

### 1. Тайна планеты растений (40 баллов)

**Вопрос 1.** (9 баллов) Впишите, представитель какого отдела растений был взят за основу для описания циклов. Подпишите представителя этих отделов, чей жизненный цикл отличается от описанного в тексте.

Циклы	А	Б	В	Г	Д
Отделы растений 16.	Папоротниковидные 16.	Зеленые водоросли 16.	Покрывосеменные 16.	Голосеменные 16.	Моховидные 16.
Представители	Сальвиния (водный папоротник) 16.	Ульва, хлорелла 16.	Ястребинка (любые апомикты) или ничего	Ничего за В и Б вместе 1 балл, если без ошибок	Сфагнум 16.

**Вопрос 2.** (26 баллов) Из списка терминов выберите наиболее подходящие и впишите их рядом с числами из текста (*к одному числу может подходить несколько терминов и одинаковые термины могут подойти к разным числам; можно использовать слова во множественном числе*)

**Список терминов:** гамета, гаметофит, женский гаметофит, завязь пестика, зародышевый мешок, заросток, зигота, зооспора, мегаспора, мужской гаметофит, околоплодник, пылинка (пыльцевое зерно), пыльник, семя, сперматозоид, спермий, спора, спорангий, спорофит, центральная клетка, эндосперм, яйцеклетка

1	спорофит	8	зигота	15	спермий	22	женский гаметофит
2	спора	9	зооспора	16	зародышевый мешок	23	семя
3	гаметофит, заросток	10	пыльник	17	яйцеклетка	24	мужской гаметофит
4	яйцеклетка	11	спора	18	центральная клетка	25	спорофит
5	сперматозоид	12	завязь пестика	19	эндосперм	26	спорангий
6	гаметофит	13	мегаспора	20	околоплодник		По 16 за ячейку
7	гамета	14	пылинка, мужской гаметофит	21	спорангий		

**Вопрос 3.** (5 баллов) Обведите отделы, у представителей которых встречаются перечисленные в таблице структуры **По 16 за полностью правильную строчку**

корень	Зеленые водоросли Моховидные Папоротниковидные Голосеменные Покрывосеменные
пыльца	Зеленые водоросли Моховидные Папоротниковидные Голосеменные Покрывосеменные
подвижные сперматозоиды	Зеленые водоросли Моховидные Папоротниковидные Голосеменные Покрывосеменные
ксилема	Зеленые водоросли Моховидные Папоротниковидные Голосеменные Покрывосеменные
ситовидные трубки	Зеленые водоросли Моховидные Папоротниковидные Голосеменные Покрывосеменные

## 2. Чужой среди своих (40 баллов)

### **Вопрос 1.** (6 баллов) **эусоциальность 2б**

Обведите названия организмов, для которых также характерна такая особенность: кукушка обыкновенная, **медоносная пчела**, стрекоза, домовая мышь, **голый землячок**, каракатица, **луговой шмель**, термит, дождевой червь, морская звезда **4б**, **за ошибку (недостающий/лишний организм) - 1б, минимум 0 б**

**Вопрос 2.** **2б** Когда лицехват покидает хозяина, его жизненные процессы приходят в норму и он начинает испытывать чувство сильного голода. Чем можно объяснить повышенную потребность в еде? **В хозяине остался созревающий грудолом, на рост которого требуются питательные вещества**

### **Вопрос 3.** **15б**

(3б за верно указанное соответствие)

- а) **токсоплазма**
- б) **Печеночный сосальщик**
- в) **Чужой**
- г) **Аскарида**
- д) **Трипаносома**

**Вопрос 4.** Обведите название организма, жизненный цикл которого мог стать вдохновением для ксеноморфа: риккетсия, бычий цепень, пиявка, кровяная двуустка, иксодовый клещ, **оса-наездник**, повилика **2б**, **если указаны лишние организмы, 0 б**

Для ответа на остальные вопросы используйте свободное место в бланке ответов.

Как называются организмы с таким типом паразитизма? **паразитоиды 2б**

Чем они отличаются от других типов паразитизма? **хозяин неизбежно умирает; паразитической обычно является личинка, взрослая особь свободноживущая 4б**

**Вопрос 5.** Во многих фантастических произведениях (“Факультет”, “Футурама” и другие) можно также встретить паразитов, которые управляют поведением своего хозяина. Какой из реальных (не вымышленных) организмов, упомянутых в этой задаче, способен значительно повлиять на поведение своего хозяина и даже заставить его игнорировать очевидную опасность? Опишите это влияние. Как это помогает паразиту? **Токсоплазма 2б. Промежуточные хозяева (грызуны, птицы) перестают бояться запаха кошачьей мочи, ищут встречи с кошкой, проявляют к кошкам агрессию 4б. Паразит повышает вероятность попадания в конечного хозяина 3б**

3. Это еще цветочки (40 баллов)

<b>Вопрос 1. (8 баллов)</b> Впишите названия растений под моделью (схемой), которая описывает развитие их цветка. <b>(по 1 б. за растение)</b>		
	Яблоня, горох, лимон	Тюльпан, ландыш, лилия, лотос, вороний глаз

<b>Вопрос 2. (8 баллов)</b> Запишите формулы цветков. <b>Формула – 0,5; индексы – 0,5; симметрия или пол – 0,5; сростание – 0,5</b> <b>Всего – 2 б.</b>	<b>Тюльпан</b>	<b>Ландыш</b>
	$\text{♀}^* \text{O}_{3+3} \text{T}_{3+3} \text{P}_{(1)}$ или $*\text{P}_{3+3} \text{A}_{3+3} \text{G}_{(3)}$	$\text{♀}^* \text{O}_{(3+3)} \text{T}_{3+3} \text{P}_{(1)}$ или $*\text{P}_{(3+3)} \text{A}_{3+3} \text{G}_{(3)}$
	<b>Яблоня</b>	<b>Горох</b>
	$\text{♀}^* \text{C}_5 \text{L}_5 \text{T}_\infty \text{P}_5$ или $*\text{K}_5 \text{C}_5 \text{A}_\infty \text{G}_5$	$\text{♀}^* \text{C}_{(5)} \text{L}_{1+2+(2)} \text{T}_{(9)+1} \text{P}_1$ или $\text{♀}^* \text{C}_{(5)} \text{C}_{1+2+(2)} \text{A}_{(9)+1} \text{G}_1$ или (2)

<b>Вопрос 3. (8 баллов)</b>	<b>Нарисуйте ABC-модели развития однополых цветков. (по 2 б. за модель)</b>	
<b>Класс ↓</b>	<b>Мужской цветок</b>	<b>Женский цветок</b>
<b>Двудольные</b>	Мужской 	Женский 
<b>Однодольные</b>	Мужской 	Женский 

<b>Вопрос 4. (6 баллов)</b>	
Растения, на которых расположены и женские, и мужские цветки	
Название	Однодомные 16
Примеры	Много разных по 16 за пример, всего 2 б
Растения, на которых расположены цветки только одного пола	
Название	Двудомные 16
Примеры.	Облепиха, тополь, крапива двудомная, ива, конопля по 16 за пример, всего 2 б

<b>Вопрос 5.</b>	<b>ABC-модель</b>	<b>Особенности цветка (опишите словами)</b>	<b>Класс Lacandonia</b>
Лакандония (5 баллов)		Нет лепестков (2б), внутри тычинки, окруженные пестиками (2б) Если указано, что есть тычинки и пестики, без указания расположения, – 1 б	Однодольные (16)

<b>Вопрос 6. (5 баллов)</b>	Цветки с одной осью симметрии 16  Зигоморфные или Моносимметричные Неправильные	Цветки с несколькими осями симметрии. 16  Актиноморфные или Полисимметричные Правильные	<b>Название цветков одуванчика</b>		Из чего образуются волоски  чашелистики 16
			по типу симметрии	по форме венчика	
			Зигоморфные 16 я	язычковые 16	

#### 4. Поведенческие тесты (40 баллов)

**Вопрос 1. (3 балла)** Зачем нужно использовать лабораторных животных, если обычно физиологов интересуют вопросы, связанные с человеком? Приведите не менее трех причин. (по 16 за любые 3)

1. С животными можно осуществлять различные манипуляции в контролируемых лабораторных условиях.
2. Человек может понимать, что на нем проводят эксперимент, и это может отражаться на результатах эксперимента.
3. Можно использовать генетически близких животных (определенные линии мышей), что будет снижать вариабельность в эксперименте.
4. Ценность человеческой жизни (нельзя причинять вред).
5. У большинства животных короче жизненный цикл, быстрее наступает половозрелый возраст.
6. Можно брать большую группу животных, выше достоверность.

**Вопрос 2. (3 балла)** Почему в большинстве экспериментов используют мышей, хотя внешне они не очень похожи на людей? В чем их преимущество перед другими организмами? (по 16 за любые 3)

1. Мыши – это тоже млекопитающие, имеют сходное строение и сходную физиологию.
2. Удобны для экспериментов: они небольших размеров/ быстро и много размножаются (беременность самки длится около 20 дней, а в помете обычно шесть – восемь детенышей) / их легко содержать / хорошо адаптируются к новым условиям.
3. У них короткая продолжительность жизни, от двух до трех лет, поэтому за относительно короткий период времени можно наблюдать несколько поколений мышей.
4. Мыши стоят относительно недорого и их легко купить в больших количествах.
5. Геном мыши совпадает с геномом человека более чем на 80%.

Если в вопросе 1 и вопросе 2 были приведены одни и те же причины, то они засчитываются лишь **1 раз** в любом из вопросов.

**Вопрос 3.** (16 баллов) Предположите, какие категории поведения, приведенные выше, можно оценить в тесте, а также о чем может говорить ↑ или ↓ параметра у тестируемого животного относительно контрольной группы.

Название теста	Некоторые из фиксируемых параметров	Какие аспекты поведения можно изучить (№ из списка)?	О чем может говорить повышение/понижение параметра у мыши?
Открытое поле.	количество умываний	8	↑ (этот пункт засчитан автоматически как пример) мышь в стрессе
	отношение времени, проведенного в центре, к времени на периферии	1, 8 <b>16 (за любую цифру из указанных)</b>	↑ у мыши какие-то нарушения, она не прячется, не боится выходить в открытое пространство <b>16</b> ↓ мышь подвержена стрессу/страху / тревожности И/ ИЛИ мышь предпочитает находиться у стенки из-за страха и тревоги, что свойственно для норных животных (может рассматриваться как вариант нормы) <b>16</b>
	длина пройденного пути	2 <b>16</b>	↑ повышенная двигательная

			активность <b>16</b>
			↓ сниженная двигательная активность <b>16</b>
	количество подъемов на задние лапы	7 <b>16</b>	↑ мышь исследует окружающую среду, осматривается, возможно, ищет выход <b>16</b>
Темная и светлая камера.	Отношение времени в светлой части к времени в темной части	7, 8 <b>16</b> (за любую цифру из указанных) *1 (не снижать балл, если пункт обоснован)	↑ мышь исследует окружающую среду И/ ИЛИ у мыши наблюдаются нарушения (отсутствует страх), т. к. подобное поведение является неадекватным для нормного животного <b>16</b>
			↓ мышь боится (тревожится), из-за чего снижено желание что-то исследовать И/ ИЛИ мышь прячется из-за страха и тревоги, что свойственно для норных животных (может рассматриваться как вариант нормы) <b>16</b>
Трехкамерный тест.	Отношение времени, проведенного в отсеке с другой мышью, к времени в отсеке с новым предметом	3 <b>16</b> *4, 7 (не снижать балл, если пункт обоснован)	↓ снижение социальной активности И/ ИЛИ повышен интерес к новому объекту И/ ИЛИ мышь предпочитает исследовать новый объект, а не живую мышь <b>16</b>
Тест избегания обрыва и движения против силы тяжести.	время необходимое для поворота на 180 градусов	1 <b>16</b>	↓ усиление врожденных рефлексов И/ ИЛИ повышена скорость врожденной реакции <b>16</b>
Водный лабиринт Мориса.	время необходимое для поиска платформы после предварительного ознакомления	5, 6, 7 <b>26</b> за полный ответ, <b>16</b> за одну или две любые цифры из указанных	↓ улучшение памяти (и внимания) И/ ИЛИ мышь обучилась (способна к обучению) И/ ИЛИ мышь научилась ориентироваться в заданном пространстве <b>16</b>
	скорость плавания	2 <b>16</b>	↑ увеличение двигательной активности <b>16</b> ↓ снижение двигательной активности И/ ИЛИ наблюдаются нарушения, в следствии которых мышь не пытается спастись и найти выход <b>16</b>
Т-образный лабиринт. *	количество ошибок при помещении еды в один и тот	5, 6 <b>16</b> (за любую цифру)	↓ память стала лучше и обучение произошло И/ ИЛИ

	же отсек	<b>из указанных)</b>  *7 (не снижать балл, если пункт обоснован)	мышь научилась ориентироваться в заданном пространстве <b>16</b>
	количество ошибок при закономерном чередовании рукавов с едой	<b>4,5,6</b>	↑ <b>снижена способность анализировать информацию</b>
		<b>За лишние критерии балл в ячейке снижается до 0. Всего 8 б. за столбик</b>	<b>Всего 8 б. за столбик</b>

<b>Вопрос 4. (18 баллов)</b>		
<b>Заболевание</b>	<b>Какие тесты проводить?</b>	<b>Что предположительно будет делать мышь при тестировании в сравнении с контрольной группой (кратко)?</b>
<b>Синдром Паркинсона</b>	открытое поле <b>(1 б)</b> , водный лабиринт И/ ИЛИ темная и светлая камера <b>(1 б)</b>	больная мышь будет медленнее передвигаться <b>(2б)</b> ; исследовательская активность будет снижена из-за проблем с передвижением <b>(2б)</b>
<b>Врожденный гипотиреоз</b>	открытое поле <b>(1б)</b> , темная и светлая камера <b>(1б)</b>	больная мышь меньше подъемов делает И/ИЛИ исследовательская активность будет снижена из-за повышенного страха и тревоги <b>(2б)</b> ; проводит больше времени в темной камере, из-за повышенного страха и тревоги <b>(2б)</b>
<b>Феохромоцитома</b>	открытое поле <b>(1 б)</b> , водный лабиринт И/ ИЛИ темная и светлая камера <b>(1 б)</b>	увеличение двигательной активности И/ИЛИ увеличение скорости передвижения <b>(2б)</b> ; снижение страха, опасное поведение (например, мышь предпочитает светлую камеру темной или центр открытого поля периферии) <b>(2б)</b>

(\*если к определению того или иного заболевания был приведен другой вариант теста и его результат оказался логически обоснован, то он также засчитывается за правильный ответ с полным баллом)

### 5. Малоизвестный предшественник (40 баллов)

<b>Вопрос 1 (9 баллов)</b> (по 1 б., если одна и та же цифра повторяется более 1 раза – за нее всегда 0 б.)									
Позиция	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Номер организма	4	2	8	7	5	6	9	1	3
<b>Вопрос 2 (15 баллов)</b>	Отряды (по 1 б.)			Представители (по 1 б. за животное, в строчке не больше 2 б., за ошибки не снимать) <i>м.б. другие - проверять</i>					
V	Хоботные			Мастодонт, мамонт					
VII	Хищные (засчитывать ластоногие)			Кошка, собака, волк, медведь, норка, лев, морской лев, енот, тюлень и др.					
IX	Китопарнокопытные (засчитывать китообразные)			Свинья, бегемот, верблюд, олени, кабан, косатка, разные дельфины, лама и др.					
VI	Приматы			Лемуры, лори, разные обезьяны					
VIII	Непарнокопытные			Лошадь, носорог, тапир, кулан, осел и др.					
<b>Вопрос 3 (15 баллов)</b> (за лишние буквы по одному баллу отнимаем, минимум за ячейку – 0 б.)									
Признак		Характеристика признака (по 1 б.)			Места появления признака (буквы) (по 1 б. за букву + балл за пустую ячейку, если верно записана характеристика – плезиоморфия)				
Превращение конечностей в лапы		Гомоплазия			С, Ф				
Наличие амниона		Апоморфия			В				
Конечности рычажного типа		Плезиоморфия							
Четырехкамерное сердце		Гомоплазия			Е, Ж				
Значительно редуцированный волосяной покров тела		Гомоплазия			З, Н, С, Ф				
<b>Вопрос 4 (1 балл)</b>		Плезиоморфный признак в точке А			Легочное дыхание, второй круг кровообращения, среднее ухо, конечности наземного типа, шейный отдел в позвоночнике (один любой)				