

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

11 класс

Результаты проверки

| | | | | | | | | | |
|--------------|---|----|---|---|---------|---|---|---|----|
| 5 | 5 | 6 | 5 | 6 | 6 | 3 | 6 | 2 | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Сумма баллов | | 49 | | | Подпись | | | | |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.3 | 10 баллов | <p>Вы - бриолог. Во время полевых сборов на верховом болоте вами был собран гербарий растения W со следующими диагностическими признаками: растение не имеет корней, обладает стеблем, покрытым мелкими листьями, при микроскопическом анализе которых было выявлено два типа клеток: гиалиновые и фотосинтезирующие. Нижняя часть собранных образцов не окрашена, а верхняя – зеленого цвета.</p> | |
| 1. Назовите растение W и отдел растений, которому этот представитель относится. | | | |
| растение W | Мшанник | | 1 балл |
| отдел | мшанники моховидные | | 1 балл |
| 2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом собранного растения. | | | |
| стадия жизненного цикла | спорофит | | 1 балл |
| набор хромосом | 2n | | 1 балл |
| 3. Вы провели литературный анализ, и выяснили, что хромосомное число доминирующего поколения этого растения составляет 19. Определите суммарное количество теломерных участков 12 фотосинтезирующих клеток и 18 гиалиновых клеток. | | | |
| 3 | 285 | | 3 балла |
| 4. Дайте прогноз динамики численности популяции данного растения в случае высыхания болота. Ответ поясните. | | | |
| 4 | <p>В случае высыхания болота численность популяции спорофитов и гаметофитов будет снижаться, так как вода не будет поступать к ним. Они будут выживать с водой.</p> | | 3 балла |

115370

| | | |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 2. | Назовите основной белок, обеспечивающий сгибание этих структур. | |
| 2 | Тубулин | 1 балл |
| 3. | В какую сторону будет перемещаться клетка, имеющая структуру 1 (вверх, вниз, вправо, влево) и почему? | |
| 3 | Вверх, т.к. имеет осевую симметрию. | 4 балла 25 |
| 4. | Какие функции выполняют структуры, обозначенные цифрой 2, в клетках человека? | |
| 4 | Эта мет. тубулин и тропомины (удалены цифрой 2) - белки-базы (белки-клетки) скелета обеспечивают движение | 4 балла 38 |

4.3 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратилась семейная пара для определения возможности развития болезни Нимана-Пика у своих будущих детей. Жена здорова, но имела больную сестру и больного брата, умерших в детстве. Родители жены здоровы. Муж здоров, и в его родословной не было больных. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 9000 новорожденных. Можно считать, что популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга.

1. Определите вероятность рождения ребенка с болезнью Нимана-Пика в этой семье. Ответ укажите в процентах, округлив до десятых.

| | | |
|---|-------|---------|
| 1 | 25,5% | 3 балла |
|---|-------|---------|

2. Болезнь Нимана-Пика вызвана генетической мутацией в хромосоме 18. Что общего между 18 хромосомой и X-хромосомой, определяющей синдром Эдвардса с позиции Денверской классификации?

| | | |
|---|-----|---------|
| 3 | 2pE | 2 балла |
|---|-----|---------|

3. Болезнь Нимана-Пика вызвана генетической мутацией в хромосоме 18. Что общего между 18 хромосомой и X-хромосомой, определяющей синдром Эдвардса с позиции цитогенетики (размер и положение центromеры)?

| | | |
|---|-----------------------------------------------------------------|---------|
| 3 | Центромеры не выстроены по экватору, размер центромер маленький | 2 балла |
|---|-----------------------------------------------------------------|---------|

4. Определите количество теломер в сохранившейся метафазной пластинке больной сестры матери будущих детей, умершей в детстве.

| | | |
|---|-----|---------|
| 4 | 184 | 3 балла |
|---|-----|---------|

115370

5.3

10 баллов

Кариотип модельного растения Резуховидки Таля равен 10 хромосомам. Для изучения влияния мутагена F на рост и развитие модельного растения Резуховидки Талья брали клетки апикальной меристемы из разных частей побега или корня. На первом этапе контрольные образцы клеток выращивали без мутагена. Через 72 часа все, участвующие в эксперименте, клетки обработали флуоресцентной меткой к ДНК. Определяли количество ДНК методом проточной цитофлуориметрии. Количество ДНК пропорционально интенсивности флуоресценции клеток. Число клеток с определенным уровнем флуоресценции представлено на графике.



1. Определите количество теломерных участков в 200 клетках апикальной меристемы контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц.

| | | |
|---|------|---------|
| 1 | 4000 | 2 балла |
|---|------|---------|

2. Определите период клеточного цикла, в котором находятся клетки апикальной меристемы контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц?

| | | |
|---|---------------------------------|---------|
| 2 | G ₁ и G ₀ | 2 балла |
|---|---------------------------------|---------|

3. Во сколько раз изменится количество азотистых оснований в теломерных участках в 200 клетках с интенсивностью флуоресценции ДНК 400 единиц по сравнению с 200 клетками с интенсивностью флуоресценции 200 единиц?

| | | |
|---|----------|---------|
| 3 | в 2 раза | 2 балла |
|---|----------|---------|

4. Определите количество теломерных участков в 200 клетках апикальной меристемы контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц, если после воздействия мутагена F в 40 клетках апикальной меристемы произошла геномная мутация, которая привела к моносомии по 9 паре хромосом?

| | | |
|---|----|---------|
| 4 | 27 | 2 балла |
|---|----|---------|

5. После воздействия мутагена F в 40 клетках апикальной меристемы произошла геномная мутация, которая привела к моносомии по 9 паре хромосом. Возможно ли дальнейшее использование клеток, с такими параметрами кариотипа, в исследовании с целью увеличения числа клеток одинаковым набором хромосом. Ответ поясните.

| | | |
|---|--|---------|
| 5 | | 2 балла |
|---|--|---------|

6.3 10 баллов

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 10 минипигов, 10 собак, 60 мышей, 40 хомяков, 20 тритонов и 20 лягушек. В каждой группе 50% самок и 50% самцов. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы задания.

- 1. Вертебропластика — это хирургическое вмешательство, которое применяется для укрепления поврежденного тела позвонка путем ввода в него необходимого «костного цемента». Определите общее количество животных, которое подходит для отработки манипуляций по вертебропластике комплекса выделенных от одного животного позвонков: атланта и эписторофея.

| | | |
|---|----|---------|
| 1 | 60 | 2 балла |
|---|----|---------|

- 2. Определите общее количество искусственных кровеносных сосудов, которое необходимо напечатать на 3D принтере для создания исследовательской модели замкнутой кровеносной системы 10 минипигов. В состав модели входят: выделенное из модельного животного сердце и основные искусственные кровеносные сосуды, входящие непосредственно в сердце и выходящие непосредственно из сердца. Модель нужна для изучения воздействия группы лекарственных препаратов на миокард сердца. Коронарные сосуды в составе модели не рассматривать.

| | | |
|---|----|---------|
| 2 | 40 | 2 балла |
|---|----|---------|

- 3. Определите количество ушных раковин у модельных животных, которое может быть использовано в исследовании хрящевой ткани.

| | | |
|---|----------------------|---------|
| 3 | $120 \times 2 = 240$ | 2 балла |
|---|----------------------|---------|

- 4. Какое общее количество резцов вы сможете получить от всех мышей для исследования?

| | | |
|---|-----|---------|
| 4 | 240 | 2 балла |
|---|-----|---------|

- 5. Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на мышечный слой матки.

| | | |
|---|----|---------|
| 5 | 60 | 2 балла |
|---|----|---------|

7.3 10 баллов

Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В вашем распоряжении подборка следующих препаратов: поперечный срез слоевища ламинарии, продольный срез древесины подсолнечника, кожица листа лука, продольный срез кончика корня пшеницы (зона роста с корневым чехликом), спороносный колосок плауна булавовидного (продольный срез), поперечный срез корня тыквы в зоне проведения.

- 1. Определите количество образцов, в которых не обнаруживаются вторичные проводящие ткани.

| | | |
|---|---|--------|
| 1 | 4 | 1 балл |
|---|---|--------|

- 2. Перечислите названия образцов, которые не содержат проводящих тканей?

| | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2 | <p>Поперечный срез слоевища ламинарии + продольный срез кончика корня пшеницы + спороносный колосок плауна булавовидного, кожица листа лука +</p> | 3 балла |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

115370

3. Выберите образцы, у которых можно встретить только первичные покровные ткани.

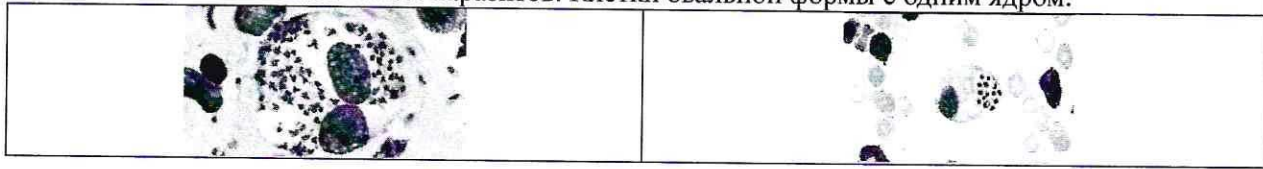
| | | |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 3 | <p>поперечный срез стебля мхи продольный срез корня мхи спорангий спорангий боковой боковой</p> | 1 балл |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

4. Определите общее количество первичных центромер в следующих клетках (в скобках указаны кариотипы соответствующих растений): ризоиды маршанции (18), ситовидные трубки стебля кукурузы (20), эпидерма листа огурца (14), клетки зародышевого стебелька семени гороха (14), пыльцевые зерна чеснока (16), если из каждого образца взять по 12 клеток.

| | | |
|---|-----|----------|
| 4 | 288 | 5 баллов |
|---|-----|----------|

8.3 10 баллов

Группа туристов из 35 человек вернулась из поездки по Средней Азии. У шести человек по прошествии определенного количества времени на коже образовались единичные незаживающие язвочки. При микроскопическом исследовании отделяемого язв обнаружены разрушенные клетки и клетки с большим количеством паразитов. Клетки овальной формы с одним ядром.



1. Назовите паразита, обнаруженного при исследовании отделяемого язв и переносчика заболевания, вызываемого этим паразитом.

| | | |
|---|----------------------|--------|
| 1 | Переносчик - москиты | 1 балл |
| | Паразит - лейшмания | 1 балл |

2. Перечислите стадии развития переносчика, которые можно наблюдать во внешней среде.

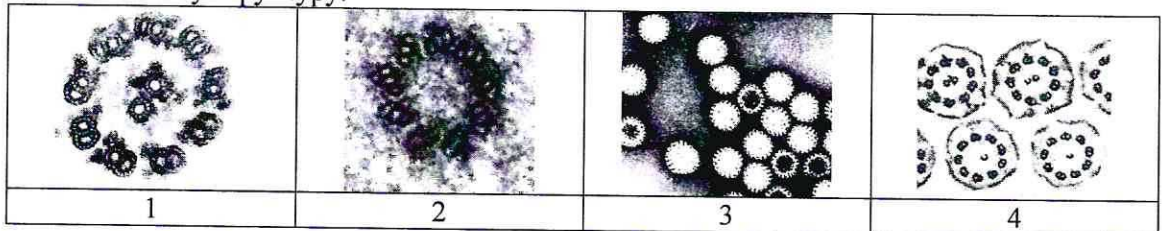
| | | |
|---|---------------------------------------------------------------------|---------|
| 2 | <p>1. стадия - личинки 2. стадия - взрослой особи.</p> | 4 балла |
|---|---------------------------------------------------------------------|---------|

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика.

| | | |
|---|----------------|--------|
| 3 | колюще-сосущий | 1 балл |
|---|----------------|--------|

4. Решите виртуальную задачу.

- А. На какой из представленных фотографий представлен поперечный срез постоянной структуры, которую можно обнаружить у паразита.
- Б. Рассчитайте общее количество элементов в 10 таких структурах паразита.
- В. Назовите эту структуру.

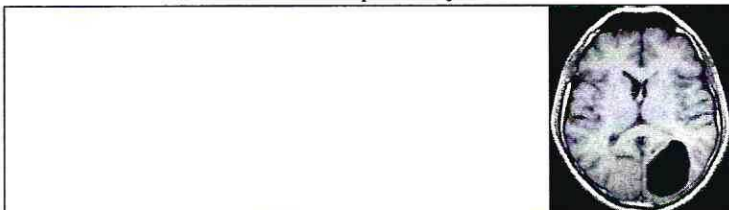


| | | |
|---|----|--------|
| A | 2 | 1 балл |
| Б | 20 | 1 балл |
| В | | 1 балл |

9.3 10 баллов

В ходе эволюции каждая новая конструкция получается из старой за счёт последовательности приспособительных изменений. Это является причиной специфических несообразностей в строении живых организмов.

При нарушении закладки нервной трубки и головного мозга возможно формирование врожденной кисты головного мозга, мешковидного образования, заполненного жидкостью. Её содержимое может включать волосяные фолликулы и сальные железы.



1. Как могут появиться внутри мозга структуры кожи?

| | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1 | Волосяные фолликулы могут появиться из-за нервного порока, из-за нерф. порока | 2 балла |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|---------|

2. Из какого мозгового пузыря образуются перечисленные отделы и структуры головного мозга?

| | | |
|--------------------|---|-----------|
| Конечный мозг | 1 | 0,5 балла |
| Мозжечок | 3 | 0,5 балла |
| Глазные бокалы | 1 | 0,5 балла |
| Продолговатый мозг | 3 | 0,5 балла |

3. Какие структуры головного мозга выполняют функцию центра высшей нервной деятельности?

| | | |
|---|------------------------------|---------|
| 3 | Мозжечок, продолговатый мозг | 2 балла |
|---|------------------------------|---------|

4. Производными какого зародышевого листка являются перечисленные структуры: волосяные фолликулы, сальные железы, ногти, зубы?

| | | |
|---------------------|-----------|--------|
| Волосяные фолликулы | Эктодерма | 1 балл |
| Сальные железы | Мезодерма | 1 балл |

5. Мозг неандертальца (*Homo neanderthalensis*) значительно не отличается по размерам от мозга человека разумного (*Homo sapiens*). В тоже время, новая кора *Homo sapiens* содержит большее количество нервных клеток, чем у *Homo neanderthalensis*. Это связано, по мнению ученых, с разницей в аминокислотном составе белка TKTL1, который влияет на количество клеток радиальной глии, являющихся предшественниками нейронов развивающегося неокортекса. У представителей *Homo sapiens* белок содержит аминокислоту **аргинин**, а у *Homo neanderthalensis* – **лизин**. Назовите изменения наследственного материала, которые

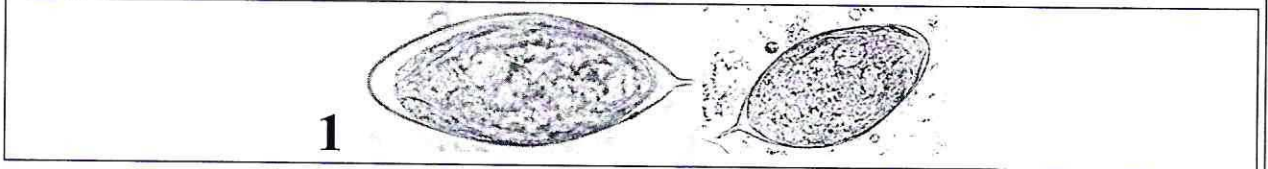
115370

привели к таким различиям?

| | | |
|---|--|---------|
| 5 | | 2 балла |
|---|--|---------|

10.3 10 баллов

Пациент 16 лет, жалобы на периодические почечные боли. При обследовании пациента обнаружены объекты (1).



1. Определите род паразита. Укажите, в какой биологической жидкости обнаружен объект 1.

| | | |
|------------------------|----------------------------------|--------|
| вид паразита | <i>микрофильм паразитический</i> | 1 балл |
| биологическая жидкость | <i>моча</i> | 1 балл |

2. Каким хозяином является человек для стадии развития, обнаруженной у пациента?

| | | |
|--------|--------------------|--------|
| хозяин | <i>кровожадный</i> | 1 балл |
|--------|--------------------|--------|

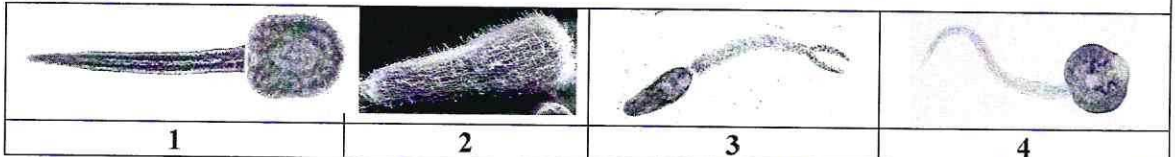
3. В какой ткани паразитирует возбудитель заболевания? Перечислите клетки этой ткани, характеризующиеся зернистой цитоплазмой.

| | | |
|--|----------------------------------|---------|
| | <i>1. в мышечной ткани крови</i> | 4 балла |
|--|----------------------------------|---------|

4. Назовите стадию развития, которую можно обнаружить в структуре 1. Назовите стадию развития, которая, попав в организм пациента, вызывает заболевание.

| | | |
|----------------------|------------------------|--------|
| В структуре 1 | <i>материя личинки</i> | 1 балл |
| Вызывает заболевание | <i>цистициды крови</i> | 1 балл |

5. Какой из представленных объектов является церкарием данного паразита? Укажите номер объекта.



| | | |
|---|----------|--------|
| 5 | <i>3</i> | 1 балл |
|---|----------|--------|