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

*В ответе запишите соответствующие числа.*

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

1. 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 |

1. В двух цепях молекулы ДНК находится 30000 нуклеотидов. На интронную часть гена приходятся 25% нуклеотидов, на экзоны – 40% (**2 балла**).
2. Определите количество нуклеотидов структурной части гена (**1 балл**).
3. 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 |

1. 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 |

1. 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 обусловливают платиновую окраску (**2 балла**).
2. При каком типе скрещивания двух платиновых норок все потомство первого поколения будет темно-коричневым? (**1 балл**)
3. 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. ♀*ААbb* × ♂*ааВВ*
2. ♀*AAbb ×* ♂*AAbb*
3. ♀*aaBB ×* ♂*aaBB*
4. 75%
5. 25%

*В ответе запишите соответствующие числа.*

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

1. 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. Рецессивный эпистаз
5. ♀*ААbb* × ♂*ааВВ*
6. ♀*AaBb ×* ♂*aaBb*

*В ответе запишите соответствующие числа.*

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

1. 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 |

1. 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**).
2. Объясните характер этого расщепления (**1 балл**).
3. 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 |

1. Какие типы гамет и в каком соотношении образует особь с генотипом *NnCcPpDd*? Аллели *P* и *D* сцеплены абсолютно, расстояние между аллелями *N* и *с* равно 16 сантиморганидам (**2 балла**).
2. Определите вероятность образования гамет с набором генов *NcPD* (%) (**1 балл**).

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

|  |  |
| --- | --- |
| ОТВЕТ | 21 |

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

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

|  |  |
| --- | --- |
| ОТВЕТ | 4 |

1. 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 |

1. 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 |

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

*(внесите число в поле ответа)*

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ | 6 |

1. 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 |

1. В соматической клетке собаки 78 хромосом (**3 балла**).
2. Сколько хроматид формируется в клетках собаки перед началом их деления путем митоза? (**1 балл**)

*(внесите число в поле ответа)*

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ | 156 |

1. Сколько хромосом формируется в клетках собаки перед началом их деления мейозом?

*(внесите число в поле ответа)*

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ | 78 |

1. Сколько хроматид имеется в клетках в анафазе второго деления мейоза?

*(внесите число в поле ответа)*

|  |  |
| --- | --- |
| Ответ | 78 |

1. 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 |

1. 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**).
2. 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 |

1. 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 |

1. 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 |

1. 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)
2. Какой вариант тоничности водного раствора *NaCl* применяется? (1 балл)

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

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

1. 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 |

1. 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 |

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

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

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

1. 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 |

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

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

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

1. 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**).
2. 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 |

1. 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 |

1. 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 |

1. 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**)
2. Определите число двойных водородных связей этой цепи ДНК (**1 балл).**

*(внесите число в поле ответа)*

|  |  |
| --- | --- |
| ОТВЕТ | 22 |

1. Определите число тройных водородных связей этой цепи ДНК (**1 балл**).

*(внесите число в поле ответа)*

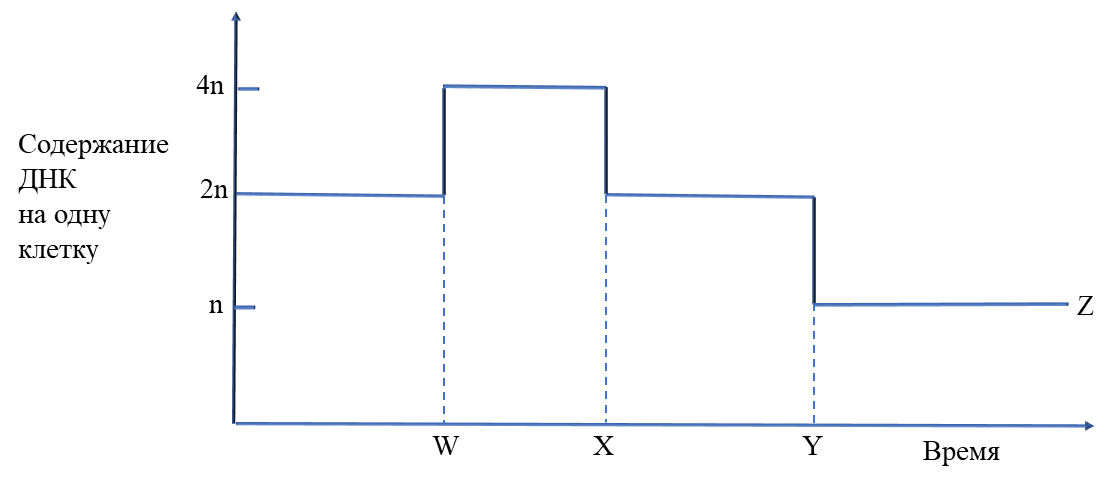
|  |  |
| --- | --- |
| ОТВЕТ | 42 |

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

*(внесите число в поле ответа с точностью до целых)*

|  |  |
| --- | --- |
| ОТВЕТ | 22 |

1. 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 |

1. 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 |

1. Какой тип клеток представлен линией Z? (**1 балл**)

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

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

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

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

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

1. 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