

Вторая Северо-Кавказская олимпиада интеллектуальных единоборств «Кредо – знание» – 2023

Решение задач по биологии

Задание 1. (4 балла)

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из приведенных ниже характеристик используют для описания комбинативной изменчивости?

- 1) имеет массовый характер
- 2) образует вариативный ряд
- 3) у всех организмов происходит индивидуально
- 4) происходит во время сперматогенеза
- 5) формируется в результате амитоза
- 6) служит материалом для эволюции

Ответ:

3	4	6
---	---	---

Задание 2. (5 балла)

Выберите последовательность процессов при микрогаметогенезе, макрогаметогенезе и оплодотворении цветковых растений:

- 1) развитие семязачек с образованием женского гаметофита;
- 2) созревание микроспор в пыльниках;
- 3) образование пыльцевой трубки;
- 4) образование мужского гаметофита
- 5) опыление;
- 6) образование центральной клетки зародышевого мешка;
- 7) деление генеративной клетки на два спермия;
- 8) слияние спермиев с яйцеклеткой и центральной клеткой
- 9) продвижение спермиев по пыльцевой трубке в зародышевый мешок.

Ответ:

2	4	7	1	6	5	3	9	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Задание 3. (4 балла)

Найдите соответствие между типами животных и их характерными признаками:

- | | |
|---|----------------------|
| А) раздельнополые, выражен половой диморфизм; | 1) Кишечнополостные; |
| Б) радиальная симметрия тела; | 2) Плоские черви; |
| В) замкнутая кровеносная система; | 3) Круглые черви; |
| Г) отсутствие полости тела; | 4) Кольчатые черви. |
| Д) первичная полость тела; | |
| Е) вторичная полость тела. | |

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
3	1	4	2	3	4

Задание 4. (4 балла)

Установите правильную последовательность процессов фотосинтеза.

- 1) Преобразование солнечной энергии в энергию АТФ.
- 2) Возбуждение светом электронов хлорофилла.
- 3) Фиксация углекислого газа.
- 4) Образование крахмала.
- 5) Использование энергии АТФ для синтеза глюкозы.

Ответ:

2	1	3	5	4
---	---	---	---	---

Задание 5. (4 балла)

Установите соответствие между признаками и фазами мейоза, обозначенными цифрами на схеме первого деления мейоза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ

- А) Исчезновение ядерной оболочки
- Б) Разрушение веретена деления
- В) Компактизация хромосом
- Г) Набор хромосом и число молекул ДНК в клетке $1n2c$
- Д) Формирование экваториальной пластинки
- Е) Разделение бивалентов

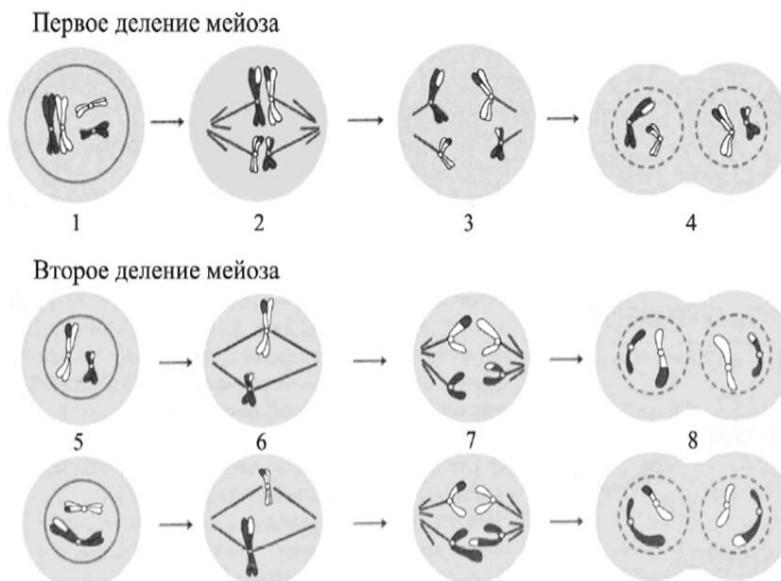
ФАЗЫ МЕЙОЗА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е
1	4	1	4	2	3

Рассмотрите рисунки и выполните задания



Задание 6. (4 балла)

Установите соответствие между признаками и фазами мейоза, обозначенными цифрами на схеме второго деления мейоза: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ

- А) Хромосомы располагаются в экваториальной плоскости
- Б) Начинает формироваться веретено деления
- В) Происходит цитокинез и кариокинез
- Г) Укорачиваются нити веретена деления
- Д) Набор хромосом и число молекул ДНК в клетке $1n1c$
- Е) Расхождение хроматид

ФАЗЫ МЕЙОЗА

- 1) (5)
- 2) (6)
- 3) (7)
- 4) (8)

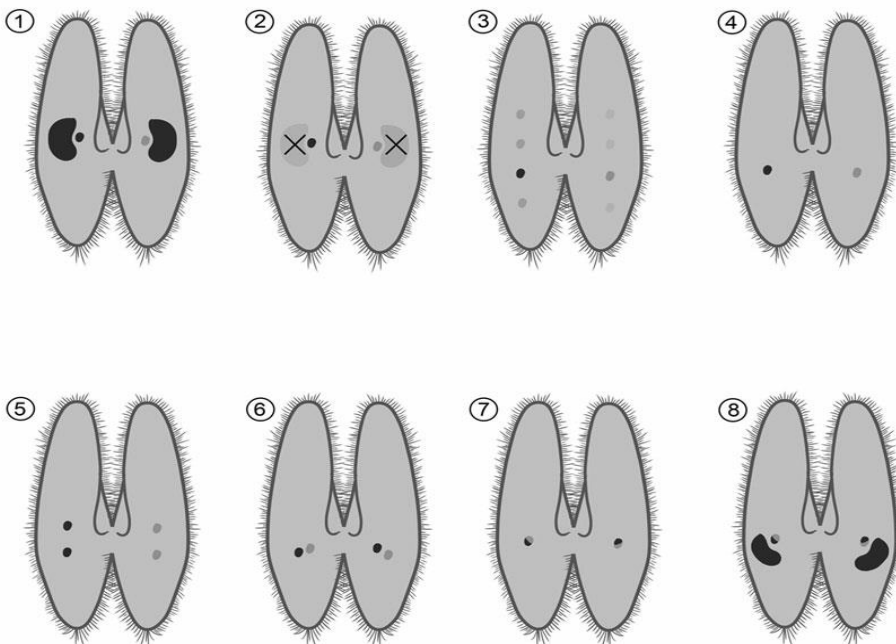
Запишите в ответ цифры 1-4 из столбца ФАЗЫ МЕЙОЗА, соответствующие номерам на схеме. Расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е
2	1	4	3	4	3

Задание 7. (4 балла)

Установите соответствие между характеристиками и стадиями конъюгации инфузорий, обозначенными цифрами на схеме: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Рассмотрите рисунок и выполните задания



ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Обмен микронуклеусами
- Б) Слияние гаплоидных ядер
- В) Возникновение двух микронуклеусов путём митоза
- Г) Полиплоидизация ядра
- Д) Процесс обмена генетической информацией
- Е) Формирование диплоидных микронуклеусов

СТАДИИ

- 1) (5)
- 2) (6)
- 3) (7)
- 4) (8)

Запишите в ответ цифры 1-4 из столбца СТАДИИ, соответствующие номерам на схеме. Расположив их в порядке, соответствующем буквам:

	А	Б	В	Г	Д	Е
2		3	1	4	2	3

Задание 8. (4 балла)

Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Кислая среда
- Б) Начало пищеварения
- В) Расщепление белков до пептидов
- Г) Всасывание питательных веществ
- Д) Механическое измельчение пищи
- Е) Наличие складок и ворсинок

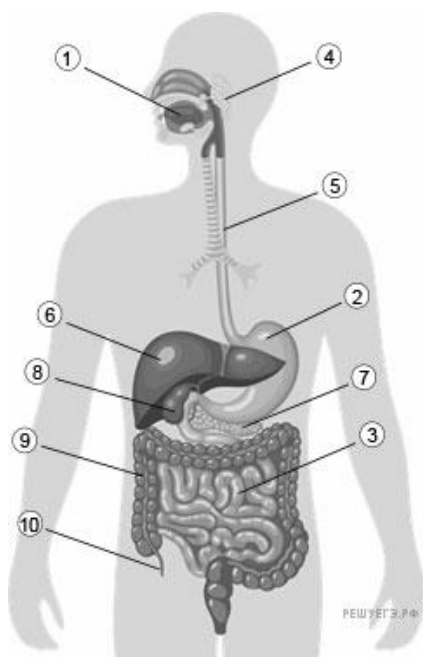
СТРУКТУРЫ

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

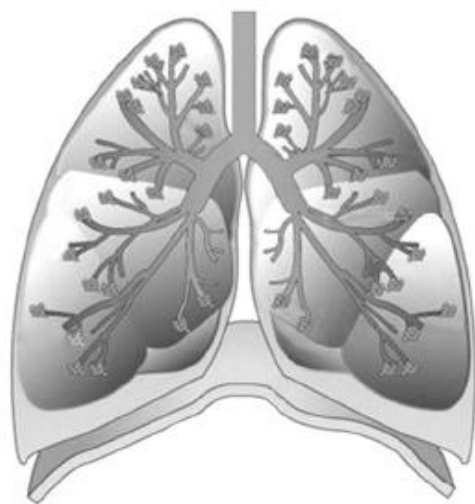
	А	Б	В	Г	Д	Е
2		1	2	3	1	3

Рассмотрите рисунок и выполните задания

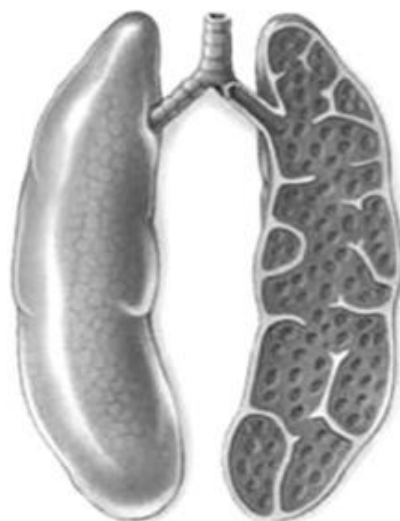


Задание 9. (6 баллов)

Рассмотрите изображённые на рисунках А и Б дыхательные системы позвоночных животных. Назовите классы животных, фрагменты дыхательных систем которых изображены на соответствующих рисунках. Приведите морфологическое отличие фрагментов этих систем в названных Вами классах животных и объясните значение этого отличия.



А



Б

Ответ:

- 1) А – Млекопитающие;
- 2) Б – Пресмыкающиеся;
- 3) лёгкие пресмыкающихся ячеистые;
- 4) лёгкие млекопитающих альвеолярные;
- 5) дыхательная поверхность (площадь газообмена) альвеолярных лёгких больше;
- 6) диффузия кислорода в кровь идёт эффективнее.

Задание 10. (6 баллов)

Какие организмы изображены на рисунке? В чём заключается биологический смысл их отношений?



Ответ:

- 1) показаны актиния и рак-отшельник;
- 2) между ними существуют симбиотические отношения;
- 3) рак предоставляет актинии остатки пищи и транспортирует её, а актиния своими щупальцами со стрекательными клетками обеспечивает раку защиту

Задание 11. (5 балла)

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания и примеры **дивергенции**. Запишите цифры, под которыми они указаны.

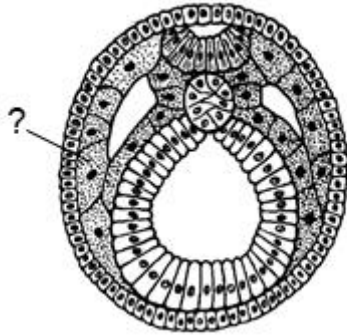
(1) Берёза повислая и дуб черешчатый – представители класса двудольные порядка Букоцветные. (2) Эти растения являются ветроопыляемыми однодомными деревьями с сухими односемянными плодами. (3) Берёзы и дубы образуют много мелкой и легкой пыльцы. (4) У березы плод представляет собой орешек с перепончатыми крылышками, у дуба – желудь. (5) В пробковой ткани березы содержится вещество бетулин, придающий коре белый цвет, у дуба кора имеет темно-серый, почти черный цвет. (6) Листья дуба продолговатые перистолопастные, а у березы ромбически-яйцевидные с двоякозубчатым краем

Ответ:

	4	
--	---	--

Задание 12. (4 балла)

Рассмотрите рисунок с изображением схемы строения эмбриона ланцетника. Укажите название стадии эмбриогенеза, зародышевый листок, указанный знаком вопроса, и определите, какие органы развиваются из клеток этого слоя. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.



Стадия эмбриогенеза	Зародышевый листок	Развивающиеся органы
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список терминов:

- 1) эктодерма
- 2) мезодерма
- 3) энтодерма
- 4) гастрюла
- 5) нейрула
- 6) нервная трубка
- 7) желудок и кишечник
- 8) кровеносная система

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В
5	2	8

Задание 13 (6 баллов).

Как расположены глаза у крупных хищных и травоядных млекопитающих? В чем преимущество такого расположения глаз у этих групп животных?

Ответ:

- 1) у хищных млекопитающих глаза расположены спереди (во фронтальной плоскости);
- 2) у травоядных млекопитающих глаза расположены по бокам головы;
- 3) расположение глаз у хищников обеспечивает объемное (бинокулярное) зрение;
- 4) расположение глаз у хищников позволяет точно определить расстояние до жертвы;
- 5) расположение глаз у травоядных обеспечивает широкий угол обзора;
- 6) расположение глаз у травоядных обеспечивает возможность видеть приближение хищников с разных сторон.

Задание 14 (6 баллов).

Известно, что кукушки подбрасывают свои яйца в гнёзда других птиц. В чём заключается приспособленность кукушек к условиям среды и в чём относительность этого приспособления?

Ответ:

- 1) Птенцы кукушек не могут есть мохнатых гусениц, поэтому их выкармливают хозяева гнезда другим кормом.

2) Птенец кукушки появляется на свет раньше и выталкивает других птенцов, поэтому выкармливают его одного.

3) Хозяева гнезда могут погибнуть, покинуть лес, не суметь выкормить птенца, напасть на кукушку, выбросить яйцо — в этом и заключается относительность приспособления.

Задание 15 (4 балла).

Гигантские нелетающие птицы эпиорнисы (*Aepyornis maximus*) обитали на острове Мадагаскар и вымерли к началу XVIII века. Главной причиной их вымирания явилось:

- а) разорение гнёзд завезенными человеком крысами, свиньями и собаками;
- б) появление на острове европейцев, вооруженных огнестрельным оружием, и прямое истребление ими;
- в) увеличение численности крупных хищников (львов и леопардов), нападавших на них и конкурировавших с ними за пищу;
- г) эпидемии, вызванные завезёнными с домашними животными возбудителями инфекционных заболеваний

Задание 16 (6 баллов).

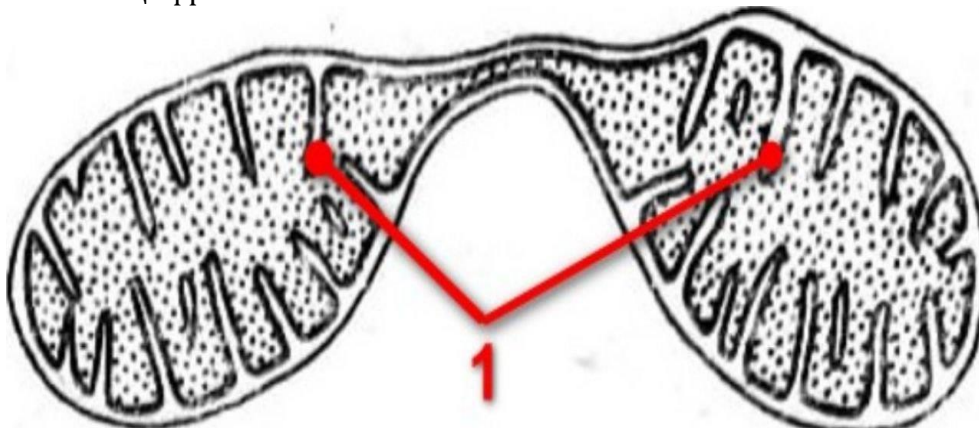
При смешивании молока с кока-колой происходит выпадение значительного количества хлопьевидного осадка. Предположите, с чем это связано. Из чего состоит этот осадок? Почему при скисании молока можно наблюдать выпадение подобного осадка? Какой метаболический процесс происходит при скисании молока в клетках организмов, которые его вызывают?

Ответ:

- 1) При добавлении кока-колы к молоку pH среды (кислотность) изменяется ИЛИ кока-кола содержит кислоту;
- 2) в результате изменения pH среды (кислотности) происходит денатурация белка;
- 3) осадок состоит из денатурированного белка (казеина);
- 4) скисание молока происходит благодаря процессу молочнокислого брожения;
- 5) продуктом брожения является молочная кислота
- 6) таким образом, при скисании молока pH среды (кислотность) тоже изменяется (белки денатурируют).

Задание 17 (6 баллов).

На рисунке изображен процесс, иллюстрирующий доказательство одной из теорий в области эволюции органического мира. Как называется эта теория? Назовите ее доказательства. Какая органелла изображена на рисунке? Какова основная функция структур, обозначенных цифрой 1?



Ответ:

- 1) теория симбиогенеза (симбиотическая теория, эндосимбиотическая теория, теория эндосимбиоза);
- 2) доказательства теории заключаются в сходстве (родстве) митохондрий (и пластид) с бактериями;
- 3) размножаются бинарным делением (простым делением надвое);
- 4) митохондрии имеют две мембраны;
- 5) генетический материал - кольцевая ДНК;
- 6) рибосомы прокариотического типа (70S);
- 7) митохондрия;
- 8) кристы (складки внутренней мембраны) обеспечивают процесс окислительного фосфорилирования.

Задание 18. (6 баллов)

Специалисты по лишайникам давно ведут дискуссию об отношениях между компонентами лишайника. Водоросль в составе лишайника производит органические вещества. При нехватке органических веществ гриб образует специальные структуры - гаустории, которые начинают питаться содержимым живых клеток водорослей. Назовите две формы отношений, которые существуют между компонентами лишайника. Ответ поясните. К каким функциональным группам можно отнести гриб в составе лишайника, если рассматривать лишайник как отдельную экосистему? Ответ аргументируйте.

Ответ:

1. Симбиоз (мутуализм).
2. Гриб обеспечивает водоросль водой и минеральными веществами.
3. Водоросль обеспечивает гриб органическими веществами.
4. Паразитизм.
5. Гриб поедает содержимое живых клеток водоросли.
6. Гриб в составе лишайника выполняет роль редуцента.
7. Так как минерализует (разлагает) органические вещества.
8. Гриб в составе лишайника выполняет роль консумента.
9. Так как питается содержимым живых клеток.

Задание 19. (6 баллов)

Молекулы т-РНК, несущие соответствующие антикодоны, входят в рибосому в следующем порядке: УГА, АУГ, АГУ, ГГЦ, ААУ. Определите последовательность нуклеотидов смысловой и транскрибируемой цепей ДНК, иРНК и аминокислот в молекуле синтезируемого фрагмента белка. Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны тРНК антипараллельны кодонам иРНК.

Генетический код (иРНК)

Первое основание	Второе основание	Третье основание
------------------	------------------	------------------

	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Правила пользования таблицей

Первый нуклеотид в триплексе берётся из левого вертикального ряда, второй — из верхнего горизонтального ряда и третий — из правого вертикального. Там, где пересекутся линии, идущие от всех трёх нуклеотидов, и находится искомая аминокислота.

Ответ:

1) По принципу комплементарности на основе тРНК находим кодоны иРНК – УЦАЦАУАЦУГЦЦАУУ (в ориентации 5'→3').

2) Нуклеотидную последовательность транскрибируемой и смысловой цепей ДНК определяем по полученной иРНК также по принципу комплементарности:

5' – ТЦАЦАТАЦТГЦЦАТТ – 3'

3' – АГТГТАТГАЦГГТАА – 5'.

3) По таблице генетического кода на основе иРНК определяем последовательность аминокислот: Сер-Гис-Тре-Ала-Иле.

Задание 20. (6 баллов)

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета. Рецессивный аллель куриной слепоты наследуется сцепленно с полом. Дигомозиготная женщина с нарушениями в развитии скелета и нормальным зрением, родители которой имели нормальный скелет, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями в развитии скелета. Родившаяся в этом браке дочь с нарушениями в развитии скелета вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета, но не имеющего куриной слепоты. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол

3) В первом браке возможно рождение сына с нарушениями в развитии скелета (X^aBY^a). В генотипе этого ребенка находится материнская X-хромосома с рецессивным аллелем нарушения скелета и отцовская Y^a -хромосома, образовавшаяся в результате кроссинговера.

Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех возможных потомков.