

Задание олимпиады по биологии «Будущее медицины»

Отборочный этап 2023 – 2024 гг.

10 класс

Всего **50 баллов**

1. Выберите из нижеперечисленного два утверждения из пяти, объясняющие рождение у человека четырех или шести однояйцевых близнецов (**2 балла**).

- 1) Зародышевые клетки тотипотентны.
- 2) Зародышевые клетки эквипотенциальны.
- 3) Одна группа клеток побуждает другую группу дифференцироваться в определенном направлении.
- 4) Клетки зародыша характеризуются множественными потенциями.
- 5) В каждой клетке содержится полный набор генетического материала, но часть ДНК выключена из процессов транскрипции.

В ответе запишите соответствующие числа.

| | | |
|-------|---|---|
| ОТВЕТ | 1 | 4 |
|-------|---|---|

2. Целом и кровеносная система формируются и функционируют совместно. Первичная и вторичная полости могут взаимно «вытеснять» друг друга.

Выберите из нижеперечисленного утверждения, определяющие соотношения полости тела и кровеносной системы организмов (**2 балла**).

- 1) Только у вторичнополостных животных может быть замкнутая кровеносная система.
- 2) Только у животных с первичной полостью тела бывает замкнутая кровеносная система.
- 3) У животных с редуцированной вторичной полостью кровеносная система незамкнутая.
- 4) У бесполостных животных кровеносная система замкнутая.
- 5) Только у животных с обширным целомом бывает незамкнутая кровеносная система.

В ответе запишите соответствующие числа.

| | | |
|-------|---|---|
| ОТВЕТ | 1 | 3 |
|-------|---|---|

3. В двух цепях молекулы ДНК находится 30000 нуклеотидов. На интронную часть гена приходятся 25% нуклеотидов, на экзоны – 40% (**2 балла**).

- 1) Определите количество нуклеотидов структурной части гена (**1 балл**).
- 2) Сколько аминокислот включает в себя белок, кодируемый этим геном? (**1 балл**)

Выберите из нижеперечисленного 2 правильных ответа

- 1) 12000
- 2) 7500
- 3) 6000
- 4) 3750
- 5) 2000

В ответе запишите соответствующие числа.

| | | |
|-------|---|---|
| ОТВЕТ | 3 | 5 |
|-------|---|---|

4. Некоторые вирусы в качестве генетического материала несут одноцепочечную (однонитевую) плюс-РНК. Такие вирусы, заразив клетку, встраивают ДНК-копию своего генома в геном хозяйской клетки.

В клетку проникла вирусная РНК следующей последовательности:

5' -АУГГЦУУУУГЦА- 3'. (2 балла)

- 1) Как называется фермент, который производит синтез двухцепочечной ДНК-копии вируса? (1 балл)
- 2) Определите, какова будет последовательность аминокислот вирусного белка? (1 балл)

Выберите из нижеперечисленного 2 правильных ответа

- 1) ДНК-зависимая ДНК-полимераза
- 2) ДНК-зависимая РНК-полимераза
- 3) РНК-зависимая ДНК-полимераза
- 4) мет-ала-фен-ала
- 5) тир-арг-лиз-арг

В ответе запишите соответствующие числа.

| | | |
|-------|---|---|
| ОТВЕТ | 3 | 4 |
|-------|---|---|

5. У норок темно-коричневая окраска меха получается при наличии двух доминантных неаллельных несцепленных генов (хотя бы по одному из каждой аллельной пары). Их рецессивные аллели в гомозиготном состоянии обуславливают платиновую окраску (2 балла).

- 1) При каком типе скрещивания двух платиновых норок все потомство первого поколения будет темно-коричневым? (1 балл)
- 2) Какова вероятность появления норок с платиновой окраской меха при скрещивании темно-коричневых норок из первого поколения с платиновыми дигомозиготными по рецессивным генам? (1 балл)

Выберите из нижеперечисленного 2 правильных ответа

- 1) ♀AAbb × ♂aaBB
- 2) ♀AAbb × ♂AAbb
- 3) ♀aaBB × ♂aaBB
- 4) 75%
- 5) 25%

В ответе запишите соответствующие числа.

| | | |
|-------|---|---|
| ОТВЕТ | 1 | 4 |
|-------|---|---|

6. Красная окраска луковицы лука определяется доминантным геном, желтая – его рецессивным аллелем. Однако проявление гена окраски возможно лишь при наличии другого, несцепленного с ним доминантного гена, рецессивный аллель которого подавляет окраску, и луковицы оказываются белыми.

Краснолуковичное растение было скрещено с желтолуковичным. В потомстве оказались особи с красными, желтыми и белыми луковицами (2 балла).

1) Определите вид взаимодействия генов (**1 балл**).

2) Определите генотипы родителей (**1 балл**).

Выберите из нижеперечисленного 2 правильных ответа

1) Комплементарность

2) Доминантный эпистаз

3) Аллельное исключение

4) Рecessивный эпистаз

5) ♀AAbb × ♂aaBB

6) ♀AaBb × ♂aaBb

В ответе запишите соответствующие числа.

| | | |
|-------|---|---|
| ОТВЕТ | 4 | 6 |
|-------|---|---|

7. Как могут выглядеть схемы мейоза (**2 балла**): 1) для гаплоидной клетки с тремя хромосомами (**1 балл**); 2) для мутантной диплоидной клетки, также имеющей три хромосомы из-за утраты одной гомологичной хромосомы? (**1 балл**)

Выберите из нижеперечисленного 2 правильных ответа

1) Из гаплоидной клетки с тремя хромосомами вероятность образования клеток с двумя хромосомами 50%, с одной хромосомой – 50%.

2) Мейоз в гаплоидных клетках происходит не может.

3) Мейоз в анэуплоидных клетках происходит не может.

4) Из мутантной диплоидной клетки с тремя хромосомами вероятность образования клеток с двумя хромосомами 75%, с одной хромосомой – 25%.

В ответе запишите соответствующие числа.

| | | |
|-------|---|---|
| ОТВЕТ | 2 | 3 |
|-------|---|---|

8. При скрещивании самки каракульской породы овец серой окраски с самцом серой окраски в потомстве наблюдается расщепление: на 2 особи с серой окраской приходится 1 особь с черной окраской (**2 балла**).

1) Объясните характер этого расщепления (**1 балл**).

2) Каким будет расщепление при скрещивании серой самки с черным самцом? (**1 балл**)

Выберите из нижеперечисленного 2 правильных ответа

1) Наблюдается промежуточное проявление признака.

2) Характер расщепления объясняется появлением летального генотипа.

3) Наблюдается кодоминирование.

4) Расщепление в соотношении 1 : 1

5) Нет расщепления по признаку.

В ответе запишите соответствующие числа.

| | | |
|-------|---|---|
| ОТВЕТ | 2 | 4 |
|-------|---|---|

9. Какие типы гамет и в каком соотношении образует особь с генотипом $NnCcPpDd$? Аллели P и D сцеплены абсолютно, расстояние между аллелями N и c равно 16 сантиморганидам (**2 балла**).

1) Определите вероятность образования гамет с набором генов $NcPD$ (%) (**1 балл**).

(внесите только число в поле ответа без указания знака процента)

| | |
|-------|----|
| ОТВЕТ | 21 |
|-------|----|

2) Определите вероятность образования гамет с набором генов $ncPD$ (%) (**1 балл**).

(внесите только число в поле ответа без указания знака процента)

| | |
|-------|---|
| ОТВЕТ | 4 |
|-------|---|

10. Больной жалуется на правостороннюю тугоухость. При его обследовании было выявлено отсутствие восприятия колебаний камертона, основание которого приставлялось к теменной кости (**2 балла**).

Установите последовательность прохождения звуковой волны (**1 балл**).

- 1) барабанная перепонка
- 2) наружный слуховой проход
- 3) продолговатый мозг
- 4) перепонка овального окна
- 5) перилимфатическое пространство внутреннего лабиринта
- 6) преддверно-улитковый нерв
- 7) система слуховых косточек
- 8) **спиральный, или кортиев, орган**
- 9) височные доли коры больших полушарий

(Запишите в поле ответа соответствующую последовательность цифр)

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

О поражении какой части слухового анализатора можно судить по этой картине? (**1 балл**)

В ответе запишите соответствующие числа.

| | | | |
|-------|---|---|---|
| ОТВЕТ | 1 | 2 | 7 |
|-------|---|---|---|

11. Больной жалуется на нестерпимый зуд, который усиливается вечером и ночью. Зуд проходит вдоль прямых или изогнутых линий, которые возвышаются над кожей и располагаются в основном на коже кисти, запястья и стопы. На этих участках кожи наблюдаются узелки и пузырьки. При микроскопическом исследовании содержимого узелков и пузырьков обнаружены живые организмы: форма тела широкоовальная; на поверхности тела расположены многочисленные треугольные чешуйки, тупые шипы и направленные назад длинные щетинки. Ходильные конечности снабжены длинными щетинками. Две пары ног расположены по бокам ротового аппарата, две отнесены к заднему концу тела. На последнем членике передних конечностей расположены присоски, имеющие вид блюдца.

Диагноз болезни должен подтверждаться обнаружением возбудителя. Основные методы исследования – дерматоскопический и микроскопический (3 балла).

- 1) К какому отряду в классификации животного мира относится возбудитель заболевания? (1 балл).

(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, без указания слова «Отряд»)

| | |
|-------|-------|
| Ответ | Клещи |
|-------|-------|

- 2) Количество члеников ходильной конечности возбудителя данного заболевания? (1 балл).

(внесите число в поле ответа)

| | |
|-------|---|
| Ответ | 6 |
|-------|---|

- 3) Какое химическое вещество применяется для разрыхления эпидермиса перед извлечением паразита из узелков и пузырьков? (1 балл).

(ответ из двух слов в именительном падеже).

| | |
|-------|---|
| Ответ | Молочная кислота, или щелочь, или диметилсульфоксид |
|-------|---|

12. В соматической клетке собаки 78 хромосом (3 балла).

- 1) Сколько хроматид формируется в клетках собаки перед началом их деления путем митоза? (1 балл)

(внесите число в поле ответа)

| | |
|-------|-----|
| Ответ | 156 |
|-------|-----|

- 2) Сколько хромосом формируется в клетках собаки перед началом их деления мейозом?

(внесите число в поле ответа)

| | |
|-------|----|
| Ответ | 78 |
|-------|----|

- 3) Сколько хроматид имеется в клетках в анафазе второго деления мейоза?

(внесите число в поле ответа)

| | |
|-------|----|
| Ответ | 78 |
|-------|----|

13. В каких перечисленных ниже клетках наиболее развита гладкая эндоплазматическая сеть? (3 балла)

Выберите из нижеперечисленного 3 правильных ответа

- 1) Секреторные клетки поджелудочной железы, вырабатывающие пищеварительные ферменты или гормон инсулин и глюкагон
- 2) Клетки коркового вещества надпочечников, вырабатывающие стероидные гормоны
- 3) Клетки печени, осуществляющие синтез гликогена, окисление и нейтрализацию многих вредных веществ
- 4) Фибробласты соединительной ткани, вырабатывающие коллаген
- 5) Плазматические клетки крови, вырабатывающие белки иммуноглобулины
- 6) Клетки механической ткани колленхимы, вырабатывающие полисахарид целлюлозу

В ответе запишите соответствующие числа.

| | | | |
|-------|---|---|---|
| ОТВЕТ | 2 | 3 | 6 |
|-------|---|---|---|

14. При обследовании обучающихся 7 класса, педиатр обратил внимание, что одна из школьниц крупнее своих сверстниц, отмечается также у девочки мышечная слабость, быстрая утомляемость, боли в суставах, ухудшение зрения, снижение памяти, головные боли. Врач предположил, что у ребенка развивается гигантизм (**3 балла**).

1) С патологическими изменениями в какой структуре эндокринной системы организма обусловлена данная клиническая картина заболевания? (**1 балл**)
(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже).

| | |
|-------|--------------|
| ОТВЕТ | Аденогипофиз |
|-------|--------------|

2) Концентрация какого биологически активного вещества будет увеличена в крови этого пациента? (**1 балл**)
(введите одно слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|--------------|
| ОТВЕТ | Соматотропин |
|-------|--------------|

3) Назовите заболевание, которое возникает при пониженном содержании этого биологически активного вещества у детей? (**1 балл**)
(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|--------------|
| ОТВЕТ | Карликовость |
|-------|--------------|

15. Для изучения хромосом человека его делящиеся клетки рассматривают под микроскопом. Для удобства изучения исследователи стараются отдалить хромосомы друг от друга. Для этого клетки помещают в раствор $NaCl$. (**3 балла**)

1) Какой вариант тоничности водного раствора $NaCl$ применяется? (**1 балл**)
(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|----------------|
| ОТВЕТ | Гипотонический |
|-------|----------------|

2) На какой фазе останавливают митоз для изучения кариотипа человека? (**1 балл**)
(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|----------|
| ОТВЕТ | Метафаза |
|-------|----------|

3) Какое вещество обычно используется для разрушения нитей веретена деления? (**1 балл**)
(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|----------|
| ОТВЕТ | Колхицин |
|-------|----------|

16. На фельдшерский пункт обратился молодой человек по поводу рваной раны правой кисти. Рана была результатом тяжелых укусов, нанесенных собственной охотничьей собакой, которая погибла через 5 дней (**3 балла**).

1) Назовите заболевание, которое предположительно было у собаки? (**1 балл**)

(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|-----------|
| ОТВЕТ | Бешенство |
|-------|-----------|

2) В основном в каких клетках организма происходит размножение возбудителя данного заболевания? (**1 балл**)

(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже, в единственном числе)

| | |
|-------|----------------------------|
| ОТВЕТ | Нейрон, или нервная клетка |
|-------|----------------------------|

3) Назовите возбудителя данного заболевания (**1 балл**)

(введите слова в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|----------------------------|
| ОТВЕТ | Вирус, или вирус бешенства |
|-------|----------------------------|

17. Вирусы – внутриклеточные паразиты на генетическом уровне. При репродукции вирусов в разных частях инфицированной клетки синтезируются нуклеиновые кислоты и белки, которые затем объединяются в дочерние вирусные частицы. Синтез компонентов вирусных частиц происходит либо в цитоплазме, либо в цитоплазме и ядре клетки (**3 балла**).

1) Как называется такой способ репродукции вируса внутри клетки? (**1 балл**)

(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|---------------|
| ОТВЕТ | Дизъюнктивный |
|-------|---------------|

2) Репликация некоторых ДНК-содержащих вирусов происходит в составе ядерной ДНК. Как называется вирусная ДНК, встроенная в геном клетки-хозяина? (**1 балл**)

(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|----------|
| ОТВЕТ | Провирус |
|-------|----------|

3) Как называется фермент, осуществляющий транскрипцию вирусной ДНК?

(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|------------------------------|
| ОТВЕТ | ДНК-зависимая РНК-полимераза |
|-------|------------------------------|

18. Две цепи ДНК удерживаются друг против друга водородными связями. В обеих цепях ДНК количество нуклеотидов с тимином (Т) – 22, с цитозином (Ц) – 42
(3 балла)

1) Определите число двойных водородных связей этой цепи ДНК (1 балл).
(внесите число в поле ответа)

| | |
|-------|----|
| ОТВЕТ | 22 |
|-------|----|

2) Определите число тройных водородных связей этой цепи ДНК (1 балл).
(внесите число в поле ответа)

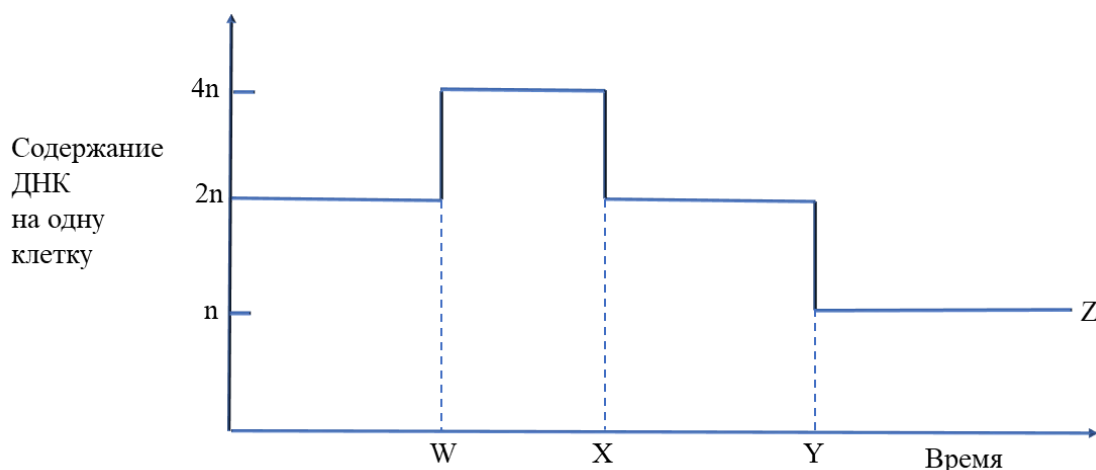
| | |
|-------|----|
| ОТВЕТ | 42 |
|-------|----|

3) Определите физическую длину участка молекулы ДНК (1 балл).

(внесите число в поле ответа с точностью до целых)

| | |
|-------|----|
| ОТВЕТ | 22 |
|-------|----|

19. На рисунке показаны изменения количества ДНК в клетке при нескольких делениях ядра (3 балла).



1) Какой тип деления представлен на рисунке? (1 балл).
(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже).

| | |
|-------|-------|
| ОТВЕТ | Мейоз |
|-------|-------|

2) Каким стадиям соответствуют прерывистые линии W, X и Y? (1 балл)
(примеры ответа: W – анафаза, или анафаза I, или анафаза II)

| | |
|-------|--|
| ОТВЕТ | W – интерфаза X – телофаза I Y – телофаза II |
|-------|--|

3) Какой тип клеток представлен линией Z? (1 балл)

(введите слова в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами).

| | |
|-------|----------------------------|
| ОТВЕТ | Половые клетки, или гаметы |
|-------|----------------------------|

20. Жизненный цикл малярийного плазмодия протекает при участии двух хозяев, со сменой стадий развития и представляет собой закономерное чередование полового процесса и следующего за ним однократного или многократного бесполого размножения (**3 балла**).

1) Как называется стадия малярийного плазмодия, в которой происходит мейоз?

(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|---------|
| ОТВЕТ | Ооциста |
|-------|---------|

2) Какая стадия малярийного плазмодия является инвазионной стадией для человека?

(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|-----------|
| ОТВЕТ | Спорозоит |
|-------|-----------|

1) Какой набор генетического материала содержит мерозоит?

(введите слово в поле ответа в русской транслитерации строчными буквами, в именительном падеже)

| | |
|-------|---------------------------|
| ОТВЕТ | Гаплоидный, или n, или 1n |
|-------|---------------------------|

Составитель: доцент кафедры микробиологии, вирусологии, к.б.н Мусыргалина Фарзана Фаритовна.

Тел. +7 987 03 41 789