

1. Цихлиды (25 баллов)

Вопрос 1 **5 баллов**

1а	Нет – они могут иметь одинаковый процент сходства с эталоном, но по разным нуклеотидным заменам (2 б.)
1б	Накопление мутаций не может приближать какую-то последовательность нуклеотидов к конкретной (2б.)
1в	Это виды, недавно произошедшие от общего предка (=близкородственные, эволюционно близкие) (1б.)

Вопрос 2 12 баллов

2 а	Из атмосферы/ледников. Если бы из наземных водоёмов – рыбы появились бы сразу. (1 б.)
2 б	Адаптивная (идиоадаптивная) радиация/симпатрическое видообразование (2 б.)
2 в	Б Д А Г В (3 б.: -1 б. за перестановку одной буквы, вплоть до 0 б.)
2 г	Падения воды ускоряли видообразование, так как добавляли пространственную изоляцию (в каждом водоёме может быть своё направление отбора и ген. дрейфа) (2 б.)
2 д	Виктория Видообразование в двух других озёрах началось миллионы лет назад. Мы не знаем, на сколько на этом графике за такое время сместились предковые виды, оставшиеся в прежних водоёмах. Е, К (4 б.)

Вопрос 3 **3 балла**

Д	А	Б	Г	В
---	---	---	---	---

Вопрос 4 2 балла

Быстрое захоронение под слоем осадка
Изоляция от кислорода
«Нейтральный pH» тоже засчитывать

Вопрос 5 **3 балла**

Высокий уровень активных форм кислорода в митохондриях, окислительный стресс
Менее совершенная система репарации
Отсутствие рекомбинации

Для получения баллов необходимо указать не менее трёх научно обоснованных факторов. Засчитываются любые корректные и различные по смыслу варианты, объясняющие высокую скорость мутаций мтДНК.

2. Летающие поросята (25 баллов)

Вопрос 1 17 баллов

Запишите в генетических символах наследование признаков, данное в условии (какой генотип по генам А и В соответствует данному фенотипу). Если аллель неважен, обозначайте его «_»

Фенотип	Генотип / генотипы
Летающие (лет.)	A_B_ (1 б.)
Не летающие (не лет.)	все остальные (aa _ _ и _ _ bb) (1 б.)
Розовые (роз.)	B_ (и любой генотип по гену А) (1 б.)
Белые (бел.)	bb (и любой генотип по гену А) (1 б.)

Заполните генотипы и гаметы в схеме скрещиваний. В последней строке определите ожидаемую частоту каждого генотипического и фенотипического класса.

P (генотип)	♀ aa BB (0,5 б.)		♂ AA bb (0,5 б.)	
P (фенотип)	не лет, роз		не лет, бел	
G (гаметы)	aB (0,5 б.)		Ab (0,5 б.)	
F1 (генотип)	Aa Bb (1 б.)			
	лет, роз			
G (гаметы)	AB, Ab, aB, ab (2 б.) за все			
F2 (генотипы)	A_B_ (0,5 б.)	A_bb (0,5 б.)	aa B_ (0,5 б.)	aa bb (0,5 б.)
Соотношение или частота	9 (0,5 б.)	3 (0,5 б.)	3 (0,5 б.)	1 (0,5 б.)
F2 (фенотипы)	лет, роз	не лет, бел	не лет, роз	не лет, бел
Соотношение или частота	9	-	3	4
По 0,5 б за фенотип и 0,5 за частоту (всего 3 балла)				
Сможет ли заводчик получить белых летающих поросят?	Нет, потому что они bb, а для полета нужно B 1б (не просто «нет», а с объяснением)			

Вопрос 2 8 баллов -если все верно

Рассчитайте ожидаемую частоту белых поросят в лесу	В популяцию пришло 3 гетерозиготы Bb (их мать была bb) и 3 гомозиготы bb – всего у них аллелей b было 3 + 2*3 = 9 1б Остальные 24 особи исходной популяции – BB. 1б Всего особей стало 30 => аллелей гена B – 60 1б Считаем частоту аллеля b: 9 / 60 = 0.15 2б Откуда частота белых особей bb = 0.15 ² = 0,0225 = 2,25% 1б Округляем до целых – 2%
Ответ (в %)	2% (2б.)

3. Дела сердечные (25 баллов)

если начали с правого предсердия и дальше все верно, то оцениваем по критериям

Если совпала структура, но нет последовательности – 0 баллов за ячейку

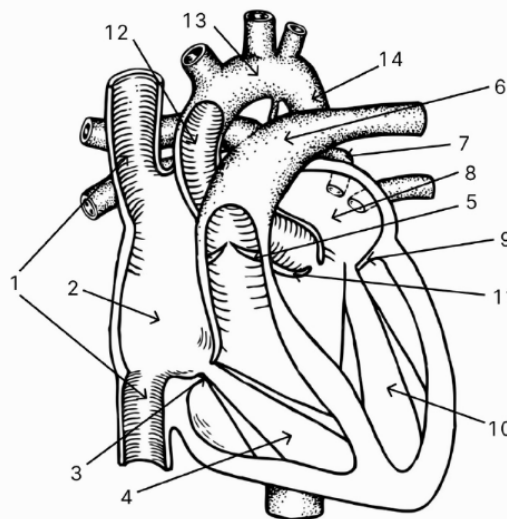


если не указали на рисунке, но остальное все верно, то 50% от max

Вопрос 1 7 баллов Сопоставьте названия структур и их положение на рисунке.

№	Структура сердца	№	Структура сердца
1	верхняя и нижняя полые вены	8	левое предсердие
2	правое предсердие	9	митральный клапан
3	трикуспидальный клапан	10	левый желудочек
4	правый желудочек	11	аортальный клапан
5	клапан легочной артерии	12	восходящая часть аорты
6	легочной ствол	13	дуга аорты
7	легочные вены	14	нисходящая часть аорты

0,5 баллов за правильную подпись и положение структуры в таблице. При отсутствии хотя бы одного из пунктов, за ячейку выставляется 0 баллов.



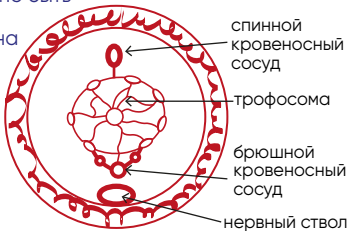
Вопрос 2 6 баллов Укажите возможные изменения тонов (↑ / ↓ / -) при действии на сердце различных факторов.

0,5 баллов за правильное положение структуры	физическая нагрузка	увеличение давления в правом желудочке	увеличение давления в левом желудочке	сердечная недостаточность	увеличение притока крови к сердцу	брадикардия
I тон	- / ↑	↓ / -	↑	↓	↑	↑
II тон	- / ↑	↑	- / ↑	↓	- / ↑	- / ↑

Вопрос 3 12 баллов

3.1	<p>1. ПНУП в крови увеличится (1 б.). Перегружены предсердия, значит усиленный приток крови к предсердиям, что усиливает его выработку (1 б.).</p> <p>2. В моче концентрация натрия увеличится (1 б.). Так как увеличен ПНУП, он будет уменьшать концентрацию натрия в плазме, обеспечивая вывод натрия почками (1 б.).</p>
3.2	<p>1. Задержка натрия и воды -> увеличится ОЦК (гиперволемия) (1 б.)</p> <p>2. ↑ОЦК -> ↑АД (1 б.)</p> <p>отеки засчитываются в 1 балл</p> <p>3. Увеличение притока крови к сердцу из-за ↑ОЦК -> усиленная работа сердца (1 б.)</p> <p>4. Уменьшение диуреза из-за нарушения выхода воды в нефроне (1 б.)</p>
3.3	<p>ПНУП помогает снизить объём крови и давление (1 б.): он расширяет сосуды, усиливает выведение натрия и воды через почки, снижая нагрузку на сердце и уменьшая отёки (2 б.). Это облегчает работу ослабленного миокарда и частично компенсирует перегрузку (1 б.).</p>

4. Бактериальный ресторан (25 баллов)

Вопрос 1 4 балла Что из себя представляют черные тужи? Кровеносные сосуды. 0,5 б.		
1	2	3
1 (3) – уносящий кровь, 0,5 б.	2 – капилляры трофосомы 0,5 б.	3 (1) – приносящий кровь. 0,5 б.
Для чего они нужны? Кровь приносит сероводород (1 б.) бактериям и забирает органику (1 б.) (уносит органику другим клеткам червя). (Возникают из нижнего и верхнего кровеносных сосудов червя)		
Вопрос 2 Нарисуйте поперечный срез рифтии 3 балла (3 б.) за полностью верный рисунок, -1б за каждую ошибку	Тут важно, что не должно быть кишечника, нервный створ располагается на брюшной стороне под кров.сосуд. Трофосому можно расположить как на указанном рисунке, либо вокруг любого из сосудов. 	Вопрос 3 Нужно ли переносить кислород? 2 балла Да (1 б.), так как клетки червя являются эукариотическими, содержат митохондрии, кислород нужен для окисления органики, поступающей от бактерий. (1 б.)
Вопрос 4 6 баллов а) Какие гены утрачены? 1 б за верный ответ (за любые 3, не более 3 в сумме)		
<ul style="list-style-type: none"> Гены синтеза аминокислот; Гены синтеза витаминов Гены клеточной стенки Гены подвижности (жгутики) Гены систем защиты от стрессов Гены конкуренции с другими микроорганизмами – червь-хозяин обеспечивает бактерии готовыми органическими веществами или их предшественниками; – бактерии находятся в стабильной защищенной среде, не нуждаются в защитной стенке и передвижении – в стабильных условиях внутри хозяина не нужны многие системы ответа на изменения среды – бактерии находятся в изолированной среде без конкурентов		
б) Какая выгода от редукции генома? 1 б за каждый ответ		
<ul style="list-style-type: none"> Экономия энергии и ресурсов – не тратятся ресурсы на репликацию и поддержание "ненужной" ДНК Более быстрое деление – меньший геном быстрее реплицируется, что увеличивает скорость размножения Специализация – ресурсы направляются на основную функцию (хемосинтез), что повышает эффективность симбиоза 		
Вопрос 5 5 баллов	Сходства 4 б.	Принципиальные различия 1 б за верный ответ
<ul style="list-style-type: none"> Специализированные органы (у рифтии формируется трофосома, у бобовых – корневые клубеньки, где размещаются симбионты) Обеспечение бактерий необходимыми условиями – хозяин создает микроаэробную среду (контролирует концентрацию O_2) и поставляет субстраты (у растений – углеводы, у рифтии – O_2, H_2S, CO_2) Взаимная выгода – бактерии получают защиту и ресурсы, хозяин получает продукты метаболизма бактерий по 2 балла за любые 2 сходства		
<ul style="list-style-type: none"> Рифтия получает от бактерий органические вещества (углеводы) – продукты фиксации углерода, которые являются основным источником питания Бобовые получают от бактерий азотные соединения (аммиак, аминокислоты) – продукт азотфиксации, при этом органические вещества бобовые синтезируют сами путем фотосинтеза 		
Вопрос 6 5 баллов	Первая гласит о том, что личинки погонофор, опускаясь на дно, питаются бактериями (на личиночной стадии у некоторых видов есть рот и пищевод, которые пропадают у более взрослых особей) и таким образом «заражаются» теми, кто впоследствии будет обитать в трофосоме (2 б.). Вторая теория довольно похожа, различаются лишь способы «заражения»: здесь считается, что бактерии проникают через внешний эпителий личинки. (2 б.) Рифтия погибнет так как без бактерий червь не сможет получать органические вещества, так как у взрослой особи нет пищеварительной системы. (1 б.)	