



УТВЕРЖДАЮ
Председатель открытой олимпиады
школьников по биологии
профессор Р.Е. Калинин
16.01.2026

**Задания заочного этапа открытой олимпиады школьников
по биологии 2025-2026 уч. года**

Сумма баллов – 100

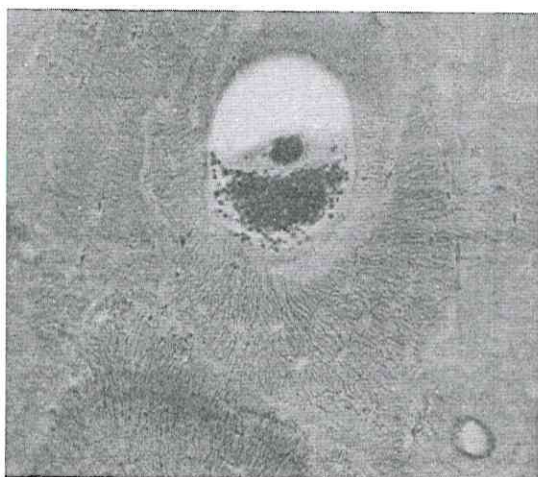
- 1. На рисунке представлено зашифрованное название многочисленного семейства растений. Какие из высказываний верны про данное семейство?**



- 1) Плод у всех растений данного семейства — семянка, часто с хохолком, паппусом, способствующим распространению ветром
- 2) Среди жизненных форм семейства преобладают травянистые растения
- 3) Для многих видов этого семейства характерен млечный сок, а их плод — коробочка
- 4) Цветки у растений этого семейства всегда обоеполые с двойным околоцветником, а соцветие — сложный зонтик
- 5) Для представителей семейства характерно соцветие корзинка, в которой краевые цветки часто имеют венчик в форме язычка, а срединные — в форме трубки.
- 6) Листья у представителей семейства всегда супротивные и имеют характерные раструбы у основания, а стебель у них четырёхгранный

Ответ: 1,2,5 – 3б (каждый верный 1 б)

2. Рассмотрите рисунок. Выберите верные признаки ткани, изображенной на рисунке:



- 1) Остеон-структурно-функциональная единица
- 2) Остеобласты разрушают остеоны
- 3) Межклеточное вещество содержит менее 30% органических веществ
- 4) Относится к соединительной ткани
- 5) Преобладает аморфный компонент
- 6) Остеокласты синтезируют межклеточное вещество

Ответ: 1,3,4 – 3б.

3. По статистике травматологов, частота вывихов в плечевом суставе самая высокая по сравнению со всеми другими суставами. Какие особенности строения этого сустава определяют высокую частоту его вывихов? Выберите верные ответы:

- 1) Капсула сустава сильно натянута и плохо обеспечивает движение костей сустава
- 2) Суставные поверхности не схожи по площади, площадь головки больше чем площадь суставной поверхности суставной впадины лопатки
- 3) Суставные поверхности не схожи по площади, площадь головки меньше чем площадь суставной поверхности суставной впадины лопатки
- 4) Сустав имеет только две связки клювовидную и плечевую
- 5) Сустав имеет только одну связку, клювовидно-плечевую
- 6) Капсула сустава слабо натянута и плохо фиксирует кости сустава

Ответ: 2,5,6 – 3б.

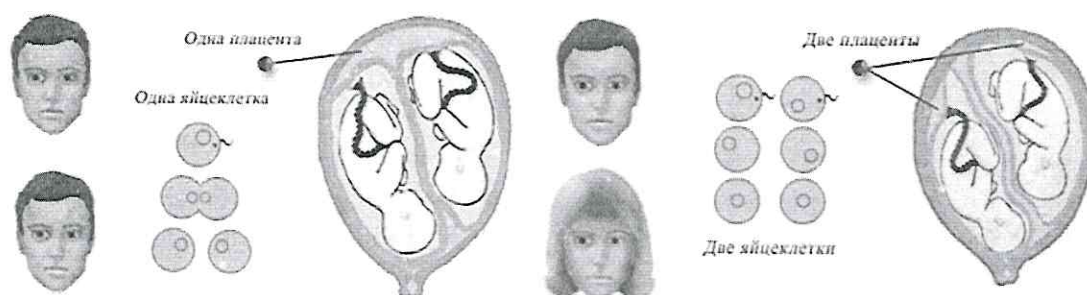
4. Оцените ситуацию на рисунке. Какие гормоны вырабатываются в организме кошки в данной ситуации? Выберите верные ответы:



- 1) Ацетилхолин
- 2) Адреналин,
- 3) Норадреналин,
- 4) Серотонин,
- 5) Окситоцин,
- 6) Кортизол.

Ответ 2,3,6 - 3б.

5. Близнецовый метод помогает определить влияние генотипа и среды на развитие признака. Конкордантностью называют степень сходства близнецов по изучаемому признаку. Применение близнецового метода позволяет установить, что:

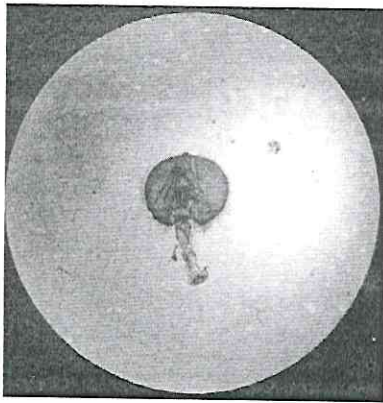


- 1) При наследственной патологии процент конкордантности у монозиготных близнецов выше, чем у дизиготных
- 2) При наследственной патологии процент конкордантности у дизиготных близнецов выше, чем у монозиготных
- 3) У монозиготных и дизиготных близнецов одинаковая группа крови

- 4) Близкие значения конкордантности у моно- и дизиготных близнецов свидетельствуют о ненаследственной природе признака
- 5) Близкие значения конкордантности у моно- и дизиготных близнецов свидетельствуют о доминантном типе наследования признака
- 6) При ненаследственной патологии процент конкордантности у моно- и дизиготных близнецов приблизительно одинаков

Ответ: 1,4,6 – 3б.

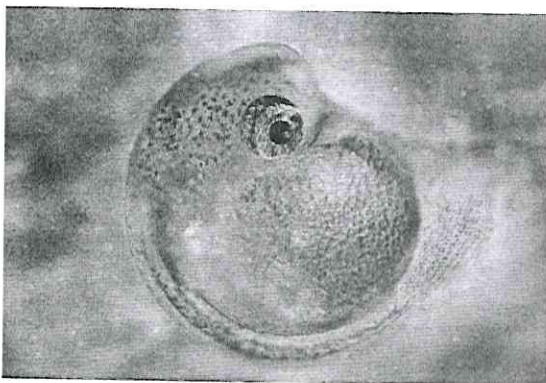
- 6. Рассмотрите рисунок. Выберите верные анатомические характеристики изображенного объекта:**



- 1) Мандибулы редуцированы, максиллы видоизменены
- 2) Мандибулы и максиллы видоизменены
- 3) Имеет подвижный лабеллум
- 4) Для питания кровососущих мух
- 5) Имеет псевдотрахеи
- 6) Для питания комаров жидкой пищей

Ответ: 1, 3, 5 – 3б.

- 7. Рассмотрите изображение и выберите правильные утверждения.**



- 1) Зародыш относится к анамниям
- 2) Зародыш относится к амниотам
- 3) Зародыш имеет редуцированный желточный мешок

- 4) Питание зародыша происходит через аллантаис
- 5) Для взрослой особи характерно внешнее оплодотворение
- 6) Для зародыша характерно развитие в проницаемых яйцевых оболочках

Ответ: 1, 5, 6 – 3б.

8. Разработка современных высокоэффективных противогельминтных препаратов является перспективным направлением в фармакологии. Одним из кандидатов на мишень для фармакологического действия можно считать фумаратредуктазу. Почему? Выберите верные ответы:

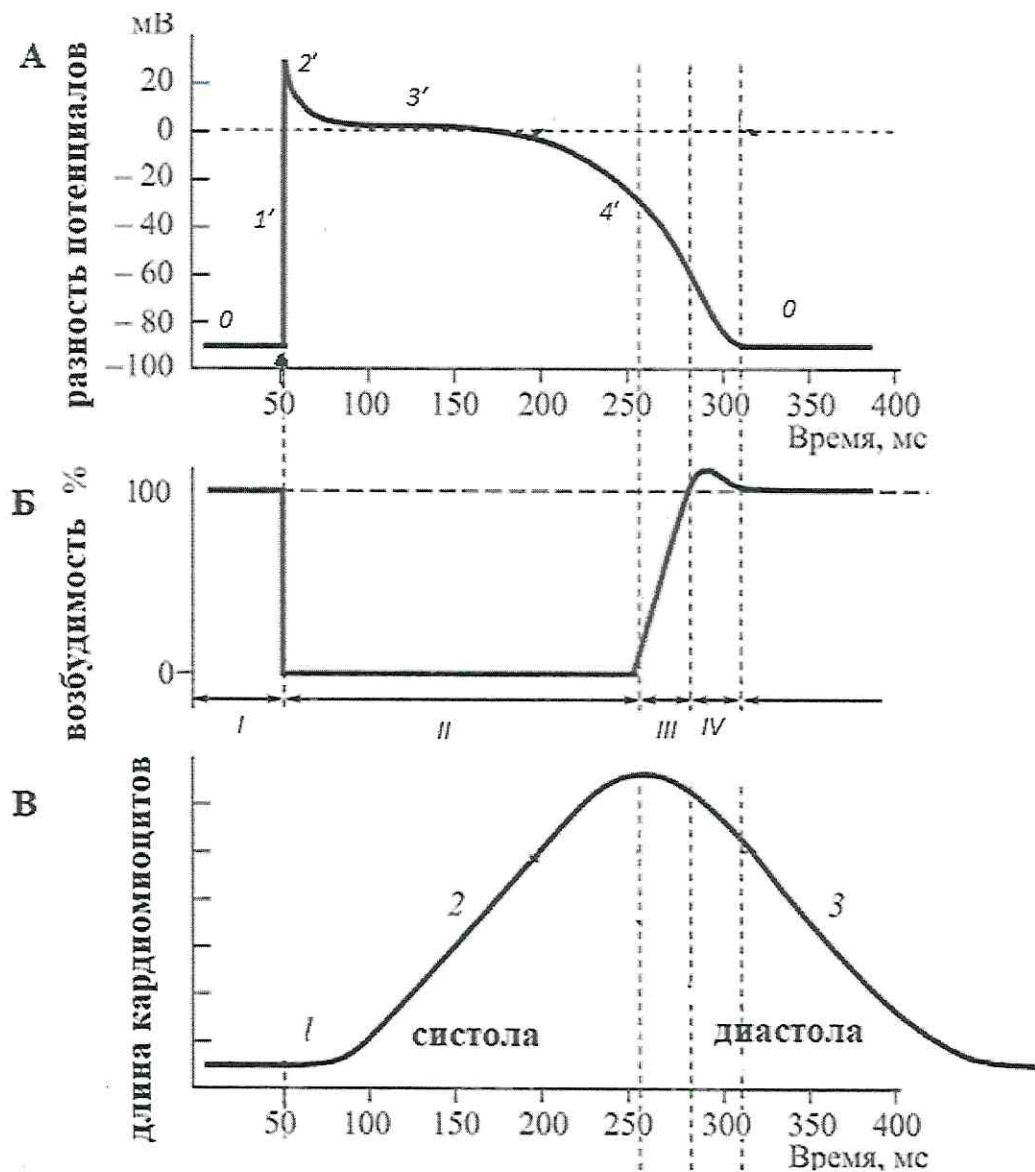
- 1) Фумаратредуктаза – ключевой фермент анаэробного дыхания в митохондриях гельминтов
- 2) Фумаратредуктаза – ключевой фермент аэробного дыхания в митохондриях гельминтов
- 3) Ингибирование этого фермента полностью лишает паразита энергии
- 4) Ингибирование этого фермента полностью лишает хозяина энергии
- 5) В клетках паразита данный фермент активен в условиях низкого содержания кислорода
- 6) В клетках паразита данный фермент активен только при наличии кислорода

Ответ: 1,3,5 – 3 б.

9. Рассмотрите три рисунка, показывающих соотношение процессов возбуждения, возбудимости и сокращения в миокарде. Выберите верные утверждения из предложенных вариантов, соответствующих графикам:

- 1) Всю систолу возбудимость клетки равна нулю
- 2) Всю диастолу возбудимость клетки равна нулю
- 3) Длительность потенциала действия 320 мс
- 4) Длительность потенциала действия 252 мс
- 5) На протяжении систолы мышца не способна к дополнительному сокращению
- 6) На протяжении диастолы сердце не способно к внеочередному сокращению

Ответ: 1,3, 5 – 3б.



Соотношение процессов возбуждения, возбудимости и сокращения в миокарде:

Рис. А - потенциал действия: 0 - фаза покоя; 1'- фаза деполяризации; 2'- фаза начальной быстрой реполяризации; 3' - фаза медленной реполяризации (плато); 4'- фаза конечной быстрой реполяризации;

Рис. Б - кривая возбудимости: I - нормальная возбудимость; II абсолютная рефрактерность; III - относительная рефрактерность; IV - супернормальная

Рис. В - кривая сокращения: 1 - латентный период; 2 - период сокращения; 3 - период расслабления

10. Установите последовательность процессов условно-рефлекторного слюноотделения:

1. Выделение глутамата рецепторными клетками вкусовых почек
2. Выделение первых порций слюны
3. Передача возбуждения в верхнее и нижнее слюноотделительные ядра
4. Распространение возбуждения эфферентным волокнам лицевого и языкоглоточного нервов
5. Раздражение зрительных рецепторов
6. Возбуждение нейронов окципитальной зоны коры больших полушарий

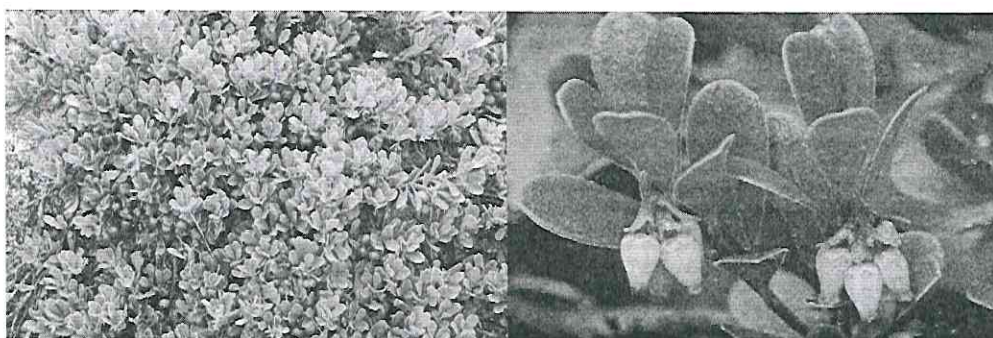
Процесс	Номер по порядку
выделение глутамата рецепторными клетками вкусовых почек	
выделение первых порций слюны	
передача возбуждения в верхнее и нижнее слюноотделительные ядра	
распространение возбуждения эфферентным волокнам лицевого и языкоглоточного нервов	
раздражение зрительных рецепторов	
возбуждение нейронов окципитальной зоны коры больших полушарий	

Ответ: - 6 б. каждый верный – 1 б.

Процесс	Номер по порядку
выделение глутамата рецепторными клетками вкусовых почек	5

выделение первых порций слюны	6
передача возбуждения в верхнее и нижнее слюноотделительные ядра	3
распространение возбуждения эфферентным волокнам лицевого и языкоглоточного нервов	4
раздражение зрительных рецепторов	1
возбуждение нейронов окципитальной зоны коры больших полушарий	2

11. На рисунке изображено растение семейства Вересковые. Его листья напоминают жителям России орган чувств одного животного, отчего и появилось народное название (1). Другое его название (2) связано с мукой, так как высушенные ягоды данного растения использовали для изготовления хлеба. Однако, несмотря на съедобность плодов, в медицине принимают другую морфологическую (3) группу, в которой содержится большее количество дубильных веществ и других фенольных соединений, оказывающих противовоспалительное и противомикробное действие, из-за чего ее используют в урологической практике. Что скрыто под цифрами 1, 2, 3 в описании данного растения? Выберите верные ответы из представленных вариантов:



1. Вороний глаз
2. Заячий нос
3. Медвежье ушко
4. Клюква
5. Толокнянка
6. Семена
7. Листья
8. Цветы

Описание	Ответы
1	
2	
3	

Ответ -3б., каждый верный – 1б.

Описание	Ответы
1	3
2	5
3	7

12. Ацетилхолин является нейромедиатором, участвующим в передаче сигнала в химическом синапсе. Атропин является антагонистом ацетилхолина и блокирует взаимодействие ацетилхолина с рецепторами мембраны клеток внутренних органов.

Каким образом изменится активность организма и его структур под влиянием атропина:

- 1) Усилится/ увеличится
- 2) Ослабится/ уменьшится
- 3) Останется без изменений

Структуры организма	Функциональная активность
Диаметр зрачка	
Частота сердечных сокращений	

Поддержание равновесия тела	
Моторика кишечника	
Сократительная функция скелетной мускулатуры	
Секреция слюнных желез	
Секреция потовых желез	
Тонус мышц бронхов	

Ответ: 8 б. – каждый верный -1б.

Структуры организма	Функциональная активность
Диаметр зрачка	1
Частота сердечных сокращений	1
Поддержание равновесия тела	3
Моторика кишечника	2
Сократительная функция скелетной мускулатуры	3
Секреция слюнных желез	2
Секреция потовых желез	2
Тонус мышц бронхов	2

Ответ: 11323222

13. Распределите структуры и молекулы по частям химического синапса.

Структуры и молекулы:

- А) Синаптические везикулы
- Б) Потенциал-зависимые Ca^{2+} -каналы
- В) Белки эндоцитоза
- Г) Хемозависимые K^{+} -каналы
- Д) Рецепторы типа NMDA, AMPA
- Е) Белки SNARE (участвующие в экзоцитозе)

Части синапса:

- 1) Пресинаптическая область
- 2) Постсинаптическая область

<u>Структуры и молекулы:</u>	<u>Части синапса:</u>
Синаптические везикулы	
Потенциал-зависимые Ca^{2+} -каналы	
Белки эндоцитоза	
Хемозависимые K^{+} -каналы	
Рецепторы типа NMDA, AMPA	
Белки SNARE (участвующие в экзоцитозе)	

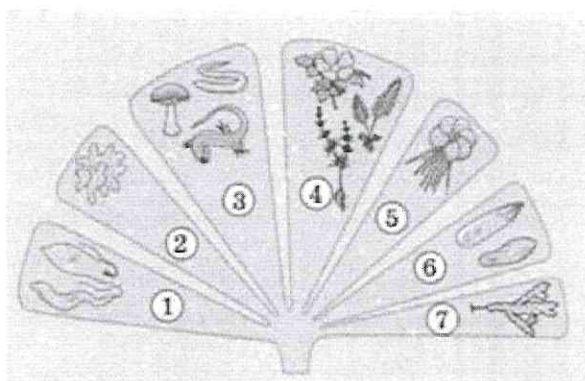
Ответ: 6б., каждый верный – 1 б.

<u>Структуры и молекулы:</u>	<u>Части синапса:</u>
Синаптические везикулы	1
Потенциал-зависимые Ca^{2+} -каналы	1
Белки эндоцитоза	1
Хемозависимые K^{+} -каналы	2
Рецепторы типа NMDA, AMPA	2
Белки SNARE (участвующие в экзоцитозе)	1

А-1, Б-1, В-1, Г-2, Д-2, Е-1.

14. Согласно молекулярно-филогенетическому анализу (установление родственных связей между живыми организмами на основании изучения структуры полимеров – ДНК, РНК, белков) предложена новая модель систематики живых организмов среди эукариот. Выделена большая группа – SAR, которая включает одноклеточных, колониальных и многоклеточных организмов, ранее входивших в Царства Растений, Животных и Грибов. Сейчас в эту группу включены Страменопилы, Альвеоляты, Ризарии.

Установите соответствие между представителями (А-Е) и группами SAR (1-3), которые включают указанных представителей:



ПРЕДСТАВИТЕЛИ

- А. Инфузории
- Б. Бурые водоросли
- В. Фитофтора
- Г. Радиоларии
- Д. Споровики
- Е. Фораминиферы

ГРУППЫ SAR

- 1. Альвеоляты
- 2. Страменопилы
- 3. Ризарии

А	Б	В	Г	Д	Е

ОТВЕТ – 6 б. каждый верный - 1 б.

А	Б	В	Г	Д	Е
1	2	2	3	1	3

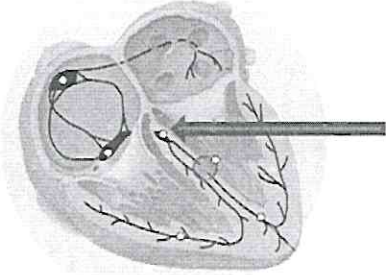
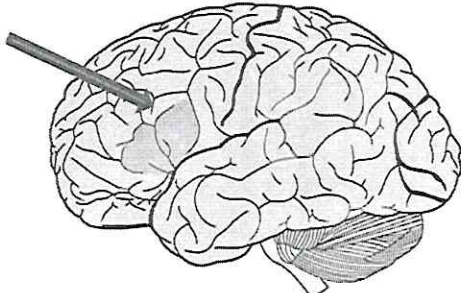
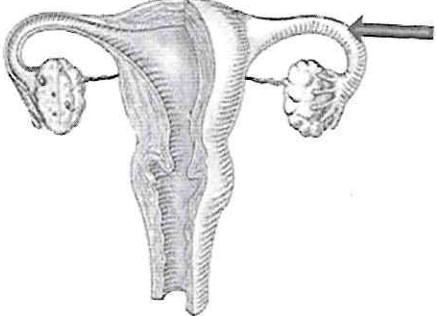
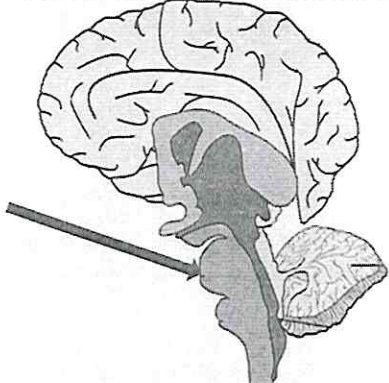
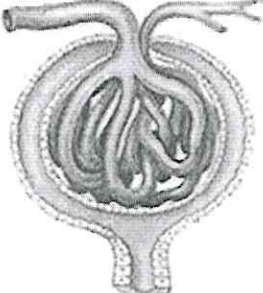
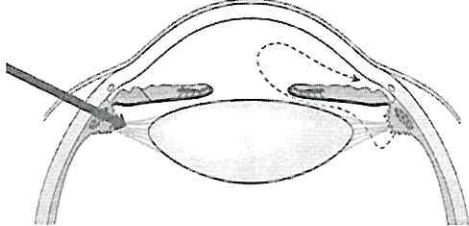
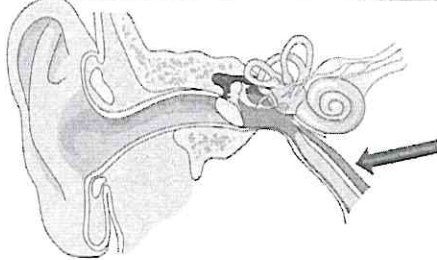
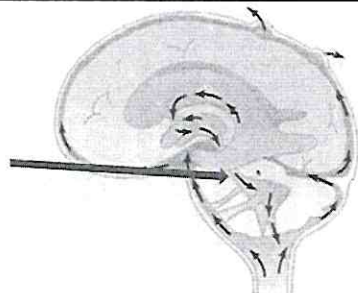
15. Соотнесите имя ученого и орган или структуру, им открытые:

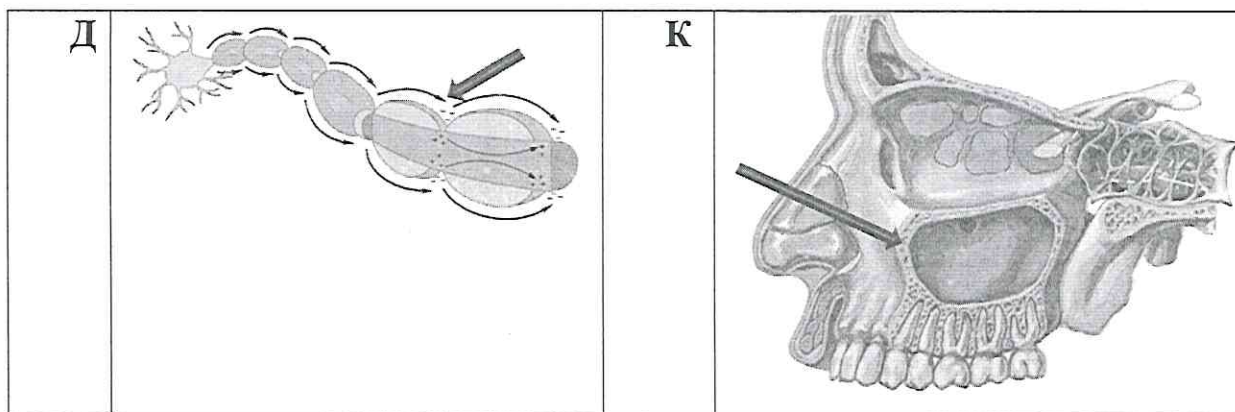
Имя ученого:

- 1) Бартоломео Евстахий
- 2) Габриеле Фаллопий
- 3) Вильгельм Гис
- 4) Поль Брока
- 5) А. М. Шумлянский

- 6) Гаймор
- 7) Луи Антуан Ранвье
- 8) Иоганн Готтфрид Цинн
- 9) Сильвий
- 10) Варолий

Орган/ структура:

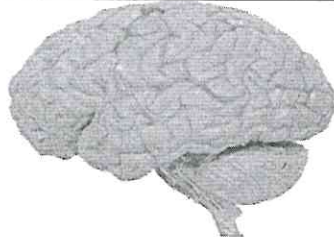
А		Е	
Б		Ж	
В		З	
Г		И	



Ответы: 10 б

Ученый	Орган/ Структура
Бартоломео Евстахий	г
Габриеле Фаллопий	б
Вильгельм Гис	а
Поль Брока	е
А. М. Шумлянский	в
Гаймор	к
Луи Антуан Ранвье	д
Иоганн Готтфрид Цинн	з
Сильвий	и
Варолий	ж

16. Подберите к данным изображениям соответствующий термин, отражающий направление эволюции позвоночных животных:

		
А	Б	В

		
Г	Д	Е

Термины:

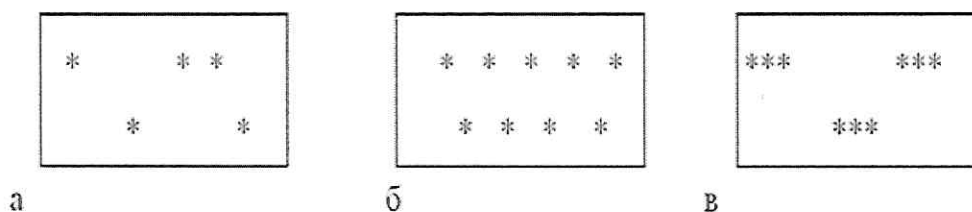
- 1) Гиперморфоз
- 2) Неотения
- 3) Катоморфоз
- 4) Эпиморфное развитие
- 5) Ценогенез
- 6) Педогенез

Ответы: - 6б.

А	Б	В	Г	Д	Е
4	5	3	6	2	1

17. Рассмотрите схематическое изображение вариантов пространственной структуры популяций на определенном ареале. Выберите верные характеристики (1-16) для каждого типа распределения особей по территории:

Схема распределения особей по территории:



Характеристики	Схема распределения особей
1) Случайное	
2) Равномерное	

3) Групповое	
4) особи расположены равноудаленно друг от друга	
5) При выраженной социальной структуре	
6) Встречается редко	
7) организмы не стремятся объединяться в группы	
8) мучнистые хрущаки, каракурты, поденки	
9) гнездовья грачей	
10) ограничивается так называемыми семейными участками территории	
11) минимальный уровень конкуренции	
12) встречается чаще всего	

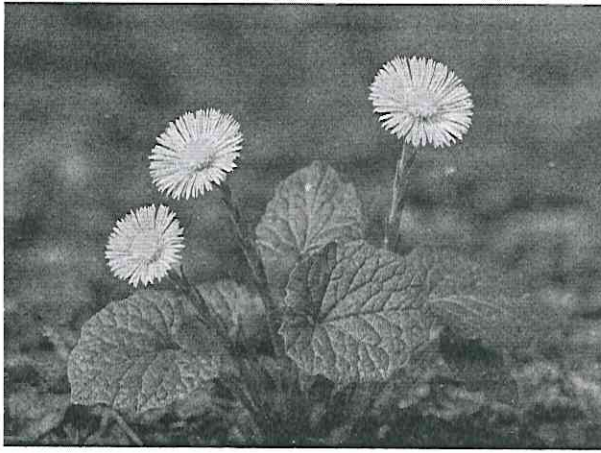
Ответ: 12 б.

Характеристики	Схема распределения особей
1) Случайное	а
2) Равномерное	б
3) Групповое	в
4) особи расположены равноудаленно друг от друга	б

5) При выраженной социальной структуре	в
6) Встречается редко	б
7) организмы не стремятся объединяться в группы	а
8) мучнистые хрущаки, каракурты, поденки	а
9) гнездовья грачей	в
10) ограничивается так называемыми семейными участками территории	в
11) минимальный уровень конкуренции	в
12) встречается чаще всего	а

18. Решите задачу.

Мать-и-мачеха популярное ранневесеннее растение семейства Астровые, применяющееся в качестве отхаркивающего растительного средства. Площадь листа мать-и-мачехи $64,39 \text{ мм}^2$. За 1 минуту растение транспирирует $0,105 \text{ г}$ воды. Вычислите интенсивность транспирации растения мать-и-мачехи, которое изображено на фото, за 30 минут, если она прямо пропорциональна количеству испаряемой воды (г) и обратно пропорциональна общей площади листьев и времени экспозиции (мин). Ответ выразите в виде $\text{г}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин})$ с точностью до сотых (в ответе единицы измерения не указывайте).



Ответ: 0,03 г/(см²*мин) - 3б

19. Решите задачу. В результате анализирующего скрещивания получилось следующее расщепление фенотипов:

АаСсВв-37 АассВв-5 ааСсВв-22 аассВв-192

АаСсвв-188 Аассвв-18 ааСсвв-3 аассвв-35

Ответьте на вопросы, в ответах запишите число, с точностью до десятых:

- 1) Какой процент гамет гибрида содержат гены Асв?

Ответ: 1) 3,6% - 3б.

- 2) Каково расстояние между генами а и С?

Ответ: 2) 9,6 % - 3 б.

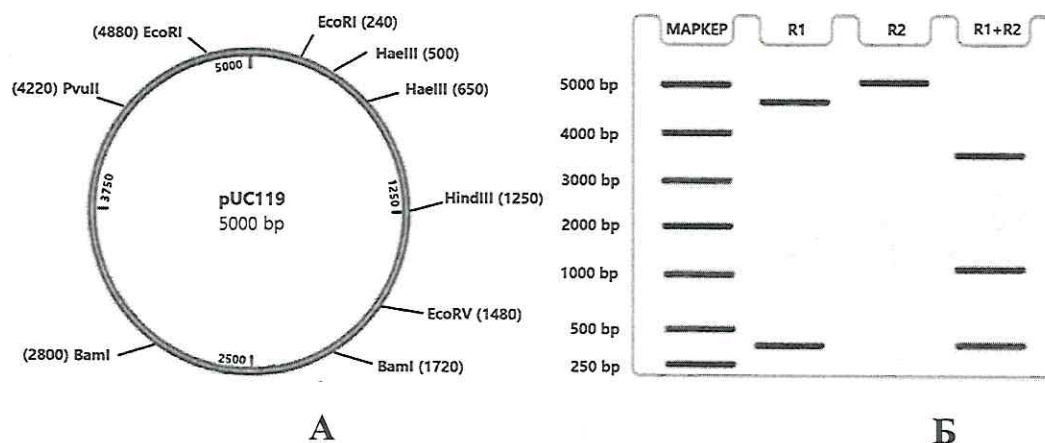
Ответ: Общий балл за задание 6 б.

20. Прочитайте текст выполните задание.

В 1978 году Нобелевская премия по физиологии и медицине была присуждена Вернеру Арберу, Дэниелу Натансу «за обнаружение рестрикционных ферментов и их применение в молекулярной генетике». Рестрикция плазмид является одним из ключевых методов современной молекулярной биологии, позволяющих исследовать структуру ДНК и создавать новые генетические конструкции. Рестриктаза – это фермент, который «разрезает» двуцепочечную ДНК. В плазмиде присутствует множество разных сайтов рестрикции, расположенных в разных точках, — благодаря этому ее можно разрезать в нужном месте нужной рестриктазой. После воздействия рестриктаз образуются фрагменты ДНК разной длины, которые можно идентифицировать с помощью электрофореза.

На рисунке А изображена плазида размером 5000 п.н. на ней обозначены сайты рестрикции различных рестриктаз: EcoRI, HaeIII,

HindIII, BamI, PvuII, EcoRV. На рисунке Б представлены результаты электрофореза фрагментов ДНК.



Выполните задания:

1. Определите на сколько фрагментов разрежет данную плазмиду рестриктаза EcoRV? В ответе запишите число.

Ответ: 1 -16.

2. На сколько фрагментов разрежут плазмиду следующие рестриктазы: EcoRI, HindIII, BamI, при одновременном воздействии? В ответе запишите число.

Ответ: 5 -16

3. При использовании рестриктазы HaeIII, образуются разные фрагменты ДНК. Укажите длину наименьшего из них. В ответе запишите число.

Ответ: 150 - 16.

4. Проанализируйте результаты электрофореза фрагментов ДНК (на рисунке Б), выберите, какие рестриктазы были обозначены R1 и R2:

- 1) EcoRI
- 2) HaeIII
- 3) HindIII
- 4) BamI
- 5) PvuII
- 6) EcoRV

Ответ: 4 б, каждый верный – 2 б.

R1	1
R2	3

Общий балл за 20 задание - 7 б.