

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

Заключительный тур

Вариант 4 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 растительных и животных организмов и обеспечивающими их структурами. Ответ занесите в таблицу.

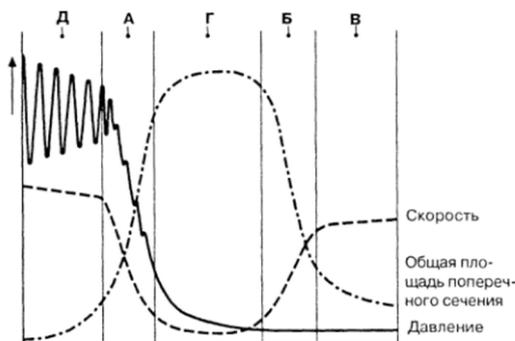
6

Функция	Структуры	
	растений	животных
A. Опорная	I. склеренхима	1. трахея
B. Газообмен	II. железистые трихомы	2. хорда
C. Секреторная	III. архегонии	3. сальные железы
D. Размножение	IV. сердцевина стебля	4. яичники
E. Запасающая	V. чечевички	5. подкожная жировая клетчатка

Ответ:

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

2. На графике отражены некоторые свойства различных кровеносных сосудов млекопитающих (скорость движения крови, давление крови в сосудах и площадь поперечного сечения сосудов).



А) Определите, каким структурам соответствует буквенные обозначения на графике: капилляр, вена, артерия.

Б) Соотнесите особенности строения и физиологии кровеносных сосудов:

6

капилляр	I. хорошо развит гладкомышечный слой	1. наиболее отчетливо выявляется пульс
вена	II. состоят из одного слоя эндотелия	2. происходит обмен растворенными веществами
артерия	III. имеют клапаны	3. кровь течет против силы тяжести

Используйте буквы и цифры для идентификации структур, данные занесите в таблицу.

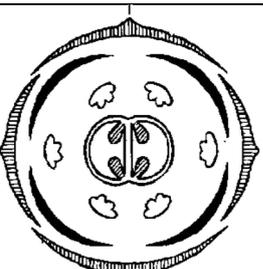
Ответ:

Артерии:	Д I 1
Вены:	В III 3
Капилляры:	Г II 2

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

6

Диаграммы	Систематические	Представители
-----------	-----------------	---------------

	группы	
A. 	I. Осоковые	1. Камыш лесной
B. 	II. Злаки	2. Мятлик луговой
C.  	III. Лилейные	3. Лук гусиный
D. 	IV. Буковые	4. Дуб черешчатый
E. 	V. Капустные	5. Бубенчик широколистный
F. 	VI. Колокольчиковые	6. Вечерница лесная

Ответ:

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

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

6

Органические соединения	Мономеры	Примеры
-------------------------	----------	---------

А Полипептиды В Полисахариды С Полинуклеотиды	I. Нуклеотиды II. Аминокислоты III. Моносахариды	1. АТФ-синтетаза 2. Хитин 3. Миоглобин 4. Ксилан 5. Ламиран 6. Тромбин 7. Фукоидан 8. Нуклеаза 9. ДНК 10. Тубулин
---	--	--

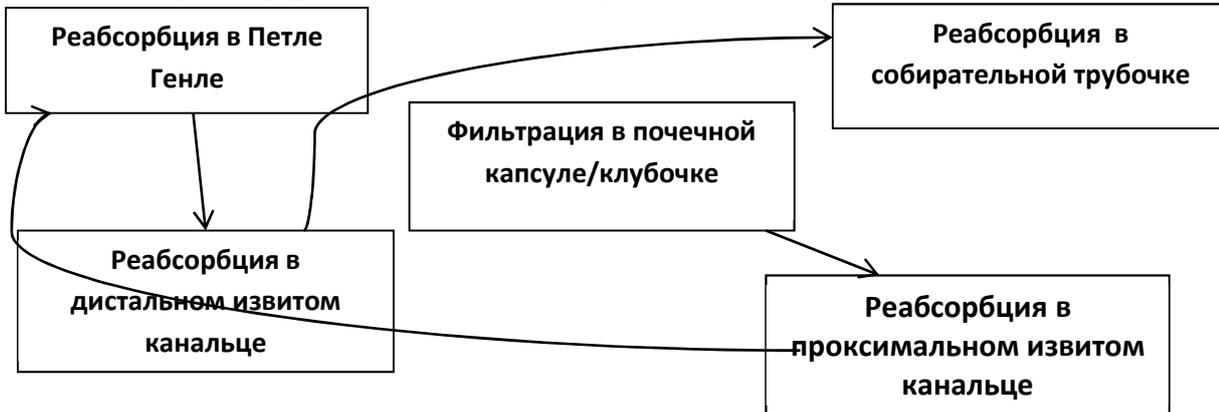
Ответ:

А	В	С
II	III	I
1, 3, 6, 8, 10	2, 4, 5, 7	9

II. Задание на определение взаимосвязей и правильной последовательности биологических процессов (Максимум – 4 балла. 1 ошибка – минус 2 балла; 2 ошибки – минус 3 балла; 3 и больше ошибок – 0 баллов).

5. С помощью стрелок обозначьте последовательность процессов мочеобразования. Какой важнейший этап пропущен? Впишите необходимую информацию в соответствующее окно.

4



III. Задания на работу с биологическими изображениями



6. Какое растение изображено на рисунке? Примером какого вида изменчивости оно может являться? Раскройте его приспособления к водной среде обитания.

Ответ:

8

Растение – кубышка желтая.

Слабое развитие корневой системы (корни только для прикрепления к субстрату).

Гетерофилия (разные виды листьев на 1 растении), погруженные в воду – минеральное питание, поверхностные фотосинтез.

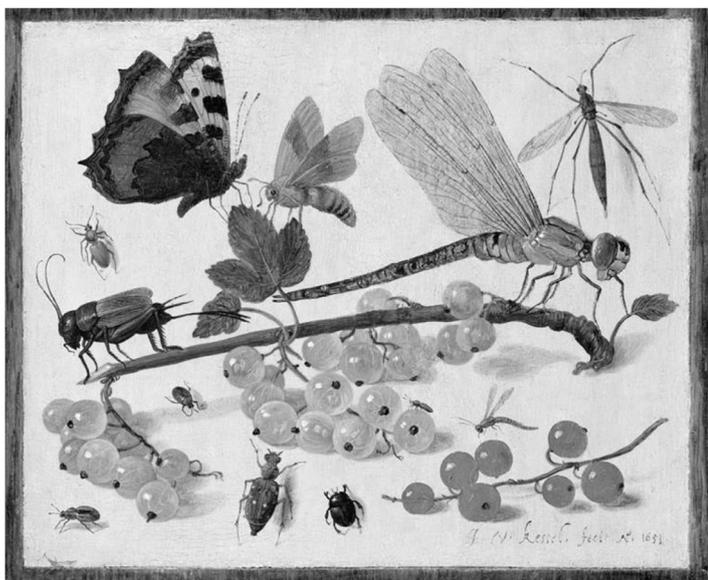
Листья надводные с широкой уплощенной листовой пластинкой – «плавучесть» растения, большая поверхность листьев при малом объеме растения – приспособление к улучшению газообмена при недостатке кислорода.

Устьица на верхней стороне листовой пластинки.

Наличие воздухоносных полостей в корневище, увеличивающей плавучесть и запасующей газы для дыхания и фотосинтеза.

Слабое развитие механических тканей, из-за высокой плотности среды, поддерживающей побег.

Возможны и другие признаки, которые тоже учитываются при оценке



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

(За каждый правильный ответ – по 1 баллу).

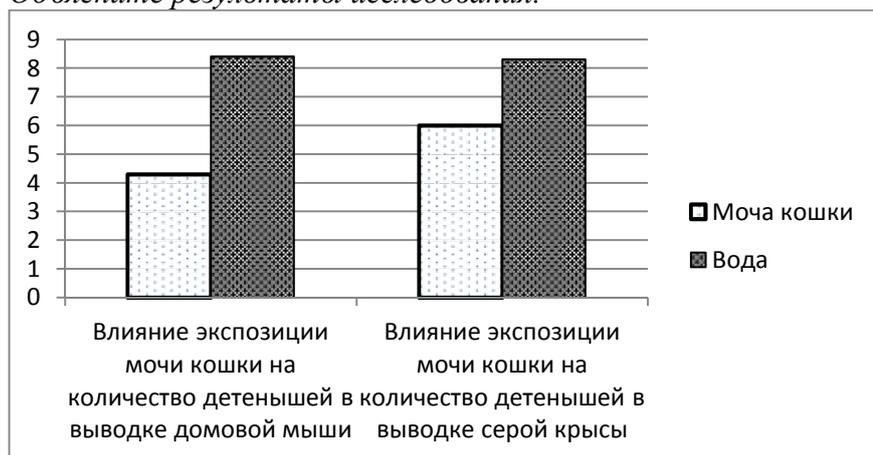
Ответ:

- Чешуекрылые.
- Прямкрылые.
- Жесткокрылые.
- Перепончатокрылые.
- Двукрылые.
- Стрекозы.

6

IV. Задание на работу с таблицами и графиками

8. Длительный период совместного существования домашней кошки и синантропных грызунов: серой крысы и домашней мыши привел к формированию взаимных адаптаций, которые закрепились на генетическом уровне. Проанализируйте данные научного эксперимента, проведенного с целью выявления влияния веществ, содержащихся в моче кошек, на репродукцию домашней мыши и серой крысы (по Маланьиной Т.В., 2012). О каких веществах идет речь? Объясните результаты исследования.



10

Рис. 1. Влияние экспозиции мочи на количество детенышей в выводках домашней мыши и серой крысы.

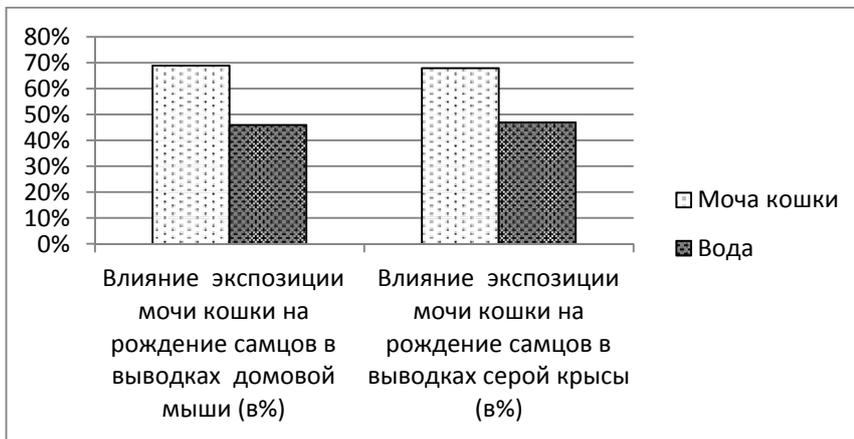


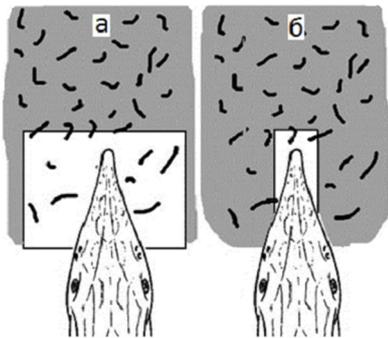
Рис. 2. Влияние экспозиции мочи на рождение самцов в выводках домовый мыши и серой крысы (в %).

Ответ:

- Вещества (фелин), содержащиеся в моче, являются действующими веществами запаховых меток кошачьих.
- Вещества, содержащиеся в моче кошки, оказывают угнетающее влияние на репродукцию грызунов, прежде всего, домовый мыши, вызывая уменьшение числа особей в выводке.
- Вещества, содержащиеся в моче, являются межвидовыми сигналами, несущими информацию потенциальным жертвам (мышь и крыса) о наличии опасности: присутствии высокоспециализированного хищника. Мышь более чувствительна к химическим сигналам кошки, вероятно это связано с совместной эволюции данных животных.
- Под влиянием запаха хищника, является изменение соотношения полов в выводке в пользу самцов. Сдвиг по полу в сторону самцов в условиях высокой плотности хищника является адаптивным, поскольку самцы более мобильны и могут преодолевать большие расстояния, что позволяет им обосновываться на более благоприятных территориях.

Возможна и другая аргументация, которая тоже учитывается при оценке

V. Проблемно-творческие задания



9. Установлено, что у осетровых рыб обоняние играет роль ведущего дистантного органа чувств, с помощью которого они получают информацию о присутствии кормовых объектов и мест их локализации в водоеме. Существенно и значение электрорецепции. Однако, у молоди стерляди, выращенной в условиях бассейна рыбозавода, значение обоняния, по сравнению с прудовыми рыбами, снижено (рис. 1). В связи с чем это происходит? Объясните особенности пищевого поведения и компенсаторные механизмы у молодых рыб, выращенных на рыбозаводе.

Рис. 1. Соотношение зон (белые прямоугольники), контролируемых органами обоняния у прудовой (а) и бассейновой особей (б)

8

Ответ:

- Из всех рецепторов в заводских условиях эффективно участвуют в поиске пищи только тактильные и вкусовые.
- Роль обоняния как дистантного органа чувств при поиске корма в условиях постоянной циркуляции воды в бассейнах, когда запах корма быстро распространяется по всему бассейну, невелика.
- Практически бесполезны и органы электрорецепции, предназначенные для восприятия чрезвычайно слабых электрических полей природного происхождения. В естественных

условиях они позволяют осетровым находить добычу – беспозвоночных, которые эти поля генерируют, но только в живом виде.

- Кроме того, в условиях завода на эти высокочувствительные рецепторы, вероятно, могут воздействовать сильные электрические поля многочисленных электроприборов (освещение, электромоторы и т.д.), что, вероятно, также не способствует выработке полезных в естественных водоемах условных рефлексов на слабые электрические раздражители.
- Компенсация. Бассейновые особи используют тактильные и вкусовые органы чувств, позволяющие обнаруживать корм только при непосредственном контакте с ним, после нахождения и схватывания первой кормовой частицы, поиск следующей продолжали, тестируя субстрат случайным образом. Однако отсутствие или недоразвитие поведенческих навыков поиска пищи с использованием обоняния и электрорецепции значительно снижает эффективность поискового поведения бассейновой молодежи. При ее помещении в естественные условия закрепленная программа поведения не позволяет обеспечивать пищевые потребности организма. Например, стерлядь не сможет найти объекты инфауны, которые, находясь в толще субстрата, плохо регистрируются вкусовыми и, тем более, тактильными рецепторами.
- Учитываются индивидуальные, творческие варианты раскрытия темы.

10. Считается, что чем жарче климатические и погодные условия, тем вкуснее плоды культурных растений. Однако старожилы теплых мест с настороженностью воспринимают длительную жару. Может ли перегрев растения в процессе его роста и развития сказаться на вкусовых качествах плодов? Каким образом?

6

Ответ:

Да, может. Наиболее чувствителен к высоким температурам процесс фотосинтеза, в этих условиях происходит осложнение процесса поглощения углекислого газа. При достижении критической температурной точки процесс выделения углекислого газа во время дыхания начинает превалировать над поглощением (для фотосинтеза). Количество углеводов снижается, а формирующиеся при этом плоды теряют сладость.

11. Творческое задание «Экскурсия в Дарвиновский музей».

В Дарвиновском музее в Москве находится экспозиция сумчатых Австралии – полосатый кускус, сумчатый крот, карликовая сумчатая летяга. Какой процесс демонстрируют данные экспонаты? Разработайте фрагмент экскурсии для посетителей музея с использованием данных экспонатов.

8

Элементы экскурсии:

- Исходя из палеонтологических исследований, сумчатые были весьма распространены в мезозое, но впоследствии их вытеснили плацентарные с большинства континентов. Большинство сумчатых Южной Америки вымерли после возникновения естественного моста между Южной и Северной Америкой, по которому с севера на юг стали проникать новые виды («великий межамериканский обмен»). В отличие от Южной Америки, австралийский мир сумчатых в результате *географической изоляции* сохранился до сего дня.
- *Дивергенция* (расхождение признаков) обусловлена различиями в условиях среды, в которых обитают и к которым по-разному приспосабливаются под действием естественного отбора. Определенную роль в дивергенции играет и дрейф генов. Дивергенция обуславливает увеличение числа видов и продолжается на уровне надвидовых таксонов / *Идиоадаптация*.
- Сумчатые занимают различные экологические ниши, встречаются виды, которые ведут подземный образ жизни (сумчатый крот - мощные когти для рытья), некоторые животные, например, полосатый кускус лазают (цепкий хвост), планирующие (карликовая сумчатая летяга – имеется мембрана, которая начинается от пятых пальцев передних лап и заканчивается на первых пальцах задних лап). В прыжке животные вытягивают лапы в стороны, натягивая мембрану, что позволяет им «скользить» по воздуху на значительные расстояния (до 50 метров и более).

Возможна и другая аргументация, которая тоже учитывается при оценке.

12. Еще в древности китайские садоводы разводили мандариновые сады и получали удивительно высокие урожаи вкусных плодов мандаринов. Искусные садоводы соединяли деревья специальными бамбуковыми мостиками – жердями. Каково назначение этих жердей?

6

Ответ:

- Китайцы переносили лесных муравьев в свои сады для борьбы с листоветками и другими вредителями, повреждавшими мандариновые деревья.
- Специальными бамбуковыми мостиками садоводы обеспечивали муравьям удобство в перемещении с дерева на дерево.

13. При апробации лекарства «Х» были получены следующие результаты:

У 75% испытуемых наблюдался положительный эффект на действия препарата, у 10% произошло усугубление состояния, у остальных не выявлено значительных изменений.

Как можно объяснить с точки зрения генетики неэффективность лечения определенными препаратами некоторых людей?

8

Ответ:

- Метаболические особенности организма закодированы в геноме человека (ген→фермент).
- Мутации в генах, кодирующих ферменты и гены транспортеров, участвующих во всасывании, распределении и выведении лекарственных средств из организма, может вызвать неадекватную реакцию при приеме лекарств.
- Побочные эффекты, вызванные большинством лекарственных препаратов, имеют прямые корреляции с известными полиморфизмами в геноме, в участках, кодирующих ключевых метаболические белки и белки, участвующих в метаболизме лекарств.
- Знание о принципах лекарственной восприимчивости, влияющих на усвоение лекарственных препаратов, позволяют создавать более безопасные лекарственные средства.
- Учитываются индивидуальные, творческие варианты раскрытия темы.

IV. Биологические задачи

14. Какие пары животных наиболее выгодно скрещивать разводчикам для получения платиновых лисиц, если платиновость доминирует над серебристостью, но в гомозиготном состоянии ген платиновой окраски вызывает гибель зародыша?

6

<u>Дано:</u>	<u>Решение:</u>
A – платин. a – серебр. AA - гибель F ₁ - платин.	1) P: ♀ Aa x ♂ Aa G: A A a a F ₁ : AA, Aa, Aa, aa

P - ? гибель пл. пл. сер.

Ответ - 1: платиновых будет – 50%,
25% зародышей погибнут.

2) P: ♀ Aa x ♂ aa
G: A a
 a

F₁: Aa, aa

Ответ - 2: платиновых – 50%, нет гибели зародышей.

Ответ: наиболее выгодно скрещивать серебристых и платиновых гетерозиготных лисиц.

15. Рассчитайте коэффициент флористической общности двух одинаковых фитоценозов, используя формулу Жаккара: $K = 100 \times C / (A + B) - C$, где A – число видов в первом сообществе, B – во втором, C – 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.