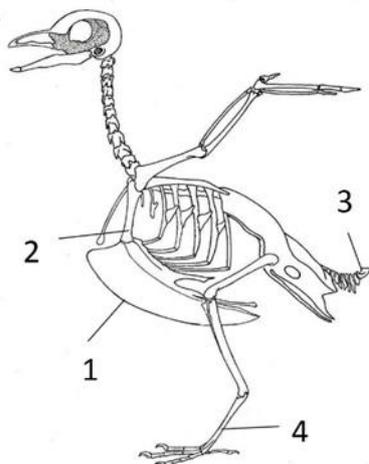


9 класс
Вариант 1

Задача 1 (10 баллов). Рассмотрите скелет животного, изображённый на рисунке. Назовите кости, отмеченные цифрами, и опишите их функции. Что объединяет все эти функции?



Задача 2 (10 баллов) Выберите нужные для расчетов данные и определите жизненную ёмкость лёгких человека, если объем его лёгких 4000 мл, лёгочная вентиляция 9000 мл/мин, число дыхательных актов в минуту – 15, резервный объем вдоха 1300 мл, резервный объем выдоха 1100 мл.

Задача 3 (10 баллов) Ответьте да / нет относительно истинности следующих утверждений Русский и советский ученый, физиолог, создатель науки о высшей нервной деятельности, Иван Петрович Павлов:

1. Написал книгу «Рефлексы головного мозга»
2. Вел совместные исследования с физиологом К.А. Тимирязевым
3. Был лауреатом Нобелевской премии за исследования физиологии пищеварения
4. Предложил термин «рефлекс»
5. Использовал метод фистул
6. Вывел породу собак, известную как «собака Павлова»
7. Исследовал типы человеческого темперамента
8. Перевёл на русский язык сочинение Дарвина «Происхождение человека и половой отбор»
9. Впервые описал кровоснабжение головного мозга
10. Разделил рефлексы на условные и безусловные

Задача 4 (20 баллов) Бактерии – микроорганизмы с коротким жизненным циклом и быстрой сменой поколений, благодаря чему в их популяциях идет быстрое накопление мутаций и становится возможным выделить новые штаммы.

1. В лаборатории селекции микроорганизмов микробиолог поместил в чашку Петри одну бактериальную клетку нового штамма. Сколько циклов деления потребуется, чтобы численность бактериальных клеток в чашке достигла 1024?
2. В новой лаборатории микробиологии есть коллекция из 10 штаммов бактерий, полученных от коллег. Каждый год сотрудники лаборатории получают в среднем 10 новых штаммов, 10 % из которых каждый год отбраковываются после испытаний. Через какой промежуток времени коллекция лаборатории будет насчитывать по крайней мере 50 штаммов?

Задача 5 (20 баллов) У человека четыре группы крови по системе АВ0 контролируются тремя аллелями одного гена. Сколько могло бы быть групп крови у человека, если бы они

контролировались тремя неаллельными доминантными генами А, В и С – причем ген С подавлял бы действие генов А и В, а гены А и В не подавляли бы друг друга и при взаимодействии давали новый фенотип? Напишите возможные генотипы людей с разными группами крови по этой системе.

Задача 6 (30 баллов) Английский врач Уильям Гарвей в начале XVII века описал круги кровообращения. К сожалению, развитие науки и техники того времени не позволяло ученому узнать все, что ему хотелось. Ответьте на вопросы, которые мог бы вам задать средневековый ученый, с точки зрения современных знаний о природе.

1. Какой физический процесс лежит в основе газообмена в тканях и как он происходит?
 2. Почему красные кровяные тельца (эритроциты) имеют такую странную двояковогнутую форму?
 3. Почему стенка левого желудочка человека толще, чем стенка правого?
 4. В каких сосудах наибольшее содержание кислорода в крови?
 5. Какие функции в большом круге кровообращения выполняет нижняя полая вена?
 6. Зачем клетки сердечной мышцы разветвляются и соединяются между собой?
- Обоснуйте свои ответы

Ответы:

Задача 1. 1. Киль грудины – место прикрепления летательных (грудных) мышц, дополнительная опора тела при приземлении

2. Коракоид (воронья кость) – место прикрепления мышц крыла, выносит плечевой сустав птицы на уровень шейных позвонков что приводит к смещению центра тяжести тела и дает устойчивость во время полета

3. Копчик (хвостовые позвонки) – служит опорой для прикрепления рулевых хвостовых перьев

4. Цевка – работает амортизатором при приземлении

Общее – приспособления скелета к полету

Задача 2. Жизненная ёмкость лёгких рассчитывается как сумма резервных объемов вдоха и выдоха и дыхательного объема. Дыхательный объем можно найти, если разделить значение лёгочной вентиляции на число дыхательных актов: $9000 / 15 = 600$ мл. Жизненная ёмкость лёгких: $1300 + 1100 + 600 = 3000$ мл

Задача 3. 1. Нет. 2. Нет. 3. Да. 4. Нет. 5. Да. 6. Нет. 7. Да. 8. Нет. 9. Нет. 10. Да

Задача 4. 1. 10 (1 деление – 2 клетки, второе - 4, третье – 8, четвертое – 16, пятое – 32, шестое – 64, седьмое – 128, восьмое – 256, девятое – 512, десятое - 1024)

2. 6 лет. (1 год – получили 10 штаммов, отбраковали 1, осталось 9. 2 год – получили 10 штаммов и 9 осталось с прошлого года, отбраковали 10% (2), осталось 17. 3 год – $17+10-3=24$. 4 год – $24+10-3=31$. 5 год – $31+10-4=37$. 6 год – $37+10-5=42$. И 10 штаммов в коллекции было изначально – итого 52)

Задача 5. Пять. $_ _ _ _ C _$ - самая распространенная группа крови (если в генотипе есть ген С, то независимо от любых других генов группа крови будет С). $A _ B _ cc$ – группа крови АВ (Если есть гены А и В, но нет гена С). $A _ bbcc$ – группа крови А (если в генотипе есть хотя бы один ген А, и нет генов В и С). $aaB _ cc$ – группа крови В (если в генотипе есть хотя бы один ген В и нет генов А и С). $aabbcc$ – самая редкая группа крови («нулевая», в генотипе нет доминантных генов)

Задача 6. 1. Диффузия. Концентрация кислорода в тканях мала, поэтому через стенки капилляров, состоящие из одного слоя клеток, кислород проникает в ткани. Углекислый газ наоборот, по тому же принципу проникает из тканей в кровь

2. Таким образом увеличивается их поверхность, и они могут переносить больше кислорода

3. Потому что левый желудочек под сильным давлением выталкивает кровь в большой круг кровообращения
4. В венах малого круга кровообращения – они несут богатую кислородом кровь от легких к сердцу.
5. Собирает кровь от нижней части туловища и ног и несет в правое предсердие
6. Это обеспечивает быстрое распространение волны сокращения по волокнам.

Критерии оценивания

Номер задания	Критерии оценивания	Балл
1	За каждый правильно определенный элемент 1 балл, за каждую правильно определенную функцию – 1 балл, за правильный ответ на обобщающий вопрос – 2 балла	max 10
2	Задача решена полностью правильно	10
	Ход решения правильный, решение содержит арифметические ошибки	5
	Задача решена неправильно / не решена	
3	За каждый правильный ответ 1 балл	max 10
4	За каждую полностью правильно решенную задачу 10 баллов; за правильный ход каждой задачи решения с арифметическими ошибками – 5 баллов	max 20
5	Задание выполнено полностью и правильно	20
	Ход решения правильный, но не учтен полностью рецессивный фенотип	15
	Правильно определено не менее 2 генотипов	10
	Правильно определен один генотип	5
	Задание выполнено неправильно или не выполнено	0
6	За каждый правильный аргументированный ответ 5 баллов, за каждый правильный, но не аргументированный ответ – 3 балла	max 30