

**ОБЛАСТНАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ПО БИОЛОГИИ 2013 г.**

Республика Беларусь

10 класс

Уважаемые участники олимпиады!

Вам предлагаются задания теоретического тура, включающие вопросы части Б. Ответы на вопросы Вы вносите в специальный лист ответов, который находится на стр. 2-8.

Внимание! Проверяться будут только ответы в специальном листе!

Будьте внимательны! Желаем Вам успеха!

2013 г.

Теоретический тест – часть В

Биология клетки

Вопрос 1. (2,5 балла). Установите соответствие между органическим соединением (А – Д) и выполняемой им функцией (1 – 5).

1. Компонент клеточной стенки грибов
2. Компонент клеточной стенки растений
3. Компонент клеточной стенки бактерий
4. Запасной полисахарид растений
5. Запасной полисахарид грибов

- А. Крахмал
 Б. Гликоген
 В. Целлюлоза
 Г. Муреин
 Д. Хитин

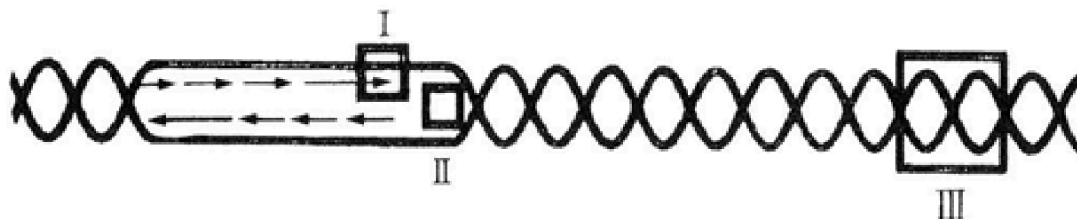
Функции	1	2	3	4	5
Соединение					

Вопрос 2. (3 балла). Выберите из представленного ниже перечня этапы, касающиеся процесса репликации ДНК, и установите верную их последовательность (1 – 6).

- А. Присоединение к растущей цепи ДНК новых дезоксирибонуклеотидов согласно принципу комплементарности.
 Б. Действие фермента, снимающего суперскрученность молекулы ДНК.
 В. Посадка фермента ДНК-полимеразы на ДНК.
 Г. Выщепление интронов.
 Д. Образование двух молекул ДНК из одной.
 Е. Синтез РНК-праймеров с помощью РНК полимеразы.
 Ж. Разъединение цепей в молекуле ДНК в участке «начала репликации».
 З. Сшивание экзонов.
 И. Надрез одной нити в двухнитчатой молекуле ДНК с помощью эндонуклеазы.

Последовательность	1	2	3	4	5	6
Процесс						

Вопрос 3. (3 балла). Диаграмма относится к репликации двухцепочечной ДНК. Линии на рисунке в виде стрелок, обозначают вновь синтезированные нити ДНК и направление репликации. Выберите из перечня только те ферменты, функция которых соответствует перечисленным ниже утверждениям и нанесенным на рисунок квадратам. Внесите в ячейки около утверждений номер соответствующего фермента.



1. Теломераза
2. ДНК-топоизомераза
3. ДНК-полимераза
4. ДНК-геликаза
5. ДНК-лигаза

	Этот фермент функционирует в участке, отмеченном на диаграмме номером I.
	Этот фермент функционирует в квадрате, отмеченном на диаграмме номером II.
	Этот фермент функционирует в квадрате, отмеченном на диаграмме номером III.

Вопрос 4. (6 баллов). Каждая из двух частей (А и Б) резервуара, содержащих по 1 литру раствора разделены мембраной, проницаемость которой Вам необходимо исследовать.

Было помещено в А-часть сосуда 300 г гепарина (Мм: 6000), а в Б-часть сосуда раствор, содержащий 22,5 г формамида (Мм: 45) и 5,8 г NaCl (Мм: 58).

В равновесном состоянии наблюдался небольшой подъем уровня жидкости в А-части сосуда. Ниже приведены утверждения, из которых Вам необходимо выбрать одно верное и отметить его знаком «Х» в соответствующей ячейке.

4.1. (1 балл). Вначале эксперимента молярная концентрация в А-части сосуда была равна:

- ☐ 0,05 М
- ☐ 0,5 М
- ☐ 2 М
- ☐ 5 М

4.2. (1 балл). Вначале эксперимента молярная концентрация в Б-части сосуда была равна:

- ☐ 0,2 М
- ☐ 0,5 М
- ☐ 0,6 М
- ☐ 0,7 М
- ☐ 2,1 М

4.3. (1 балл). Какой вывод может быть сделан о проницаемости использован.ной мембраны в соответствии с результатами эксперимента?

- ☐ Мембрана проницаема для соединений, молекулярная масса которых ниже 6000 Да.
- ☐ Мембрана проницаема только для неионизированных молекул.
- ☐ Мембрана проницаема только для ионизированных молекул.
- ☐ Мембрана проницаема только для воды.

4.4. (1 балл). В конечном состоянии равновесия концентрация формамида в части В:

- ☐ Останется без изменений.
- ☐ Уменьшится наполовину.
- ☐ Увеличится в 2 раза.
- ☐ Невозможно определить.

4.5. (1 балл). В отношении молекул, которые были помещены в обе части резервуара, эта мембрана:

- ☐ Имеет те же свойства проницаемости, что и плазматическая мембрана эритроцитов.
- ☐ Более проницаема, чем плазматическая мембрана эритроцитов.
- ☐ Менее проницаема, чем плазматическая мембрана эритроцитов.
- ☐ Имеет такую же проницаемость, что и плазматическая мембрана клеток лука.

☐ Имеет такую же проницаемость, что и плазматическая мембрана эритроцитов и клеток лука

4.6. (1 балл). Что произойдет, если несколько эритроцитов поместить в Б-часть сосуда в начале эксперимента?

- ☐ Они лопнут.
- ☐ Часть эритроцитов набухнет, а остальные лопнут.
- ☐ Они сморщатся.
- ☐ Часть эритроцитов сморщится, тогда как остальные останутся в норме.
- ☐ Все эритроциты сохранят нормальные форму и размеры.

Вопрос 5. (9 баллов, по 0,5 за позицию. За лишние ответы вычитание баллов). Бактерии *Escherichia coli* адаптируются к присутствию лактозы в среде при помощи лактозного оперона. Ниже под соответствующими номерами перечислены компоненты, связанные с его функционированием.

- | | |
|---|---|
| 1. Ген β -галактозидазы. | 11. РНК-полимераза. |
| 2. Репрессор. | 12. Аппарат рибосом. |
| 3. Оператор. | 13. Ген трансацилазы (<i>lacA</i> .) |
| 4. Лактоза. | 14. Трансацилаза. |
| 5. Пермеаза лактозы. | 15. β -галактозидаза. |
| 6. Белок репрессор <i>lac</i> -оперона. | 16. Гены <i>lac</i> -оперона. |
| 7. Ген-регулятор <i>lac</i> -оперона. | 17. м-РНК, β -галактозидаза, пермеаза и трансацилаза. |
| 8. Промотор. | 18. Галактоза. |
| 9. Ген пермеазы лактозы. | |
| 10. Плазматическая мембрана. | |

Какие элементы присутствуют в цитоплазме бактерий, растущих на среде с глюкозой, (поставьте «X» в соответствующей клетке)?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

Вопрос 6. (3 балла, по 0,5 за позицию. За лишние ответы вычитание баллов). Какие из перечисленных ниже типов связей имеются в ДНК? Отметьте знаком «X» верные ответы в соответствующей ячейке.

А.	Б.	В.	Г.	Д.	Е.	Ж.

А. 3'-5'-фосфодиэфирная связь.

Б. N-гликозидная связь.

- В. Водородная связь.
 Г. Гидрофобные взаимодействия.
 Д. Дисульфидная связь.
 Е. Ковалентная связь.

Вопрос 7. (6 баллов, по 0,5 за позицию. За лишние ответы минус 0,5 балла). Известно, что и на цитоплазматических рибосомах и на рибосомах эндоплазматического ретикулума (ЭР) синтезируются белки. Определите, какие из указанных ниже белков синтезируется на рибосомах ЭР, и какие на цитоплазматических рибосомах?

- | | | |
|------------------|-----------------------|----------------|
| 1-антитела | 5-рецептор инсулина | 9-гормон роста |
| 2-ДНК-полимераза | 6-гликогенсинтетаза | 10-пепсиноген |
| 3-казеин | 7-глобин | 11-фибриноген |
| 4-гистоны | 8-лактатдегидрогеназа | 12-актин |

рибосомы ЭР	
цитоплазматические рибосомы	

Вопрос 8. (3 балла). При постановке ферментативной реакции *in vitro* (в пробирке) последовательно изменяли некоторые параметры реакции: количество субстрата реакции, количество вносимого в пробирку фермента, температуру протекания реакции. В эксперименте регистрировали скорость ферментативной реакции по образованию продукта реакции. Полученные данные затем использовали для построения графиков, отражающих зависимости:

1. скорость протекания реакции – температура реакции,
2. скорость протекания реакции – количество субстрата,
3. скорость протекания реакции – количество фермента.

Идентифицируйте эти графики и впишите их номера в соответствующие квадраты на рисунке

4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x		

Вопрос 6. (3,5 балла, за лишние ответы – вычитание баллов).

А.	Б.	В.	Г.	Д.	Е.
X	X	X	X	X	X

Вопрос 7. (6 баллов, по 0,5 за позицию и минус 0,5 балла – за неправильную).

рибосомы ЭР	1, 3, 5, 9, 10, 11
цитоплазматические рибосомы	2, 4, 6, 7, 8, 12

Вопрос 8. (3 балла).

Вопрос 9. (5 баллов, по 0,5 за позицию).

Виды	1	2	3	4	5	6
А.	+	-	+	+	-	-
Б.	-	-	-	-	+	-
В.	+	-	-	-	-	-
Г.	-	+	-	-	-	-
Д.	+	-	+	+	-	-
Е.	-	-	-	-	-	+

21

Вопрос 76. (9 баллов, по 0,2 за позицию).

Витамины (буквенное обозначение)	Жирорастворимый (Ж) или водорастворимый (В)	Проявление авитаминоза (цифровое обозначение)	Источник витамина (буквенное обозначение)
I	В	6	г
II	Ж	2	б
III	Ж	5	а
IV	В	4	е
V	В	1	л
VI	В	3	в

77. Вопрос (1 балл).

Ответ: Б

Вопрос 79. (1 балл).

Ответ: Г

Вопрос 78. (1 балл).

Ответ: Г

Вопрос 80. (1 балл).

Ответ: А

Вопрос 81. (1 балл).

Виды	1	2	3	4	5	6
А.	+	-	+	+	-	-
Б.	-	-	-	-	+	-
В.	+	-	-	-	-	-
Г.	-	+	-	-	-	-
Д.	+	-	+	+	-	-
Е.	-	-	-	-	-	+

82. В

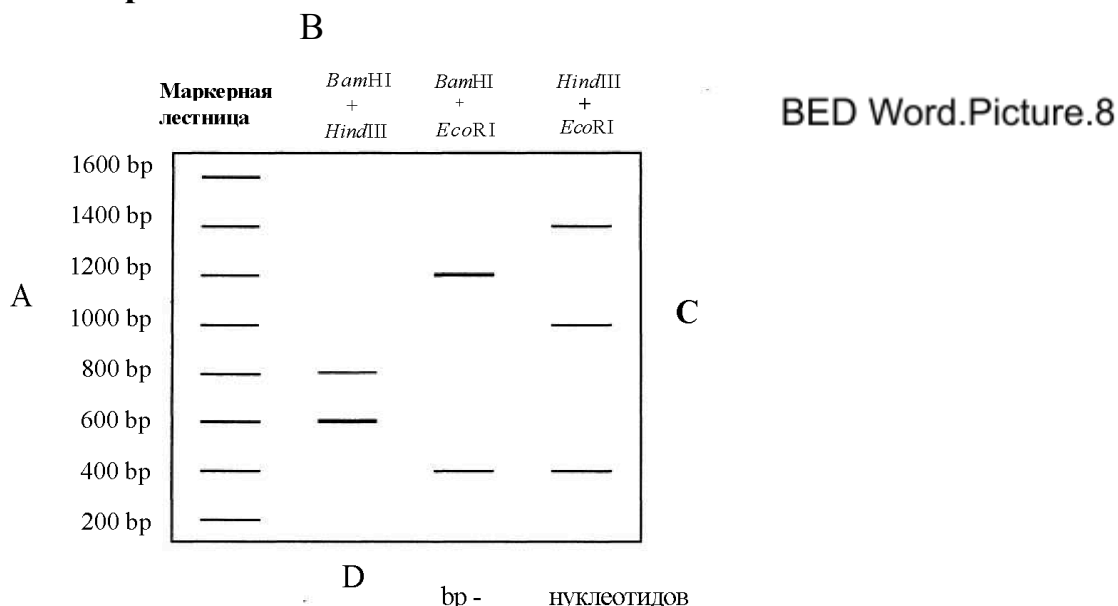
Вопрос 9. (5 баллов, по 0,5 за позицию). Свяжите каждый компонент из столбца А с наиболее связанным с ним компонентом из столбца Б. (Поставьте номер компонента из столбца Б в соответствующую ячейку перед столбцом А).

Столбец А	Столбец Б
Лейкопласты	1. Цикл Кребса
Шероховатый ЭР	2. Прикрепление бактериальной ДНК
Геном	3. Центр организации микротрубочек
Митохондрии	4. Модификация и нацеливание белков
Центриоль	5. Содержит гены, контролирующие онтогенез, генетический материал
Мезосома	6. Запасание крахмала
Лизосома	7. Иммуноглобулин
Микрофиламент	8. Синтез липидов
Гладкий ЭР	9. Пищеварительные ферменты
Аппарат Гольджи	10. Цитоскелет

Вопрос 10. (суммарно 11 баллов).

Плазмида, размером 2800 п.н. была выделена из клеток бактерий. Затем ДНК данной плазмиды разрежали тремя рестриктазами в разных комбинациях: 1) с помощью *Bam*HI и *Hind*III; 2) с помощью *Bam*III и *Eco*RI и 3) с помощью *Hind*III и *Eco*RI. После этого рестрикционные фрагменты плазмиды были разделены с использованием электрофореза, и на основании полученных результатов построена рестрикционная карта.

Изучите представленные ниже материалы и дайте ответы на поставленные вопросы.



10.1. (1 балл). Какое из утверждений НЕ ВЕРНО?

- А. Плазмиды не имеют белковых оболочек.
- Б. Плазмиды, как правило, являются кольцевыми молекулами двухцепочечной ДНК.
- В. Плазмиды могут реплицироваться автономно от хромосомы клеток-хозяев.
- Г. Плазмиды вредны для клеток-хозяев и понижают скорость их размножения.
- Д. Плазмиды могут содержать гены, обеспечивающие вирулентность бактерий.

10.2. (5 баллов). Какие из участков рестрикции на карте плазмиды (пронумерованных 1-5) соответствуют каждой из рестриктаз А, В или С? Ответ внесите в соответствующую графу таблицы, указав нужную букву.

Рестриктаза	
А.	<i>Bam</i> HI
Б.	<i>Eco</i> RI
В.	<i>Hind</i> III

Участок	Ответ [А/Б/В]
1	
2	
3	
4	
5	

10.3. (1 балл). Четыре стороны электрофоретического геля на схеме обозначены как А, В, С и Д. Какая из них соответствует катоду?

- А. А.
 Б. В.
 В. С.
 Г. D.
 Д. Невозможно определить.

10.4. (1 балл). Рестриктаза *EcoRI* разрезает двойную спираль ДНК следующим образом: G ↓AATTC.

Какой из приведенных ниже фрагментов мог бы связаться по месту рестрикции ферментом *EcoRI* (лигироваться)?

- | | | | |
|-----------|----------|-----------|-----------|
| (А) | (Б) | (В) | (Г) |
| .. CG | AATTCG . | .. TGAATT | GT .. |
| .. GCAATT | GC.. | .. AC | TTAACA .. |

Вопрос 11. (3 балла). Были созданы три линии гибридных клеток мыши и человека (X,Y и Z). В таблице суммированы их характеристики. В каждой из этих линий имеются человеческие хромосомы и поддерживается синтез человеческих ферментов.

Клеточная линия	X	Y	Z
Хромосома 3	—	+	—
Хромосома 7	—	+	+
Хромосома 9	—	—	+
Хромосома 11	+	+	—
Хромосома 15	+	—	—
Хромосома 18	+	+	+
Хромосома 20	+	—	+
Глутатионредуктаза	+	+	—
Малатдегидрогеназа	+	—	—
Галактокиназа	—	+	+

Укажите, какие из хромосом человека несут информацию о синтезе следующих ферментов:

Фермент	Номер хромосомы
Глутатионредуктаза	
Малатдегидрогеназа	
Галактокиназа	

Вопрос 12. (7,5 балла, по 0,5 балла за позицию). В таблице 1 перечислены известные Вам витамины. В таблице 2 – их биологические

функции в организме (или их предшественников), либо физиологическое проявление их недостатка в организме. Пользуясь данной Вам информацией, найдите соответствие между конкретным витамином и его функцией (или физиологическим проявлением). Поставьте номер утверждения (утверждений) из таблицы 2 в соответствующую ячейку перед названием витамина в таблице 1.

Таблица 1

Таблица 2

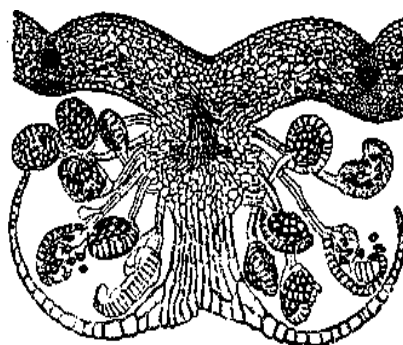
Ответ	Витамин
	B ₁ (тиамин)
	B ₂ (рибофлавин)
	B ₆ (пиридоксин)
	Фолиевая кислота
	A (ретинол)
	D (кальциферол)
	E (токоферол)
	K (менахинон)
	C (аскорбиновая кислота)
	B ₁₂ (кобаламин)
	PP (никотиновая кислота)

№	Функции витамина или физиологическое проявление его дефицита
1.	Антиоксидант.
2.	Регуляция метаболизма кальция и фосфатов.
3.	Перенос групп от аминокислот или на них.
4.	Предшественник светопоглощающей группы зрительных пигментов.
5.	Свертывание крови.
6.	Цинга.
7.	Бери-бери.
8.	Пеллагра.
9.	Анемия.
10.	Кофермент дегидрогеназ.
11.	Рахит.

Анатомия, морфология и физиология растений

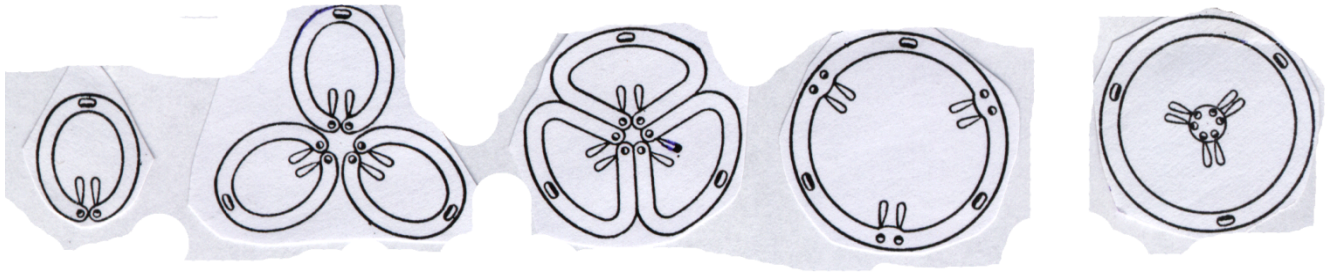
Вопрос 13. (1 балл). Какая структура показана на рисунке?

Правильный ответ подчеркните.



- А. Спорангиофор Хвоща.
- Б. Сорус Щитовника.
- В. Мегаспорангий Сальвинии.
- Г. Выводковая корзинка Маршанции.
- Д. Мужская шишка Сосны.

Вопрос 14. (5 баллов по 1 за позицию). На рисунке приведены схемы пяти типов гинецея покрытосеменных растений. Назовите их. Заполните таблицу.



1

2

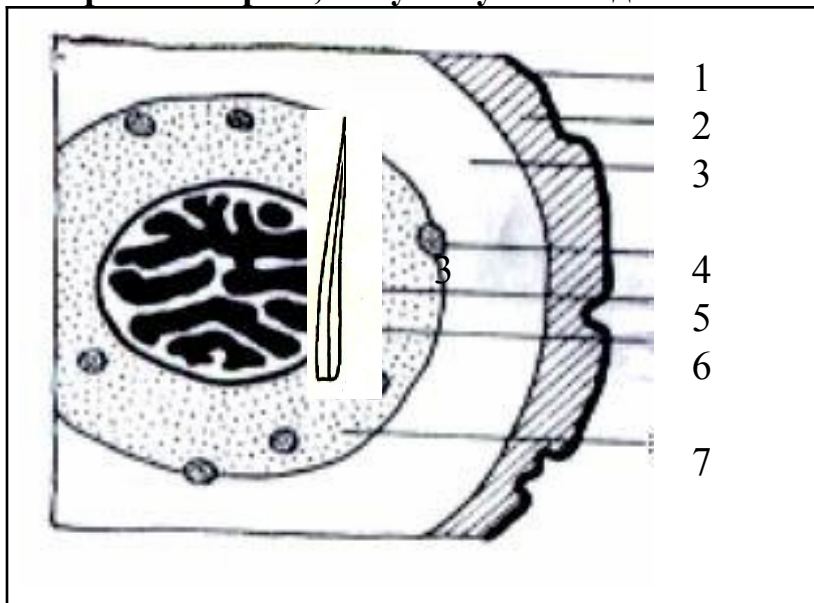
3

4

5

	Тип гинецея
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

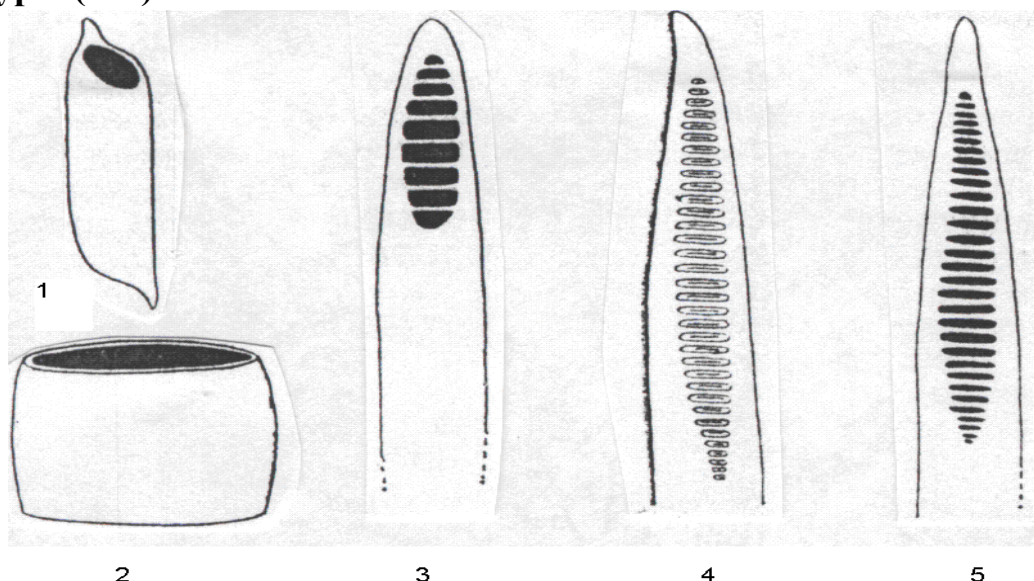
Вопрос 15. (3,5 балла, по 0,5 за позицию). На рисунке дана схема поперечного среза, плауна булавовидного.



Назовите структуры, отмеченные на схеме цифрами.

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	

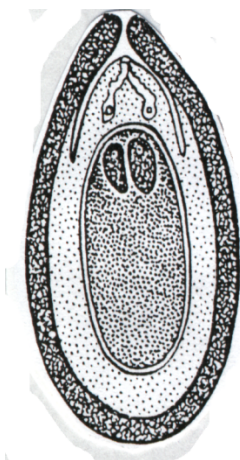
Вопрос 16. (2,5 балла по 0,5 за позицию). Представленные на рисунке структуры (1–5) – это:



В графе ответы вставьте соответствующие номера напротив верной структуры.

Ответ:	
	Клетки феллогена
	Лубяные волокна
	Трахеиды
	Сосуды
	Проводящие элементы вторичной флоэмы

Вопрос 17. (1 балл). Что изображено на рисунке?



- А. Архегоний Хвоща.
- Б. Семяпочка Покрытосеменных.
- В. Семяпочка Голосеменных.
- Г.Спорангий Орляка.
- Д. Антеридий Мха.

Вопрос 18. (1 балл). Листья растений потеряют зеленый цвет, если устранить в структуре молекулы хлорофилла один из следующих элементов. Определите его. Правильный ответ отметьте знаком «X» в ячейке напротив верного утверждения.

☐	Фарнезол
☐	Фитол
☐	Пятое циклопентанное кольцо
☐	Центральный атом азота
☐	Центральный атом магния
☐	Центральный атом кислорода
☐	Железо-серный кластер

Вопрос 19. (4,5 балла, по 0,5 балла за позицию). Определите, какие из перечисленных процессов характерны для пластид и митохондрий. Верные ответы отметьте знаком «X».

	1. Пластиды	2. Митохондрии
Синтез нуклеиновых кислот	☐	☐
Синтез АТФ	☐	☐
Фотосинтез	☐	☐
Синтез углеводов	☐	☐
Дыхание	☐	☐

Ауторепродукция		
-----------------	--	--

Вопрос 20. (7,2 балла, по 0,3 за позицию). В таблице перечислены формы жизни и их характеристики. Проведите сравнительный анализ между прокариотами, простейшими, животными и растениями, отмечая в таблице крестиком (X) верные утверждения относительно каждой из форм жизни.

Характеристики	Прокариоты	Протисты	Животные	Растения
Фотоавтотрофы				
Хемоавтотрофы				
Фотогетеротрофы				
Хемогетеротрофы				
Окислительное фосфорилирование в митохондриях				
Паразитизм				

Вопрос 21. (5,2 балла, по 0,2 за позицию. Лишние ответы с вычитанием). Заполните таблицу, используя указанные ниже обозначения:

Типы проводящих пучков:

- I. Коллатеральный
- II. Радиальный
- III. Концентрический амфикрибральный
- IV. Концентрический амфивазальный

Тип стелей:	
1. Актиностель	5. Плектостель
2. Артростель	6. Протостель
3. Атактостель	7. Эустель
4. Диктиостель	

Отдел	Стебель	Лист	Корень
	Тип стели	Проводящий пучок	

Плаунообразные				
Хвощеобразные				
Папоротникообразные				
Голосеменные				
Покрытосеменные				

Вопрос 22. (2,5 балла, по 0,5 за позицию). Структуры, указанные в колонке 2, развиваются из структур, указанных в колонке 1. Выберите для каждой структуры из колонки 1 соответствующую структуру из колонки 2 и внесите их в таблицу ответов под соответствующей цифрой.

Колонка 1

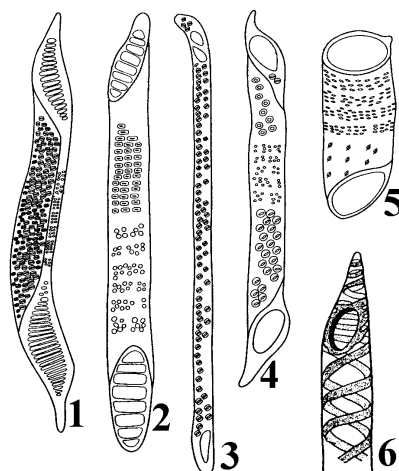
- А. Микроспора.
- Б. Микроспорофилл.
- В. Мегаспора.
- Г. Мегаспорангий.
- Д. Мегаспорофилл.

Колонка 2

- 1. Пыльцевой мешок.
- 2. Первичные клетки зародышевого мешка
- 3. Плодолистик.
- 4. Нуцеллюс.
- 5. Пыльцевое зерно.

Колонка 1	Колонка 2
А	
Б	
В	
Г	
Д	

Вопрос 23. (2,5 балла, по 0,5 за позицию). На рисунках 1–6 представлены элементы проводящей ткани семенных растений.



Вопрос:	Ответ:
Как называется ткань, к которым относятся проводящие элементы под номерами 1–6?	
Под каким номером на рисунке обозначен проводящий элемент, который первым формируется в ходе онтогенеза?	
Каким номером на рисунке обозначен проводящий элемент, который является наиболее эволюционно продвинутым?	
Как называется тип перфорационной пластинки, который характерен для проводящих элементов под номерами 1 и 2?	
Под каким номером на рисунке обозначен проводящий элемент, который по своему строению наиболее близок к волокну механической ткани?	

Вопрос 24. (7 баллов). Перед вами находится рисунок поперечного среза корня двудольного растения, на котором римскими цифрами отмечены отдельные типы тканей и частей корня.

24.1. (4 балла, по 0,5 за позицию). Найдите в таблице 1 названия тех тканей или частей корня, которые на рисунке отмечены римскими цифрами. Внесите их номера в соответствующую ячейку в таблице 2.

Таблица 1

1.	колленхима
2.	ксилема
3.	кора
4.	флоэма
5.	спутниковые клетки
6.	мезофил
7.	трихом
8.	перицикл
9.	эндодерма
10.	камбий
11.	эпидермис
12.	ксилемная паренхима
13.	корневой чехлик
14.	пыльцевая трубка

EMBED Photoshop.Image.12 \s

Таблица 2

24.2. (3 балла). Питательные вещества поглощаются из почвы (или питательного раствора) и перемещаются вверх к наземным органам и тканям. Найдите на рисунке части растения, относящиеся к перечисленным ниже утверждениям. Внесите их номера (римские цифры) в соответствующую ячейку таблицы.

	Какая ткань переносит питательные вещества от корня к побегам?
	В этой части корня некоторые клетки содержат суберин (похожие на пробку вещества). Какие клетки содержат суберин?
	Корень двудольного растения, изображенный на рисунке, содержит мертвые клетки. Какие клетки на этом срезе являются мертвыми?

Вопрос 25. (5 баллов, по 0,5 за позицию). Соотнесите термины, пронумерованные 1, 2, 3 с выражениями из столбца А. Необходимые цифры из столбца Б внесите в соответствующие ячейки столбца А.

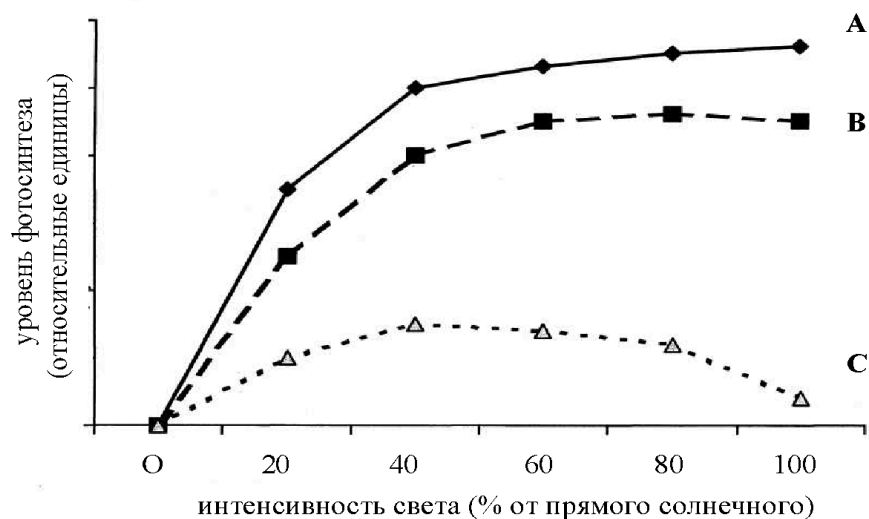
	Б 1. Корни 2. Стебли 3. Листья А
	Содержат палисадную паренхиму.
	Имеют кутикулу.
	Содержат четко выраженную перидерму.
	Содержат Х-образный центральный цилиндр ксилемы.

	Видоизменены в клубень.
	Содержат пояски Каспари.
	Видоизменены в корнеплоды.
	Содержат атактостель.
	Содержит ростовые кольца.
	Видоизменены в клубнелуковицы (как у крокуса).

Вопрос 26. (суммарно 7,5 баллов). В течение нескольких дней образцы трёх различных типов растений были подвергнуты воздействию света десяти различных интенсивностей (от полной темноты до прямого солнечного света). Растения находились на воздухе при температуре 32°C и хорошо поливались водой. Характеристика трех типов растений представлена ниже:

- растения типа C_3 , адаптированные к росту при прямом солнечном свете ("световые растения");
- растения типа C_3 , которые могут расти только в условиях низкой освещенности ("теневые растения");
- растения типа C_4 , которые адаптированы к росту при прямом солнечном свете.

Затем исследователь провел анализ уровня фотосинтеза в листьях растений каждого типа (обозначив их буквами А, В и С) и построил графики для каждого из них.



26.1. (1,5 балла, по 0,5 за позицию). Какому типу растений соответствуют каждый из графиков А, В и С? Нужную букву внесите в графу ответов в таблицу.

1. C_3 световое растение
2. C_3 теневое растение
3. C_4 растение

Ответ

26.2. (2,5 балла, по 0,5 за позицию). Какой из графиков (А, В или С) соответствует следующим типам растений?

Ответ:	
	рис, овес, ячмень, горох и фасоль
	растения, которые обычно имеют самую малую толщину листьев
	растения с самой высокой эффективностью использования воды
	растения, преимущественно используют азот (N) для образования тилакоидных белков и хлорофилла, а не для ферментов фиксации CO_2

	растения, у которых в некоторых хлоропластах отсутствует фермент Рубиско (рибулозодифосфаткарбоксилаза /оксигеназа)
--	---

26.3. (1 балл). Кривая С на графике показывает, что уровень фотосинтеза у этих растений понижается при возрастании интенсивности прямого солнечного света с 60% до 100%. Почему?

А. В нем недостаточно хлорофилла *a*.

Б. Оно не закрывает устьица при недостатке воды, и, следовательно, обезвоживается под ярким светом.

В. Количество фермента Рубиско недостаточно для того, чтобы использовать яркий свет, и последующее накопление свободных радикалов кислорода приводит к повреждению мембран.

Г. Яркий свет стимулирует митохондриальное (ночное) дыхание, и вследствие этого ночью растение выделяет больше CO_2 , чем фиксирует его в течение дня посредством фотосинтеза.

Д. Его хлоропласты перемещаются к периферии клеток листа, делая листья прозрачными и неспособными поглощать свет для фотосинтеза.

26.4. (1,5 балла, по 0,5 за позицию). Был поставлен эксперимент – растения всех трех типов (А, В или С), находящиеся в условиях освещенности, равной 60 % от максимального уровня солнечного света, подвергали либо дополнительному освещению (О), либо в атмосфере искусственно повышали концентрацию CO_2 (С). Определите, при каком из воздействий уровень фотосинтеза будет повышаться у каждого из типов растений. Ответ внесите в таблицу, используя соответствующую букву.

		Ответ
1. Растение	А	
2. Растение	В	
3. Растение	С	

26.5. (1 балл). Фотодыхание наблюдается в хлоропластах растения, если концентрация O_2 значительно превышает концентрацию CO_2 . В этом случае O_2 включается вместо CO_2 в цикл Кальвина посредством фермента Рубиско. Субстратом для Рубиско, который обычно связывается с CO_2 , является:

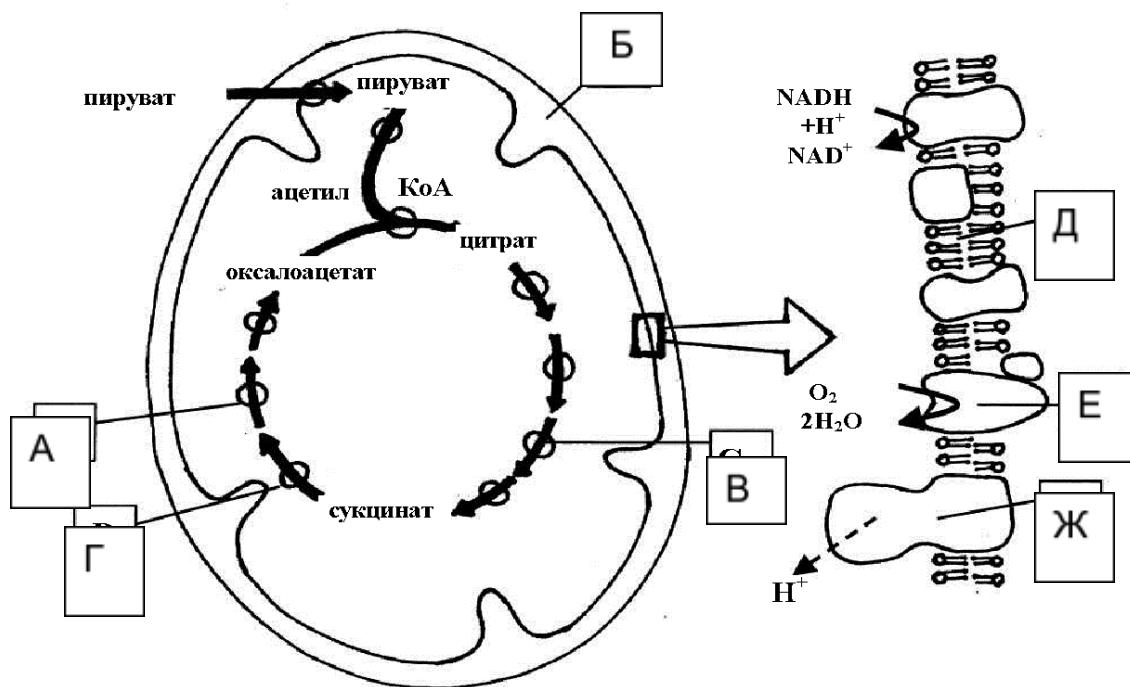
А.	3-Фосфоглицерат	Г.	3-Фосфоглицеральдегид
Б.	Гликолат-2-фосфат	Д.	Рибулозо-1,5-дифосфат

В.	Глицеро-1,3-дифосфат		
----	----------------------	--	--

Вопрос 27. (3,5 балла, по 0,5 за позицию). На ранних этапах эволюции жизни на Земле некоторые примитивные фотосинтетические организмы приобрели способность расщеплять воду, что привело к аккумуляции кислорода в атмосфере. Затем новые организмы начали катализировать реакции соединения кислорода с другими молекулами, используя получаемую энергию для своей жизнедеятельности.

На рисунке слева изображена митохондрия и некоторые биохимические процессы, происходящие в матриксе, а справа в увеличенном виде показана внутренняя митохондриальная мембрана, содержащая полиферментные комплексы (ферменты на рисунке обозначены кружками). К компонентам рисунка А – Ж подберите пару из следующих перечислений:

1. Белковый комплекс, производящий большую часть АТФ в процессе дыхания.
2. Белок, высвобождающий CO_2 .
3. Здесь аккумулируются ионы водорода (H^+), доставляемые с помощью электронного транспорта, что приводит к снижению рН по крайней мере на 1 единицу по сравнению с рН матрикса.
4. Белок, содержащий медь в качестве кофактора.
5. Белок, синтезирующий малат.
6. Здесь можно обнаружить убихинон, выполняющий свою функцию.
7. Белок, восстанавливающий FAD до FADH_2 .

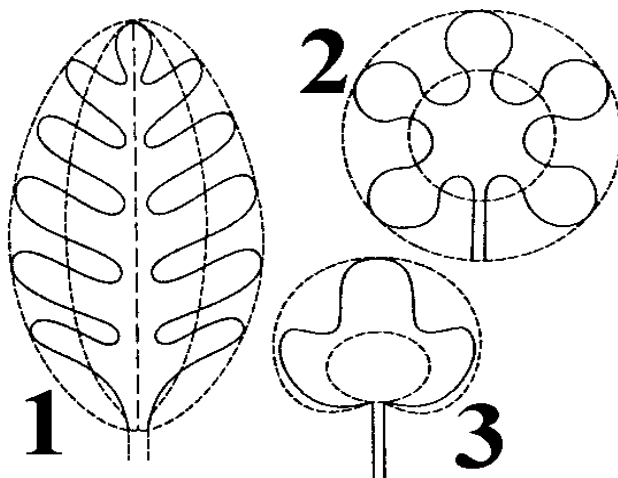


Ответ внесите в соответствующую графу таблицы, указав нужную букву.

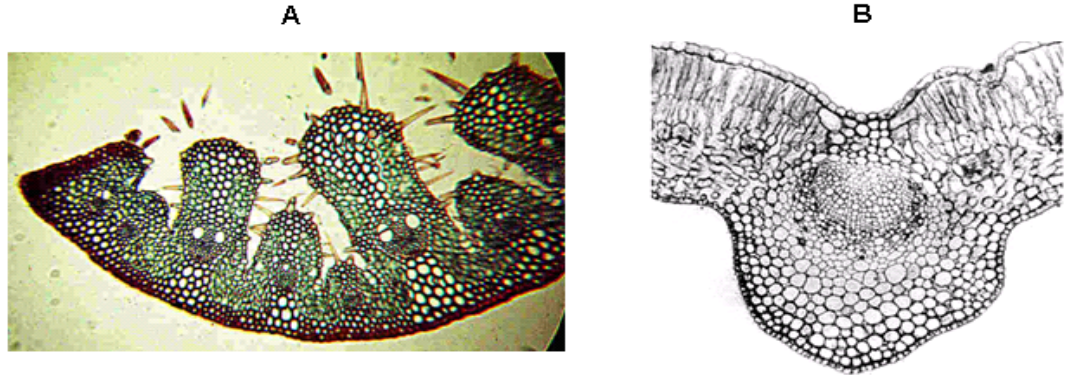
1	2	3	4	5	6	7

Вопрос 28. (1,5 балла, по 0,5 за позицию). Как называются по степени расчленения листья, обозначенные на рисунках под номерами 1–3? Вставьте соответствующую цифру напротив утверждений в таблице.

	Перисторассеченный.
	Пальчаторазделенный.
	Тройчато(трех)лопастной.



Вопрос 29. (1 балл). По представленным Вам срезам проведите классификацию растений А и В по их местообитанию.



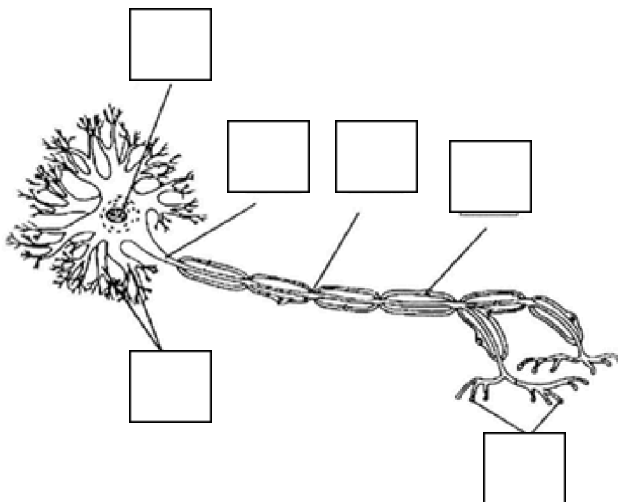
- A. Ксерофит и мезофит.
- B. Ксерофит и плавающий на поверхности гидрофит.
- C. Плавающий на поверхности гидрофит и погруженный гидрофит.
- D. Погруженный гидрофит и ксерофит.

Вопрос 30. (1 балл). В каких растениях активность каталазы будет самой высокой?

- A. Листьях плюща.
- B. Листьях C_4 -растений.
- C. Корнях.
- D. Прорастающих семенах подсолнечника.

Физиология человека и животных

Вопрос 31. (3 балла). Определите названия отдельных элементов нейрона и внесите его номер в соответствующий квадрат на рисунке.



1. Перехват Ранвье.
2. Ядро.
3. Дендриты
4. Начальный сегмент аксона.
5. Клетка Шванна.
6. Нервное окончание.

Вопрос 32. (2 балла, по 0,5 за позицию). Какая комбинация перечисленных ниже утверждений является правильной? Верные ответы отметьте знаком «X» в соответствующих ячейках слева.

	Большинство нейронов беспозвоночных не имеют миелиновой оболочки.
	Миелиновая оболочка покрывает весь аксон за исключением его конца и перехватов Ранвье.
	Рибосом нет ни в аксонах, ни в нервных окончаниях.
	Некоторые нейроны нервной системы не имеют аксонов.

Вопрос 33. (1 балл). У земляного червя при движении участвуют два типа мышц. При движении вперед земляной червь сначала сжимает передний сегмент в длинную трубку (I), а затем подтягивает заднюю часть (II). Какие мышцы сокращены (C) и расслаблены (P) в I и II случае? Правильный ответ отметьте знаком «X» в ячейке слева.

	I	II
	Продольные мышцы / круговые мышцы	Продольные мышцы / круговые мышцы
	R/C	R/C
	R/C	C/R
	C/R	C/R
	C/R	R/C

Вопрос 34. (1 балл). В передаче возбуждения у организмов участвуют различные части тела. Какова правильная последовательность

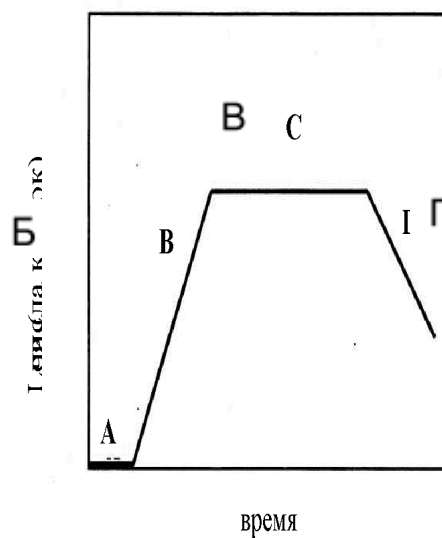
прохождения возбуждения вдоль рефлекторной дуги? Правильный ответ отметьте знаком «X» в ячейке слева.

	Орган чувств; двигательный нейрон; спинной мозг; чувствительный нейрон; мышца/железа.
	Мышца/железа; двигательный нейрон; спинной мозг; чувствительный нейрон; орган чувств.
	Орган чувств; чувствительный нейрон; спинной мозг; двигательный нейрон; мышца/железа.
	Орган чувств; чувствительный нейрон; двигательный нейрон; спинной мозг; мышца/железа.

Вопрос 35. (1 балл). Какое вещество обычно не встречается в фильтрате клубочков у млекопитающих? Правильный ответ отметьте знаком «X» в ячейке слева.

	Моча
	Глюкоза
	Аминокислоты
	Белки плазмы

Вопрос 36. (2,5 балла, по 0,5 за позицию). Рост бактерий в лабораторных условиях при определенной температуре может быть представлен графиком соотношения логарифма числа живых клеток ко времени инкубации. Сопоставьте четыре фазы роста культуры на графике, обозначенные А - Г, с их названиями, приведенными в таблице. Обратите внимание, что одна из фаз не показана на графике, обозначьте ее буквой "Д". Соответствующие буквы внесите в таблицу.



Фазы роста	Ответ
1. Фаза экспоненциального роста (log фаза)	
2. Фаза отмирания	
3. Переходная фаза	
4. Стационарная фаза	
5. Лаг-фаза	

Вопрос 37. (2 балла, по 0,5 за позицию). Определите, какой цикл развития имеют перечисленные ниже насекомые? Ответ внесите в соответствующую графу таблицы, указав знак «+» , если насекомое имеет полный метаморфоз и знак «-» если метаморфоз неполный или отсутствует.

Ответ

1. Мухи	
2. Первично бескрылые насекомые	
3. Блохи	
4. Вши	

Вопрос 38. (1 балл). Какие иммунные клетки доставляются к месту инфекции для фагоцитоза попавших в организм бактерий?

- А. Лимфоциты.
- Б. Нейтрофилы.
- В. Эозинофилы.
- Г. Базофилы.
- Д. Плазматические клетки.

Вопрос 39. (1 балл). Лечение антибиотиками помогает преодолеть многие бактериальные инфекции. Почему пенициллин блокирует размножение некоторых бактерий?

- А. Он препятствует репликации ДНК.
- Б. Он подавляет транскрипцию.
- В. Он нарушает трансляцию.
- Г. Он блокирует синтез белков.
- Д. Он подавляет формирование клеточной стенки.

Вопрос 40. (1 балл). Обычный способ иммунизации против бактериальных инфекций включает использование живых вакцин. Живые вакцины это:

- А. Низкие дозы патогенных бактерий, принимаемых для профилактики.
- Б. Дозы модифицированного штамма бактерий, сохраняющих иммуногенность, но не патогенность.
- В. Низкие дозы токсина, продуцируемого бактериями.
- Г. Препарат клеток человека, который ранее был вылечен от этой болезни.

Вопрос 41. (2,5 балла, по 0,5 за позицию). Прионы являются уникальными инфекционными агентами, представляющими собой белок, называемый PrP. Какие утверждения о прионах являются правильными?

	Мутантная форма белка приона как и все остальные белки чувствительна к нагреванию.
--	--

	Мутированная форма PrP может вызывать заболевание Крейцфельда-Якоба у человека.
	Нормальная (не мутантная) форма белка PrP синтезируется в клетках мозга здоровых животных.
	Губчатая энцефалопатия представляет собой заболевание, вызываемое прионами.
	Прионы вызывают заболевания лишь у человека и коров.
	Прионы представляют собой маленькие вирусы с капсидом, не содержащим ДНК или РНК.
	Заболевание, вызываемое прионами, высоко инфекционно и может передаваться через жидкости тела.
	Заболевание, вызываемое прионами, может передаваться путем трансплантации или каннибализма.
	Мыши, имеющие дефектный прионный ген и неспособные синтезировать PrP белок, резистентны к заболеванию, вызываемому прионами.
	Заболевание, вызываемое прионами, можно излечить пересадкой костного мозга.

Вопрос 42. (4 балла, по 0,5 за позицию). Ниже представлены данные по частоте дыхания, пульса и температуры тела четырех различных животных А, Б, В, и Г.

Животные	Частота дыхания (вдох/мин)	Пульс (удар/мин)	Температура тела (°C)
А	160	500	36,5
Б	15	40	37,2
В	28	190	38,2
Г	8	28	35,9

Рассмотрите эти данные и расположите этих животных в нисходящей последовательности в зависимости от площади поверхности на единицу объема и от общего объема крови внесением соответствующих букв (от А до D) в соответствующие клетки.

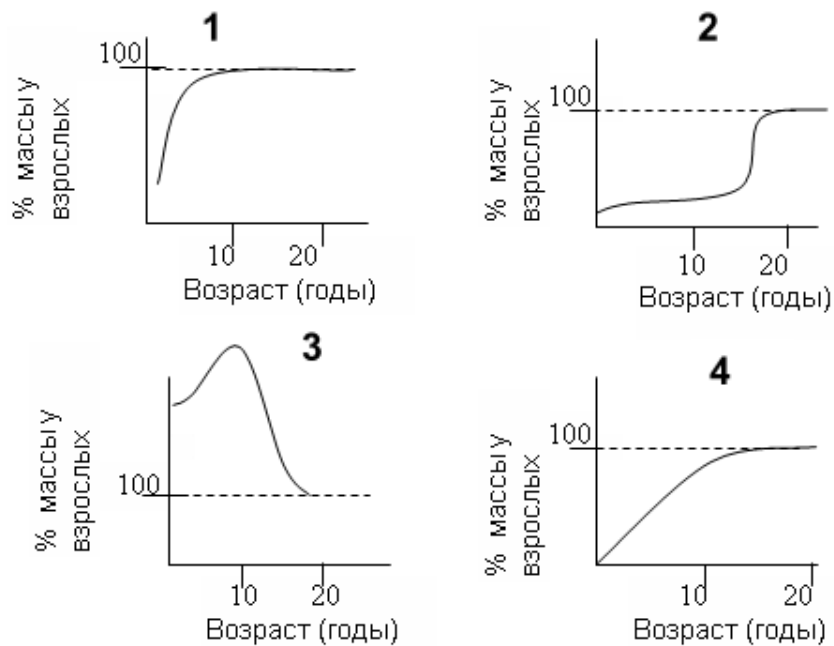
Площадь поверхности на единицу объема тела:

>>>

Общий объем крови в теле:

> > >

Вопрос 43. (2 балла, по 0,5 за позицию). Относительная скорость роста четырех органов человеческого тела показана на следующих графиках.

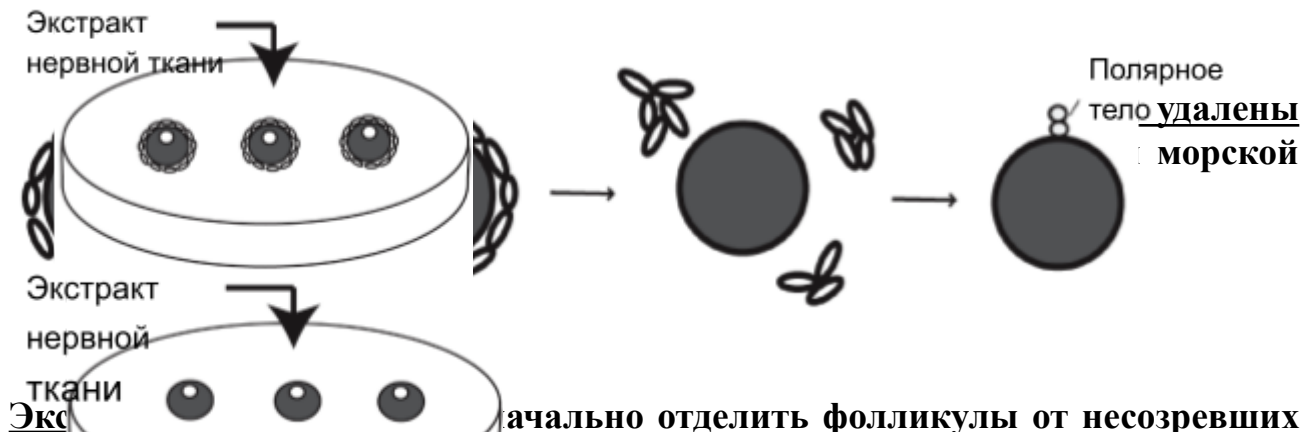


Выберите соответствующие графикам органы, внося знак «X» в соответствующую клетку таблицы.

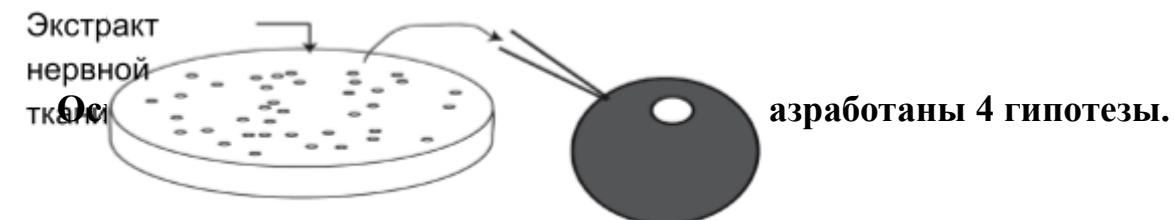
	1	2	3	4
Печень				
Мозг				
Вилочковая железа				
Половые железы				

Вопрос 44. (4 балла). Ооциты морской звезды растут в половой железе внутри фолликулов. Со временем у них мейоз останавливается в профазе I и они остаются в виде незрелых яиц. При стимуляции у незрелых яиц продолжается прерванный мейоз и они теряют ядерную оболочку как показано ниже. Для того, чтобы понять механизм этого возобновления мейоза, были проведены следующие эксперименты.

Эксперимент 1. Если к незрелым яйцам, окруженным фолликулами, был добавлен экстракт нервной ткани взрослой морской звезды, то мейоз возобновлялся.



Эксперимент 2. Сначала отделить фолликулы от незрелых яиц и обработать экстрактом нервной ткани, затем эту среду с фолликулами добавить к незрелым яйцам без фолликулов, то мейоз возобновлялся.



Гипотеза 1. Экстракт нервной ткани содержит некоторое вещество, которое напрямую воздействует на незрелые яйца, вызывая у них возобновление мейоза.

Гипотеза 2. Экстракт нервной ткани содержит вещество, которое действует на незрелые яйца с возобновлением мейоза, но фолликул препятствует доступности этого вещества к незрелым яйцам.

Гипотеза 3. Экстракт нервной ткани содержит предшественник вещества, приводящего к возобновлению мейоза, этот предшественник превращается фолликулами в активное вещество, вызывающее у незрелых яиц возобновление мейоза.

Гипотеза 4. Экстракт нервной ткани индуцирует секрецию фолликулами вещества, которое воздействует на поверхность клеток незрелых яиц, вызывая возобновление мейоза.

Укажите значком «Х», принимается или отвергается каждая гипотеза.

	Гипотеза 1	Гипотеза 3	Гипотеза 3	Гипотеза 4
Принимается				
Отвергается				

Зоология

Вопрос 45. (1 балл). Какие из приведенных ниже пар органов НЕ являются гомологичными? Напротив правильного ответа поставьте знак «Х».

	Органы равновесия мух (жужжальца), обеспечивающие их устойчивый полет, – крылья насекомых.
	Жабры головастика – жабры моллюсков.
	Жаберные дуги рыб – слуховые косточки.
	Надглоточный ганглий кольчатых червей – головной мозг насекомых.

Вопрос 46. (4 балла, по 0,5 за позицию). Некоторые представители Царства Животных имеют полости тела, в то время как у других они отсутствуют. Нижеследующие животные (1-9) имеют различные полости тела.

1. Коловратки.
2. Брюхоногие моллюски.
3. Насекомые.
4. Губки.
5. Нематоды.
6. Кораллы.
7. Малощетинковые черви.
8. Планария.
9. Морские анемоны.

Определите тип полости тела у перечисленных выше животных. Укажите номера этих животных в ячейках напротив нужного типа полости.

	Животные с настоящим целомом (coelomates)
	Животные с псевдоцеломом (pseudocoelomates).
	Животные, не имеющие целома (acoelomates).
	Животные с гастроваскулярной полостью.

Вопрос 47. (суммарно 2 балла). В середине океана формируется новый вулканический остров. В том случае, если морское течение будет приносить яйца и личинки различных животных, которые заселяются в этом районе, то с течением времени вымершие животные будут наслаиваться и образуют риф.

47.1. (1 балл). Каждое столетие риф заселяют, в среднем, десять видов кораллов, 10% из которых исчезают каждое столетие. Через какой промежуток времени фауна кораллового рифа будет включать, по крайней мере, 50 различных видов кораллов?

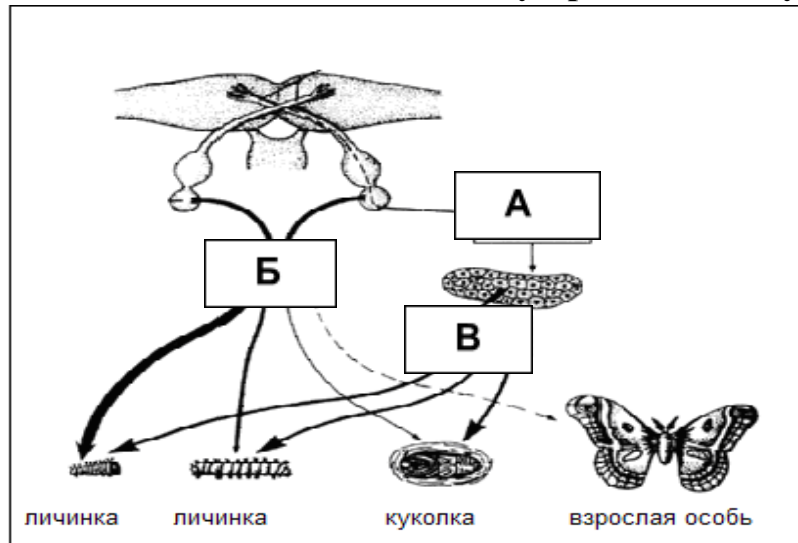
- | | |
|------------|-------------|
| А. 300 лет | Г. 800 лет |
| Б. 450 лет | Д. 1200 лет |
| В. 500 лет | |

47.2. (1 балл). Значительное изменение направления морских течений препятствует колонизации рифа новыми видами. Предполагая, что 10%-й уровень вымирания останется постоянным, определите, через какой

промежуток времени видовое разнообразие кораллов сократится с 50 до 30 видов?

- А. 300 лет Г. 800 лет
 Б. 450 лет Д. 1200 лет
 В. 500 лет

Вопрос 48. (1,5 балла, по 0,5 за позицию). Механизм линьки у насекомых изучен достаточно подробно. Ниже на рисунке изображена схема этого процесса. Прямоугольники А, Б и В представляют 3 различных гормона роста и линьки. Внесите в таблицу правильные буквы.



	Ответ:
1. Мозговой гормон	
2. Ювильный гормон	
3. Гормон линьки	

Вопрос 49. (3,5 балла, по 0,5 за позицию). На рисунке ниже схематически изображено строение яйца амниот. Назовите структуры, отмеченные цифрами от 1 до 7.

Вопрос 51. (1 балл). В некоторых случаях животные, проявляющие агрессивность, вдруг неожиданно меняют ее на другую форму поведения. Например, дерущиеся петухи прекращают бой и начинают разрывать землю в поисках пищи. Как называется такая форма поведения?

- А. Пищевое поведение
- Б. Ритуальное поведение
- В. Смещенная активность
- Г. Агрессивное поведение
- Д. Недостаток пищи или чувство голода
- Е. Взаимное ингибирование двух противостоящих поведенческих тенденций

Вопрос 52. (1 балл). Мозг земноводных снабжается кислородом лучше, чем остальные органы и ткани, за счет того, что:

- А. Сама мозговая ткань с помощью имеющихся в ней ферментов активно поглощает из крови кислород.
- Б. Идущие к мозгу кровеносные сосуды берут начало от той части желудочка сердца, куда поступает наиболее богатая кислородом кровь из левого предсердия.
- В. Поступающая в мозг кровь попадает в особую капиллярную систему, которая облегчает извлечение кислорода из крови.
- Г. Стенки сосудов мозга (за счет имеющихся в них мышечных волокон) пульсируют, увеличивая скорость кровотока, что способствует более эффективному поступлению кислорода в мозговую ткань.

Вопрос 53. (1 балл). Для какого из перечисленных ниже типов животных характерны: радиальная симметрия, истинный целом, полный пищеварительный тракт, лофофоры?

- А. Моллюски.
- Б. Плоские черви.
- В. Членистоногие.
- Г. Губки.
- Д. Ни для какого.

Вопрос 54. (1 балл). В некоторых случаях животные, проявляющие агрессивность, вдруг неожиданно меняют ее на другую форму поведения. Например, дерущиеся петухи прекращают бой и начинают разрывать землю в поисках пищи. Как называется такая форма поведения (утверждения I–IV) и на чем она основана (утверждения V–VIII)?

- А. Пищевое поведение.

- Б. Ритуальное поведение.
- В. Смещенная активность.
- Г. Агрессивное поведение.
- Д. Недостаток пищи или чувство голода.
- Е. Взаимное ингибирование двух противостоящих поведенческих тенденций.

Вопрос 55. (1 балл). У человека клетки крови берут начало от стволовых клеток. Что из перечисленного ниже является верным в отношении стволовых клеток крови?

1. В-клетки происходят от лимфоидных стволовых клеток.
2. Т-клетки происходят от лимфоидных стволовых клеток.
3. Эритропоэтин стимулирует образование эритроцитов из миелоидных стволовых клеток.
4. Нейтрофилы и базофилы происходят из одних и тех же стволовых клеток.
5. Лимфоидные стволовые клетки происходят из миелоидных стволовых клеток.

А. 1, 2, 3, 4, 5

В. 1, 3

Б. 1, 2, 3, 4

Г. 1, 2, 4

Вопрос 56. (2 балла). Ниже представлен перечень животных. Распределите их на две группы согласно принадлежности к первичноротым (колонка I) и вторичноротым (колонка II).

- | | |
|--------------------|------------------|
| 1. кольчатые черви | 6. круглые черви |
| 2. хордовые | 7. иглокожие |
| 3. моллюски | 8. полухордовые |
| 4. погонофоры | 9. плоские черви |
| 5. членистоногие | 10. |

I

II

А. 1,3,5,6,9

А. 1,2,3,9

Б. 1,2,3,4,7

Б. 2,6,7,9

В. 2,4,5,6,7

В. 2,4,7,8

Г. 3,4,6,8,9

Г. 3,5,6,9

Д. 4,5,7,8,9

Д. 2,3,8,9

Вопрос 57. (3 балла). На рисунке 1 изображена взаимосвязь между весом и специфической скоростью метаболизма у отдельных видов животных, а на рисунке II показан уровень потребления O_2 указанными видами в зависимости от скорости бега (на беговой дорожке).

Рисунок I

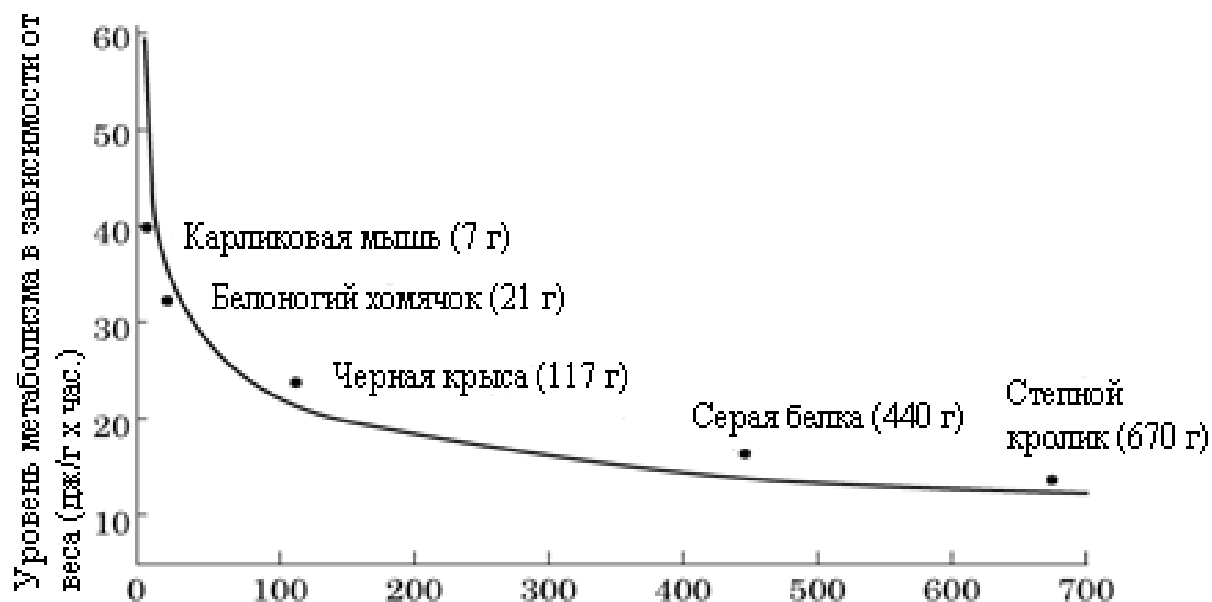
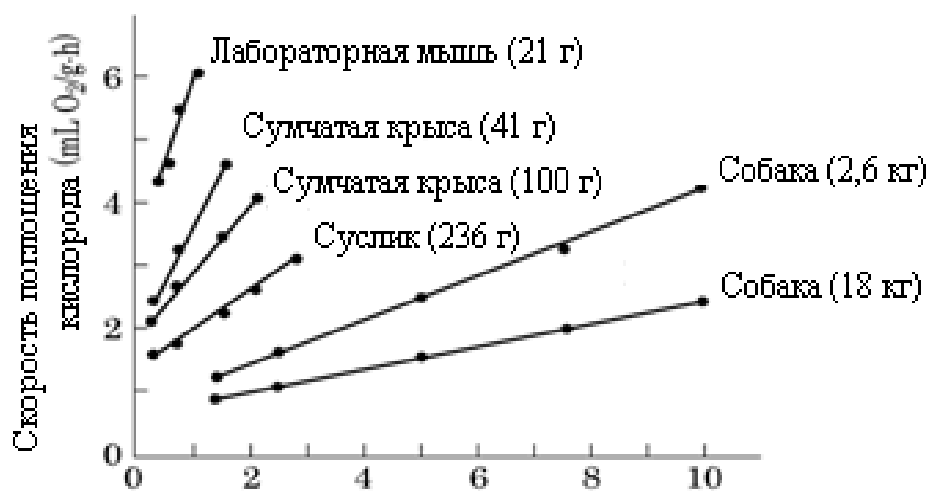


Рисунок II



Внимательно ознакомьтесь со следующими утверждениями и обозначьте знаком (X), является ли каждое из них правильным или неправильным.

Утверждения	ВЕРНО	НЕВЕРНО
1. В состоянии покоя маленькие животные потребляют больше энергии на единицу веса, чем большие животные.		
2. Используя одно и то же количество пищи на вес тела, маленькие животные могут покрывать более длинные расстояния, чем большие животные.		
3. Используя одно и то же количество пищи, большие животные выделяют больше тепла, чем маленькие.		

Генетика

Вопрос 58. (суммарно 2 балла). Клетки гаплоидного гриба обычно окрашены в красный цвет, который обусловлен наличием каротиноидного пигмента. С помощью мутагенеза были получены мутанты, различающиеся по цвету в соответствии с наличием различных пигментов: оранжевого (O⁻), розового (P⁻), белого (W⁻), желтого (Y⁻) и бежевого (B⁻). Каждый фенотип наследовался как единичная генная мутация. Для идентификации пути синтеза каротиноидного пигмента, были получены двойные мутанты во всех возможных комбинациях:

Мутации	P ⁻	W ⁻	Y ⁻	B ⁻
O ⁻	розовый	белый	желтый	бежевый
P ⁻	—	белый	розовый	розовый
W ⁻		—	белый	белый
Y ⁻			—	желтый

58.1. (1 балл). Определите последовательность пяти генов в пути биосинтеза пигмента. Отметьте правильный ответ «X» в соответствующей ячейке.

	P ⁻ – Y ⁻ – B ⁻ – O ⁻ – W ⁻
	Y ⁻ – P ⁻ – B ⁻ – W ⁻ – O ⁻

	$W^- - P^- - Y^- - B^- - O^-$
	$O^- - B^- - Y^- - P^- - W^-$

58.2. (1 балл). Определите последовательность синтез окрашенных промежуточных соединений в биохимическом пути синтеза пигмента. Отметьте правильный ответ «X» в соответствующей клетке.

	Белый, Розовый, Желтый, Бежевый, Оранжевый, Красный
	Оранжевый, Розовый, Желтый, Белый, Бежевый, Красный
	Бежевый, Белый, Оранжевый, Розовый, Желтый, Красный
	Белый, Оранжевый, Желтый, Розовый, Бежевый, Красный

Вопрос 59. (4 балла по 0,5 за позицию). Выберите для каждого пункта из столбца «А» наиболее тесно связанный с ним пункт из столбца «В». Внесите соответствующие номера из столбца «В» в ячейки с левой стороны от столбца «А».

	Столбец А	Столбец В
	5-бромурацил	1. терминация трансляции
	другое обозначение гена	2. интеркалирующий агент
	ауксотроф	3. замена одной аминокислоты другой
	этидиумбромид	4. хромосомная аберрация
	нонсенс-мутация	5. замена пуринового основания пиримидиновым
	миссенс-мутация	6. мутант по питательной потребности
	инверсия	7. аналог основания
	трансверсия	8. аллель

Вопрос 60. (суммарно 4 балла). Фенилкетонурия (ФКУ) и альбинизм представляют два аутосомных рецессивных заболевания человека. Оба признака наследуются независимо друг от друга.

60.1. (1 балл). У здоровых родителей родился мальчик, имеющий оба заболевания, и родители хотят иметь второго ребенка. Какова вероятность, что второй ребенок будет болен ФКУ?

- А. 1/2 В. 2/3
Б. 1/4 Г. 1/16

60.2. (1 балл). Пользуясь условием предыдущей задачи, определите, какова вероятность того, что второй ребенок будет иметь оба признака.

- | | |
|----------|-----------|
| A. $1/2$ | B. $1/8$ |
| Б. $1/4$ | Г. $1/16$ |

60.3. (1 балл). Пользуясь условием задачи 52, определите, какова вероятность того, что второй ребенок будет болен или ФКУ или альбинизмом.

- | | |
|----------|-----------|
| A. $1/2$ | B. $3/8$ |
| Б. $3/4$ | Г. $3/16$ |

60.4. (1 балл). Пользуясь условием задачи 523, определите, какова вероятность того, что второй ребенок будет здоровым.

- | | |
|-----------|-----------|
| A. $1/16$ | B. $9/16$ |
| Б. $4/9$ | Г. $6/16$ |

Вопрос 61. (1 балл). Пол и у плодовой мушки и у человека определяется типом XY, что обозначает, что XX - женский пол и XY - мужской пол.

Некоторые организмы дрозофилы имеют аномальный набор половых хромосом, такой как XO (имеется только одна X хромосома) или XXU (дополнительная X хромосома). Наиболее вероятной причиной таких аномальных половых хромосом является:

- A. Ошибки, происходящие во время митоза в оплодотворенном яйце
- Б. Генная мутация
- В. Ошибки, происходящие во время мейоза при образовании гамет.
- Г. Половые хромосомы либо теряются, либо удваиваются при оплодотворении.

Вопрос 62. (1 балл). У млекопитающих генотип XO – женский пол, а XXU - мужской пол. У плодовой мушки XO - мужской пол, а XXU - женский пол. Что из нижеследующего НЕ является правильным?

- A. У млекопитающих Y хромосома необходима для образования мужского организма
- Б. У млекопитающих Y хромосома необходима для развития половых органов
- В. У плодовой мушки Y хромосома не несет никаких функций
- Г. Число X хромосом у плодовой мушки влияет на определение пола

Вопрос 63. (1 балл). Окраска меха у кошек определяется геном, находящимся в X хромосоме. X^A является доминантным аллелем рыжей масти, тогда как X^a - рецессивный аллель, определяющий черную окраску. Что из приведенного ниже относительно окраски меха потомства от скрещивания кошки $X^A X^a$ с котом $X^A Y$ является правильным?

- А. Все они рыжие.
- Б. Все кошки и половина котов рыжие.
- В. Независимо от пола, половина потомства имеет рыжий мех, другая половина имеет пятнистый рыже-черный мех.
- Г. Все котята с пятнистым мехом являются кошками.

Вопрос 64. (1 балл). Один из генов, контролирующий развитие потовых желез у человека, находится в X хромосоме. Две сестры-близнеца имеют различные фенотипы по признаку потовой железы – одна из них не имеет потовых желез на левой руке, в то время как другая имеет. Какие из перечисленных ниже утверждений являются правильными?

- 1. Эти близнецы не могут быть однойяйцовыми.
 - 2. Оба близнеца гетерозиготны по этому гену.
 - 3. Причиной различных фенотипов является случайная инактивация одной X хромосомы.
 - 4. Инактивация X хромосомы обычно происходит после первого деления зиготы.
- А. Все утверждения верны
 - Б. Только 1
 - В. 2, 3
 - Г. Только 4
 - Д. Только 2

Вопрос 65. (1 балл). Сиамские кошки - это пример животных, у которых меланин синтезируется главным образом на выступающих частях тела. Это приводит к тому, что нос, уши и конечности имеют более темную окраску, чем остальное тело. Объяснение такому типу окраски тела следующее:

- А. Фермент тирозиназа (ответственный за синтез меланина) работает в

тканях только на выступающих частях тела.

- Б. Это единственные места, где X-хромосомы не инактивируются, и доминантные гены, кодирующие синтез тирозиназы работают нормально.
- В. Меланин синтезируется только в более холодных частях тела, поскольку у сиамских кошек ген, кодирующий синтез тирозиназы является температурочувствительным.
- Г. Меланоциты локализованы только на носу, ушах, хвосте и лапах, все остальные части тела не имеют меланоцитов.
- Д. Выступающие части более подвержены воздействию УФ-света, что стимулирует образование меланина.

Вопрос 66. (1 балл). Т. Морган скрещивал *Drosophila* двух известных генотипов, *BbVv* х *bbvv*, где *B*, дикий тип (серый цвет тела), доминирует над *b* (черный цвет тела) и *V* (нормальные крылья) доминируют над *v* (зачаточные крылья). Т. Морган ожидал получить четыре фенотипа в соотношении 1:1:1:1. Однако в эксперименте наблюдались следующие результаты:

Дикий тип:	965
Мухи черные с зачаточными крыльями:	944
Мухи серые с зачаточными крыльями:	206
Мухи черные с нормальными крыльями:	185

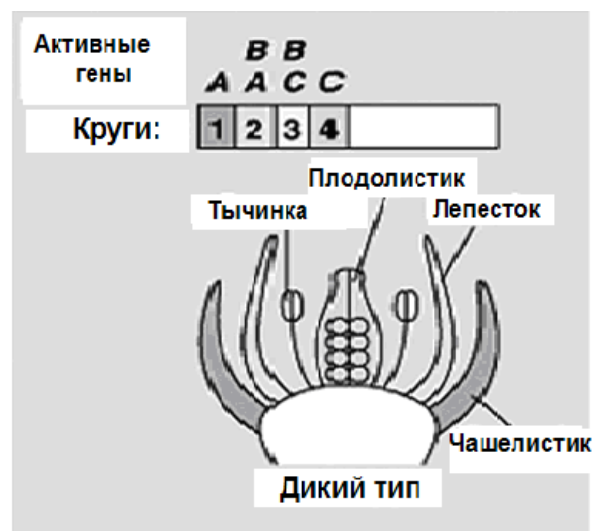
В этом случае частота кроссинговера составляет:

- | | |
|----------|----------|
| А. 0,205 | Г. 0,900 |
| Б. 0,170 | Д. 0,080 |
| В. 0,108 | |

Вопрос 67. (1 балл). При определении групп крови у населения одного из городов Европы обнаружено, что среди 4 200 человек 1 218 имеет группу крови М, 882 человека – группу N и 2 100 – группу MN. Определите частоты аллелей в популяции.

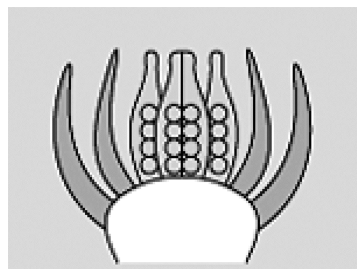
- А. М - 0,08; N - 0,92
- Б. М - 0,29; N - 0,71
- В. М - 0,54; N - 0,46
- Г. М - 0,58; N - 0,71
- Д. М - 0,29; N - 0,35

Вопрос 68. (2 балла). Цветение это один из наиболее сложных процессов, происходящих в растениях. Ученые выдвинули ABC модель (гипотезу) для объяснения роли генов в образовании отдельных частей цветка. Допустим, что в этом процессе участвуют три гена: А, В и С.



По этой модели, гена А контролирует образование чашелистика, гены А и В контролируют образование лепестков; гены В и С контролируют образование тычинок, гена С контролирует образование плодolistика. При мутации гена А, его замещает ген С и, наоборот, если мутирован ген С, его замещает ген А.

Какие из перечисленных ниже мутантов в соответствии с ABC-моделью будут иметь приведенный на рисунке фенотип?



- А. Мутант, у которого не работает ген А
- Б. Мутант, у которого не работает ген В
- В. Мутант, у которого не работает ген С

- Г. Мутант, у которого не работают гены А и В
Д. Мутант, у которого не работают гены В и С

Вопрос 69. (1 балл). Красно-зеленая слепота (дальтонизм) является сцепленным с X хромосомой заболеванием, частота которого в популяции равна 1 на 12 мужчин. Какова частота в этой популяции женщин - носителей признака красно-зеленой слепоты и женщин, страдающих этим заболеванием?

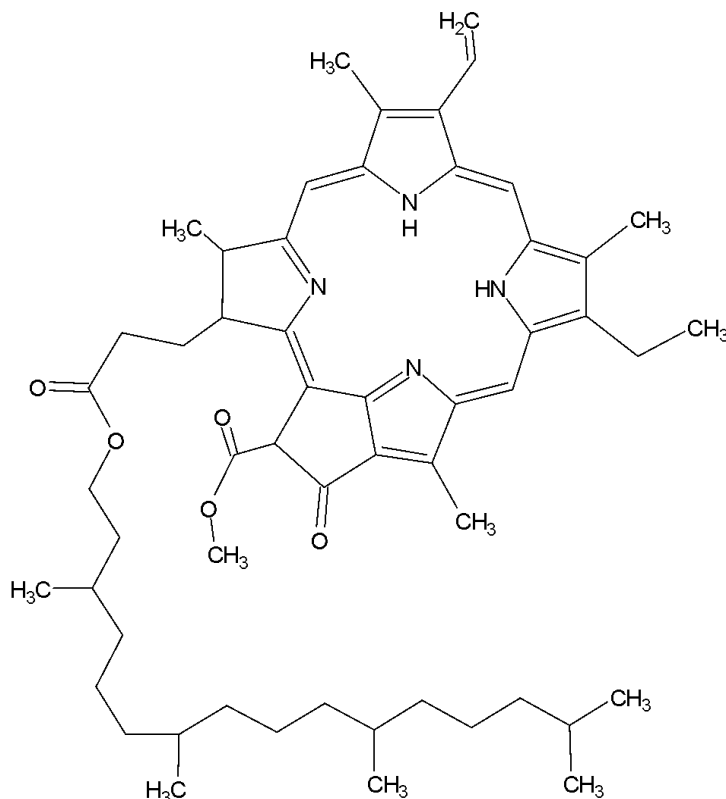
- А. 8,3 %; 0,69 % В. 15,3 %; 0,69 %
Б. 57,8 %; 41,2 % Г. 4,8 %; 8,4 %

Вопрос 70. (1 балл). Что общего имеется между больными с синдромом Клайнфельтера и трехцветными котами?

- А. Ничего общего нет.
Б. Несут мутацию в У-хромосоме.
В. Отсутствует одна Х-хромосома.
Г. Имеется одна добавочная Х-хромосома.
Д. Наследование происходит по типу эпистаза.
Е. Наследование происходит по принципу некумулятивной полимерии.

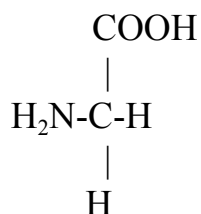
Биохимия

Вопрос 71. (2 балла). Ниже приведена формула одного из веществ, участвующих в процессах анаболизма у высших растений. Укажите название и основное физиологическое значение данного соединения.



Название:	
Значение:	

Вопрос 72. (1 балл). В молекуле белков встречаются участки цепи, отличающиеся друг от друга взаимозаменяемыми аминокислотными остатками. Одна из таких взаимозаменяемых пар – глицин и серин. Рядом со структурной формулой глицина напишите структурную формулу серина.



Вопрос 73. (5 баллов, по 0,5 балла). Ниже перечислены утверждения, касающиеся процесса транскрипции про- и эукариотических организмов. Если выражение справедливо только для эукариот, поставьте перед ним букву «Э», если только для прокариот – букву «П», если его можно отнести к обеим группам организмов, поставьте «Э» и «П».

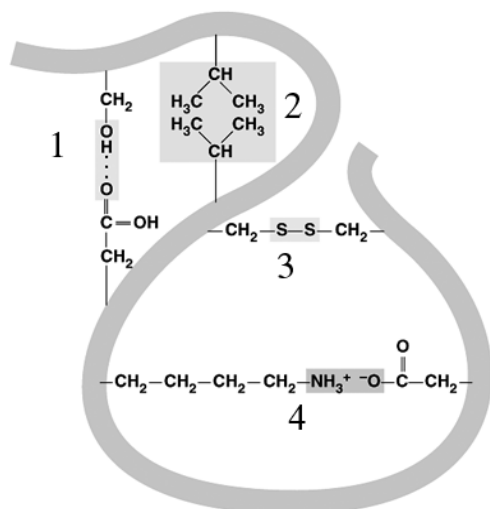
	Одна РНК полимераз осуществляет транскрипцию генов, кодирующих м-РНК, т-РНК и р-РНК.
--	--

	Направление считывания ДНК в процессе транскрипции $3' \rightarrow 5'$.
	$5'$ конец зрелой м-РНК начинается с трифосфат.
	Синтез м-РНК происходит в направлении $5' \rightarrow 3'$.
	Геном большинства организмов представлен кольцевой молекулой ДНК.
	Процесс транскрипции и трансляции сопряжены.
	В незрелой м-РНК, как правило, обнаруживаются интронные участки.

Вопрос 74. (3 балла, при лишних ответах, баллы будут вычитаться).
Определите, какое из следующих утверждений о транспорте веществ через плазматическую мембрану животной клетки является верным или неверным. Верные ответы отметьте знаком «X».

УТВЕРЖДЕНИЕ	ОТВЕТ
Стероидные гормоны попадают внутрь клетки путем эндоцитоза.	
Аминокислоты попадают внутрь клетки путем простой диффузии.	
Бактерии включаются в клетку путем фагоцитоза.	
Метаболические отходы попадают внутрь клетки путем эндоцитоза.	
Ионы проходят через белки-каналы путем пассивного транспорта.	
Холестерол включается в клетку как липопротеин низкой плотности (ЛНП) путем эндоцитоза, опосредованного рецептором.	
Na^+ / K^+ -Насос транспортирует 3 иона Na^+ в клетку и 2 иона K^+ из клетки.	

Вопрос 75. (2 балла, по 0,5 за позицию). В образовании четвертичной структуры белка принимают участие различные типы связей. Определите эти связи, и результаты внесите в таблицу. Соотнесите пронумерованные на рисунке взаимодействия с приведенными ниже типами связей. Результаты внесите в таблицу.



- А. Водородная связь
 Б. Гидрофобное взаимодействие
 В. Пептидная связь
 Г. Дисульфидная связь
 Д. Ионная связь

Взаимодействия	Ответ: А-Д
1	
2	
3	
4	

Вопрос 76. (9 баллов, по 0,2 за позицию). Используя цифровую нумерацию и буквенные обозначения, соотнесите представленную ниже информацию по схеме:

группа витаминов (жирорастворимые или водорастворимые) – витамин – проявление авитаминоза – источник витамина.

Витамины:

- I. Витамин В₆ (пиридоксин).
- II. Витамин А (ретинол).
- III. Витамин D (эргокальциферол, или кальциферол).
- IV. Витамин В₁ (тиамин).
- V. Витамин В₁₂ (цианкобаламин).
- VI. Витамин С (аскорбиновая кислота).

Проявление авитаминоза:

1. Анемия.
2. Заболевание «куриная слепота», замедление роста, ухудшение зрения, поражение кожи, роговицы глаза, кишечника.

3. Цинга, снижение сопротивляемости к заболеваниям, повышенная утомляемость, боль в суставах, мышцах, поражение капилляров, десен зубов, местные кровоизлияния.
4. Заболевание «бери-бери» (полиневрит), исхудание, нарушение координации движений, паралич конечностей, атрофия мышц, поражение нервной системы.
5. Развитие рахита у детей (искривление ног, уплощение груди, большая голова); у взрослых – уменьшение минерализации костей.
6. Дерматит, анемия, судороги, потеря аппетита, сонливость или наоборот повышенная раздражительность.

Преимущественно источниками витаминов являются:

- а) – печень, яичный желток, рыбий жир;
- б) – сливочное масло, яичный желток, морковь, помидоры, печень;
- в) – плоды шиповника, красного перца, цитрусовых, черной смородины, лук, листовые овощи, молоко, печень;
- г) – мясо, рыба, молоко, печень, дрожжи;
- д) – печень рыб и млекопитающих, почки, яйца, соя;
- е) – дрожжи, хлеб из муки грубого помола, гречневая, овсяная крупа, картофель, печень.

Витамины (цифровое обозначение)	Жирорастворимый (Ж) или водорастворимый (В)	Проявление авитаминоза (цифровое обозначение)	Источник витамина (буквенное/ые обозначение/я)
I			
II			
III			
IV			
V			
VI			

Вопрос 77. (1 балл). Ранней весной в небольшое озеро было сброшено ядовитое химическое вещество. Этот яд убил все сапрофитные грибы и бактерии, а также других редуцентов. К концу лета начали погибать особи озерной популяции окуня. Из приведенных утверждений выберите то, которое наиболее верно объясняет причину вымирания популяции окуня.

А. Яд, убивший редуцентов, аналогичным образом подействовал и на окуня.

Б. Поскольку редуценты погибли, круговорот питательных веществ не может больше осуществляться, и продуктивность пруда падает до нуля.

В. Окунь использовали редуцентов в качестве пищи. Поскольку после отравления редуцентов пищи не стало, окуни начали гибнуть от голода.

Г. Окунь поедают отравленных редуцентов и, таким образом, отравляются сами.

Вопрос 78. (1 балл). Назовите фактор, уменьшающий фенотипический полиморфизм в популяции:

А. Половое размножение.

Б. Селективное давление хищника.

В. Высокое биоразнообразие.

Г. Истощение природных ресурсов.

Д. Частые спонтанные мутации.

Вопрос 79. (1 балл). Аммонификация – процесс:

А. Превращения NO_2^- в NO_3^-

Б. Превращения N_2 в NH_4^+

В. Перехода NH_4^+ в NO_2^-

Г. Выделения NH_4^+ из органических веществ.

Д. Нет ни одного правильного ответа.

Вопрос 80. (1 балл). Что из перечисленного ниже характерно для климаксной стадии экологической сукцессии?

А. Высокая стабильность экосистемы.

Б. Максимальный прирост биомассы.

Г. Постоянно высокая скорость увеличения количества видов растений и животных.

Д. Чистая продуктивность экосистемы значительна, но варьирует от года к году.

Вопрос 81. (1 балл). Известны 6 видов одного семейства: виды А, В, С, D и Е принадлежат к одному роду, а F — к другому. В таблице приведены сведения о наличии шести признаков у представителей этих шести видов. Исходя из предположения, что наиболее вероятным филогенезом следует считать тот, который потребовал бы наименьшего количества эволюционных изменений, укажите, какой из видов наиболее вероятно является предком вида Е?

Виды	Признаки					
	1	2	3	4	5	6
А.	+	—	+	+	+	—
Б.	—	—	—	—	+	—
В.	+	—	—	—	—	—
Г.	—	+	—	—	—	—
Д.	+	—	+	+	—	—
Е.	—	—	—	—	—	+

Вопрос 82. (1 балл). У кого скорость эволюции идет быстрее и почему? У колорадского жука или беловежского зубра?

- А. Беловежского зубра в связи с более высоким уровнем организации.
- Б. Колорадского жука в связи с его меньшими размерами.
- В. Беловежского зубра в связи с большей защищенностью эмбриона.
- Г. Колорадского жука в связи с более коротким жизненным циклом.

Вопрос 83. (1 балл). Известно, что многие растения в природе являются полиплоидными. Почему эволюция этих видов шла по пути увеличения набора их хромосом?

- А. Это обеспечивало более широкий ареал.
- Б. Это приводило к снижению вероятности выхода на эволюционную арену летальных рецессивных мутаций.
- В. Это увеличивало степень репродуктивной изоляции.
- Г. Это приводило к снижению коэффициента размножения.
- Д. Это не верное утверждение.

Вопрос 84. (суммарно 4 балла). В небольшом водоеме обитают следующие организмы:

- | | |
|--------------------|-------------|
| 1. Элодея | 5. Дафния |
| 2. Сенная палочка | 6. Планария |
| 3. Эвглена зеленая | 7. Циклоп |

4. Инфузория

8. Гидра

84.1. (1 балл). Можно ли назвать обитающие в водоеме организмы биоценозом? Внесите в ячейку таблицы знак «X» в соответствии с выбранным вами решением.

Да	Нет

84.2. (2 балл). Какие из перечисленных в вопросе 84 организмов нельзя отнести к планктону? Внесите в ячейку таблицы знак «X» в соответствии с выбранным вами решением.

	Элодею и гидру
	Сенную палочку
	Эвглену зеленую
	Циклопа и дафнию
	Инфузорию
	Планарию

84.3. (1 балл). Определите, снижение численности каких организмов может стать причиной гибели остальных? Внесите в ячейку таблицы знак «X» в соответствии с выбранным вами решением.

	Гидры и сенной палочки
	Инфузории и дафнии
	Элодеи и эвглены
	Планарии и циклопа
	Любого из них

Вопрос 85. (1 балл). У пойкилотермных животных разобщение окисления и окислительного фосфорилирования является физиологической реакцией на понижение температуры окружающей среды. В какой клеточной структуре это происходит? Внесите в ячейку таблицы знак «X» в соответствии с выбранным вами решением.

	Пероксисомах
	Гиалоплазме
	Лизосомах

	Митохондриях
	Ядре