

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ САНКТ-
ПЕТЕРБУРГСКОГО

ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Общеобразовательный предмет: Биология

2011-2012 учебный год

Вариант 1

9 класс



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

1. Какие из перечисленных насекомых не имеют стадии куколки?

- a. *Стрекоза коромысло*
- b. *Клоп солдатик*
- c. Жук навозник
- d. Рыжий лесной муравей
- e. *Зеленый кузнечик*

2. Среди цветковых растений немало паразитов. Какие группы организмов они могут использовать в качестве своих хозяев?

- a. Круглые черви (нематоды)
- b. *Грибы*
- c. *Цветковые растения*
- d. *Голосеменные*
- e. Почвенные бактерии

3. Какие структуры обеспечивают способность одноклеточных эукариот активно перемещаться ?

- a. *Жгутики*
- b. *Реснички*
- c. Клеточная стена
- d. *Ложноножки (псевдоподии)*
- e. Пищеварительные вакуоли

4. Пищеварение у млекопитающих начинается уже в ротовой полости, поскольку слюна содержит ферменты, в частности, амилазу. Какие вещества расщепляются этим ферментом?

- a. Глюкоза
- b. *Крахмал*
- c. Белки
- d. *Гликоген*
- e. Сахароза

5. Самыми сильными мышцами человека являются

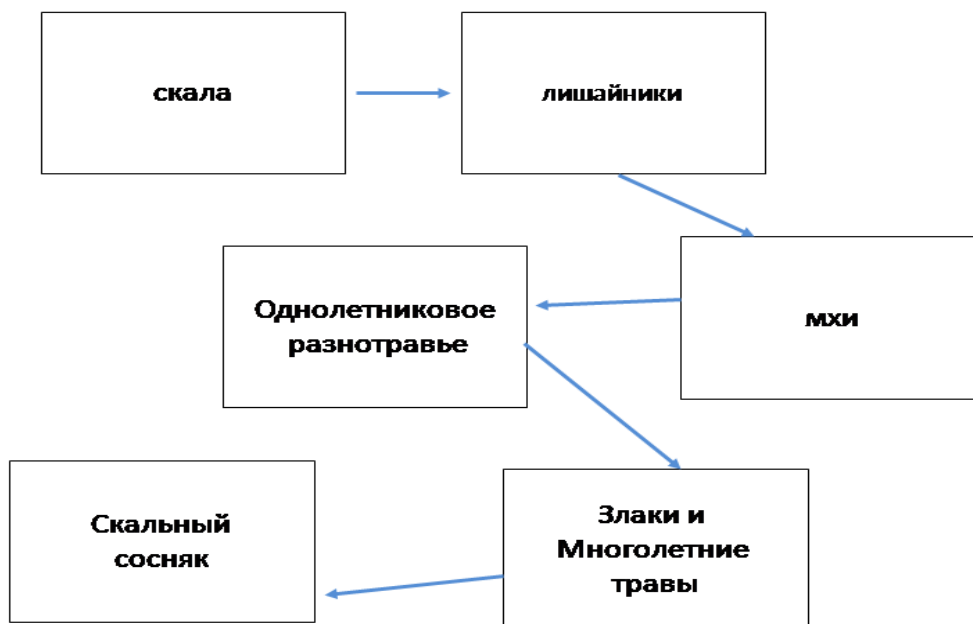
- a. Икроножные
- b. Ягодичные
- c. Двуглавые мышцы плеча
- d. **Жевательные**
- e. Прямые мышцы бедра

6. Мезозойская эра – время появления многих современных групп животных и растений. Какие из перечисленных ниже таксонов появились именно в мезозойскую эру?

- a. Папоротники
- b. **Крокодилы**
- c. Акулы
- d. Головоногие моллюски
- e. **Плацентарные млекопитающие**

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 типов листьев, представленных на рисунке.



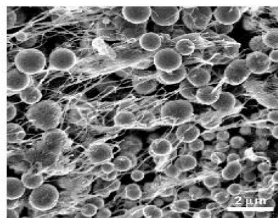
1.	Простой цельный
2.	Простой пальчаторассеченный
3.	Простой перистый
4.	Пальчатосложный
5.	Непарноперистосложный

ЗАДАНИЕ 4. Работа с рисунком.

Нарисуйте схематически, как выглядят: 1) бацилла, 2) кокк, 3) стрептококк, 4) стафилококк, 5) вибрион



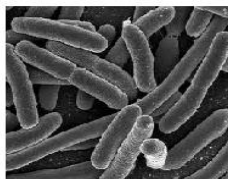
Вибрион



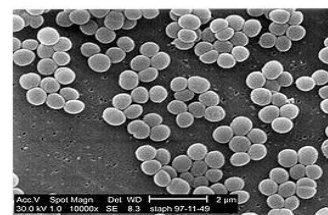
Кокк



Стрептококк



Бацилла



Стафилококк

ЗАДАНИЕ 5. Биологическая комбинаторика.

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

Сравнительная характеристика двух групп беспозвоночных животных

Признак	Класс	
	Ракообразные	Малощетинковые черви
Нервная система у большинства	да	да

представителей включает брюшную нервную цепочку		
Замкнутая кровеносная система	нет	да
Многие виды относятся к планктону	да	нет
Наличие кутикулы	да	да
Обладают внутренним минеральным скелетом	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.

Группа школьников обнаружила в сосновом лесу на стволах деревьев большое количество разных видов лишайников. Эти эпифитные формы плотно прижимались к коре, чтобы получать питательные вещества из живых тканей дерева. Внимание ребят привлекли и крупные белые цветки осок, образующих кочки в заболоченных участках леса. На сухих участках в массе развивались гаметофиты плаунов с хорошо развитыми спороносными колосками. Их споры разносились ветром, оседая на листьях растений и лесной подстилке. Когда экскурсия уже подходила к концу, школьники вышли на прилегающий к лесу пойменный луг и с удовольствием наблюдали за стрекозами, опыляющими ярко-желтые цветки лютиков. Изрядно устав и проголодавшись, ребята наконец нашли место для костра, чтобы испечь плоды картофеля и поужинать ими.

1.	Лишайники не получают от дерева питательных веществ
2.	У осок не бывает крупных белых цветков: это ветроопыляемые растения
3.	На гаметофите не могут развиваться спороносные колоски. В лесу мы видим спорофиты.
4.	Стрекозы не могут опылять цветки лютиков
5.	Плоды картофеля – ягоды – ядовиты, а съедобные клубни не являются плодами этого растения

ЗАДАНИЕ 7. Работа с информацией.

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

Фрагмент 1. Коралловые рифы – уникальная экосистема, роль которой в глобальном круговороте вещества и энергии очень велика. По числу постоянно и временно обитающих видов коралловые рифы уступают лишь влажным тропическим лесам. Кроме того, риф служит яслями, где размножаются и проводят большую часть своей жизни многие рыбы и беспозвоночные, например, головоногие моллюски и ракообразные. Рифообразующих коралловых полипов насчитывается почти 2,5 тысячи видов, а водорослей, губок, гидроидных полипов, моллюсков, многощетинковых червей, ракообразных и других организмов, также участвующих в образовании рифа, - десятки тысяч. На сегодняшний день все они находятся под угрозой исчезновения. Существует множество факторов, неблагоприятно

сказывающихся на состоянии коралловых рифов: это и загрязнение воды, и смыв в море почв, освободившихся во время вырубок тропических лесов, и промышленное рыболовство, и многое другое. Одной из причин массовой гибели коралловых полипов, а следовательно, и рифа является потепление морской воды.

Фрагмент 2. В тканях мадрепоровых кораллов - основных рифостроителей - содержатся зооксантеллы – одноклеточные водоросли, которые поставляют кораллам около 80 % питательных веществ и получают при этом безопасное местообитание. Ночью полипы с помощью щупалец, усаженных стрекательными клетками, питаются планктонными организмами (главным образом, мелкими рачками), днем поступление необходимых веществ обеспечивается за счет фотосинтеза зооксантелл. При уменьшении их содержания в тканях полипов более чем на 60% кораллы обесцвечиваются и гибнут. Обесцвечивание может происходить по разным причинам, но главная из них – повышение температуры морской воды.

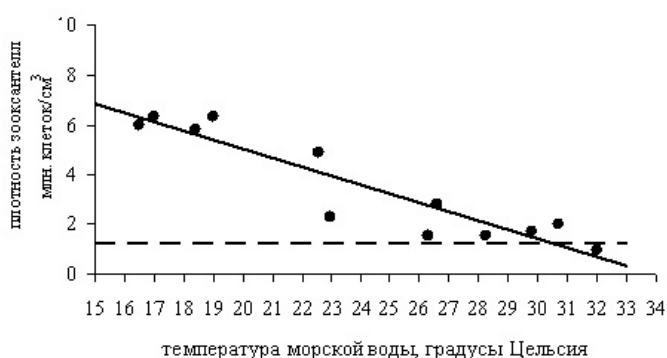


Рисунок 1. Зависимость количества клеток зооксантелл в тканях кораллов от температуры морской воды. Точками указаны зарегистрированные значения, наклонной линией – закономерность уменьшения количества зооксантелл. Прерывистая линия – минимально необходимое количество зооксантелл для поддержания жизнедеятельности кораллов.

Год	июнь	июль	август	сентябрь
1988	27.6	28.6	28.9	28.8
1989	27.8	29.0	29.8	29.7
1990	28.6	29.6	30.3	29.7
1991	28.7	29.0	29.1	29.8
1992	28.7	29.7	29.9	29.2
1993	28.6	30.1	30.5	29.8
1994	29.3	29.4	29.7	30.1
1995	29.0	30.3	30.2	30.0
1996	29.0	29.9	30.0	30.0
1997	29.3	30.2	31.0	29.7
1998	30.3	30.7	31.1	29.6
1999	28.9	29.8	30.3	30.0
2000	29.4	30.1	30.2	30.1
2001	29.5	29.8	30.6	30.4

Таблица 1. Среднемесячная температура поверхностного слоя морской воды в районе Большого Барьерного рифа за самые теплые месяцы 1988-2001 годов.

Выберите **все** правильные ответы из четырех предложенных. Обведите буквы,

расположенные рядом с правильными ответами. Исправления не допускаются.

1. Прочитайте текстовый фрагмент 1. Выберите правильные утверждения, основываясь на информации, изложенной в этом фрагменте:

- a. По количеству видов коралловые рифы уступают только влажным тропическим лесам***
- b. Рифообразующих кораллов насчитывается менее 3 тысяч видов***
- c. На коралловом рифе обитают только беспозвоночные животные
- d. Единственная причина массовой гибели кораллов – потепление морской воды

2. Прочитайте фрагмент 2. Выберите правильное утверждение:

- a. Мадрепоровые кораллы и зооксантеллы существуют на взаимовыгодных условиях***
- b. При потере хотя бы половины зооксантелл кораллы обесцвечиваются и гибнут
- c. Кораллы получают питательные вещества и днем и ночью***
- d. Кораллы, единственные среди кишечнополостных, лишены стрекательных клеток

3. Рассмотрите рисунок 1. Выберите правильные утверждения:

- 1. На рисунке мы видим график положительной линейной зависимости
- 2. Чем выше температура воды, тем меньше плотность зооксантелл в организме кораллов***
- 3. Максимальная измеренная плотность зооксантелл составляет около 7 млн.клеток/ см³***
- 4. При температуре воды выше 31 градуса зооксантеллы встречаются в тканях кораллов, но не способны обеспечить их жизнедеятельность***

4. На основании имеющихся у вас знаний и информации из текстовых фрагментов выберите правильные утверждения:

- 1. Полипы мадрепоровых кораллов обладают лучевой симметрией***
- 2. К рифообразующим организмам помимо кораллов относятся губки, моллюски и многощетинковые кольчатые черви***
- 3. Зооксантеллы не способны к фотосинтезу на глубине более 200 метров***
- 4. С увеличением температуры воды понижается растворимость в***

ней кислорода

5. Основываясь на информации из текстовых фрагментов и данных, приведенных в таблице 1, укажите, какие годы были особенно неблагоприятны для Большого Барьерного рифа?

1. 1988-1989
2. **1997-1998**
3. 2000-2001
4. 1994-1995

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, контролирующих 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	Aa		aa
G (гаметы)	$A ; a$		a
F₁ Генотипы	Aa		aa
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>AA</i>	<i>Aa</i>	<i>Aa</i>
	1	2	1
F₂ Генотипы и расщепление по генотипу в реальной ситуации	Эмбрионы с генотипом <i>AA</i> гибнут еще до рождения	<i>Aa</i>	<i>Aa</i>
		2	1
F₂ Фенотипы и расщепление по фенотипу в реальной ситуации		Бесхвостые	Хвостатые
		2	1

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

Автор теории стресса Г. Селье назвал его «приправой жизни». Какие факторы вызывают стресс и каково его значение в жизни человека?

Состояние напряжения, возникающее у человека или животного под влиянием сильных воздействий. Стресс – неспецифическая (общая) защитная реакция организма преимущественно эндокринной природы. Причинами стресса могут быть сильные физические, психо-эмоциональные и информационные нагрузки, перегревание и переохлаждение организма, шумовое воздействие, боль и другие факторы (стрессоры). Изменения, происходящие в организме при стрессе, называют адаптационным синдромом, в котором различают стадии тревоги (мобилизация защитных сил), резистентности (приспособления к другой ситуации), истощения (при сильном и длительном стрессе). Определенный уровень стресса не только не вреден, но и необходим для организма, так как мобилизует его возможности, повышает сопротивляемость к неблагоприятным факторам среды. Чрезмерная интенсивность стресса может привести к патологическим изменениям в организме.

Термином «эмоциональный стресс» принято именовать состояние тревоги, конфликта, эмоционального расстройства, переживания угрозы безопасности, неудачи, досады и т.д. Такие эмоциональные состояния развиваются у человека, когда он сталкивается с психологически трудными и, с его точки зрения, неразрешимыми ситуациями.

ЗАДАНИЕ 10. Дайте развернутый ответ на вопрос.

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

Цветки растений посещает множество насекомых. А как узнать, какие из них являются опылителями? Предложите схему эксперимента, укажите

необходимые для его осуществления материалы и оборудование.

Ответ:

Цветки растений могут посещать насекомые, питающиеся пыльцой и нектаром, но не имеющие приспособлений для опыления; хищные насекомые в поисках тли или трипсов; имаго насекомых, откладывающих яйца в завязь, где впоследствии развиваются их личинки; некоторые виды даже используют крупные соцветия в качестве площадки для спаривания.

Чтобы однозначно установить, участвует ли конкретный вид насекомого в опылении определенных видов растений, можно предпринять следующие действия:

1. установить видовую принадлежность растения, по морфологическим признакам и окраске предположить возможную группу вероятных насекомых опылителей и время суток их вероятной активности.
2. Организовать отлов насекомых для дальнейшего определения видовой принадлежности и изучения строения тела и ротового аппарата.
3. Установить визуальное наблюдение с использованием фото и видеотехники.
4. Установив видовую принадлежность насекомых, организовать отлов особей этих видов вне непосредственной близости от растений с целью сбора пыльцы с их тела для дальнейшей идентификации.
5. Собрать гербарный материал растений и коллекцию насекомых для последующей передачи специалистам-систематикам с целью проверки определения.
6. Для оценки специфичности взаимодействия установленных видов насекомых с изучаемыми растениями рассчитать встречаемость всех этих видов через число регистрируемых посещений цветков (соцветий) наблюдаемых растений. Проанализировать ареалы растений и насекомых и численности их популяций.
7. Провести стационарный (лабораторный) анализ собранной пыльцы с тел насекомых и установить палеонтологическими методами ее принадлежность определенным видам растений.
8. Проанализировать и сопоставить результаты всех исследований.

Материалы и оборудование: определители растений и насекомых, соответствующая фото и видеотехника, осветительное оборудование, стереоскопический микроскоп, лупы, сачки, морилки для насекомых, пинцеты и препаровальные иглы, матрасики и энтомологические иголки, гербарные сетки, емкости (эппендорфы) для сбора пыльцы, полевые дневники и журналы для записи, канцелярские принадлежности, по возможности, ноутбук с выходом в Интернет. В стационарных условиях, возможно, понадобится использование сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) и профессионального светового микроскопа с фотонасадкой со всем необходимым для проведения на данном оборудовании исследований комплекса вспомогательных приборов, реактивов и материалов.