

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

11 класс

Результаты проверки

5	8	8	3	8	4	3	7	0	2,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		48,5			Подпись				

1.1	10 баллов	
<p>Вы - бриолог. Во время полевых сборов в смешанном лесу Вами был собран гербарий весьма необычного по внешнему виду растения X: дихотомически разветвленные талломы крепились к почве с помощью тонких ниточек – ризоидов, на одних талломах можно было обнаружить подставки в виде многолучевой звезды, а на других – в виде зонтика.</p>		
<p>1. Назовите растение X и отдел растений, которому этот представитель относится.</p>		
растение X	Мох	1 балл
отдел	Мохообразные	1 балл
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом собранного растения.</p>		
Стадия жизненного цикла	гаметофит	1 балла
Набор хромосом	гамлоидный (n)	1 балл
<p>3. Кариотип доминирующей стадии жизненного цикла этого растения составляет 9 хромосом. Из них 8 аутосом и 1 половая хромосома. Система определения пола, используемая этим видом, называется UV. Споры могут нести либо U-хромосому, в результате чего из них образуются женские организмы, либо V-хромосому, в результате чего образуются мужские. Сколько теломер хромосом содержит суммарно 17 неделящихся клеток ризоидов?</p>		
3	612	3 балла
<p>4. Предположим, в местности произрастания этого растения в ближайшие несколько лет теплый период будет жарким и сухим. Что будет происходить с популяцией этого растения? Ответ поясните.</p>		
4	<p>Популяция сократится, условия, которые даны в задании не позволяют происходить слиянию мужских и женских гамет, т.е. половому процессу. Если мох не произрастает в сухом, жарком климате, из-за отсутствия возможности полового размножения генетическое разнообразие сократится, что приведет к ^{меньшей} приспособленности к изменяющимся условиям</p>	3 балла

НБ 187

2.1 10 баллов

По данным исследователей метод дробовика (шотган-секвенирование) используют для определения небольших геномов. ДНК амплифицируют, разбивают на небольшие фрагменты, определяют их нуклеотидный состав и восстанавливают исходный участок на основании перекрывающихся последовательностей. Представьте, что Вы молекулярный биолог.

1. Восстановите последовательность участка смысловой цепи ДНК по имеющимся отрывкам.

Фрагмент 1	5'-ГЦЦАТЦ-3'
Фрагмент 2	5'-ГАГЦЦАТЦТТ-3'
Фрагмент 3	5'-АГТAAЦАТ-3'
Фрагмент 4	5'-ЦЦАТЦТТ-3'
Фрагмент 5	5'-AAЦАТТГЦТТ-3'
Фрагмент 6	5'-ТГЦТТГАГЦЦ-3'
Фрагмент 7	5'-АТТГЦТТГАГ-3'
Фрагмент 8	5'-ГГГАГЦЦАТ-3'
Фрагмент 9	5'-ТААЦАТТГЦ-3'
Фрагмент 10	5'-АТТГЦТТГАГЦЦ-3'

5'- ~~А~~ Г Т А А Ц А Т Т Г Ц Г Г Г А Г Ц Ц А Т Ц Т Т -3' 4 балла

2. Определите аминокислотную последовательность белка, кодируемого данным фрагментом гена. Рамку считывания задавайте с первого нуклеотида. 4 балла

2 ~~Сер-Асп-Иле-Ала-Гли-Ала-Гис-Лей~~ Сер-Асп-Иле-Ала-Гли-Ала-Гис-Лей

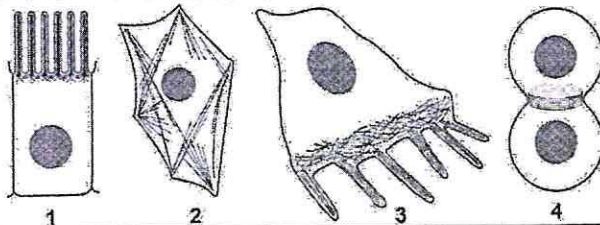
3. Определите количество пуриновых нуклеотидов во фрагменте 3. 1 балл

3 ~~2~~ 2

4. Определите длину фрагмента 3 в нм, если считать его фрагментом β-спирали. 1 балл

4 27,2

3.1 10 баллов



По данным ученых, эукариотические клетки имеют три системы цитоскелетных филаментов, которые работают вместе для того, чтобы придать клетке жесткость, форму и способность к движению. Представьте, что вы – врач гистолог.

116187

1. Назовите элементы цитоскелета, изображенные на рисунках.

1	Микрофиламенты	2 балла
---	----------------	---------

2. Укажите основной белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.

2	Актин	2 балла
---	-------	---------

3. Перечислите и опишите функции этих элементов цитоскелета.

3	Эти элементы придают клетке форму, располагаются возле плазматической мембраны. По этим белкам осуществляется транспорт органоидов клетки, благодаря ним клетка движется, при делении клетки разделяет их общую плазматическую мембрану, участвуют во вращении везикул	4 балла 3
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

4. Назовите клетки человека, схематично изображенные под цифрой 3, которые могут перемещаться путем синтеза и разрушения этих элементов цитоскелета?

4	Лейкоциты	2 балл 1
---	-----------	-------------

4.1 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратилась семейная пара для определения возможности развития фенилкетонурии у своих будущих детей. Муж здоров, но его сестра больна. Родители мужа здоровы. Жена здорова, и в её родословной не было больных фенилкетонурией. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 8100. Можно считать, что популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга.

1. Определите вероятность рождения больного фенилкетонурией ребенка в семье. Ответ укажите в процентах, округлив до десятых.

1	1,5%	3 балла
---	------	---------

2. Фенилкетонурия развивается при мутации гена, локализованного в хромосоме 12. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой, определяющей синдром Тернера с позиции Денверской классификации?

2	Принадлежат к группе N	2 балла
---	------------------------	---------

3. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой, определяющей синдром Тернера с позиции цитогенетики (размер и положение центромеры)?

3	Метацентричные хромосомы, большой размер	2 балла
---	------------------------------------------	---------

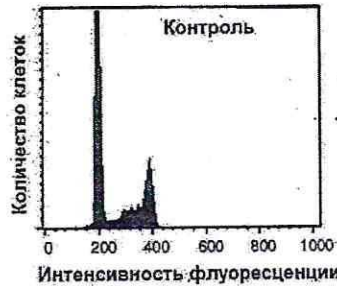
4. Определите количество теломер в метафазной пластинке у больной фенилкетонурией женщины.

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

115187

5.1 10 баллов

Кариотип лекарственного растения Y равен 16 хромосомам. Для изучения влияния мутагена F на рост и развитие растения Y брали клетки камбия. На первом этапе контрольные образцы клеток выращивали без мутагена. Через 72 часа все, участвующие в эксперименте, клетки обрабатывали 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 100 клетках камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц.

1	8400 3200	2 балла
---	----------------------	---------

2. Определите период клеточного цикла, в котором находятся клетки камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 400 единиц?

2	G ₂ /M	2 балла
---	-------------------	---------

3. Во сколько раз изменится количество теломерных участков в 100 клетках камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции ДНК 400 единиц по сравнению со 100 клетками камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц?

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

4. Определите количество теломерных участков в 100 клетках камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц, если после воздействия мутагена F в 10 клетках камбия по 6 паре одна из хромосом пары определена как хромосома типа кольца?

4	6380	2 балла
---	------	---------

5. После воздействия мутагена F в 10 клетках камбия обнаружена хромосома типа кольца по одной из хромосом 6 пары. Возможно ли дальнейшее использование клеток, с такими параметрами кариотипа, в исследовании с целью увеличения числа клеток с одинаковым набором хромосом. Ответ поясните.

5	Нет, т.к. будет нарушение расхождения хромосом в митозе, так как нет центромеры к которой прикрепляется кинетохор	2 балла
---	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

6.1 10 баллов

В виварии исследовательского института в наличии половозрелые модельные животные: 20 кроликов, 10 минипигов, 30 мышей, 60 крыс, 20 тритонов и 40 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 эписторофея.

1	120	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	50	2 балла
---	----	---------

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

3	120	2 балла
---	-----	---------

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

4	80	2 балла
---	----	---------

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

5	60	2 балла
---	----	---------

7.1 10 баллов

Вы — сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В вашем распоряжении подборка следующих препаратов: поперечный срез стебля кукурузы, поперечный срез стебля сосны, поперечный срез стебля ландыша, продольный срез кончика корня пшеницы (зона роста с корневым чехликом), споры плауна, споры папоротника.

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

1	4	1 балл
---	---	--------

2. Назовите образцы растений, в древесине которых обнаруживаются только трахеиды?

2	поперечный срез стебля сосны	1 балл
---	------------------------------	--------

3. Выберите образцы растений, имеющие триплоидный эндосперм и простой околоцветник.

3	поперечный срез стебля ландыша продольный срез кончика корня пшеницы	3 балла
---	-------------------------------------------------------------------------	---------

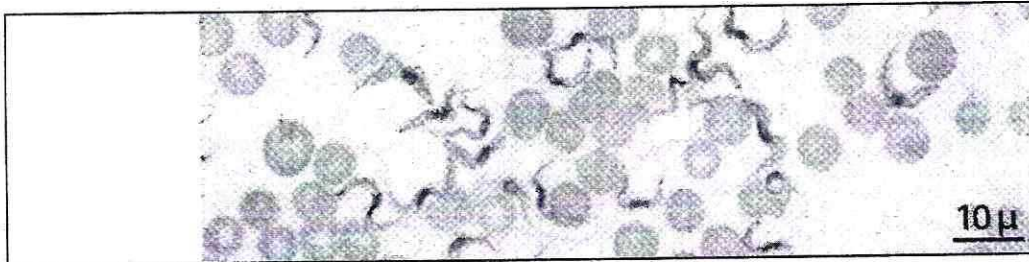
11.6.187

4. Определите общее количество первичных центромер, в следующих клетках: споры плауна (кариотип – 46 хромосом), сосуды ксилемы кукурузы (кариотип – 20 хромосом), корневые волоски пшеницы (кариотип – 28 хромосом), эндосперм семени абрикоса (кариотип – 16 хромосом), собственноэпидермальные клетки ландыша (кариотип – 20 хромосом), если из каждого образца взять по 10 клеток.

4	1380 1380	5 баллов
---	----------------------	----------

8.1 10 баллов

Группа туристов из 25 человек, вернувшись из поездки по Африке, проходила медицинский осмотр. При микроскопическом исследовании крови у 5 туристов между эритроцитами обнаружены паразиты, вытянутой формы и извитым краем с одной стороны. У каждого паразита выявлено одно ядро и один жгутик.



1. Назовите паразита, обнаруженного при исследовании крови у 5 туристов и переносчика заболевания, вызываемого этим паразитом.

1	Трипаносома	1 балл
	Комар	1 балл

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

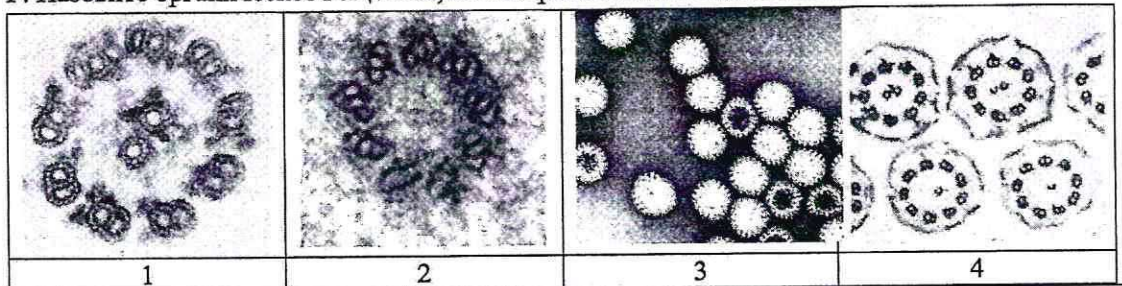
2	Личинка, куколка, имаго, яйцо	3 балла 20
---	-------------------------------	---------------

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика.

3	Колуце - сосущий	1 балл
---	------------------	--------

4. Решите виртуальную задачу.

- А. На какой из представленных фотографий представлен поперечный срез через свободный жгутик паразита, обнаруженного в крови 5 туристов.
 Б. Используя фотографию, рассчитайте общее количество элементов, в 100 свободных жгутиках паразита.
 В. Назовите эти элементы.
 Г. Назовите органическое вещество, из которого состоят эти элементы.



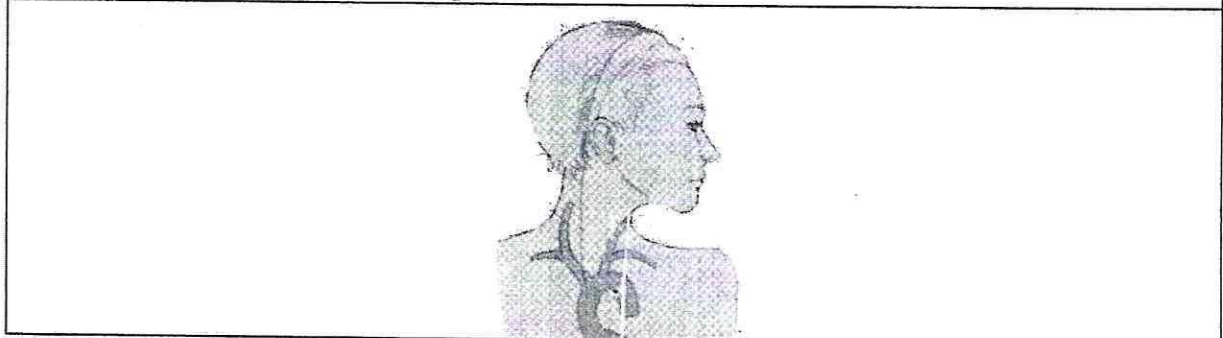
116 187

A	1	1 балл
B	2 000	1 балл
B	Жидкости	1 балл
Г	Тубулин	1 балл

9.1 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.

Возвратный гортанный нерв, являющийся веточкой блуждающего нерва, выходящего из продолговатого мозга, идет к сердцу, огибает дугу аорты и возвращается к гортани. В результате он проходит более длинный путь, чем необходимо. Вспомните этапы развития органов человека в онто- и филогенезе и ответьте на вопросы.



1. У каких животных впервые в эволюции появился блуждающий нерв?

1	Рентилии	2 балла
---	----------	---------

2. Отсутствие какой части тела обеспечивает уменьшение длины блуждающего нерва?

2	Тубовища	2 балла
---	----------	---------

3. К какому виду нервов по функциональной принадлежности относится этот нерв?

3	Парасимпатический	2 балла
---	-------------------	---------

4. Что может произойти при повреждении возвратного гортанного нерва?

4	Смещение баланса ВН в сторону симпатической нервной системы, угнетение сердечной деятельности.	2 балла
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

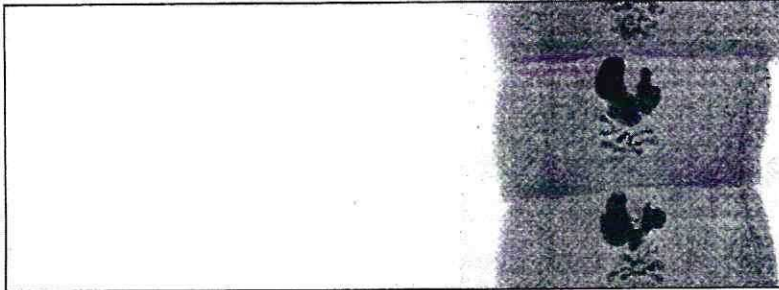
5. Как может повлиять сдавление аневризмой аорты возвратного гортанного нерва?

5	Сокращение частоты сердечных сокращений	2 балла
---	-----------------------------------------	---------

116187

10.1 10 баллов

Мужчина 52 лет, доставлен в больницу с симптомами: боли в животе, тошнота, рвота, отсутствие аппетита, потеря массы тела, низкий уровень гемоглобина. При дефекации выходили фрагменты паразитов, представленные на фотографии.



1. Назовите фрагмент паразита, представленный на иллюстрации, с указанием особенностей строения, которые позволяют отличить его от других представителей этой систематической группы, и заболевание, поразившее пациента.

фрагмент паразита	Бывает <u>цепень</u> ^{99%}	1 балл
особенности строения фрагмента паразита	тело состоит из <u>фрагментов</u> , каждый из которых представляет фрагмент	1 балл
заболевание	сильвитоз	1 балл

2. Определите минимальное количество промежуточных хозяев в цикле развития этого паразита и назовите их? Укажите показатель определяющий количество промежуточных хозяев в цикле развития этого паразита?

Количество промежуточных хозяев	2	1 балл
Промежуточные хозяева	Прудовик, крупный рогатый скот	1 балл
Показатель, определяющий количество промежуточных хозяев	Разветвленность цепи питания в экосистеме	1 балл

3. Дефицит какого вещества, содержащего элемент Со будет наблюдаться в организме заболевшего мужчины? Какие процессы нарушатся при недостатке этого вещества?

вещество	Витамин B ₆	1 балл
процессы	Проведение клеточной потенциала действия в синапсе, нарушение пластичности коши	3 балла

115187