

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ



ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ САНКТ-
ПЕТЕРБУРГСКОГО

ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Общеобразовательный предмет: Биология

2011-2012 учебный год

Вариант 5

9 класс



ЗАДАНИЕ 1. Выберите **все** правильные ответы из пяти предложенных. Обведите буквы, расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. В одном из зоопарков решили сделать выставку «Ночная жизнь», для которой необходимы животные, имеющие преимущественно ночную активность. Какие из перечисленных позвоночных подходят для этого?

- a. Ястреб-перепелятник
- b. Обыкновенный ёж
- c. Желтогорлая мышь
- d. Прыткая ящерица
- e. Серая жаба

2. Какие функции в экологических системах могут выполнять грибы?

- a. Разрушение древесины
- b. Роль консументов высокого порядка
- c. Формирование симбиотических взаимоотношений с низшими растениями
- d. Обеспечение круговорота веществ
- e. Разрушение органического вещества на дне водоемов

3. Известно, что клетки многих эукариот имеют хлоропласты и митохондрии. Что общего между этими органоидами?

- a. Их оболочка обычно состоит из двух мембран
- b. Они размножаются путем деления
- c. В них происходит фотосинтез
- d. В них имеются молекулы ДНК
- e. В них имеются рибосомы

4. Секрет пищеварительных желез желудка и поджелудочной железы содержит ферменты протеазы. Что они расщепляют?

- a. Протеины
- b. Белки
- c. Полипептиды
- d. Олигопептиды
- e. Аминокислоты

5. Какие из 23-х костей черепа человека являются непарными?

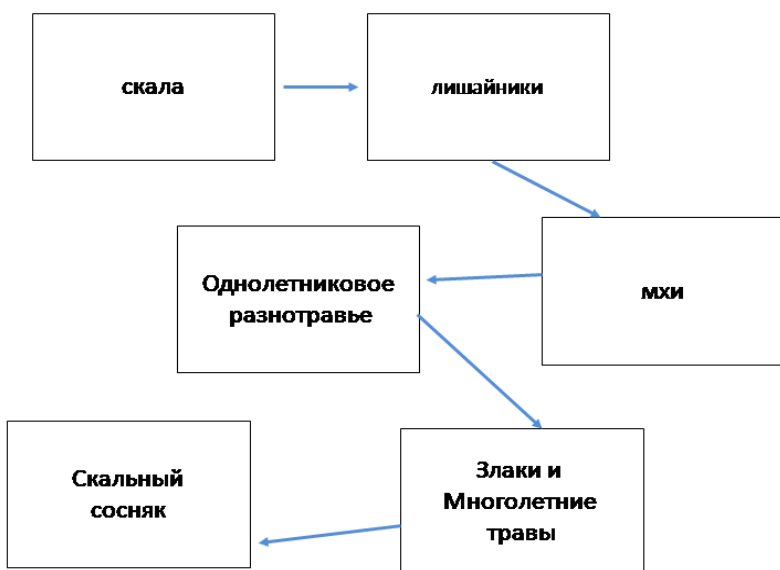
- a. *Затылочная*
- b. *Лобная*
- c. Слезная
- d. *Решетчатая*
- e. Носовая

6. Какие из перечисленных беспозвоночных животных являются хищниками, способными питаться представителями типа хордовых?

- a. *Актиния*
- b. *Личинка жука плавунца*
- c. Широкий лентец
- d. Взрослая особь поденки
- e. *Португальский кораблик*

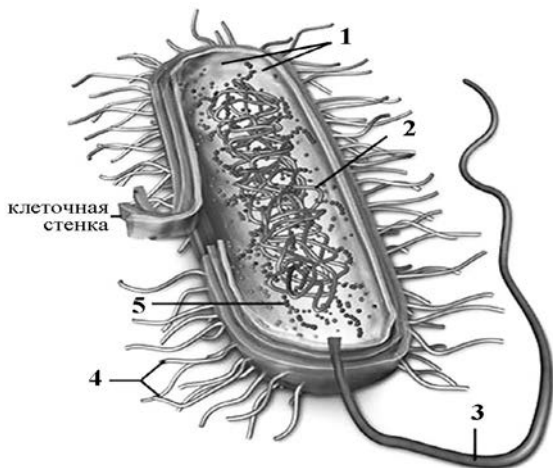
ЗАДАНИЕ 2.

Укажите стрелками (→) правильную последовательность этапов смены растительных сообществ (первичной сукцессии) в регионе с умеренным климатом.



ЗАДАНИЕ 3. Работа с рисунком.

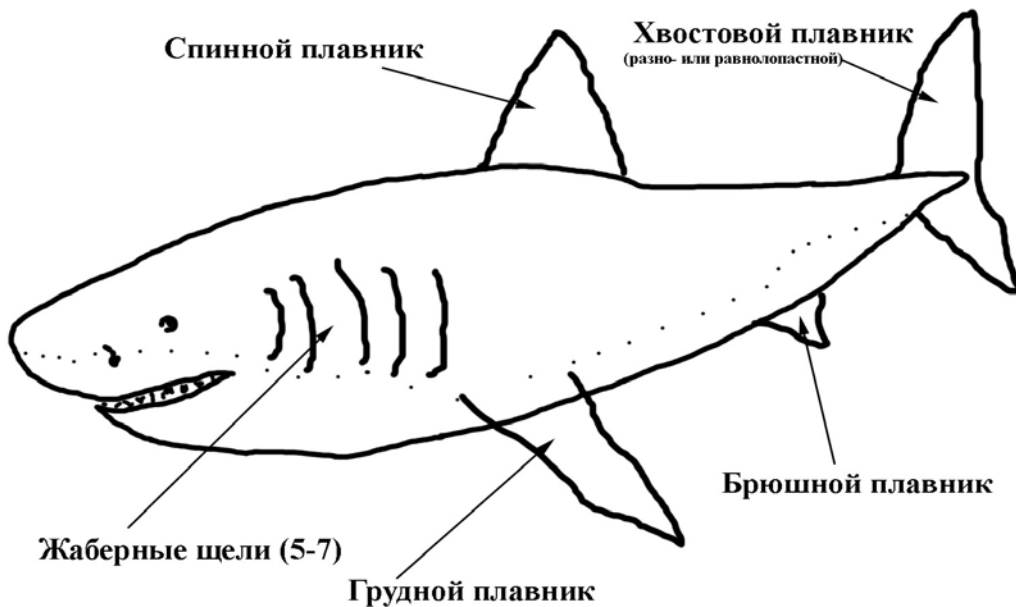
Впишите в таблицу, рядом с соответствующими номерами, названия элементов рисунка, обозначенных линиями и цифрами.



1.	Цитоплазма
2.	ДНК (нуклеоид)
3.	Жгутик
4.	Пили (фимбрии)
5.	Рибосомы или включения

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Схематично дорисуйте недостающие элементы, обозначьте их стрелками с цифрами и подпишите их названия в таблице рядом с соответствующим номером



1.	Спинной плавник
2.	Грудной плавник
3.	Брюшной плавник
4.	Хвостовой плавник
5.	Жаберные щели

ЗАДАНИЕ 5. Биологическая комбинаторика.

Заполните пустые ячейки таблицы словами «**Да**» или «**Нет**». Исправления не допускаются.

Какие признаки встречаются у представленных организмов?

Организм	Амеба протей	Инфузория туфелька	Пекарские дрожжи	Хламидомонада	Хлорелла
Признак					
Движение при помощи жгутиков или ресничек	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Способность к фагоцитозу	Да	Да	Нет	Нет	Нет

ЗАДАНИЕ 6. Работа с текстом.

Перед Вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, заполнив свободные поля таблицы.

Отрывок из рассказа барона Мюнхгаузена о его путешествии к побережью Австралии в 1810 году.

«...Наша бригантина бросила якорь вдали от берега, и нам пришлось прибегнуть к помощи шлюпок, чтобы преодолеть полосу прибрежных коралловых рифов. Стоит отметить, что эти удивительные кишечнополостные организмы вступают в симбиоз с одноклеточными водорослями, что благотворно сказывается на росте скелетов кораллов. Такие взаимоотношения между видами принято называть аменсализмом. Среди рифов обнаружили многочисленные хищники, в том числе и губки, которые заманивают внутрь своего тела креветок и поедают их во множестве. На берегу мы обнаружили многочисленные следы моржей. Жаль, что не удалось увидеть этих гигантских ластоногих животных. Береговые заросли эвкалиптов впечатляли, тут и там можно было заметить сумчатых медведей коал. На опушке нам повстречались кенгуру, а в чаще промелькнул сумчатый волк. Богата природа Австралии сумчатыми животными, ни в каком другом уголке мира не найдете вы представителей этой группы. Благоприятен климат Австралии и для растений, но только вдоль побережья; экватор, пересекающий эту страну почти пополам, делает климат в центральной области крайне сухим и жарким...»

1.	Такие взаимоотношения принято называть мутуализмом
2.	Подавляющее большинство губок не являются хищниками
3.	Моржи не обитают в Австралии
4.	Сумчатые животные обитают еще и в Америке
5.	Экватор не пересекает Австралию

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий.

Фрагмент 1. Дафния (рисунок 1) – представитель пресноводного зоопланктона.

Летом популяции этих мелких рачков состоят почти исключительно из самок, которые размножаются путем партеногенеза. Партеногенетические яйца самка вынашивает в выводковой камере, и развитие протекает без метаморфоза: из камеры выходят молодые животные, не отличающиеся по сегментному составу тела от взрослых. Рост сопровождается линьками, причем линяют не только молодые, но и взрослые особи. При ухудшении условий, например, при похолодании осенью, в планктоне появляются самцы, которые отличаются от самок меньшими размерами и более развитыми антеннами первой пары. Они оплодотворяют самок. Кутикула самки вокруг камеры с оплодотворенными яйцами уплотняется - возникает эфиппий. При линьке эфиппий сбрасывается. В виде эфиппиев дафнии, как правило, и переносят неблагоприятные условия; мелкие и легкие эфиппии могут переноситься течениями, животными и даже ветром. Позднее из эфиппийальных яиц развиваются партеногенетические самки, которые дают начало следующим летним поколениям.

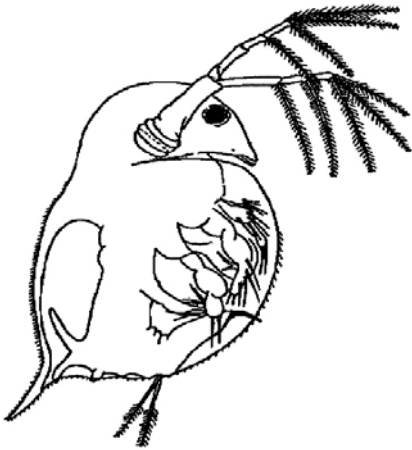


Рисунок 1. Самка дафнии.

Фрагмент 2. Подробные наблюдения за популяцией дафнии в одном из озер США показали, что в течение года ее численность дает два пика (в конце весны и осенью), разделенные зимним и летним минимумами (рисунок 2А). Причем летний спад численности происходит на фоне благоприятных условий. Построив график сезонного хода удельной рождаемости и смертности (рисунок 2Б), ученые показали, что как раз на это время приходится максимум рождаемости. Удельные величины рождаемости оценивали как среднее число потомков, произведенных одной особью за единицу времени, а смертности – как среднее число особей, погибших за единицу времени в пересчете на одну особь.

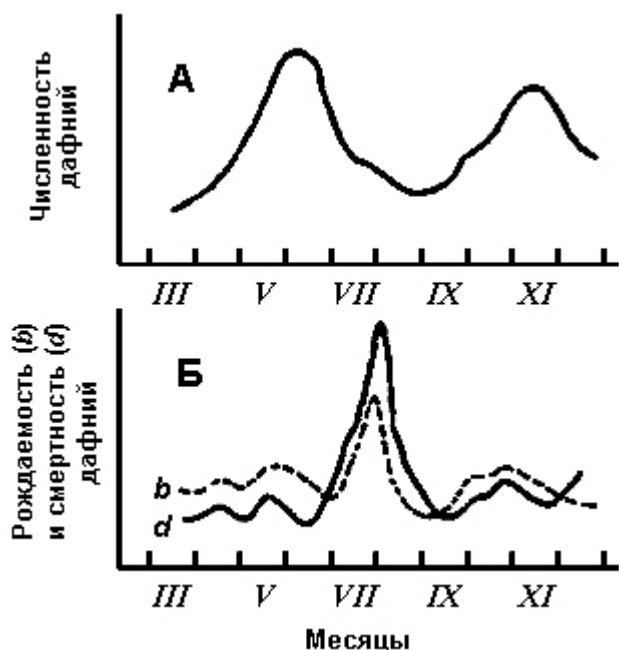


Рисунок 2. Динамика численности, рождаемости и смертности дафнии.
Обозначения: b – удельная рождаемость, d – удельная смертность (А.М.Гиляров, 1990).

1. Прочитайте фрагмент 1 и, проанализировав изложенную информацию, выберите правильные, на Ваш взгляд, утверждения.

- a. Самцы появляются в популяции дафний при наступлении благоприятных для вида условий
- b. *Для дафнии характерно явление полового диморфизма*
- c. Эфипии содержат партеногенетические яйца
- d. *Эфипии способствуют широкому расселению дафний.*

2. Какие признаки дафнии, упомянутые в тексте фрагмента 1 или видимые на рисунке 1, указывают на ее принадлежность к членистоногим?

- a. Размножение путем партеногенеза
- b. *Наличие членистых конечностей*
- c. *Наличие кутикулы и линька.*
- d. Развитие без метаморфоза

3. Прочитайте фрагмент 2 и рассмотрите рисунок 2. Выберите правильные, на Ваш взгляд, утверждения.

- a. Летнее уменьшение численности сопровождается ухудшением условий жизни рачков
- b. *Удельные величины рождаемости и смертности характеризуют количество родившихся и погибших дафний в пересчете на одну особь*
- c. В июле удельная рождаемость рачков превышает величину удельной смертности
- d. Данное исследование выполнено в средней полосе России

4. Проанализируйте динамику численности, рождаемости и смертности дафнии и выберите правильные, на Ваш взгляд, утверждения.

a. В июле и декабре численность рачков уменьшается

b. В апреле и октябре в озере, по-видимому, имеется достаточное количество пищи для дафнии

c. Появление в популяции самцов – одна из причин осеннего уменьшения численности рачков

d. Демографический механизм летнего снижения численности - превышение смертности над рождаемостью

5. На основании всего изложенного определите вероятные причины летнего уменьшения численности дафнии.

a. Угнетение физиологического состояния особей вследствие недостатка пищи

b. Появление хищников, увеличивающих вероятность гибели рачков

c. Появление паразитов, уменьшающих рождаемость и увеличивающих смертность особей

d. Отсутствие в летнее время самцов, эфиппидных самок и эфиппидов

ЗАДАНИЕ 8. Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Любые законы природы реализуются лишь при соблюдении условий их выполнения, и законы Менделя не являются исключением. На британском острове Мэн часто встречаются бесхвостые кошки – носители мутантного аллеля одного из генов, контролирующего развитие осевого скелета. При скрещивании таких бесхвостых кошек с хвостатыми в потомстве всегда получается расщепление 1:1, а при скрещивании бесхвостых кошек между собой в потомстве всегда получается расщепление: 2 бесхвостые к 1 хвостатой. При скрещивании хвостатых кошек между собой получается только хвостатое потомство. Определите генотипы хвостатых и бесхвостых животных, составьте схемы указанных скрещиваний. Поясните ход решения задачи. Сформулируйте условие выполнения законов Менделя, нарушенное в данном случае.

Ответ:

Хвостатые кошки являются гомозиготами, так как при их скрещивании между собой появляется только хвостатое потомство. Расщепление 1:1 наблюдается в условиях анализирующего скрещивания, когда один из родителей гомозиготен по рецессивному аллелю, а второй – гетерозигота. Хвостатые кошки – гомозиготны (так как при их скрещивании между собой получается только хвостатое потомство – по условию). Бесхвостые кошки гетерозиготны: несут доминантный аллель бесхвостости (обозначим его A) и рецессивный аллель хвостатости (a), их генотип Aa . Хвостатые кошки – aa . При скрещивании бесхвостых кошек между собой наблюдается отклонение от менделеевского расщепления, так как гомозиготы по доминантному аллелю (AA) гибнут еще до рождения. Таким образом, в данном случае нарушается условие одинаковой жизнеспособности всех потомков.

Схема скрещиваний:

P₁ Фенотипы (по условию задачи)	бесхвостые	x	хвостатые
P₁ Генотипы	<i>Aa</i>		<i>aa</i>
G (гаметы)	<i>A ; a</i>		<i>a</i>
F₁ Генотипы	<i>Aa</i>		<i>aa</i>
F₁ Фенотипы	бесхвостые		хвостатые
F₁ Расщепление по генотипу и фенотипу	1	:	1
P₂ Фенотипы (по условию задачи)	бесхвостые	x	бесхвостые
P₂ Генотипы	<i>Aa</i>		<i>Aa</i>
G (гаметы)	<i>A ; a</i>		<i>A ; a</i>
F₂ Генотипы и расщепление по генотипу, согласно закону Менделя	<i>A A</i> 1	<i>Aa</i> 2	<i>Aa</i> 1
F₂ Генотипы и расщепление по генотипу в реальной ситуации	Эмбрионы с генотипом <i>AA</i> гибнут еще до рождения	<i>Aa</i> 2	<i>Aa</i> 1
F₂ Фенотипы и расщепление по фенотипу в реальной ситуации		Бесхвостые 2	Хвостатые 1

ЗАДАНИЕ 9. Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа специально отведенное поле.

Среди цветковых растений есть виды, паразитирующие на других растениях или грибах, причем многие из них утратили способность к фотосинтезу. Почему редукция фотосинтетического аппарата возможна у растений-паразитов, но никогда не встречается у насекомоядных растений? Приведите примеры таких растений.

Ответ:

Разумеется, насекомоядные растения не следует даже называть хищными. В экологии под «хищниками» понимают организмы, не только умерщвляющие своих жертв в ходе питания, но и получающие при этом все необходимые для жизнедеятельности вещества и энергию. Это позволяет хищникам выполнять роль консументов в экосистемах. Растения, питаясь насекомыми, способны усваивать только вещество (в основном содержащее азот), большая же часть энергии, выделяющаяся при разрушении органических соединений организма жертвы, рассеивается в виде тепла и не используется растением. Поэтому ни одному насекомоядному растению, в противоположность многим паразитическим растениям,

не удастся в эволюции полностью перейти к гетеротрофному питанию, отказавшись от фотосинтеза и, соответственно, отказаться от своей глобальной роли продуцентов в структуре экосистем. Такая своеобразная жизненная стратегия у насекомоядных растений сформировалась в эволюции, по всей видимости, как адаптация к олиготрофным местообитаниям. Еще Ч. Дарвин серией исключительно интересных экспериментов с росянкой показал, что все реакции, обеспечивающие захват жертвы у этого и у большинства остальных насекомоядных растений, ингибируются введением в среду азотсодержащих минеральных и органических веществ. Рецепторы у многих насекомоядных растений реагируют как на тактильное раздражение, так и на наличие доступного азота.

Те паразитические растения, гаустории (присоски) которых способны установить контакт с не только с ксилемой, но и с флоэмой хозяев, получают все необходимые питательные вещества, включая их впоследствии в свой энергетический обмен. Поэтому только такие виды утрачивают способность к фотосинтезу.

Примеры:

1. Насекомоядные растения – росянка, венерина мухоловка, непентес, жирянка, саррацения и др.

2. Паразитические растения, частично или полностью утратившие способность к фотосинтезу:

- микопаразиты – неоттия, подъяльник, триуритиды и др.

- фитопаразиты – повелика, заразиха, петров крест, раффлезия и др.

ЗАДАНИЕ 10. *Дайте развернутый ответ на вопрос.*

Прочитайте задание. Составьте схему исследования, укажите последовательность необходимых действий.

При прохождении медосмотра невропатолог делает заключение о состоянии нервной системы пациента. Каким образом и с помощью каких тестов, на Ваш взгляд, следует проверять двигательные рефлексы у человека?

Ответ:

Для тестирования коленного рефлекса невропатолог наносит резиновым молоточком легкий удар по сухожилию трехглавой мышцы бедра, что в норме вызывает разгибание ноги в коленном суставе. Смещение стопы при аналогичном механическом раздражении Ахиллова сухожилия называется Ахилловым рефлексом. Для проверки этого рефлекса пациент должен находиться в коленном положении на стуле. Локтевой рефлекс реализуется при механическом раздражении сухожилия бицепса с передней стороны локтевого сустава. Глазодвигательные рефлексы оцениваются при прослеживании перемещения молоточка перед глазами пациента. Способность поддерживать устойчивое вертикальное положение тела при закрытых глазах свидетельствует о сохранности вестибулярных рефлексов, а пальце-носовая проба (быстрое и точное касание указательным пальцем кончика носа при закрытых глазах из стартового положения «руки вперед») позволяет врачу сделать вывод о сохранности у пациента функций мозжечка.