

**Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена
Герценовская олимпиада школьников по биологии 2017**

Заключительный тур

Вариант 2 КЛЮЧ

I. Задания на установление соответствия между биологическими процессами (явлениями) и их характеристиками (Для всех вопросов данного блока – максимум 6 баллов. При ошибках: 1 ошибка – минус 2 балла; 2 ошибки – минус 4 балла; 3 и больше ошибок – 0 баллов).

1. Установите соответствие между сходными физиологическими функциями растений и животных организмов и обеспечивающими их структурами. Ответ занесите в таблицу.

Функция	Структуры (вещества)		6
	растений	животных	
A. Опорная	I. колленхима	1. трахеи насекомых	
B. Газообмен	II. железистые волоски	2. хорда	
C. Секреторная	III. архегонии	3. эпидермис	
D. Размножение	IV. кожица	4. млечные железы	
E. Покровная	V. устьица	5. яичники	

Ответ:

A	B	C	D	E
I	V	II	III	IV
2	1	4	5	3

1. Установите соответствие между железами внутренней секреции человека, их особенностями и вырабатываемыми гормонами. Ответ занесите в таблицу.

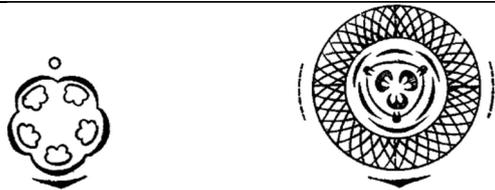
Железа	Особенности	Гормоны	6
A. Гипоталамус	I. клетки способны извлекать йод из кровяного русла	1. тимопоэтин	
B. Щитовидная железа	II. содержит островки Лангерганса	2. трийодтиронин	
C. Поджелудочная железа	III. вырабатывает клетки крови и гормоны	3. глюкагон	
D. Надпочечники	IV. клетки способны трансформировать нервный импульс в нейрогормональный	4. кортикотропин-рилизинг-гормон	
E. Вилочковая железа	V. содержит пучковую, клубочковую и сетчатую зоны	5. кортикостерон	
F. Околощитовидные железы	VI. 4 (или больше) составные части небольшого размера	6. паратгормон	

Ответ:

A	B	C	D	E	F
IV	I	II	V	III	VI
4	2	3	5	1	6

3. Соотнесите диаграммы цветков, их систематическую принадлежность и представителей. Ответ занесите в таблицу.

Диаграммы	Систематические группы	Представители
 <p>A</p>	I. Бобовые	1. Венерин башмачок

 <p>B.</p>	II. Буковые	2. Черника обыкновенная
 <p>C.</p>	III. Орхидные	3. Люпин многолистный
 <p>D.</p>	IV. Вересковые	4. Дуб черешчатый
 <p>E.</p>	V. Капустные	5. Спирея иволистная
 <p>F.</p>	VI. Розоцветные	6. Левкой седой

Ответ:

A	B	C	D	E	F
III	I	II	IV	VI	V
1	3	4	2	5	6

4. Соотнесите органические соединения клетки, особенности их химической организации и примеры. Ответ занесите в таблицу.

6

Органические соединения	Мономеры	Примеры
А Полипептиды В Полисахариды С Полинуклеотиды	I. Нуклеотиды II. Аминокислоты III. Моносахариды	1. Тубулин 2. Кератин 3. Ксилан 4. РНК 5. Муреин 6. Хитин 7. Фиброин 8. Фукоидан 9. Коллаген 10. ДНК

Ответ:

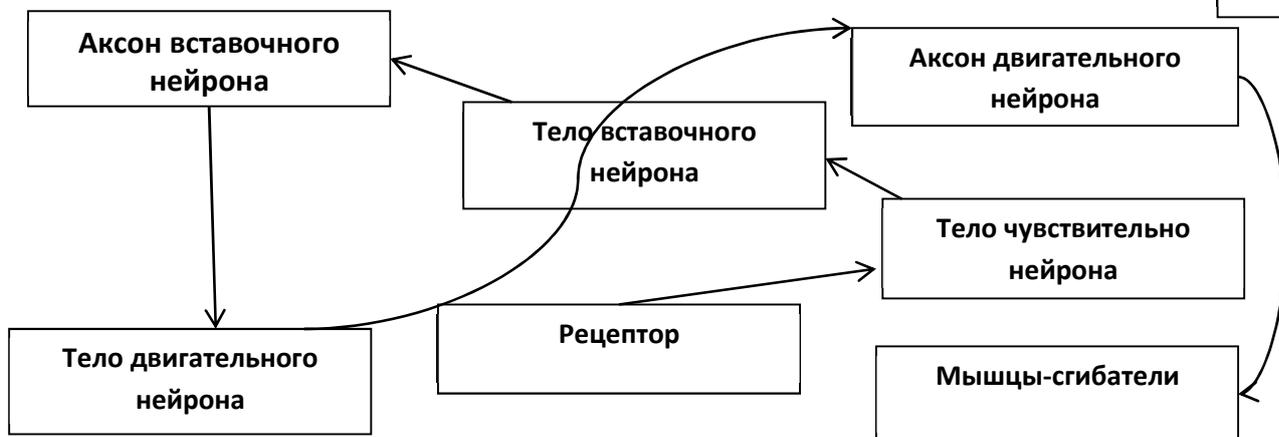
A	B	C
II	III	I

1, 2, 7, 9	3, 5, 6, 8	4, 10
------------	------------	-------

II. Задание на определение взаимосвязей и правильной последовательности биологических процессов

5. Хозяйка случайно дотронулась до раскаленной плиты. С помощью стрелок обозначьте последовательность прохождения нервного импульса по рефлекторной дуге. Какой важнейший этап пропущен? Впишите необходимую информацию в соответствующее окно. (Максимум – 4 балла. 1 ошибка – минус 2 балла; 2 ошибки – минус 3 балла; 3 и больше ошибок – 0 баллов).

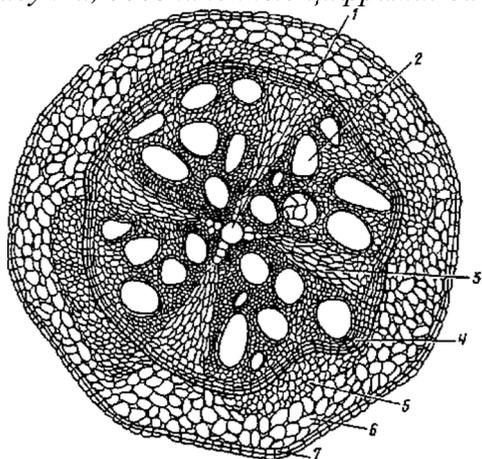
4



III. Задания на работу с биологическими изображениями

6. Укажите, что какая структура растения изображена на рисунке. Подпишите части рисунка, обозначенные цифрами. За каждый элемент ответа по 1 баллу.

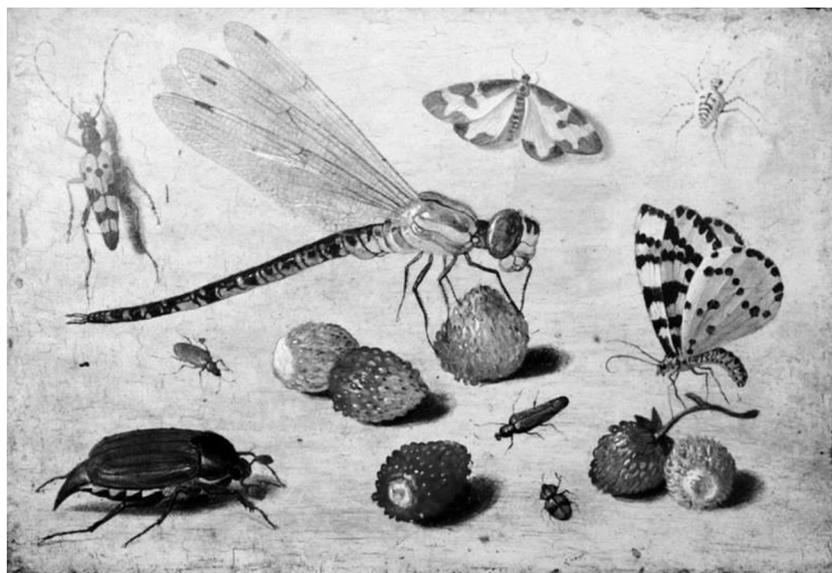
8



Ответ:

Поперечный срез корня двудольного растения - 1.

1	2	3	4	5	6	7
первичная ксилема - 1	вторичная ксилема - 1	сердцевидный луч - 1	камбий - 1	вторичная флоэма - 1	первичная флоэма - 1	перидерма - 1



7. Представители каких классов и отрядов Членистоногих отображены на полотне известного голландского живописца XVII века Яна ван Кесселя? Обозначьте животных цифрами и сделайте подписи.

6

Ответ:
Чешуекрылые.
Пауки (кл. Паукообразные).
Жесткокрылые.
Стрекозы.

IV. Задание на работу с таблицами и графиками

8. Проанализируйте данные, полученные при учете листовертки *Acleris variana* в хвойном лесу. Постройте графики (схематично), отражающие изменение общей численности популяции и количества пораженных паразитами гусениц в ряду поколений. Интерпретируйте особенности кривых. На каких фазах популяционной динамики листовертки сильнее всего поражаются паразитами? Сопряжена ли динамика численности популяции хозяина и паразита? Объясните возможные механизмы.

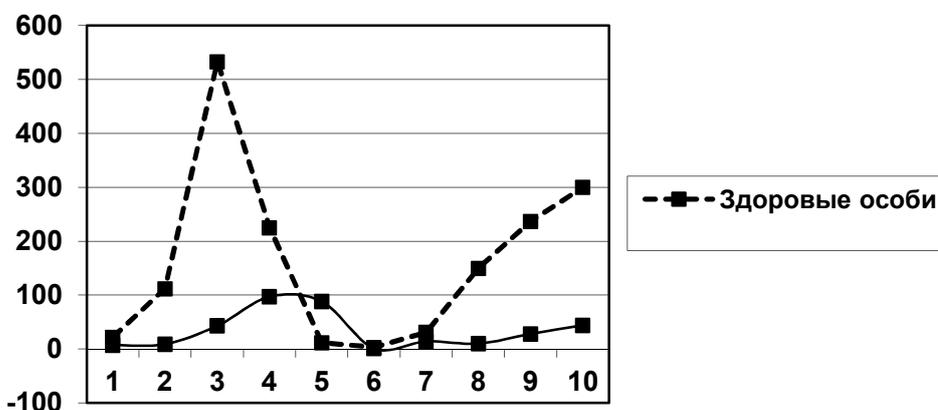
8

Число здоровых и пораженных паразитами гусениц на учетной площадке хвойного леса (по Дж. К. Варме)

Гусеницы	Поколения									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Здоровые	22	112	533	225	12	3	31	150	237	3001
Пораженные	7	9	43	97	88	1	14	10	28	44

Ответ:

1. Изменение общей численности особей и гусениц, пораженных паразитами взаимосвязано.
2. Листовертки сильнее всего поражаются паразитами на пике численности и в фазу снижения численности популяции.
3. Паразиты – фактор сдерживания численности хозяев. Они, как правило, редко вызывают массовую гибель пораженных особей. Но поскольку зараженность паразитами ослабляет организм хозяина, она приводит, как правило, к падению плодовитости, что имеет следствием снижение численности следующих поколений.
4. С другой стороны, при увеличении особей хозяина значительно возрастает и численность паразитов. С увеличением плотности популяции влияние паразитов возрастает, а с уменьшением — ослабевает. Такое зависимое от плотности популяции влияние паразитов и болезней способствует быстрому выравниванию численности данной популяции и имеет большое регулирующее значение.



V. Проблемно-творческие задания

9. Самка малярийного комара рода *Anopheles* является переносчиком малярийного плазмодия - опасного паразита, вызывающего у человека тяжелую болезнь малярию. Кроме лихорадочных приступов малярия выражается в острой головной боли, рвоте и сильной анемии (малокровие), при которой число эритроцитов в 1 мм³ может падать от 5 (норма) до 1 млн. Самый неблагоприятный исход: больной впадает в кому, у него происходят нарушения в работе легких и сердца и, в конце концов, наступает смерть. Малярия широко распространена во всем тропическом поясе, а также и в умеренной зоне – везде, где имеются условия для развития комаров анофелес, личинки которых живут в мелких пресноводных водоемах. В Европе в конце XIX и начале XX века она захватывала не только южную, но отчасти и среднюю Европу. В России в начале XX века малярия была широко распространена на Кавказе, в Среднем и Нижнем Поволжье. Сейчас встречаются единичные заболевания, так как с переносчиками малярии ведут борьбу по нескольким линиям. Предложите способы борьбы с малярией.

8

Ответ:

1. Осушают водоемы, дающие приют личинкам Anopheles.
 2. Для уничтожения личинок применяют нефтевание. Нефть, растекающаяся по поверхности воды, проникает в дыхательные отверстия личинок, поднимающихся к поверхности воды.
 3. Опрыскивают водоемы с самолетов порошковидными ядами – инсектицидами. Делают это очень осторожно, так как неумеренное употребление ядов может погубить все население водоема.
 4. Применяют бактериальные препараты, например, энтобактерин, против личинок комаров.
 5. Взрослых комаров уничтожают в зимнее время на местах зимовок – в погребах, стойлах и т.п.
 6. Для борьбы с малярийными комарами (а также хлопковой тлей и вредной черепашкой) используют пауков.
 7. Вносились предложения широко культивировать водное насекомоядное растение пузырчатку для борьбы с комарами.
 8. Используют генетические методы борьбы с переносчиками: вылавливаются самцы анофелес и подвергаются облучению лучами Рентгена. Это нарушает нормальный ход мейоза. Будучи выпущенными в природу, они оплодотворяют самок, которые откладывают после этого яйца, либо неспособные к развитию, либо дающие бесплодное потомство.
10. *Перед ученым-антропологом стояла задача выяснить, существуют ли достоверные антропологические отличия (особенности черт лица, их соотношение) между людьми разных сословий в XIX веке. В ходе исследования было проанализировано более 600 портретов людей прошлой эпохи и доказано, что живописные портреты могут служить источником антропологической информации. Художники достаточно четко фиксировали антропологические особенности, присущие конкретному человеку, и реальные отличия портретов одного человека, нарисованного разными художниками, зачастую бывают несущественными.*
1. *Какие методы и методики сбора и обработки информации могут применяться современными учеными при антропологических исследованиях портретов прошлого?*
 2. *Предположите, какие антропологические отличия могут наблюдаться между русским купцом (рис. 1 и 2) и дворянином (рис. 3 и 4) XIX века, исходя из данных портретов (на портретах изображено 2 человека).*



1

2

3

4

Ответ:

1. Оцифровка портретов, измерение и сопоставление частей лица. Создание обобщенного портрета эпохи, национальности, сословия (учитываются особенности всех людей, изображенных на портретах).
 2. Применение описательной методики вместе с методом дает возможность получить достаточно объективные данные об антропологическом типе.
 3. Между дворянским и купеческим сословиями существуют реальные антропологические отличия, статистические данные подтверждаются при визуальном сравнении обобщенных портретов. У русского купечества в среднем меньше ширина раскрытия глазной щели и более низкие орбиты, более развитая складка верхнего века, более выступающие скулы. Также купеческое сословие отличает несколько более короткий нос. У купцов более широкие лица, чем у дворян.
- Учитываются индивидуальные, творческие варианты раскрытия темы.



11. Творческое задание «Экскурсия в музей». В Дарвиновском музее в Москве находится экспозиция чучел разных видов сусликов (даурского, желтого, крапчатого и др.) Какие явления и процессы они демонстрируют? Разработайте фрагмент экскурсии для посетителей музея с использованием данных экспонатов.

Ответ

8

Экспонаты доказывают дивергенцию как способ видообразования

- Возникает: если вид занимает обширный ареал и приспосабливается к разным экологическим условиям.
- Выражается: в появлении каких-либо различий между первоначально сходными популяциями.
- Обусловлена: неодинаковым направлением естественного отбора в разных частях ареала вида
- Приводит: к возникновению разнообразных по строению и функциям организмов, что обеспечивает более полное использование условий среды, так как, по Дарвину, наибольшая «сумма жизни» осуществляется при наибольшей разнообразии строения
- Поддерживается: борьбой за существование.

Оценивается глубина и форма подачи материала, приведение примеров/ фактов и т.д.

Учитываются индивидуальные, творческие варианты раскрытия темы.

12. Тканевому уровню организации отвечают два царства — Растения и Животные. Но их многотканевость формировалась совершенно независимо. Известно, что у животных они появились вследствие перехода к активному хищничеству. А у растений этому способствовал выход на сушу. Как вы можете объяснить такую особенность растений?

Ответ:

Прежде всего, следует учесть, что растения ведут прикрепленный образ жизни, в принципе неподвижны. Водные условия для неподвижного организма являются консервативными в отношении такого крупного приобретения, как, например, расчлененность тела на органы и ткани.

А вот с выходом растений на сушу изменились условия существования, что привело к серьезным изменениям в их метаболизме, анатомии и физиологии. В частности, в наземно-воздушной среде растения подвергались повышенным дозам солнечной радиации. Это интенсифицировало процессы фотосинтеза и приводило к усиленному накоплению органических веществ. Накопление же органических веществ, в свою очередь, привело к

8

увеличению объема тела растений и, как следствие, - к необходимости их расчленения на органы и ткани.

13. Многие кактусы и молочайные, обитающие в условиях жаркого и засушливого климата, имеют шарообразную форму и ребристые побеги. Каково значение данных особенностей строения? Ответ поясните.

6

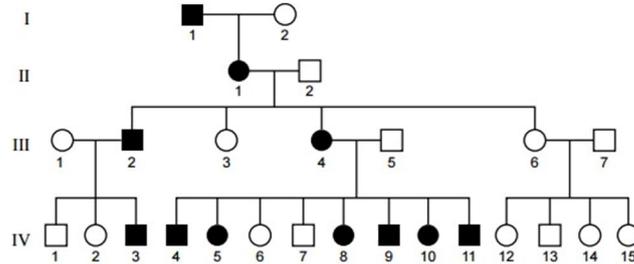
Ответ:

Из всех геометрических фигур шар обладает наименьшей поверхностью относительно собственного объема. Шарообразная форма тела растений существенно уменьшает испарение ими воды в условиях жаркого климата и предохраняет внутренние части тела от излишнего перегрева.

При косом освещении ребра создают тень для большей части растения. Кроме того, ребра обеспечивают прочность такой растительной форме.

IV. Биологические задачи

14. На рисунке изображен мужчина с «пегой пятнистостью» – редким генетическим заболеванием. Генеалогическое древо демонстрирует наследование пегой пятнистости в одной норвежской семье. Индивидуум 1 (I) был первым пегим человеком в своей семье. Ни один из его предков такую аномалию не имел. Какое событие должно было



произойти, у кого и где, чтобы обусловить появление нового фенотипа? Каким образом наследуется «пегая пятнистость»? Ответ обоснуйте.

произойти, у кого и где, чтобы обусловить появление нового фенотипа? Каким образом наследуется «пегая пятнистость»? Ответ обоснуйте.

6

Ответ:

Какое событие: мутация (доминантная)

Где: в половых клетках одного из его родителей

Доминантный признак, т.к.

- все пораженное потомство имеет, по крайней мере, одного пораженного родителя
- присутствует в каждом поколении.

15. Рассчитайте коэффициент флористической общности двух одинаковых фитоценозов, используя формулу Жаккара: $K = 100\% \times C / (A + B) - C$, где А – число видов в первом сообществе, В – во втором, С – число видов, общих для двух сообществ. Какое сообщество может служить индикатором антропогенной дигрессии? Почему?

6

№	Фитоценоз	Видовой состав
1.	Липо-дубняк снытевый	Дуб черешчатый, липа сердцелистная, осока волосистая, береза повислая, сныть обыкновенная, бересклет бородавчатый, манник поникающий, ландыш майский, земляника лесная, майник двулистный, кислица обыкновенная, хохлатка полая, хохлатка плотная, ветреница дубравная
2.	Липо-дубняк снытевый	Дуб черешчатый, липа сердцелистная, осока волосистая, береза повислая, бересклет бородавчатый, сныть обыкновенная, крапива двудомная, горец птичий, череда трехраздельная, ландыш майский, земляника лесная, майник двулистный, лопух большой, подорожник большой, одуванчик лекарственный

Ответ:

- Коэффициент флористической общности – примерно 40%.
- Индикатором антропогенной дигрессии может служить второе растительное сообщество, так как в нем появляются виды-гемерофилы: крапива двудомная, череда трехраздельная, лопух большой.
- Исчезнувшие виды – типично лесные; появившиеся – сорные и луговые.