

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»**

---

**Учебно-методические материалы для председателей  
и членов региональных предметных комиссий  
по проверке выполнения заданий с развернутым ответом  
экзаменационных работ ЕГЭ 2014 года**

# **БИОЛОГИЯ**

## **ЧАСТЬ 2**

**МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ЭКСПЕРТОВ ЕГЭ ПО ОЦЕНИВАНИЮ  
ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ С РАЗВЕРНУТЫМ  
ОТВЕТОМ**

**Москва  
2014**

Часть 2. Материалы для самостоятельной работы экспертов ЕГЭ по оцениванию выполнения заданий с развернутым ответом. Биология. / Калинова Г.С., Никишова Е.А., Петросова Р.А.

© Калинова Г.С., Никишова Е.А., Петросова Р.А., 2014

© Федеральный институт педагогических измерений, 2014

## **Рекомендации для самостоятельной работы**

В предлагаемых материалах приводятся примеры заданий части 3 (С) экзаменационной работы 2008-20012 гг. и ответы выпускников на каждое задание.

Задания С1 предполагают свободный развернутый ответ и содержат 2 элемента ответа. Задания отвечают повышенному уровню сложности и оцениваются в 2, 1 или 0 баллов.

Задания С2–С6 требуют развернутого ответа, содержащего 3 и более элементов ответа. Они оцениваются в 3, 2, 1, 0 баллов в зависимости от числа названных выпускником элементов, полноты и правильности ответа.

### **Ход работы:**

1. Прочитайте предложенные задания и эталоны ответов.
2. Выполните пошаговый тренинг. Для этого прочтите ответ выпускника. Затем последовательно ответьте на предложенные вопросы. Сравните свои ответы с приведенными ответами в тренинге, а потом ознакомьтесь с комментариями к каждому ответу.
3. По предложенному алгоритму оцените самостоятельно остальные ответы учащихся в соответствующих баллах.

## Задания С1

### С1. Почему почву в лесопосадках заселяют микоризными грибами?

#### Ответ

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) растения с помощью гифов грибов получают из почвы минеральные вещества; 2) грибы осуществляют дополнительное минеральное питание растений, способствуя их лучшему росту	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

#### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Микориза в переводе «грибокорень». Гифы грибов опутывают корни растений. В шляпочных грибах много органических веществ. Из грибов вещества перетекают в растения. На ранних этапах развития это им помогает расти.</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Содержится ли в ответе первый эталон ответа?	Частично	В ответе выпускника наряду с верной информацией, имеется неверная
2. Содержится ли в ответе второй эталон ответа?	Нет	Представлена ошибочная информация
3. Содержит ли ответ ошибки?	Нет	В ответе имеются грубые ошибки: «В шляпочных грибах много органических веществ. Из грибов вещества перетекают в растения», «...На ранних этапах развития это им (деревьям) помогает расти»
4. Как оценить этот ответ?	0	Из ответа ясно, что у выпускника нет знаний о симбиозе деревьев и грибов, поэтому ответ рассматривается как неудовлетворительный

<b>Примеры ответов выпускников</b>	<b>Балл</b>
1. Микориза всасывает органические вещества из почвы, и растения лучше растут. Микориза есть у белых грибов, подосиновиков, подберёзовиков. Шляпочный гриб состоит из плодового тела и микоризы	
2. Симбиоз – это взаимовыгодное сожительство организмов. Из мясистых шляпок грибов в деревья перетекают вода и минеральные вещества, а деревья синтезируют в листьях органические вещества, которые используют грибы для питания	
3. Гриб самостоятельно не может синтезировать органические вещества, у него нет хлорофилла. Многие шляпочные грибы симбиотические организмы. Для лучшего произрастания кустарников и деревьев в лесопосадках их заселяют спорами грибов. Проросший мицелий гриба обвивает корни растений и всасывает воду и минеральные соли из почвы, в результате чего увеличивает всасывание воды и минеральных веществ растений лесопосадок	
4. Гифы гриба – это тонкие белые нити, мицелий – это совокупность гифов. Микориза – это взаимодействие корней растений и мицелия грибов, основанное на симбиозе, в результате чего лесопосадки хорошо растут и развиваются. В старых лесопосадках грибы заменяют деревьям корневые волоски	

**С1. Для установления причины наследственного заболевания исследовали клетки больного и обнаружили изменение длины одной из хромосом. Какой метод исследования позволил установить причину данного заболевания? С каким видом мутации оно связано?**

**Ответ**

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) причина болезни установлена с помощью цитогенетического метода; 2) заболевание вызвано хромосомной мутацией – утратой или присоединением фрагмента хромосомы	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	2

## Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Существуют методы изучения наследственных заболеваний. Один из них гибридологический. С помощью его можно, определить какие хромосомы были у отца и матери. Клетки рассматривают под электронным микроскопом и измеряют длину хромосом. Мутация хромосомная. У отцовской хромосомы нет одной части. За счет этого происходит заболевание.</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Соответствует ли данный ответ эталону?	Нет	Прочтите еще раз ответ выпускника и эталон
2. Раскрыты ли позиции, приведенные в эталоне ответа?	Нет	Прочтите еще раз ответ выпускника и эталон
3. Имеются ли в ответе ошибочные суждения?	Да	Приведен ошибочный метод изучения наследственных заболеваний (гибридологический). Выпускник привел название мутации, но дал неверные объяснения
4. Как оценить этот ответ?	0	Выпускник приводит информацию не по существу вопроса

Примеры ответов выпускников	Балл
1. Хромосомы специально обрабатывают, окрашивают красителями. При определении дефектов хромосом используют компьютеры. Дефект в нашем задании заключается в изменении размера хромосомы. Такая мутация хромосомная или геномная. Геномная мутация это болезнь Дауна, у такого ребенка будет 47 хромосом. Большее число хромосом тоже плохо, как и утрата ее части	
2. В данном заболевании используют цитогенетический метод. Он предполагает микроскопирование хромосом. Установления ее дефектов, которые возникают в результате изменения в самих хромосомах или их числа. А мутация будет называться хромосомной	
3. Многие уродства человека связаны с изменением хромосом. Изменяются хромосомы под действием многих причин. Загар на солнце приводит к хромосомным болезням. Врачи не рекомендуют жариться на Солнце, так как раковые опухоли быстро разрастаются	
4. Используемый метод – цитогенетический. В некоторых клетках человека можно под микроскопом рассмотреть хромосомы, например в ядрах лейкоцитов. Мазок крови окрашивают, чтобы хромосомы были заметны для изучения под микроскопом. Изменение длины хромосомы – это серьезная аномалия, которая ведет к нарушению функций организма. Мутация хромосомная, бывают еще геномные мутации, которые связаны с изменением числа хромосом	

**С1. В образовавшейся на теле человека ране кровотечение со временем приостанавливается, однако может возникнуть нагноение. Объясните, какими свойствами крови это обусловлено.**

**Ответ**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) кровотечение приостанавливается благодаря свертыванию крови и образованию тромба; 2) нагноение обусловлено накоплением отмерших лейкоцитов, осуществляющих фагоцитоз	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	2

#### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:  <i>Кровотечение останавливается, так как кровь свертывается. В ее свертывании принимают участие тромбоциты, белок плазмы фибриноген превращается в нерастворимый фибрин. В нитях белка запутываются клетки крови. Образуется тромб. Иногда происходит нагноение, больное место болит и припухает. Рана воспаляется, в ней образуется гной.</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Соответствует ли данный ответ эталону?	Частично	У выпускника имеются представления о свертывании крови и нагноении
2. Раскрыт ли выпускником первый элемент эталона ответа?	Да	Выпускник знает, что в ране образуется тромб. Он достаточно полно отвечает на первый вопрос задания
3. Раскрыт ли выпускником второй элемент эталона ответа?	Частично	Выпускник пишет о воспалительном процессе в ране, отмечает, что образовался гной, но не объясняет какими свойствами крови это вызвано
4. Имеются ли в ответе грубые ошибки?	Нет	
5. Как оценить этот ответ?	1	В работе не раскрыт смысл второго элемента ответа

Примеры ответов выпускников	Балл
<p>1. В ране очень часто происходит нагноение. Гной – это отмершие лейкоциты, чем больше гноя, тем больше было лейкоцитов, которые пожирают микробов. В этом случае надо лечиться антибиотиками, так как силы организма не могут обеспечить выздоровление самостоятельным путём. Сил хватило на свертывание крови. При свертывании образуется тромб, это растворимый белок фибриноген превращается в фибрин, который не растворяется. Таким образом, кровь свернулась, но нагноение затрудняет процесс выздоровления</p>	
<p>2. Кровь свертывается. В этом процессе участвуют многие факторы. У человека в крови имеются форменные элементы – это клетки крови. Эритроциты переносят кислород к тканям, они вступают через гемоглобин эритроцитов в химическое соединение с кислородом. Образуется карбоксигемоглобин. Лейкоциты защищают организм от попадания микробов и вирусов, они реагируют на чужеродные тела. При этом они могут их пожирать, обхватывая своими ложноножками. Это клетки, которые не имеют постоянной формы тела. Лейкоциты могут самостоятельно перемещаться к очагу воспаления. При нагноении можно говорить о неравном бое между организмом человека и микроорганизмами. Здесь не обойтись без лекарств. Свертывание крови обеспечивают тромбоциты – кровяные пластинки. При их участии образуется тромб. При образовании тромба происходит много химических реакций, изменяются тромбоциты и фибриноген</p>	
<p>3. Кровь свертывается в ране при оказании первой помощи. Необходимо наложить жгут. При венозном кровотечении жгут накладывают ниже места поранения, а при артериальном – выше места поранения. Когда образуется корка из крови, значит кровь остановилась, она свернулась</p>	
<p>4. Кровь может свертываться, это ее естественные свойства, а не искусственные. Если кровь не останавливается можно ввести в рану лекарства. Человек может умереть при большой потере крови. У него всего 5 литров крови, она быстро вытекает</p>	

**С1. Почему при длительной варке картофеля клубни становятся рассыпчатыми?**

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) при длительной варке разрушается межклеточное вещество;</li> <li>2) при разрушении межклеточного вещества клетки отделяются друг от друга</li> </ol>	



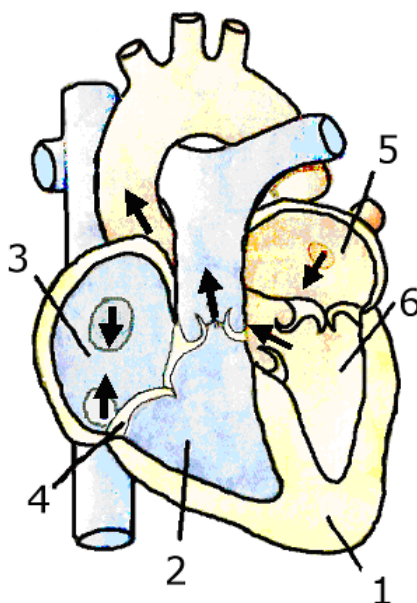
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>2</i>

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:  <i>При длительной варке картофеля клубни становятся рассыпчатыми. От высокой температуры клетки погибают и разваливаются на куски.</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Содержится ли в ответе первый эталон ответа?	Нет	В ответе ничего не сказано о разрушении межклеточного вещества, которое связывает клетки
2. Содержится ли в ответе второй эталон ответа?	Нет	В ответе нет информации об отделении клеток друг от друга
3. Содержит ли ответ ошибки?	Да	Выпускник сослался на то, что «клетки разваливаются на куски».
4. Как оценить этот ответ?	0	В первом предложении ответа выпускник повторил вопрос задания. Первый и второй элементы эталона в его ответе отсутствуют. За ответ выставляется 0 баллов, это неудовлетворительный ответ
Примеры ответов выпускников		Балл
1. При длительной варке картофеля даже невооружённым глазом видны мельчайшие крупинки, это и есть отделившиеся друг от друга клетки		
2. В свежем картофеле много воды, когда его варят вода из его клеток выходит. Клетки сморщиваются и рассыпаются		
3. Картофель долго варится, при этом погибают не только клетки, но и межклеточное вещество. Если картофель варить недолго, то такого явления не наблюдается и его трудно растолочь. В данном случае клетки при термической обработке умерли, а межклеточное вещество их ещё цементирует. Отделение клеток картофеля в результате разрушения межклеточного вещества – это мацерация		
4. При варке клубней высокая температура разрушает ядро, цитоплазму, вакуоли, оболочку. Все эти части не удерживаются вместе и рассыпаются		

## Задания С2

**С2.** По каким сосудам и какая кровь поступает в камеры сердца, обозначенные на рисунке цифрами 3 и 5? С каким кругом кровообращения связана каждая из этих структур сердца?



**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в камеру, обозначенную цифрой 3, поступает венозная кровь из верхней и нижней полых вен;</p> <p>2) в камеру, обозначенную цифрой 5, поступает артериальная кровь из легочных вен;</p> <p>3) камера сердца, обозначенная цифрой 3, связана с большим кругом кровообращения;</p> <p>4) камера сердца, обозначенная цифрой 5, связана с малым кругом кровообращения</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2-3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3-4 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<b>3</b>

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:  <i>Камера 3 – это правое предсердие, а камера 5 – левое. В правое предсердие (3) из большого круга кровообращения поступает отработанная венозная кровь по нижней и верхней полым венам. В левое предсердие (5) из малого круга кровообращения поступает артериальная кровь по лёгочным венам.</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Соответствует ли данный ответ эталону?	Да	Прочитайте еще раз ответ и эталон.
2. Раскрыт ли выпускником первый элемент эталона ответа?	Да	Ответ выпускника: « ... <i>поступает отработанная венозная кровь по нижней и верхней полым венам...</i> »
3. Раскрыт ли выпускником второй элемент эталона ответа?	Да	Ответ выпускника: « ... <i>поступает артериальная кровь по лёгочным венам...</i> »
4. Раскрыт ли выпускником третий элемент эталона ответа?	Да	Ответ выпускника: « <i>В правое предсердие (3) из большого круга кровообращения поступает...</i> »
5. Раскрыт ли выпускником четвёртый элемент эталона ответа?	Да	Ответ выпускника: « <i>В левое предсердие (5) из малого круга кровообращения поступает...</i> »
6. Имеются ли в ответе дополнительные сведения?	Да	В ответе выпускника названы камеры сердца, о которых идёт речь в задании: « <i>Камера 3 – это правое предсердие, а камера 5 – левое</i> »
7. Как оценить такой ответ?	3	Ответ продуман и логически выстроен: приводятся названия камер сердца, кругов кровообращения, с какими они связаны, указывается, какая кровь в камеры сердца поступает и по каким сосудам. Ответ выпускника заслуживает максимального балла

Примеры ответов выпускников	Балл
<p><b>1.</b> В камеру 3 впадают нижняя и полая вены, они несут венозную кровь. Это вены. Большой круг.  В камеру 5 впадают легочные артерии, они несут артериальную кровь. Малый круг кровообращения</p>	
<p><b>2.</b> 3 – левый желудочек из него течёт артериальная кровь по артериям большого круга кровообращения. 5 – правый желудочек из него течёт артериальная кровь в артерии малого круга (лёгочного) кровообращения по лёгочным артериям</p>	

3. Камера три связана с малым кругом кровообращения (лёгочные артерии); пятая камера связана с большим кругом кровообращения (аорта)	
4. Камеры 3 и 5 связаны с малым кругом кровообращения. В камере 3 – венозная кровь поступает в лёгкие по артериям. В камере 5 находится артериальная кровь, она поступает по венам	

**С2. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите предложения, в которых сделаны ошибки, и исправьте их.**

1. У растений, как и у всех организмов, происходит обмен веществ. 2. Они дышат, питаются, растут и размножаются. 3. При дыхании они поглощают углекислый газ и выделяют кислород. 4. Растения растут только в первые годы жизни. 5. Наряду с растениями автотрофами, существуют гетеротрофы, это паразитические растения. 6. Все растения распространяются с помощью семян.

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 3 – при дыхании растения поглощают кислород и выделяют углекислый газ; 2) 4 – растения растут в течение всей жизни; 3) 6 – не все растения образуют семена	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки. Ответ не содержит лишней информации	3
В ответе указаны 2-3 ошибки, но исправлены только 2. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе указаны 1-3 ошибки, но исправлена только одна. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно или указаны 1-3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	0
Максимальный балл	3

**Пошаговый тренинг**

Ответ выпускника:

Ошибки допущены:

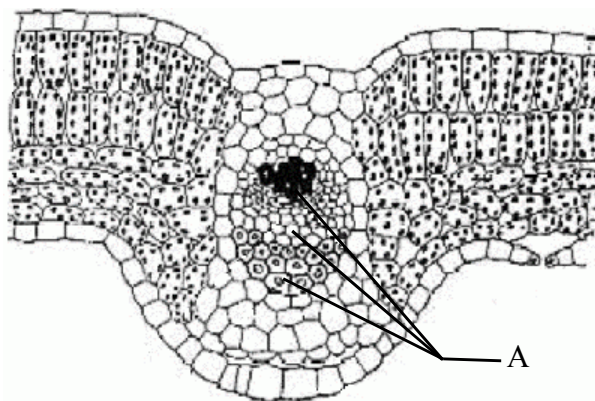
№3. В растениях происходит два противоположных процесса: фотосинтез и дыхание. При дыхании растения, как и все другие организмы, поглощают кислород, выделяют углекислый газ. №4. Растения растут в течение всей жизни и, порой, вырастают в огромные деревья. У них работают всю жизнь клетки образовательной ткани. №5. Паразитических растений нет, а есть

<i>растения-сорняки, они не дают расти культурным растениям, конкурируют с ними</i>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Сколько указано ошибок?	3	Внимательно прочитайте еще раз ответ выпускника
2. Соответствует ли первая ошибка элементу эталона?	Да	В ответе приводятся правильные сведения. Выпускник указывает на два процесса и не отождествляет их
3. Соответствует ли вторая ошибка элементу эталона?	Да	Выпускник приводит правильные сведения. Дает дополнительную информацию для разъяснения вопроса
4. Соответствует ли третья ошибка элементу эталона?	Нет	В приведенном выпускником предложении (5) нет ошибочного суждения
5. Как оценить такой ответ?	2	Ответ неполный, правильно объяснены две ошибки

Примеры ответов выпускников	Балл
<p><b>1.</b> предложения с ошибками 2 и 3:</p> <p>2 – у растений нет процесса дыхания, у них есть фотосинтез.</p> <p>3 – при фотосинтезе они поглощают углекислый газ, а выделяют кислород. Кислород необходим для жизни всех других живых организмов</p>	
<p><b>2.</b> ошибки 1, 2, 6:</p> <p>1. у растений нет обмена веществ, обмен веществ – свойственен животным. 2 – растения не питаются, они не способны захватывать и заглатывать пищу. Они поглощают воду, минеральные вещества, но эти вещества не являются питательными. Питаться можно только богатыми энергией веществами. 6 - не у всех растений образуются семена, а только у таких, как сосны, ели, липы, березы, одуванчик и др. растений. Есть растения, которые размножаются с помощью спор. Они соответственно не могут распространяться семенами</p>	
<p><b>3.</b> ошибки № 4, 5, 6:</p> <p>4 – растения растут в течение всей жизни, за счет корневых волосков. Они постоянно образуются новые и снабжают растения всеми необходимыми веществами. Корневые волоски – это маленькие придаточные корни. 5 – нет таких растений паразитов, разве они водятся в животных и человеке? Ничего не слышал про них. 6 – растения могут размножаться с помощью спор и семян. Например: кукушкин лен</p>	
<p><b>4.</b> нашла две ошибки, они допущены в предложениях 3 и 4:</p> <p>3 – растения дышат, они вдыхают кислород, а выдыхают углекислый</p>	

газ. 4 – растения растут в течение всей жизни, а жизнь у всех разная: есть однолетние растения, двулетние, многолетние. Многолетние растут, конечно, все это длительное время	
---	--

**С2.** Какая часть листа обозначена на рисунке буквой А и из каких структур она состоит? Какие функции выполняют эти структуры?



**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) буквой А обозначен сосудисто-волокнистый пучок (жилка), в состав пучка входят сосуды, ситовидные трубки, механическая ткань;</p> <p>2) сосуды обеспечивают транспорт воды и минеральных веществ в листья;</p> <p>3) ситовидные трубки обеспечивают транспорт органических веществ из листьев в другие органы;</p> <p>4) клетки механической ткани придают прочность и являются каркасом листа</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2-3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3-4 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>На рисунке буквой А обозначена жилка листа. В её состав входят</i></p>
---

*проводящие ткани. К ним относят сосуды, по ним передвигаются вода и минеральные соли из корня ко всем органам и тканям. В частности эти вещества по жилкам идут ко всем клеткам листа. В жилках имеются ситовидные трубки, по ним от листьев оттекают органические вещества. Сосуды мёртвые клетки, у них отсутствуют поперечные перегородки. Ситовидные клетки живые, его поперечные перегородки имеют мельчайшие отверстия (перфорации)*

ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Соответствует ли ответ эталону ответа?	Частично	Прочитайте еще раз ответ и эталон
2. Раскрыт ли выпускником первый элемент эталона ответа?	Частично	Структура листа под буквой А названа жилкой, что соответствует действительности. Выпускник не учёл, что в состав жилки помимо проводящих тканей входит механическая ткань
3. Раскрыт ли выпускником второй элемент эталона ответа?	Да	Ответ соответствует эталону
4. Раскрыт ли выпускником третий элемент эталона ответа?	Да	Ответ соответствует эталону
5. Раскрыт ли выпускником четвёртый элемент эталона ответа?	Нет	Четвёртый элемент эталона отсутствует
6. Имеются ли в ответе дополнительные сведения?		В ответе приводится дополнительная информация, которая характеризует проводящую ткань (строение сосудов и ситовидных клеток)
7. Как оценить этот ответ?	2	Выпускник дал грамотный ответ, привел верную дополнительную информацию, относящуюся к вопросу. В ответе нет биологических ошибок. Такой ответ оценивается как неполный

Примеры ответов выпускников	Балл
1. На рисунке обозначена жилка. В ней находится проводящая ткань и механическая. Механическая ткань придаёт прочность и упругость, это каркас листа. По клеткам проводящей ткани передвигаются органические вещества, которые были синтезированы в пластидах листьев	
2. Ранней весной после таяния снега можно найти старые листья с	

одними жилками. Они выглядят как сеточки, потому что мякоть сгнила. Это жилки листа. Такие находки доказывают, что жилки придают листу прочность, поэтому они долго не перегнивают	
<b>3.</b> В жилках есть проводящая и механическая ткань. Проводящая ткань: сосуды и ситовидные трубки. По сосудам передвигаются органические вещества, это нисходящий ток веществ. По ситовидным трубкам передвигаются вода с минеральными солями. Это восходящий ток веществ. В жилках вещества передвигаются в двух направлениях. Механические клетки придают листу прочность	
<b>4.</b> Под буквой А показана середина листа. В её клетках находится хлорофилл, а значит, происходит фотосинтез. Фотосинтез очень важный процесс: в листьях на свету образуются органические вещества (крахмал) из воды и углекислого газа	

**С2. Найдите ошибки в приведенном тексте. Укажите предложения, в которых сделаны ошибки, и исправьте их.**

1. Родство человека и животных подтверждается наличием у них рудиментов и атавизмов. 2. Рудименты – это признаки, крайне редко встречающиеся у человека, но имеющиеся у животных. 3. К рудиментам человека относят аппендикс, обильный волосяной покров на теле человека, полулунную складку в уголке глаз. 4. Атавизмы – это признаки возврата к признакам предков. 5. В норме эти гены блокируются. 6. Они проявляются при нарушении индивидуального развития человека – филогенеза. 7. Примерами атавизмов служат: многососковость, рождение хвостатых людей.

**Ответ:**

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: ошибки допущены в предложениях: 1) 2 – рудименты у человека встречаются часто, у животных – это обычно развитые признаки; 2) 3 – обильный волосяной покров на теле человека – это пример атавизма; 3) 6 – индивидуальное развитие называют онтогенезом	
В ответе указаны и исправлены все три ошибки. Ответ не содержит лишней информации	3
В ответе указаны 2-3 ошибки, но исправлены только 2. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	2
В ответе указаны 1-3 ошибки, но исправлена только одна. За неправильно названные и исправленные ошибки баллы не снижаются	1
Ответ неправильный: ошибки определены и исправлены неверно	0



или указаны 1-3 ошибки, но не исправлена ни одна из них	
Максимальный балл	3

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Ошибки допущены на характеристику атавизмов: № 5, 6 и 7</i></p> <p><i>5 - У человека генов атавизмов нет вообще. 6 - Они появляются вновь в результате многочисленных мутаций (вредное влияние алкоголя, никотина, солнечной радиации). 7 - К атавизмам не относят многососковость, она встречается только у животных. Человек рождает мало детей. Этот признак матери не нужен</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Сколько указано ошибок?	3	Внимательно прочитайте еще раз ответ выпускника
2. Соответствует ли первая ошибка элементу эталона?	Нет	У выпускника не сформировано представление о блокировке генов, их активизации
3. Соответствует ли вторая ошибка элементу эталона?	Нет	Выпускник не знаком с биогенетическим законом
4. Соответствует ли третья ошибка элементу эталона?	Нет	Ответ неверный. Выпускник не относит многососковость к атавизмам
5. Как оценить такой ответ?	0	Ответ полностью неверный, хотя выпускник указал и исправил три ошибки. Все три предложения задания (№5,6,7) несут правильную информацию

Примеры ответов выпускников	Балл
<p>1. ошибки в предложениях № 2, 3, 7:</p> <p>2.- Рудименты часто встречаются у человека, их у него около 90. 3. - К рудиментам не относят полулунную складку в уголке глаз, ее у человека нет, она есть у птиц. 7. – К атавизмам не относят многососковость, это рудимент</p>	
2. ошибки: 2 – рудименты и атавизмы – это сравнительно-анатомические признаки животных, у человека есть только рудименты	
3. ошибки допущены в предложениях 2,3,6. 2 – рудименты развиваются у многих; 3 – к рудиментам не относят аппендикс, это нормально функционирующий орган, в нем много пищи и она у человека там переваривается. Если в нем много микробов, то он прорывается, и человек может умереть. 6 – индивидуальное развитие называется онтогенезом	
<p>4. ошибки допущены в предложениях № 3,5,6:</p> <p>3 – к рудиментам не относят волосяной покров человека – волосы</p>	

могут расти, а могут – не расти. Скоро их у человека, наверное, не будет; 5 – гены не блокируются, а перестают работать; 6 – онтогенез – индивидуальное развитие организма. Филогенез – есть краткое повторение онтогенеза	
--	--

### Задания С3

**С3. Что представляют собой витамины, какова их роль в жизнедеятельности организма человека?**

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) витамины – биологически активные органические вещества, необходимые в небольших количествах; 2) они входят в состав ферментов, участвуя в обмене веществ; 3) повышают сопротивляемость организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды, стимулируют рост, развитие организма, восстановление тканей и клеток	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Витамины – низкомолекулярные органические соединения, необходимые в малых количествах, но обладающие большой биологической активностью. Они совсем не вырабатываются в организме или вырабатываются в очень малых количествах. Чаще всего они являются коферментами или входят в состав ферментов, поэтому при их недостатке нарушается рост и развитие, обмен веществ, развиваются заболевания (при авитаминозах и гиповитаминозах). Витамины относят к двум группам, это водорастворимые - С, и витамины группы В, и жирорастворимые - А, Д, Е, К. Витамин В6 входит в состав ферментов, катализирующих превращение аминокислот. Витамин К участвует в биосинтезе факторов свертывания крови, Е – антиоксидант</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ

1. Соответствует ли ответ вопросу задания?	Да	Ответ соответствует заданию, дана дополнительная информация
2. Раскрыт ли в ответе первый элемент эталона?	Да	Дано определение витаминов
3. Раскрыт ли в ответе второй элемент эталона?	Да	Отмечено, что витамины входят в состав ферментов
4. Раскрыт ли в ответе третий элемент эталона?	Да	Показана роль витаминов
5. Содержит ли ответ информацию, не относящуюся к заданию?	Нет	Дополнительная информация конкретизирует третье положение эталона
6. Содержит ли ответ ошибки?	Нет	В ответе ошибок и неточностей практически нет
7. Как оценить такой ответ?	3	Ответ полный

<b>Примеры ответов выпускников</b>		<b>Балл</b>
<b>1.</b> Витамины – биологически активные вещества, которые организм человека вырабатывать не может или вырабатывает в очень малых количествах. Человек получает витамины из внешней среды вместе с пищей. При недостатке витаминов человек может заболеть. При недостатке витамина С развивается цинга. У детей при недостатке витамина D развивается рахит		
<b>2.</b> Витамины – группа биологически активных органических соединений различной химической природы, поступающих в организм с пищей растительного и животного происхождения. Они присутствуют в пище в ничтожно малых количествах, но играют очень важную роль в процессах обмена веществ, часто являются составной частью ферментов. Некоторые витамины синтезируются микрофлорой кишечника. При отсутствии какого-либо витамина возникает болезненное состояние – авитаминоз, при недостатке поступления витамина с пищей – гиповитаминоз. Авитаминоз и гиповитаминоз могут возникать при нарушении всасывания, а также при подавлении микрофлоры кишечника антибиотиками		
<b>3.</b> Витамины нужны человеку в небольших количествах, но они играют очень большую роль в жизни человека. При их недостатке могут развиваться серьезные болезни. При недостатке витамина А может появиться куриная слепота, замедление роста, ороговение кожи. При отсутствии витамина В – болезнь бери-бери. При этом поражается центральная нервная система. Витамины бывают жирорастворимыми и водорастворимыми		
<b>4.</b> Витамины играют очень большую роль в жизнедеятельности человека. Нехватка витаминов может привести к различным заболеваниям и ослаблению иммунитета. Например: нехватка витамина А приводит к куриной слепоте, а нехватка витамина D		

приводит к слабости костей	
----------------------------	--

**С3. Чем отличается скелет головы человека от скелета головы человекообразных обезьян? Укажите не менее четырех отличий.**

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) преобладание мозгового отдела черепа над лицевым; 2) уменьшение челюстного аппарата; 3) уменьшение подбородочного выступа на нижней челюсти; 4) уменьшение надбровных дуг	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2-3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3-4 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Скелет головы человека сильно отличается от скелета черепа человекообразных обезьян. У обезьян сильно развиты челюсти, у человека в меньшей степени. Человек питается размельченной, термически обработанной пищей, поэтому его челюстной аппарат развит слабее. Об этом можно судить по зубам мудрости (32 пара), для них у человека часто не хватает место на челюстях, это зубы практически не участвуют в пищеварении и быстро портятся. У человека имеется подбородок, это свидетельствует о развитии речи и облегчении челюстного аппарата. Жевательные мышцы хорошо развиты у человекообразных обезьян и утяжеляют нижнюю часть черепа. У человека также преобладает лицевой череп над мозговым. У людей хорошо развито лицо</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1.Соответствует ли ответ вопросу задания?	Частично	В ответе частично дан ответ на задание, но раскрыты не все позиции
2. Раскрыт ли в ответе первый элемент эталона?	Нет	Выпускник перепутал и написал, что у человека развита лицевая часть черепа, и она преобладает над мозговой

3. Раскрыт ли в ответе второй элемент эталона?	Да	Выпускник указал в ответе на уменьшение челюстного аппарата
4. Раскрыт ли в ответе третий элемент эталона?	Да	Выпускник отметил об уменьшение подбородочного выступа у человека
5. Раскрыт ли в ответе четвертый элемент эталона?	Нет	Элемент эталона отсутствует
6. Содержит ли ответ дополнительный материал?	Да	Выпускник приводит дополнительный материал и разъяснения по элементам ответа
7. Содержатся ли ошибки в ответе?	Да	Перепутан первый элемент ответа
8. Как оценить такой ответ?	1	Дан неполный ответ, допущена грубая ошибка при двух элементах ответа

Примеры ответов выпускников		Балл
1. У человека хорошо развиты челюсти, он употребляет приготовленную пищу		
2. У человека в отличие от человекообразных обезьян не развиты надбровные дуги, челюсти и подбородок. Так как у человека хорошо развит головной мозг, то и мозговой череп развит над лицевым. Мозг у различных людей весит различно: у Тургенева мозг весил около 2-х килограмм, у французского писателя Анатоля Франса - 1 килограмм и четыреста граммов, но это не значит, что один умнее, а другой нет	нет	
3. У человека не очень хорошо развиты зубы, его предки питались различной пищей. Древний человек собирал корни, зерна, питался насекомыми и моллюсками. Сейчас люди варят пищу, её легче жевать		
4. Во рту имеются челюсти, жевательная поверхность у человека уменьшена. Увеличена лицевая часть, на который выступает подбородок. Он хорошо развит у кроманьонцев		

**С3. Какую роль играют слюнные железы в пищеварении у млекопитающих? Укажите не менее трех функций.**

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) секрет слюнных желез смачивает и обеззараживает пищу; 2) слюна участвует в формировании пищевого комка; 3) ферменты слюны способствуют расщеплению крахмала	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит	2

биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Слюна, вырабатываемая у млекопитающих животных в слюнных железах, и содержит разнообразные вещества. Слюна смачивает пищу, у людей есть вещество, обеззараживающее пищу, это вещество называется лизоцимом. Только в растворенном состоянии ощущается вкус пищи. В слюне также есть клейкое вещество муцин, которое формирует пищевой комок. Благодаря муцину пищевой комок скользкий и клейкий, он попадает по пищеводу в желудок. В слюне находятся ферменты, расщепляющие углеводы, то есть пища начинает перевариваться</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Соответствует ли ответ вопросу задания?	Да	Ответ конкретизируется примером
2. Раскрыт ли в ответе первый элемент эталона?	Да	Приводятся сведения о смачивании и обезвреживании пищи во рту
3. Раскрыт ли в ответе второй элемент эталона?	Да	Приводятся сведения о формировании пищевого комка
4. Раскрыт ли в ответе третий элемент эталона?	Да	Имеются сведения о переваривании углеводов
5. Содержит ли ответ ошибки?	Нет	Ошибка в ответе не содержится, приводятся дополнительные сведения
6. Как оценить такой ответ?	3	Ответ полный, заслуживает максимального балла

Примеры ответов выпускников	Балл
1. В ротовой полости имеются зубы. У взрослого человека 32 зуба. Зуб имеет сложное строение. Чтобы сохранить зубы надо обеспечить за ними тщательный уход. В ротовой полости в слизистой оболочке много мелких слюнных желез, еще три пары крупных слюнных желез открываются протоками в ротовую полость. К ним относят подъязычные, подчелюстные и околоушные железы	
2. В слюне есть вещества, которые расщепляют белки. Из белков образуются глюкоза и аминокислоты	
3. Ферменты слюны расщепляют крахмал, если черный хлеб долго жевать, то появится сладкий вкус. Это происходит потому, что при	

долгом жевании ферменты успевают переварить углеводы до глюкозы При быстром пережевывании крахмал успевает расщепиться только до коротких полимеров	
4. Хотя слюна состоит в основном из воды, но в ней также имеются биологически активные вещества, которые выполняют определенные функции в ротовой полости. Во рту пища переваривается под действием ферментов, расщепляющих углеводы. Слюна имеет щелочную среду, температура достигает 37 <sup>0</sup> С. Такие условия обеспечивают расщепление углеводов. В слюне есть клейкие вещества, формирующие пищевой комок, также в ней есть рецепторы вкуса, в результате чего пища опробуется. На языке расположены зоны, где располагаются рецепторы, воспринимающие сладкое, кислое, горькое, сладкое. Чтобы во рту можно было распознать вкус, пища должна восприниматься обонятельными рецепторами и быть ни холодной и не очень горячей. Слюна частично обеззараживает пищу и делает её скользкой, она быстро скользит по пищеводу в желудок	

**С3. Какое значение имеет кровь в жизнедеятельности организма человека? Охарактеризуйте не менее 3-х функций.**

**Ответ:**

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) выполняет транспортную функцию: доставка кислорода и питательных веществ к тканям и клеткам организма, удаление углекислого газа и продуктов обмена; 2) выполняет защитную функцию благодаря деятельности лейкоцитов и антител; 3) участвует в гуморальной регуляции жизнедеятельности организма	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

## Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Кровь несет по телу воздух, он присоединяется к эритроцитам и лейкоцитам. Также разносится пища. В крови есть антитела, поэтому человек не болеет, когда их число уменьшается, то страдает иммунитет. Иммунитет защищает людей от вирусов, паразитов. Его снижение происходит с возрастом, поэтому пожилые люди часто болеют. Лейкоциты поедают микробов.</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Соответствует ли ответ вопросу задания?	Да	Внимательно прочтите ответ еще раз, в нем представлены элементы эталона
2. Раскрыт ли в ответе первый элемент эталона?	Частично	Ответ содержит ошибки и неточности
3. Раскрыт ли в ответе второй элемент эталона?	Да	Ответ содержит биологические погрешности
4. Раскрыт ли в ответе третий элемент эталона?	Нет	Нет сведений о гуморальной регуляции жизнедеятельности организма
5. Содержит ли ответ ошибки?	Да	Ответ содержит биологические ошибки и неточности (1, 2)
6. Как оценить такой ответ?	1	Ответ неполный с серьезными погрешностями

Примеры ответов выпускников	Балл
1. В крови циркулируют питательные вещества, углекислый газ и кислород, антитела, ферменты и гормоны. Все это транспортируется из левого желудочка в правое предсердие и из правого желудочка в левое предсердие	
2. Кровь представляет собой соединительную ткань. Она состоит из форменных элементов и плазмы. Состав ее регулируется и поддерживается на определенных параметрах. Кровь выполняет транспортную функцию (газы и питательные вещества), в ней вырабатываются антитела, передвигаются с помощью ложноножек фагоциты	
3. Функции крови: транспортная, защитная (содержат антитела и фагоциты), в кровь поступают гормоны, с их помощью происходит гуморальная регуляция функций организма	
4. Кровь переносит кислород и углекислый газ. Кислород необходим организму, он окисляет питательные вещества и выделяет энергию. Углекислый газ выделяется в атмосферу и поглощается растениями, он им нужен для фотосинтеза. А потом растения выделяют кислород. Кровь разносит питательные вещества. Всем клеткам тела нужно питаться	



## Задания С4

**С4. Какие приспособления имеют растения к жизни в засушливых условиях?**

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) корневая система растений проникает в почву, достает до грунтовых вод или располагается в поверхностном слое почвы;</p> <p>2) у некоторых растений вода во время засухи запасается в листьях, стеблях и других органах;</p> <p>3) листья покрыты восковым налетом, опушены или видоизменены в колючки или иголки</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Кактус – это растение, которое находится в пустыне, оно адаптировалось к окружающей среде с помощью превращения листьев в иголки, то есть большой запас воды содержится в мясистом стебле.</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Соответствует ли ответ вопросу задания?	Частично	Ответ соответствует вопросу задания и содержит некоторые элементы эталона
2. Содержится ли в ответе первый элемент эталона?	Нет	Указания на приспособления корневых систем отсутствуют
3. Содержится ли в ответе второй элемент эталона?	Частично	В ответе имеется информация о запасании воды в стебле
4. Содержится ли в ответе третий элемент эталона?	Частично	В ответе дано только одно из приспособлений листьев – превращение в иголки
5. Имеются ли в ответе обобщения, предусмотренные заданием?	Нет	Ответ содержит правильный пример, но в нем отсутствуют обобщения

6. Как оценить такой ответ?	1	Отсутствие обобщений, наличие двух неполных элементов предполагает выставление только одного балла
-----------------------------	---	--

<b>Примеры ответов выпускников</b>		<b>Балл</b>
1. У большинства растений, обитающих в местах с засушливыми условиями, имеются колючки, предохраняющие их от потери влаги, и сочная мякоть, в которой содержится необходимый запас питательных веществ и воды. К другим приспособлениям относятся длинные корни. Сами растения довольно низкие, имеют медленный рост по сравнению с особями, находящимися в умеренной зоне		
2. У растений, живущих в засушливых условиях, имеются: 1) Длинная корневая система, чтобы добывать влагу из самых глубоких мест почвы. Но у кактуса корневая система расположена в поверхностном слое почвы. 2) Листья имеют очень маленькую форму или имеют форму иголок, чтобы испарение влаги не происходило через поверхность листьев. 3) Тело способно накапливать в себе большое количество влаги. Клетки таких растений могут увеличиваться в размерах для накопления воды		
3. Листья редуцированы в колючки, длинная корневая система (до 10 м), листья имеют белое опушение, у некоторых - восковой налет. Листья располагаются в виде мозаики. Устьичные щели расположены с нижней стороны листьев		
4. Вода у таких растений запасается в стеблях. При фотосинтезе ее образуется и выделяется гораздо больше. Если растение живет не одно, а есть рядом другие, то оно может питаться за его счет, то есть, высасывая из его корней питательные вещества. У других растений длинный корень позволяет им добывать воду из глубоких слоев. Листья либо колючки, либо с широкими пластинками, в которых скапливается вода, такие листья часто имеют восковой налет		

**С4. Какие приспособления к сезонным изменениям среды имеют млекопитающие? Укажите не менее 4-х приспособлений.**

**Ответ:**

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Элементы ответа: 1) впадают в спячку; 2) мигрируют на другие территории; 3) запасают корма и накапливают жир; 4) линяют и обрастают густым мехом	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3

Ответ включает 2-3 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3-4 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	3

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Млекопитающие имеют различные приспособления к сезонным изменениям среды:</i></p> <p><i>1) изменение окраски шерсти (покровительственная окраска зависит от времени года)</i></p> <p><i>2) накопление (к зимнему времени) жировой прослойки</i></p> <p><i>3) залегание в спячку на зимний период</i></p> <p><i>4) линька. Зимой шерсть более густая, теплая, летом - теплоизоляционный эффект ( шерсть не пропускает к коже солнечные лучи)</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Соответствует ли ответ вопросу задания?	Частично	Ответ соответствует вопросу задания и содержит некоторые элементы эталона
2. Содержится ли в ответе первый элемент эталона?	Да	В ответе имеется первый элемент эталона
3. Содержится ли в ответе второй элемент эталона?	Нет	В ответе нет указания на миграцию зверей
4. Содержится ли в ответе третий элемент эталона?	Частично	Третий элемент ответа неполный. Нет указания на запасание кормов
5. Содержится ли в ответе четвертый элемент эталона?	Да	В ответе имеется четвертый элемент
6. Имеются ли в ответе ошибки или неточности?	Нет	В ответе нет ошибок и неточностей
7. Как оценить такой ответ?	2	При отсутствии одного из элементов высший балл не выставляется

Примеры ответов выпускников	Балл
1. Например, к холоду они приспособились так: волосяной покров, шерсть густая, жировое отложение. Медведь имеет густую шерсть, летом запасается жиром, зимой впадает в спячку. К жарким условиям среды хорошо приспособлен верблюд. Верблюд имеет горб, а там находится запас жира. При засухе жир окисляется и выделяется вода.	

В пустыне ночные хищники впадают в спячку или зарываются в песок, а вечером выходят на охоту	
2. Впадение в спячку (медведи, черепахи), сезонные миграции (антилопы гну), линька, появление густого меха	
3. К млекопитающим относят человека и сезонные изменения среды для человека разные. Зимой, когда сильные морозы человек одевается в очень теплые вещи. Весной, когда на дворе тепло, капель, человек одевает уже легкую одежду. Летом он привык ходить в более открытой одежде. У человека есть потовые железы, вырабатывающий пот. Летом при обильном потоотделении, тело охлаждается, зимой пота образуется мало, энергия на потоотделение не тратится. Подкожный жир препятствует отдаче тепла	
4. Млекопитающие приспособлены к любому сезонному изменению. Это выделение пота при помощи потовых желез, появление осенью густого подшерстка. Густая шерсть и плотный слой кожи обеспечивает млекопитающего теплом, не отдавая окружающей среде	

**С4. В промышленных районах Англии на протяжении XIX-XX веков увеличилось число бабочек берёзовой пяденицы с тёмной окраской крыльев, по сравнению со светлой окраской. Объясните это явление с позиции эволюционного учения и определите форму отбора.**

**Ответ:**

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в потомстве популяции бабочек рождаются и светлые, и темные формы;</p> <p>2) в загрязненных копотью промышленных районах с потемневших стволов птицами устраняются светлые особи, поэтому через ряд поколений преобладающей формой в популяциях стали бабочки с темной окраской;</p> <p>3) изменение окраски в популяциях бабочек – появление движущей формы естественного отбора</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<b>3</b>

## Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Это явление называется индустриальным меланизмом. На стволах деревьев было много копоти, так как в Англии развивалась промышленность. На темном фоне деревьев были меньше заметны бабочки с темной окраской. Бабочки со светлой окраской в большей мере склёвывались птицами. Таким образом, проходил естественный отбор: уничтожение с неподходящим признаком к среде обитания - светлая окраска, выживали и оставляли потомство бабочки с темной окраской. В данном случае наблюдается движущий отбор. Темная окраска в результате движущего отбора закрепилась как полезный признак.</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Соответствует ли ответ вопросу задания?	Да	Ответ соответствует заданию
2. Содержится ли в ответе первый элемент эталона?	Да	Прочитайте задание, выпускник отмечает наличие бабочек с темной и светлой окраской
3. Содержится ли в ответе второй элемент эталона?	Да	Второй элемент в ответе имеется
4. Содержится ли в ответе третий элемент эталона?	Да	В ответе имеется указание на движущую форму естественного отбора
5. Имеются ли в ответе правильный дополнительный элемент?	Нет	В ответе правильно дано название явления «явление индустриального меланизма»
6. Как оценить такой ответ?	3	В ответе имеются правильные элементы эталона. Ответ не содержит биологических ошибок

Примеры ответов выпускников	Балл
1. Бабочки темного цвета более выносливы, чем светлые бабочки. Светлые умирают, темные – выживают	
2. На этом примере рассматривается действие движущего отбора. Возникает мутация по окраске темного цвета, которая незаметна на тесном фоне стволов деревьев	
3. В природе действуют движущий и стабильный отбор. Стабильный отбор происходит при стабильных условиях, движущий при изменяющихся условиях. Условия изменились, в Англии была развита промышленность. В атмосферу попадала копоть, стволы темнели	
4. Отбор может быть искусственным и естественным. Искусственный отбор проводит человек, естественный происходит в природе с тех пор, когда появилась жизнь. Темные бабочки - это форма естественного отбора	

**С4. Как происходит восстановление елового леса после полной его вырубki? Приведите не менее трех этапов и обоснуйте их.**

**Ответ:**

<b>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) ель – теневыносливое растение, поэтому первый год вырубку будет заселять светолюбивые, быстро растущие травы, кустарники и деревья;</p> <p>2) под пологом подроста светолюбивых деревьев будут хорошо развиваться всходы ели. Подрост защищает их от избытка солнечных лучей и весенних заморозков.</p> <p>3) молодые ели успешно конкурируют со светолюбивыми деревьями, а при достижении верхнего яруса вытесняют их</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### **Пошаговый тренинг**

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Лес вырубili, осталась солнечная поляна, на ней вырастают растений: ели, березы, сосны. От солнечного света им тепло и они хорошо растут. Деревья еще маленькие, а рядом вырастают травы. Деревья первое время имеют такие же размеры, что и трава. Когда все деревья вырастут, ели начинают обгонять березу. В конце концов, останутся в лесу ели и сосны</i></p>		
<b>ВОПРОС ЭКСПЕРТУ</b>	<b>ОТВЕТ</b>	<b>КОММЕНТАРИИ</b>
1. Соответствует ли ответ вопросу задания?	Частично	«Травянистые растения растут на солнечных местах совместно с деревьями», «ели начинают обгонять березу»
2. Содержится ли в ответе первый элемент эталона?	Частично	В ответе первый элемент эталона представлен частично
3. Содержится ли в ответе второй элемент эталона?	Нет	В ответе нет второго элемента эталона
4. Содержится ли в ответе третий элемент эталона?	Нет	Третий элемент дан частично

5. Как оценить такой ответ?	0	В ответе выпускника присутствуют отрывочные знания. Он не раскрыл сущность задания. В ответе нарушены причинно-следственные связи
-----------------------------	---	---

**С4. Приведите не менее трех прогрессивных биологических признаков человека, которые он приобрел в процессе длительной эволюции.**

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) увеличение мозга и мозгового отдела черепа; 2) прямохождение и соответствующие изменения в скелете; 3) освобождение и развитие руки, противопоставление большого пальца всем остальным	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>У человека хорошо развиты руки, он ими трудится. Пальцы хорошо работают. Человек изготавливает орудия труда, сначала делает наконечники для стрел, а потом - сложные машины. Человек ходит прямо без опоры. Человекообразные обезьяны не могут прямо ходить, они перескакивают с ветки на ветку, держатся при этом передними конечностями за ветви деревьев</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Соответствует ли ответ вопросу задания?	Частично	Внимательно прочитайте ответ, выпускник в ответе пишет о прямохождении человека
2. Содержится ли в ответе первый элемент эталона?	Нет	Знания о развитии мозга человека у выпускника отсутствуют
3. Содержится ли в ответе второй элемент эталона?	Частично	В ответе выделяем второй элемент ответа (прямохождение)
4. Содержится ли в ответе	Частично	В ответе выделяем третий элемент

третий элемент эталона?		эталона: «У человека хорошо развиты руки ...»
5. Имеются ли в ответе грубые биологические ошибки?	Нет	Ещё раз внимательно прочитайте ответ выпускника
6. Как оценить такой ответ?	1	Ответ краткий, поверхностный. В нём имеются два частично правильных элемента, ответ неполный

Примеры ответов выпускников		Балл
1. У человека хорошо развит череп и соответственно мозг. Хорошо развит мозговой отдел черепа над лицевым. Зубная система сходна с обезьянами: есть резцы, клыки, коренные зубы. Отличаются от хищников слабо развитыми клыками (как у собаки). Поэтому пища разная		
2. У человека хорошо развиты задние конечности и передние. На задних он ходит, передние держит вверх. В связи с прямохождением у людей развит таз, он чашевидный. Прямохождение повлияло на скорость передвижения человека, он медленно ходит и у него много болезней: болят ноги – кости и вены		
3. У человека, в отличие от человекообразных обезьян, хорошо развит мозговой отдел черепа, это связано с развитием самого головного мозга и больших полушарий. У людей развито абстрактное мышление, у орангутана, шимпанзе, гориллы развита элементарная рассудочная деятельность. У человека развиты руки, они стали совсем другими, отличными от конечностей обезьян. Для человека свойственно прямохождение, которое часто приводит к расширению вен, застою крови. Также у многих людей развивается плоскостопие		
4. Человек стал ходить прямо, а руки использовал для обороны и нахождения пищи. В руки люди брали камни и охотились на диких зверей, загоняли в яму бизонов, слонов, мамонтов. Охотились они несколькими семьями. Сначала ели мясо сырым, а потом его готовили на костре, когда научились пользоваться огнем		



## Задания С5

**С5.** Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов: ЦГТТГГГЦТАГГЦТТ. Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода.

**Генетический код (иРНК)**

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

**Правила пользования таблицей**

Первый нуклеотид в триплете берется из левого вертикального ряда, второй – из верхнего горизонтального ряда и третий – из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота

### Ответ:

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) нуклеотидная последовательность участка тРНК ГЦААЦЦГАУЦЦГАА;</p> <p>2) нуклеотидная последовательность антикодона ЦГА (третий триплет) соответствует кодону на иРНК ГЦУ;</p> <p>3) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота АЛА, которую будет переносить данная тРНК</p>	

Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>По принципу комплементарности находим нуклеотидную последовательность иРНК. Последовательность нуклеотидов на ДНК: ЦГТТГГГЦТАГГЦТТ, поэтому последовательность нуклеотидов на иРНК – ГЦААЦЦЦГАУЦЦГАА. Третий триплет РНК ЦГА, находим аминокислоту по таблице генетического кода. Она соответствует АРГ (аргинин).</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1.Содержится ли в ответе первый элемент эталона?	Да	Первый элемент присутствует, но он не соответствует вопросу задачи: « <i>Последовательность нуклеотидов на ДНК: ЦГТТГГГЦТАГГЦТТ, поэтому последовательность нуклеотидов на иРНК – ГЦААЦЦЦГАУЦЦГАА</i> »
2.Содержится ли в ответе второй элемент эталона?	Да	Второй элемент присутствует, но он не соответствует второму элементу эталона: « <i>Третий триплет РНК ЦГА</i> »
3.Содержится ли в ответе третий элемент эталона?	Да	Третий элемент присутствует, но он не соответствует третьему элементу эталона: « <i>Она (аминокислота) соответствует АРГ (аргинин)</i> »
4. Содержит ли ответ ошибки?	Да	Во всех элементах ответа содержатся ошибки
5. Как оценить такой ответ?	0	Задача решена неверно, несмотря на присутствие в решении трёх элементов ответа. Выпускник не вдумался в условия задачи, а использовал привычный алгоритм нахождения последовательности

		нуклеотидов иРНК по цепочке ДНК, допустив в данном случае грубую ошибку. Транспортная тРНК им вообще не была принята в расчёт. Он не понял, что тРНК синтезируется на ДНК и антикодон тРНК комплементарен кодону на ДНК и иРНК
--	--	--

Примеры ответов выпускников		Балл
1. Существует принцип комплементарности : А – Т, а Г – Ц. В РНК нет тимина, а есть урацил. Можно определить цепь иРНК по ДНК - ГЦА АЦЦ ЦГА УЦЦ ГАА. Теперь находим антикодон на тРНК, он соответствует третьему кодону на иРНК. Антикодон тРНК ГЦУ. По таблице генетического кода антикодон тРНК ГЦУ соответствует аминокислоте аланин и приносит её к месту синтеза (на рибосому)		
2. Я знаю, что Г соответствует Ц, а А – Т. Определяю иРНК по ДНК: ГЦА АЦЦ ЦГА УЦЦ ГАА, теперь нахожу аминокислоты, входящие в белок. Белок состоит из пяти аминокислот, это ала – тре – арг – сер – глу		
3. первая цепь ДНК: ЦГТ ТГГ ГЦТ АГГ ЦТТ, а вторая цепь ДНК - ГЦА АЦЦ ЦГА УЦЦ ГАА, теперь находим иРНК ЦГУ УГГ ГЦУ АГГ ЦУУ. По ней строим тРНК: ГЦА АЦЦ ЦГА УЦЦ ГАА. Она приносит пять аминокислот		
4. Определяем все по принципу комплементарности: 1) тРНК ГЦА АЦЦ ЦГА ТЦЦ ГАА; 2) антикодон иРНК ЦГА; 3) антикодон иРНК ЦГА несёт аминокислоту АРГИНИН		

**С5. Проследите путь водорода в световой и темновой стадиях фотосинтеза от момента его образования до синтеза глюкозы.**

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) в световой фазе фотосинтеза под действием солнечного света происходит фотолиз воды и образуются ионы водорода;</p> <p>2) в световой фазе происходит соединение водорода с переносчиком НАДФ<sup>+</sup> и образование НАДФ•2Н;</p> <p>3) в темновой фазе водород из НАДФ•2Н используется в реакции восстановления промежуточных соединений, из которых синтезируется глюкоза.</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит	2

биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>По действием солнечного света вода расщепляется и выделяется водород и молекулярный кислород, освобождаются электроны:</i></p> <p><i><math>2H_2O \rightarrow 4H^+ + 4e^- + O_2</math> (фотолиз воды). Водород участвует в синтезе АТФ, которая в дальнейшем используется как источник энергии (АДФ + <math>\Phi</math> + <math>H + E</math>). Также водород идёт на восстановление никотинамидадениндинуклеотифосфата (НАДФ•2H). НАДФ - «биологический аккумулятор энергии». В темновой фазе фотосинтеза используются энергия АТФ и НАДФ•2H. Водороды НАДФ•2H идут на синтез глюкозы</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1.Содержится ли в ответе первый элемент эталона?	Да	Первый элемент ответа соответствует эталону
2.Содержится ли в ответе второй элемент эталона?	Да	Во втором элементе ответа наряду с правильной информацией, содержится ошибка: «Водород участвует в синтезе АТФ, которая в дальнейшем используется как источник энергии (АДФ + $\Phi$ + $H + E$ )»
3.Содержится ли в ответе третий элемент эталона?	Да	Третий элемент ответа дан правильно
4. Содержит ли ответ ошибки?	Да	Мы не рекомендуем рассматривать ошибочное суждение второго элемента как серьёзную биологическую ошибку. Во втором элементе дан верный материал о НАДФ•2H
5. Как оценить такой ответ?	2	В целом ответ хороший. Выпускник приводит уравнения химических реакций. На основании данного недочёта во втором элементе ответа снимается один балл

Примеры ответов выпускников	Балл
1. Водород образуется в результате фотолиза воды. Две молекулы ПВК восстанавливаются за счёт двух молекул НАД•Н до молочной кислоты ( $2C_3H_4O_3 + 2H^+ \longrightarrow 2C_3H_6O_3$ ). Затем молочная кислота превращается в глюкозу	
2. Фотосинтез играет огромную роль на Земле. Растения образуют органические вещества, кислород, из кислорода синтезируется озон. Все эти факторы изменили жизнь на планете, и она пошла по совсем другому направлению. Появились аэробные организмы, они стали более активными, чем остальные. За счёт озона жизнь вышла на сушу. Водород сыграл большую роль в фотосинтезе, ведь из $H_2O$ и $CO_2$ образуется глюкоза. Непосредственный синтез углеводов происходит в темновую фазу ( $H_2O$ и $CO_2 = C_6H_{12}O_6$ ). На синтез веществ затрачивается энергия	
3. Световая и темновая фазы фотосинтеза непосредственно связаны между собой. Жизнь зародилась в воде. В клетках первых организмов находилась вода, в растворе проходили все реакции. Когда появились примитивные растения в их клетках также присутствовала вода. У растений появился хлорофилл и в связи с этим фотосинтез. Вода под действием света разлагается на водород и кислород (световая фаза). Далее водород будет использоваться на синтез органического вещества – темновая фаза фотосинтеза. Водород соединяется с углекислым газом получается глюкоза	
4. Часть квантов солнечного света идёт на фотолиз воды: $2H_2O \longrightarrow 4H^+ + 4e^- + O_2$ (световая фаза). Водород идёт на восстановление НАДФ <sup>+</sup> и «над-эф-плюс» превращается в восстановленную форму - НАДФ•2Н (световая фаза). В темновую фазу фотосинтеза НАДФ•2Н восстанавливает углекислый газ до глюкозы ( $C_6H_{12}O_6$ )	

**С5. Общая масса молекул ДНК в 46 хромосомах ядра соматической клетки человека составляет  $6 \cdot 10^{-9}$  мг. Определите, чему равна масса всех молекул ДНК в ядрах в конце интерфазы, конце телофазы мейоза I и телофазы мейоза II. Ответ поясните.**

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) в интерфазе при подготовке к мейозу в ядре происходит удвоение ДНК, поэтому масса ДНК в ядре составляет <math>2 \times 6 \cdot 10^{-9} = 12 \cdot 10^{-9}</math> мг;</p> <p>2) в конце телофазы мейоза I образуется две клетки, масса ДНК в каждом ядре равна <math>6 \cdot 10^{-9}</math> мг (в ядрах находятся по 23 двуххроматидные хромосомы);</p> <p>3) перед мейозом II не происходит удвоение ДНК. В ядрах половых</p>	

клеток (телофаза II) находится гаплоидный набор хромосом (23 однохроматидные хромосомы), поэтому масса молекул ДНК в ядрах - $3 \cdot 10^{-9}$ мг	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Перед митозом, а также перед мейозом происходит подготовка клетки к делению, основным этапом которого является удвоение числа молекул ДНК. В связи с этим масса ДНК в интерфазе после синтетического периода будет составлять <math>2 \times 6 \cdot 10^{-9}</math> мг. После первого деления мейоза в конце телофазы образуется две клетки, число хромосом в ядрах будет содержаться по 23, а молекул ДНК по 46, значит, масса ДНК в клетках уменьшится вдвое (<math>6 \cdot 10^{-9}</math> мг). После второго деления к концу телофазы образуется ещё две клетки, они также содержат гаплоидный набор хромосом (23) и общая масса ДНК будет такой же</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1.Содержится ли в ответе первый элемент эталона?	Да	В ответе имеется первый правильный элемент эталона
2.Содержится ли в ответе второй элемент эталона?	Да	В ответе имеется второй правильный элемент эталона
3.Содержится ли в ответе третий элемент эталона?	Да	В ответе имеется неправильный элемент эталона. Выпускник не указал, что перед вторым делением мейоза не осуществляется интерфаза и удвоение молекул ДНК, поэтому число хромосом по сравнению с телофазой I не изменяется (23), а число ДНК уменьшается вдвое ( $3 \cdot 10^{-9}$ мг)
4. Как оценить такой ответ?	2	Ответ содержит третий неверный элемент эталона, за что выпускнику снижается отметка на один балл

Примеры ответов выпускников	Балл
1. Интерфаза – это подготовка к делению (мейоз). Происходит удвоение ДНК, умножаем на 2. Мейотические деления следуют одно за другим, в результате чего образуются четыре гаплоидные клетки: $4 \times 3 \cdot 10^{-9} \text{ мг} = 12 \cdot 10^{-9} \text{ мг}$	
2. Перед мейозом не происходит интерфаза, поэтому перед делением клетки число молекул ДНК в её ядре составляет $6 \cdot 10^{-9} \text{ мг}$ . Половые клетки гаплоидны. В результате первого деления в клетках масса молекул ДНК: $6 \cdot 10^{-9} : 2 = 3 \cdot 10^{-9} \text{ мг}$ . В результате второго деления в клетках масса молекул ДНК: $3 \cdot 10^{-9} : 2 = 1,5 \cdot 10^{-9} \text{ мг}$	
3. При подготовке клеток к мейозу происходит интерфаза. В мейозе интерфаза одна, она происходит перед первым делением, поэтому число молекул ДНК удваивается и становится $12 \cdot 10^{-9} \text{ мг}$ . К полюсам клетки в анафазе I расходятся хромосомы из гомологичных пар, поэтому число хромосом после окончания телофазы I сокращается (23), а число молекул ДНК – нет. Каждая хромосома состоит из двух хроматид. Масса молекул ДНК гаплоидного набора равна $6 \cdot 10^{-9} \text{ мг}$ . Второму делению мейоза не предшествует удвоение ДНК, а к полюсам клетки при делении расходятся хроматиды хромосом. После окончания телофазы II число хромосом не изменяется, а число молекул ДНК уменьшается и составляет $3 \cdot 10^{-9} \text{ мг}$ в каждом ядре	
4. Число молекул в конце интерфазы $2 \times 6 \cdot 10^{-9} \text{ мг}$ . В конце телофазы I – $6 \cdot 10^{-9} \text{ мг}$ . В конце телофазы II – $3 \cdot 10^{-9} \text{ мг}$	

**С5. Какой хромосомный набор характерен для клеток эндосперма семени и листьев цветкового растения. Объясните полученные результаты.**

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) в клетках эндосперма семени триплоидный набор хромосом <math>3n</math>, а в клетках листьев цветкового растения <math>2n</math>;</p> <p>2) эндосперм (<math>3n</math>) развивается из клетки образованной от слияния двух клеток - центральной клетки семязачатка (<math>2n</math>) и одного из спермиев (<math>n</math>);</p> <p>3) листья цветкового растения развиваются из клеток зародыша. В клетках зародыша семени диплоидный набор хромосом – <math>2n</math>, так как зародыш формируется из зиготы – оплодотворённой яйцеклетки</p>	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3

Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Для эндосперма и листьев цветкового растения характерны диплоидные наборы хромосом. Эндосперм входит в состав зародыша, его клетки имеют 2n набор хромосом. В эндосперме запасаются питательные вещества. Листья также развиваются из зародыша (2n). Яйцеклетка (n) и спермий (n) сливаются образуется зигота, из неё формируется зародыш</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1.Содержится ли в ответе первый элемент эталона?	Да	Первый элемент ответа частично правильный: «Для эндосперма и листьев цветкового растения характерны диплоидные наборы хромосом»
2.Содержится ли в ответе второй элемент эталона?	Да	Выпускник представил второй элемент ответа, но он не соответствует эталону: «Эндосперм входит в состав зародыша, его клетки имеют 2n набор хромосом. В эндосперме запасаются питательные вещества»
3.Содержится ли в ответе третий элемент эталона?	Да	Третий элемент ответа соответствует эталону
4. Содержит ли ответ ошибки?	Да	Выпускник считает, что эндосперм является составной частью зародыша
5. Как оценить такой ответ?	1	За неполный первый элемент и верный третий элемент ответа выставляется один балл. Выпускник не имеет представления о двойном оплодотворении у цветковых растений. Он не знает, что эндосперм образуется от слияния центральной (вторичной) клетки и спермия



Примеры ответов выпускников	Балл
1. Эндосперм триплоиден, в ядрах клеток листьев содержится по 2n хромосом. Зародышевый мешок семязачатка имеет восемь гаплоидных ядер. От слияния двух ядер образуется центральная клетка (2n), при оплодотворении формируется эндосперм (3n). Яйцеклетка сливается со спермием, в результате чего развивается зародыш (2n)	
2. Для покрытосеменных растений характерно двойное оплодотворение. Два сперматозоида проникают в семязачаток и сливаются в яйцеклеткой и центральной клеткой. Из зиготы формируется зародыш, из оплодотворённой центральной клетки - эндосперм. В их клетках по 2n хромосом	
3. Весь зародыш имеет клетки с диплоидным набором хромосом. Из него развивается взрослое растение (2n). Листья выполняют фотосинтезирующую функцию. В эндосперме запасаются питательные вещества, они расходуются на рост частей зародыша. В последствии он перестаёт функционировать	
4. В листьях однодольных растений содержится n набор хромосом. В листьях двудольных растений 2n. У однодольных растений в семени содержится эндосперм, поэтому в нём тоже гаплоидный набор хромосом. У двудольных растений эндосперма не бывает	

### Задания С6

**С6. Черный хохлатый петух скрещен с такой же курицей. От них получены 20 цыплят: 10 чёрных хохлатых, 5 бурых хохлатых, 3 чёрных без хохла и 2 бурых без хохла. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и потомков. Объясните получение четырёх фенотипических групп с точки зрения цитологических основ скрещивания. Доминантные признаки – чёрное оперение (А) и хохлатость (В).**

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции))	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1) генотипы родителей (Р): курица AaBb (гаметы AB, Ab, aB, ab) x петух AaBb (гаметы AB, Ab, aB, ab);</p> <p>2) четыре группы по фенотипу и генотипы потомков (F<sub>1</sub>):</p> <p>A_B_ – 10 – чёрных хохлатых</p> <p>aaB_ – 5 – бурых хохлатых</p> <p>A_bb – 3 – чёрных без хохла</p> <p>aabb – 2 – бурых без хохла</p> <p>3) гены окраски оперения и хохлатости расположены в разных хромосомах, при мейозе эти хромосомы расходятся в разные</p>	

гаметы независимо друг от друга, что приводит к появлению четырёх типов гамет	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

### Пошаговый тренинг

Ответ выпускника:

*В первом поколении произошло появление четырёх фенотипических групп, это может возникнуть при гетерозиготных генотипах (AaBb x AaBb). У таких кур образуется по четыре сорта гамет - G: ♀ AB, Ab, aB, ab и ♂ AB, Ab, aB, ab*

*F<sub>1</sub>: AaBb x AaBb*

*G: ♀ AB, Ab, aB, ab и ♂ AB, Ab, aB, ab.*

*Следует составить решётку Пеннета:*

♀ и ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AaBB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aabb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

*Из неё видно, что в потомстве есть генотипы и фенотипы: AaBB, AaBb, AaBB, AaBb – 10 – чёрных хохлатых (A\_B\_);*

*aaBB, aaBb – 5 – бурых хохлатых (aaB\_)*

*AA bb, A\_bb – 3 – чёрных без хохла (A\_bb)*

*aabb – 2 – бурых без хохла*

*Вообще-то в потомстве должно появиться P: 9 A\_B\_ : 3 aaB\_ : 3 A\_bb : aabb, но цыплят оказалось меньше.*

*Выполняется закон независимого наследования признаков по Г. Менделю: чёрные – бурые, хохлатые и без хохлов (3+1)<sup>2</sup>*

ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Содержит ли ответ схему решения задачи?	Да	Схема решения представлена
2. Содержится ли в ответе первый элемент эталона?	Да	Правильно определены генотипы родителей и гаметы
3. Содержится ли в ответе	Да	Представлены генотипы

второй элемент эталона?		потомства, расписана решётка Пеннета
4. Содержится ли в ответе третий элемент эталона?	Да	В ответе определён закон Г. Менделя, на основании которого дано условие задачи
5. Как оценить такой ответ?	2	Во втором элементе ответа допущены неточности (механические ошибки) при заполнении решётки Пеннета: $AB \times AB = AaBB$ и $aB \times ab = aabb$ . В третьем элементе необходимо «Объяснить получение четырёх фенотипических групп с точки зрения цитологических основ скрещивания». Но такие объяснения отсутствуют

Примеры ответов выпускников		Балл
<b>1.</b> генотип родителей Р: ♀ AaBb x ♂ AaBb генотип потомства F <sub>1</sub> : AABV – 10 чёрных хохлатых, aaBV – 5 бурых хохлатых, AAbb – 3 чёрных без хохла aabb – 2 – бурых без хохла Выполняется закон сцепленного наследования признаков		
<b>2.</b> Генотип родителей: мать AaBb (курица); отец AaBb (петух) Гаметы: AB, ab и AB, ab Потомки: AABV, AaBb, AaBb, aabb. Закон дигибридное скрещивание		
<b>3.</b> Родители: AB x ab = AaBb; Р: AaBb x AaBb G: AB, Ab, aB, ab и AB, Ab, aB, ab F <sub>1</sub> : четыре фенотипические группы: 10 чёрных хохлатых, 5 бурых хохлатых, 3 чёрных без хохла и 2 бурых без хохла		
<b>4.</b> Родительские формы гетерозиготные ♀ AaBb x ♂ AaBb, у каждого родителя образуется по четыре типа гамет: AB, Ab, aB, ab Р: AaBb x AaBb G: ♀ AB, Ab, aB, ab и ♂ AB, Ab, aB, ab. F <sub>1</sub> : При независимом наследовании признаков при дигибридном скрещивании образуется четыре группы: 9A_B_ чёрных хохлатых : 3 aaB_ бурых хохлатых : A_bb чёрных без хохла : 1 aabb бурых без хохла. По условиям задачи распределение 10:5:3:2 некоторым образом подходит, хотя соотношение 3 и 2 маловато. Гены находятся в разных парах хромосом и при мейозе независимо		



<p>самка по этой аллели была гетерозиготна (Aa): <math>Aa \times aa = Aa</math> и <math>aa</math>. После анализа условий задачи составим схему решения:</p> <p>P: ♀ AaBB x ♂ aabb</p> <p>G: AB, aB и ab</p> <p>F<sub>1</sub>: 1AaBb (чёрные длинношёрстные) и 1aaBb (коричневые длинношёрстные)</p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Содержит ли ответ схему решения задачи?	Да	Схема решения представлена
2. Содержится ли в ответе первый элемент эталона?	Да	Первый элемент ответа верный
3. Содержится ли в ответе второй элемент эталона	Да	Второй элемент ответа верный
4. Содержится ли в ответе третий элемент эталона	Да	Условия задачи проанализированы, выпускник объяснил появление двух фенотипических групп собак при сцепленном наследовании признаков
5. Как оценить такой ответ?	3	Задача решена верно, выпускник объяснил полученные результаты. В ответе допущена пометка: «F <sub>1</sub> : 1AaBb (чёрные длинношёрстные) и 1aaBb (коричневые длинношёрстные)». Дано соотношение, а не число потомков, за что балл не снижается

Примеры ответов выпускников	Балл
<p>1. P: ♀AB x ♂ ab, гаметы: AB ab F<sub>1</sub>: AB - чёрные длинношёрстные и aB - коричневые длинношёрстные Если гены не сцеплены, то проявляется закон независимого наследования признаков</p>	
<p>2. Получение двух фенотипических (1:1) групп при анализирующем скрещивании свидетельствует о родительской гетерозиготе (Aa), если мы рассматриваем случай моногибридного скрещивания – окраска шерсти. При дигибридном скрещивании (анализирующее) появляются 4 фенотипические группы: 1:1:1:1. Делаем вывод, что по признаку длины шерсти расщепление не произошло, а это значит - у самки в генотипе находятся два доминантных гена BB</p>	
<p>3. P: AaBB x aabb G: Aa, BB и aa, bb F<sub>1</sub>: 3 Aabb (чёрная длинношерстная) и 3 aaBB (коричневая</p>	

длинношерстная).	
Проведено анализирующее дигибридное скрещивание	
4. Р: ♀ AaBB (чёрная длинношёрстная самка) x ♂ aabb (коричневый длинношёрстный самец) G: ♀ AB, aB; ♂ ab F <sub>1</sub> : 3 AaBb (коричневые длинношёрстные) и 3 aaBb (чёрные длинношёрстные)	

**С6. Впервые группы крови у человека обнаружил ученый К. Ландштейнер в 1900 году. В определенной им системе АВ0 различают по фенотипу четыре группы крови: I(0), II(A), III(B) и IV(AB). Ген, определяющий группу крови у человека по системе (AB0) имеет три аллеля: I<sup>A</sup>, I<sup>B</sup>, i<sup>0</sup> (ген i<sup>0</sup> рецессивный по отношению к I<sup>A</sup> и I<sup>B</sup>). У человека по фенотипу определены четыре группы крови: I (0), II (A), III (B), IV(AB). Голубоглазая женщина (а), имеющая I (0) группу крови, вступает в брак с дигетерозиготным кареглазым мужчиной, имеющим третью группу крови (III – B). Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, генотипы и фенотипы возможного потомства. Какое соотношение потомства по фенотипу группы крови ожидается у этой супружеской пары?**

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) генотипы родителей: ♀ мать - aa i <sup>0</sup> i <sup>0</sup> (гаметы: a i <sup>0</sup> ), ♂ отец – Aa I <sup>B</sup> i <sup>0</sup> (гаметы: A I <sup>B</sup> , A i <sup>0</sup> , a I <sup>B</sup> и a i <sup>0</sup> ); 2) генотипы и фенотипы возможного потомства: Aa I <sup>B</sup> i <sup>0</sup> – карие глаза, III группа крови; Aa i <sup>0</sup> i <sup>0</sup> – карие глаза, I группа крови; aa I <sup>B</sup> i <sup>0</sup> - голубые глаза, III группа крови; aa i <sup>0</sup> i <sup>0</sup> – голубые глаза, I группа крови; 3) по фенотипу группы крови у потомства ожидается соотношение 1:1 (50% и 50%). Половина потомства наследует I группу крови, половина – III, то есть наследуются материнская группа крови и отцовская	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1

Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

### Пошаговый тренинг

Ответ выпускника:  
*P: ♀  $aa i^0$  (голубоглазая женщина с I группой) x ♂  $Aa I^B$  (кареглазый мужчина с III группой)*  
*гаметы: ♀  $ai^0$  ♂  $AI^B$   $aI^B$*   
 *$F_1$ :  $Aa I^B i^0$  (кареглазый и третьей группой) и  $aa I^B I^B$  (голубоглазый с третьей группой крови);*  
*у этой супружеской пары ожидается рождение потомства с третьей группой крови.*

ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Содержит ли ответ схему решения задачи?	Да	Даны генотипы родителей, расписаны гаметы, приведены генотипы и фенотипы потомства
2. Содержится ли в ответе первый элемент эталона?	Да	Определены генотипы родителей В написании генотипов родителей имеются ошибки. Выпускник не понял, что ген, определяющий группу крови у человека, имеет три аллеля, они расположены в двух парах гомологичных хромосом. Неправильно расписаны гаметы родителей
3. Содержится ли в ответе второй элемент эталона?	Да	Определены генотипы и фенотипы возможного потомства. Однако в потомстве даны только две фенотипические группы вместо четырёх
4. Содержится ли в ответе третий элемент эталона?	Да	Определена группа крови у потомства, но все возможные потомки по расчёту выпускника будут иметь одну группу крови
5. Как оценить такой ответ?	0	Предложенная генетическая задача выпускником решена неверно. Ошибки допущены уже в первом элементе ответа, поэтому в последующих элементах представлена также неверная информация. Ответ оценивается как неудовлетворительный.

Примеры ответов выпускников		Балл
<p>1. Р: <math>aa i^{0:0} i^{0:0} \times Aa I^{B:0} I^{B:0}</math>  G: <math>a i^{0:0} i^{0:0}</math>; <math>AI^{B:0} I^{B:0}</math> и <math>a I^{B:0} i^{0:0}</math>  F<sub>1</sub>: <math>Aa I^{B:0} I^{B:0} i^{0:0} i^{0:0}</math> (карие глаза, III группа) и <math>aa I^{B:0} I^{B:0} i^{0:0} i^{0:0}</math> (голубые глаза, I группа);  соотношение групп крови 1:1</p>		
<p>2. родители:  ♀ <math>aa i^{0:0} i^{0:0}</math> (гаметы: <math>ai^{0:0}</math>) и ♂ <math>Aa I^{B:0} I^{B:0}</math> (гаметы: <math>AI^{B:0}</math>, <math>Ai^{0:0}</math>, <math>aI^{B:0}</math> и <math>ai^{0:0}</math>);  F<sub>1</sub>: <math>Aa I^{B:0} I^{B:0}</math> – карие глаза, III группа крови; <math>Aa i^{0:0} i^{0:0}</math> – карие глаза, I группа крови; <math>aa I^{B:0} I^{B:0}</math> – голубые глаза, III группа крови; <math>aa i^{0:0} i^{0:0}</math> – голубые глаза, I группа крови;  потомство наследует в равной мере материнскую и отцовскую группу крови, так как отец по группе крови гетерозиготен - <math>I^{B:0} I^{B:0}</math></p>		
<p>3. Решение: Группа крови в течении жизни остаётся неизменной: у матери будет первая, а у отца – третья. Но он гетерозиготен, поэтому его дети будут получать от него ген <math>I^B</math> (50%) и <math>i^0</math> (50%). Это значит, что соотношение генотипов и фенотипов по группе крови в этой семье будет 1:1</p>		
<p>4. <math>aa00 \times AaBB</math>  гаметы: <math>a0</math>, <math>AB</math> и <math>aB</math>  Набор хромосом у человека диплоидный, а не триплоидный</p>		

**С6. При скрещивании растений гороха с гладкими семенами и усиками с растением с морщинистыми семенами без усиков всё поколение было единообразным и имело гладкие семена и усики. При скрещивании другой пары растений с такими же фенотипами (гороха с гладкими семенами и усиками и гороха с морщинистыми семенами без усиков) в потомстве получили половину растений с гладкими семенами и усиками и половину растений с морщинистыми семенами без усиков. Составьте схему каждого скрещивания. Определите генотипы родителей и потомства. Объясните полученные результаты. Как определяются доминантные признаки в данном случае?**

**Ответ:**

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <p>1-скрещивание</p> <p>1) Р: <math>AABB</math> (семена гладкие и усики) <math>\times</math> <math>aabb</math> (семена морщинистые и без усиков)</p> <p>G: <math>AB</math> и <math>ab</math></p> <p>F<sub>1</sub>: <math>AaBb</math> (семена гладкие и усики);</p> <p>2-скрещивание</p> <p>2) Р: <math>AaBb</math> (семена гладкие и усики) <math>\times</math> <math>aabb</math> (семена морщинистые и без усиков)</p>	



G: AB, ab и ab F <sub>1</sub> : AaBb (семена гладкие и усики), aabb (семена морщинистые и без усиков); 3) Гены, определяющие гладкие семена и наличие усиков, являются доминантными, так как при 1-м скрещивании всё поколение растений было одинаковым и имело гладкие семена и усики. Гены, определяющие гладкие семена и наличие усиков (А, В), локализованы в одной хромосоме и наследуются сцеплено, так как при 2-м скрещивании произошло расщепление по двум парам признаков в соотношении 1:1	
Ответ включает все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает 2 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 3 названных выше элемента, но содержит негрубые биологические ошибки	2
Ответ включает 1 из названных выше элементов и не содержит биологических ошибок, <b>ИЛИ</b> ответ включает 2 из названных выше элементов, но содержит негрубые биологические ошибки	1
Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3

### Пошаговый тренинг

<p>Ответ выпускника:</p> <p><i>Очевидно, что родительские растения гороха при первом скрещивании имеют генотипы AABV и aabb, так как не произошло расщепление и всё потомство единообразно – гладкие семена и усики. А – гладкие семена и а – морщинистые семена, В – наличие усиков и b – отсутствие усиков. Во втором скрещивании получены две фенотипические группы от скрещивания таких родителей. Это может произойти только при полном сцеплении генов и образовании у гетерозиготного по двум парам признаков гороха двух типов гамет.</i></p> <p><i>Схема решения задачи:</i></p> <p><i>1) родители: ♀ ABB x ♂ aabb</i>  <i>G: AB и ab</i>  <i>F<sub>1</sub>: AaBb (семена гладкие и усики);</i></p> <p><i>2) родители: ♀ AaBb x ♂ aabb</i>  <i>G: AB, ab (полное сцепление генов) и ab</i>  <i>F<sub>1</sub>: AaBb (семена гладкие и усики), aabb (семена морщинистые и без усиков)</i></p>		
ВОПРОС ЭКСПЕРТУ	ОТВЕТ	КОММЕНТАРИИ
1. Содержит ли ответ схему решения задачи?	Да	Даны генотипы родителей, расписаны гаметы, приведены генотипы потомства в двух скрещиваниях
2. Содержится ли в ответе	Да	Генотипы родителей и потомства в

первый элемент эталона?		первом случае определены верно
3.Содержится ли в ответе второй элемент эталона?	Да	Генотипы родителей и потомства во втором случае определены верно
4.Содержится ли в ответе третий элемент эталона?	Да	В начале задачи проведён анализ данных и определены доминантные и рецессивные гены, тип наследования признаков
5. Как оценить такой ответ?	3	Выпускник показал умение решать генетические задачи на сцепленное наследование признаков, Все действия, сделанные им, были грамотно объяснены. При записи генотипа первого родителя в первом скрещивании допущена механическая ошибка (♀ ABB), которая не повлияла на ход выполнения и результаты задачи. Балл не снимается

Примеры ответов выпускников	Балл
<p><b>1.</b> AaBb x aabb  G: AB, Ab, aB, ab и ab  AaBb, Aabb, aaBb, aabb, сцепленное наследование, кроссинговера не происходило</p>	
<p><b>2.</b> А – семена гладкие, а – семена морщинистые;  В - семена с усиками, b – семена без усиков  Р: AABV x bbaa  гаметы : А и В; b и а;  F<sub>1</sub>: 1 Ab (гладкие, усики) : 1 Ba (морщинистые, без усиков). Это дигибридное скрещивание, его изучил Мендель</p>	
<p><b>3. Решение:</b>  1) родители: ♀ ABB x ♂ aabb  G: AB и ab  F<sub>1</sub>: AaBb (семена гладкие и усики);  2) родители: ♀ AaBb x ♂ aabb  G: AB, ab (полное сцепление генов) и ab  F<sub>1</sub>: AaBb (семена гладкие и усики), aabb (семена морщинистые и без усиков).  Дигибридное скрещивание гороха (Г. Мендель)</p>	
<p><b>4.</b> Исходя из того, что в потомстве не произошло расщепления признаков, делаем вывод о доминантных и рецессивных генах: А – гладкие семена и а – морщинистые семена, В – наличие усиков и b – отсутствие усиков.</p>	

<p>1 – скрещивание: AABV x aabb</p> <p>G: AB и ab</p> <p>F<sub>1</sub>: AaBb (семена гладкие и усики);</p> <p>При втором скрещивании можно рассмотреть два варианта:</p> <p>а) Гены полностью сцеплены (А и В; а и b), тогда получаем две фенотипические группы - AaBb (семена гладкие и усики), aabb (семена морщинистые и без усиков);</p> <p>б) Гены не сцеплены и лежат в разных парах гомологичных хромосом. Тогда у первого родителя образуется четыре сорта гамет, а у второго один. Получим четыре фенотипа AaBb, Aabb, aaBb, aabb, но по теории вероятности особи Aabb и aaBb могут не образовываться и имеются только две группы. Таким образом, остаются семена с генотипами AaBb (семена гладкие и усики) и aabb (семена морщинистые и без усиков). Я доказал, что задача имеет два решения</p>	
---	--