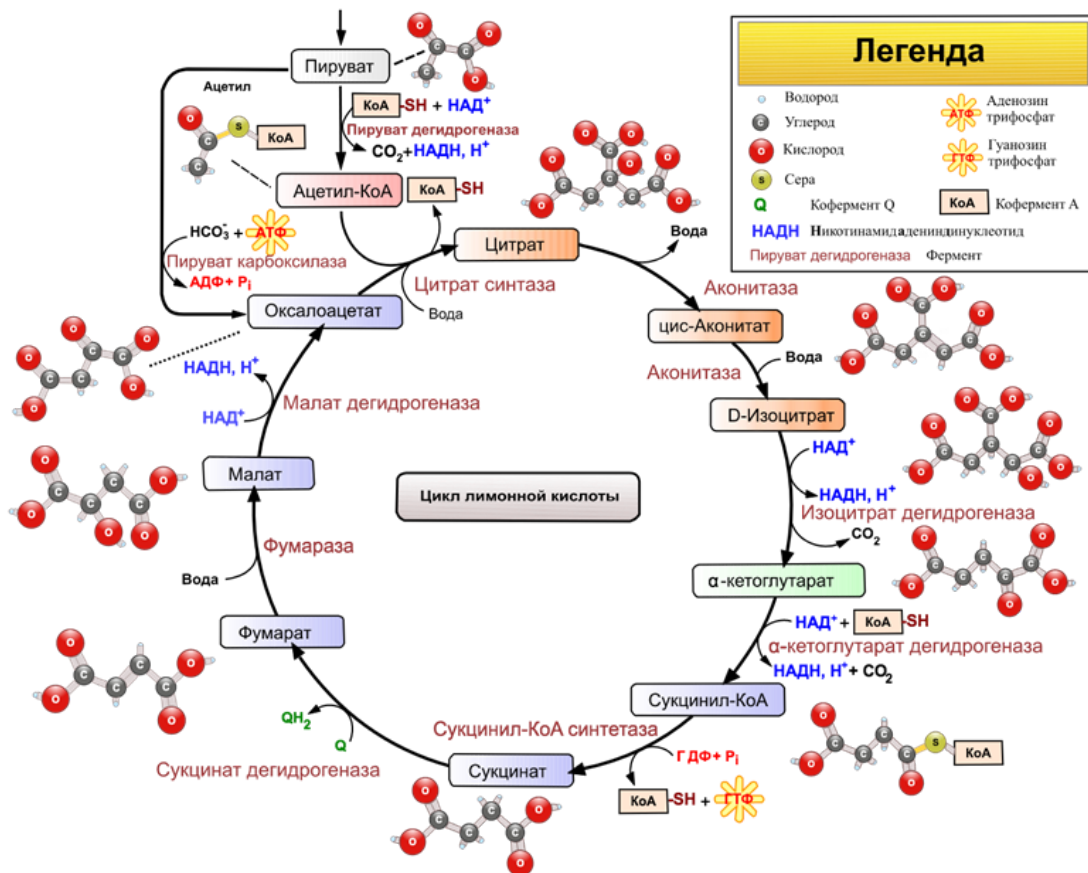
#1123612

Из какого из перечисленных веществ клетка млекопитающего получит наибольшее количество энергии при полном окислении в присутствии кислорода?

- фруктоза
- сахароза
- глюкоза
- пируват

За решение задачи **1 балл**

Рассмотрите схему и выберите верное утверждение о цикле трикарбоновых кислот:



- Фумарат и цис-аконитат – единственные интермедиаты, содержащие двойную связь
- Большая часть интермедиатов – трикарбоновые кислоты
- Малат восстанавливается, превращаясь в оксалоацетат
- Изоцитрат – интермедиат, содержащий два оптически активных атома углерода

За решение задачи 1 балл

## Потенциал

#1123614

Вклад концентрации какого иона в формирование потенциала покоя наиболее велик?

- Фосфат
- Калий
- Кальций
- Хлор

За решение задачи **1 балл**

## Болезнь сосудов

#1123615

Атеросклероз — состояние, при котором на стенках кровеносных сосудов образуются атеросклеротические бляшки. Выберите верное утверждение об атеросклерозе:

- При атеросклерозе чаще наблюдается повышенное артериальное давление
- Опасность тромбоза при атеросклерозе понижена
- Основная опасность атеросклероза – недостаток холестерина в мембранах клеток вследствие его отложения в бляшках
- Скорость тока крови в аорте настолько велика, что атеросклероз аорты невозможен

За решение задачи **1 балл**



## Нейромедиаторы

#1123616

Выберите верное утверждение о роли нейромедиаторов в организме:

- Нейромедиаторы передают электрический ток от нейрона к нейрону
- Нейромедиаторы образуются в рецепторах и отправляются по нервному волокну в центральную нервную систему
- Нейромедиаторы образуются в центральной нервной системе и отправляются по нервному волокну к эффекторным органам
- Нейромедиаторы – сигнальные молекулы, вызывающие возбуждение или торможение

За решение задачи **1 балл**

## Эволюция млекопитающих

#1123617

В мезозойскую эру в триасовый период на Земле появились первые млекопитающие. Они умели вскармливать детёнышей молоком, но все еще были яйцекладущими. В связи с этим выберите верную последовательность эволюционных событий.

- дифференцировка зубов, появление матки и плаценты, появление млечных желёз, возникновение второй сигнальной системы
- появление млечных желёз, появление матки и плаценты, дифференцировка зубов, возникновение второй сигнальной системы
- появление матки и плаценты, дифференцировка зубов, появление млечных желёз, возникновение второй сигнальной системы
- дифференцировка зубов, появление млечных желёз, появление матки и плаценты, возникновение второй сигнальной системы

За решение задачи **1 балл**

## Определение кариотипа

#1123618

Для того, чтобы определить кариотип лука, лучше всего подойдет клетка

- Эпидермиса на стадии интерфазы
- Меристемы на стадии метафазы
- Губчатого мезофилла на стадии профазы
- Донца луковицы на стадии анафазы

За решение задачи **1 балл**

## Толщина рогового слоя эпидермиса

#1123619

Наибольшую толщину имеет роговой слой эпидермиса кожи

- Между пальцами
- На веках
- На ладонях
- На подошвах стоп

За решение задачи **1 балл**

## Клеточные контакты

#1123620

Если бы вы изучали десмосомы (межклеточные контакты) вы бы выбрали в качестве объекта исследования

- Эритроциты крови мыши
- Клетки шиповатого слоя эпидермиса кожи быка
- Срезы красного костного мозга собаки
- Фибробласты китайского хомячка

Решение задачи:

Десмосомами связаны эпителиальные клетки, особенно много десмосом в клетках шиповатого слоя эпидермиса.

За решение задачи **1 балл**

## Паразитизм

#1123621

Выберите из перечисленных одно паразитическое животное, относящееся к иному типу, нежели остальные три.

- ришта
- печёночный сосальщик
- аскарида
- трихинелла

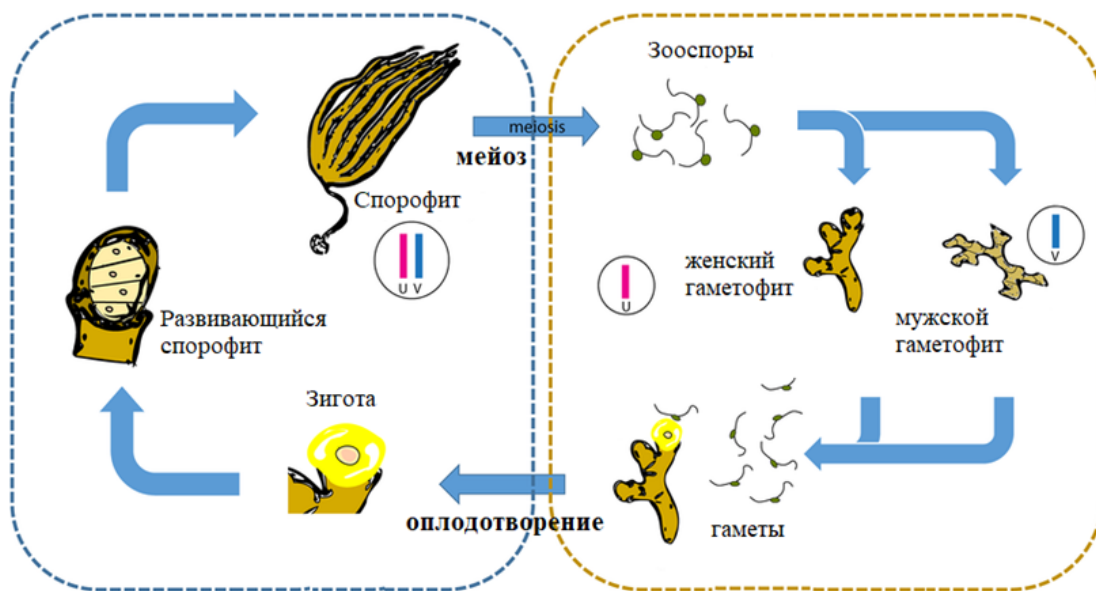
За решение задачи **1 балл**

## Ох уж эти бурые водоросли

#1123622

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

Бурая водоросль ламинария способна образовывать целые подводные леса. Человек употребляет ламинарию в пищу. На рисунке представлен жизненный цикл ламинарии. Какие из перечисленных утверждений об этой водоросли являются верными?



- Человек употребляет в пищу гаметофит ламинарии
- Ламинария обладает гаплобионтным жизненным циклом с зиготической редукцией
- Половой процесс ламинарии – изогамия
- Содержит хлорофилл А
- Хлоропласты ламинарии двумембранные

Формула вычисления баллов: 0-2 1-1,6 2-1,2 3-0,8 4-0,4 5-0

Решение задачи:

Ссылка на изображение: Lipinska, Agnieszka & Ahmed, Sophia & Peters, Akira & Faugeron, Sylvain & Cock, J. & Coelho, Susana. (2015). Development of PCR-Based Markers to Determine the Sex of Kelps. PloS one. 10. e0140535. 10.1371/journal.pone.0140535. (с изменениями)

За решение задачи **2 балла**

## Грибы

#1123623

*В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.*

Какие характеристики являются общими для аскомицетов и базидиомицетов?

- Гетеротрофный тип питания
- Наличие хитина в клеточной стенке
- Многоклеточный мицелий
- Отсутствие жгутиковой стадии в жизненном цикле
- Экзогенное спорообразование для полового размножения

Формула вычисления баллов: 0-2 1-1,6 2-1,2 3-0,8 4-0,4 5-0

За решение задачи **2 балла**

## Дифференцировка клеток флоэмы

#1123624

*В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.*

В процессе дифференцировки ситовидных элементов флоэмы происходит:

- Разрушение тонопласта
- Появление лигнина во вторичной клеточной стенке
- Исчезновение рибосом
- Исчезновение аппарата Гольджи
- Исчезновение эндоплазматического ретикулума

Формула вычисления баллов: 0-2 1-1,6 2-1,2 3-0,8 4-0,4 5-0

За решение задачи **2 балла**

## Ветвистая молекула

#1123625

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

Амилопектин – разветвленный полисахарид, составная часть крахмала. В линейных участках амилопектина мономеры соединены на прямых участках (1 – 4)-гликозидными связями, а в местах разветвления – (1 – 6)-гликозидными связями. Выберите правильные суждения об амилопектине:

- В молекуле амилопектина на конце каждой ветви полимера, кроме одной, находится восстанавливающая группа
- Мономер амилопектина –  $\alpha$  – D-глюкоза
- Амилопектин не может быть расщеплен до мономеров ферментами кишечника человека
- Амилопектин не может быть расщеплен до мономеров ферментами желудка человека
- Амилопектин не синтезируется в организме человека

Формула вычисления баллов: 0-2 1-1,6 2-1,2 3-0,8 4-0,4 5-0

За решение задачи **2 балла**

## Дыхание

#1123562

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

Из предложенных организмов выберите тех, которые дышат при помощи жабр и при этом имеют замкнутую кровеносную систему.



1

2

3

4

5

Формула вычисления баллов: 0-2 1-1,6 2-1,2 3-0,8 4-0,4 5-0



Решение задачи:

1 – Червь «новогодняя ёлка» - многощетинковый с наружными жабрами и замкнутой кровеносной системой

2 – рыба хирург

3 – улитка-конус имеет незамкнутую кровеносную систему

4 – ланцетник использует для дыхания не жабры, а жаберные щели и покровы

5 – дельфин не имеет жабр, дышит лёгкими

Ссылки на первоначальные изображения

Рыба-хирург <https://web-zoopark.ru/wp-content/uploads/2018/06/2-358.jpg>

Улитка конус <https://proulitok.ru/wp-content/uploads/2019/09/Ulitka-konus1.jpeg>

Ланцетник [https://pbs.twimg.com/media/EQdwH\\_WoAEMaNq.jpg](https://pbs.twimg.com/media/EQdwH_WoAEMaNq.jpg)

Дельфин: <https://static.independent.co.uk/s3fs-public/thumbnails/image/2018/08/29/11/dolphin-tail-walking.jpg>

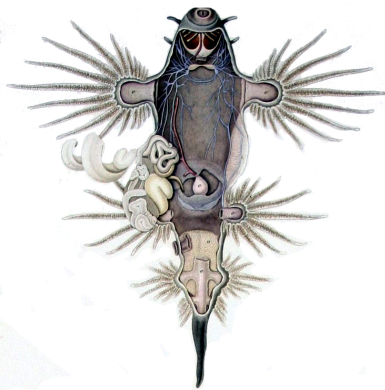
За решение задачи **2 балла**

## Организм

#1123563

*В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.*

Выберите все верные утверждения об организме, изображенном на иллюстрациях.



- Организм относится к группе позвоночных животных.
- Организм относится к группе беспозвоночных животных.
- У организма имеется мантия.
- У организма незамкнутая кровеносная система.
- Нервная система организма закладывается в виде трубки.

Формула вычисления баллов: 0-2 1-1,6 2-1,2 3-0,8 4-0,4 5-0

Решение задачи:

Ссылки на изображения:

[https://i.artfile.ru/1920x1368\\_1029981\\_\[www.ArtFile.ru\].jpg](https://i.artfile.ru/1920x1368_1029981_[www.ArtFile.ru].jpg)

[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/21/Glaucus\\_atlanticus\\_dissected.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/21/Glaucus_atlanticus_dissected.png)

За решение задачи **2 балла**

*В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.*

Выберите структуры, образованные эпителиальной тканью

- Роговица глаза коровы
- Хрящ ребра щенка
- Выстилка кишечника аксолотля
- Эпидермис кожи ящерицы
- Теменная кость гориллы

Формула вычисления баллов: 0-2 1-1,6 2-1,2 3-0,8 4-0,4 5-0

Решение задачи:

Роговица глаза образована преимущественно многослойным плоским неороговевающим эпителием, выстилка кишечника – цилиндрическим (призматическим) эпителием, эпидермис кожи – многослойный плоский ороговевающий эпителий. Хрящ и кость образованы соединительными тканями.

За решение задачи **2 балла**

## Лизосома

#1123627

*В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.*

Выберите из списка характеристики лизосом

- Лизосомы служат для гидролиза полимеров до мономеров
- Лизосомы синтезируют полисахариды
- Лизосомы образуют АТФ
- Лизосомы имеют кислую реакцию внутренней среды
- Лизосомы полимеризуют белки

Формула вычисления баллов: 0-2 1-1,6 2-1,2 3-0,8 4-0,4 5-0

Решение задачи:

Лизосомы – органеллы с низким рН содержимого, необходимые для внутриклеточного переваривания (гидролиза полимеров до мономеров).

За решение задачи **2 балла**

## Жир

#1123628

*В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.*

В структуре молекул жиров человеческого тела можно обнаружить:

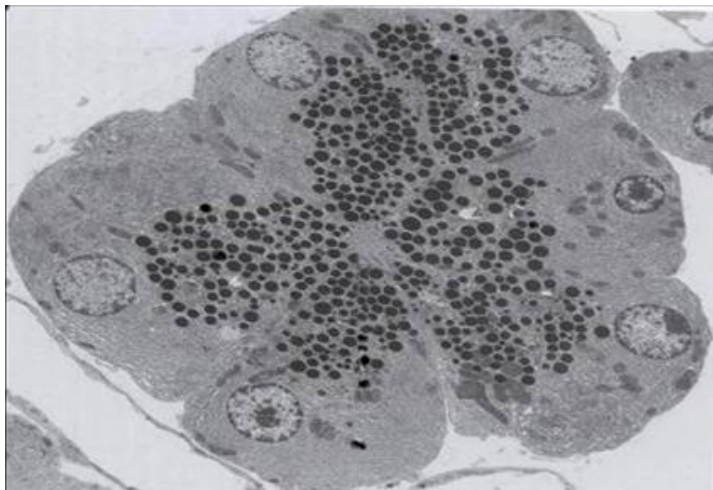
- Простую эфирную связь
- Фосфор
- Сложную эфирную связь
- Производные глицерина
- Полярную ковалентную связь

Формула вычисления баллов: 0-2 1-1,6 2-1,2 3-0,8 4-0,4 5-0

За решение задачи **2 балла**

В данном задании несколько верных утверждений. Выберите все, которые вы считаете верными, но обратите внимание, что за выбор неверного утверждения балл снижается.

Какие утверждения верны для данной микрофотографии?



- Изображение получено методом трансмиссионной электронной микроскопии (ТЭМ)
- На фотографии изображены растительные клетки.
- Клетки, изображенные на микрофотографии, выполняют секреторную функцию.
- Данные клетки образуют соединительную ткань.
- В клетках данного типа присутствуют миофибриллы.

Формула вычисления баллов: 0-2 1-1,6 2-1,2 3-0,8 4-0,4 5-0

Решение задачи:

На фотографии изображены ацинарные клетки поджелудочной железы. Это животные эпителиальные клетки, выполняющие секреторную функцию. Изображение получено методом ТЭМ.

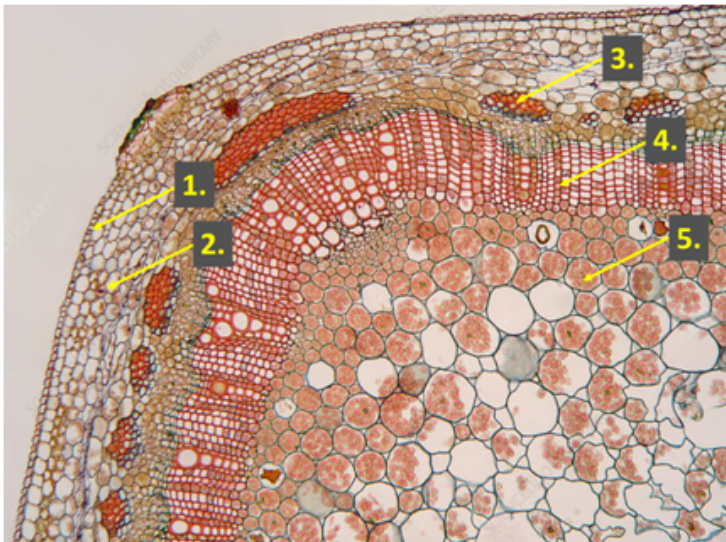
Ссылка на изображение:

[http://oplib.ru/image.php?  
way=oplib/baza14/454471927062.files/image226.jpg](http://oplib.ru/image.php?way=oplib/baza14/454471927062.files/image226.jpg)

За решение задачи **2 балла**

*Если все варианты одновременно не помещаются в окно браузера, можно воспользоваться сочетанием клавиш `ctrl` и `(-)` (`cmd` и `(-)` для Mac) для уменьшения масштаба окна*

Перед вами поперечный срез осевого органа растения. Цифрами 1 – 5 отмечены отдельные ткани, которые видны на срезе. Сопоставьте названия тканей и цифры, которыми эти ткани указаны на срезе.





1

Эпидерма

2

Паренхима кортекса

3

Механические элементы проводящего пучка

4

Ксилема

5

Паренхима сердцевины

Доступные варианты ответов:

Паренхима кортекса

Эпидерма

Механические  
элементы  
проводящего пучка

Паренхима  
серцевины

Ксилема

Формула вычисления баллов: 0-2,5 1-2 2-1,5 3-1 4-0,5 5-0

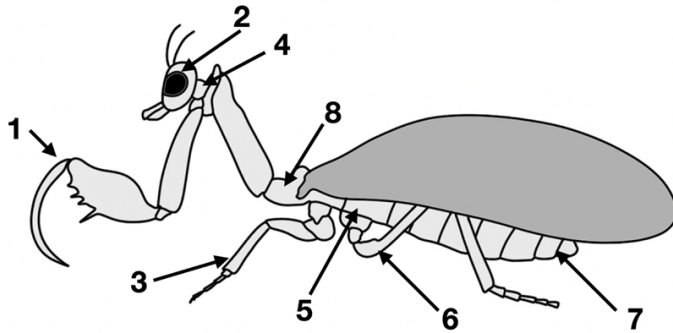
Решение задачи:

Ссылка на изображение: <https://www.sciencephoto.com/keyword/peanut-cell>

За решение задачи **2,5 балла**

*Если все варианты одновременно не помещаются в окно браузера, можно воспользоваться сочетанием клавиш ctrl и (-) (cmd и (-) для Mac) для уменьшения масштаба окна*

На рисунке изображено насекомое из отряда Сетчатокрылые (Neuroptera). Цифрами отмечены структуры насекомого. Сопоставьте название структуры и её подпись.



1

Передняя пара ног

2

Голова

3

Средняя пара ног

4

Переднеспинка

5

Заднеспинка

6

Задняя пара ног

7

Брюшко

8

Среднеспинка

Доступные варианты ответов:

Средняя пара ног

Передняя пара ног

Задняя пара ног

Переднеспинка

Голова

Брюшко

Среднеспинка

Заднеспинка

Формула вычисления баллов: 0-4 1-3,5 2-3 3-2,5 4-2 5-1,5 6-1 7-0,5 8-0

За решение задачи **4 балла**

*Если все варианты одновременно не помещаются в окно браузера, можно воспользоваться сочетанием клавиш `ctrl` и `(-)` (`cmd` и `(-)` для Mac) для уменьшения масштаба окна*

Установите соответствие между гормоном и процессом, который этот гормон может регулировать:

Эритропоэтин

Эритропоэз

Вазопрессин

Регуляция артериального давления

Инсулин

Возникновение чувства голода и насыщения

Кальцитонин

Регуляция фосфорно-кальциевый обмена

Миостатин

Рост мышц

Доступные варианты ответов:

Рост мышц

Регуляция артериального давления

Возникновение чувства голода и насыщения

Регуляция фосфорно-кальциевый обмена

Эритропоэз

Формула вычисления баллов: 0-2,5 1-2 2-1,5 3-1 4-0,5 5-0

За решение задачи **2,5 балла**

## Эндоплазматический ретикулум и аппарат Гольджи

#1123630

Если все варианты одновременно не помещаются в окно браузера, можно воспользоваться сочетанием клавиш `ctrl` и `(-)` (`cmd` и `(-)` для Mac) для уменьшения масштаба окна

Приведите в соответствие органеллы и их функции

Синтез стероидов

Гладкий ЭПР

Депонирование ионов кальция

Гладкий ЭПР

Гликозилирование

Аппарат Гольджи

Образование лизосом

Аппарат Гольджи

Синтез гликогена

Гладкий ЭПР

Детоксикация ядов

Гладкий ЭПР

Доступные варианты ответов (каждый может быть использован несколько раз):

Гладкий ЭПР

Аппарат Гольджи

Формула вычисления баллов: 0-3 1-2,5 2-2 3-1,5 4-1 5-0,5 6-0

За решение задачи **3 балла**

В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь.

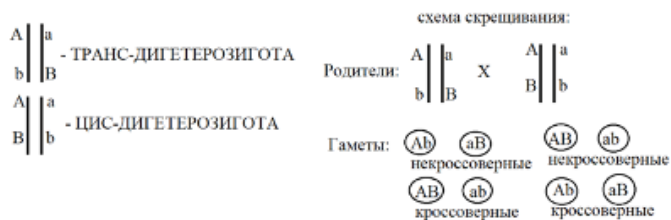
Известно, что два гена наследуются сцепленно, а частота кроссинговера равна 20%. Скрещивается транс-дигетерозигота с цис-дигетерозиготой. Какова вероятность получения в потомстве гетерозигот хотя бы по одному гену? Ответ дайте в процентах.

Правильный ответ:

84

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

Решение задачи:



Так как частота кроссинговера равна 20%, а гаметы образуются равновероятно, значит вероятность образования некроссоверных гамет каждого типа будет равна 10% (0,1), а вероятность образования кроссоверных - 40% (0,4).

гаметы транс-дигетерозиготы

	$\textcircled{Ab}$ 0,1	$\textcircled{aB}$ 0,4	$\textcircled{AB}$ 0,4	$\textcircled{ab}$ 0,1
гаметы цис-дигетерозиготы	$\textcircled{AB}$ 0,4	0,16	0,16	0,04
$\textcircled{Ab}$ 0,1	0,01	0,04	0,04	0,01
$\textcircled{aB}$ 0,1	0,01	0,04	0,04	0,01
$\textcircled{ab}$ 0,4	0,04	0,16	0,16	0,04

Все дигомозиготы выделены оранжевым, следовательно, все остальные - гетерозиготы хотя бы по одному гену.

Чтобы узнать вероятность получения в потомстве гетерозигот хотя бы по одному гену, нужно перемножить вероятности образования женских и мужских гамет, а затем сложить произведения:

$$0,01 \times 4 + 0,04 \times 4 + 0,16 \times 4 = 0,84$$

Ответ нужно указать в процентах, следовательно, верный ответ 84%.

За решение задачи 4 балла

## Кровь

#1125077

*В качестве ответа вводите целое число или конечную десятичную дробь.*

Известно, что протекающая через легочные сосуды кровь поглощает **200** мл кислорода за **1** минуту. В венозной крови человека содержится **170** мл кислорода на **1** литр крови, в то время как в артериальной **220** мл. Частота сердечных сокращений составляет **70** ударов в минуту.

Рассчитайте, чему равен ударный объем (в мл). Ответ округлите до целых.

Правильный ответ:

57

Формула вычисления баллов: 0-4 1-0

Решение задачи:

Пояснение:

Из одного литра крови извлекается  $220 - 170 = 50$  мл кислорода за минуту.  
Если потребление 200 мл, значит минутный объём крови

$$200/50 = 4 \text{ литра.}$$

Зная частоту сердечных сокращений (70 ударов) можно найти ударный объём:

$$4000/70 = 57.14$$

При округлении до целых: 57

За решение задачи **4 балла**