

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

11 класс

Результаты проверки

8	10	2	7	9	8	5	9	5	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		65.			Подпись		С.М.М.М.		

1.1	10 баллов	
<p>Вы - ботаник. 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	сфаллиум	1 балл
отдел	Моховидные	1 балл
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом собранного растения.</p>		
Стадия жизненного цикла	гаметофит	1 балла
Набор хромосом	n (гаметофит)	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	306	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 уменьшится, т.к. для размножения сфаллиума необходима вода для переноса сперматозоидов с антеридиев на архегонии и яйцеклетке. Вскоре он может исчезнуть в данной местности из-за невозможности размножаться.</p>	3 балла
		28.

НБ292

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'-AAЦАТТГЦГГ-3'
Фрагмент 6	5'-ТГЦТГАГЦЦЦ-3'
Фрагмент 7	5'-АТТГЦГГАГ-3'
Фрагмент 8	5'-ГГАГЦЦАТ-3'
Фрагмент 9	5'-ТААЦАТТГЦГ-3'
Фрагмент 10	5'-АТТГЦГГАГЦЦ-3'

	5'-АГТAAЦАТТГЦГГАГЦЦАТЦТТ-3'	4 балла	+
--	------------------------------	---------	---

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

2	сер-асн-иле-ала-глн-ала-иле-лей	4 балла	+
---	---------------------------------	---------	---

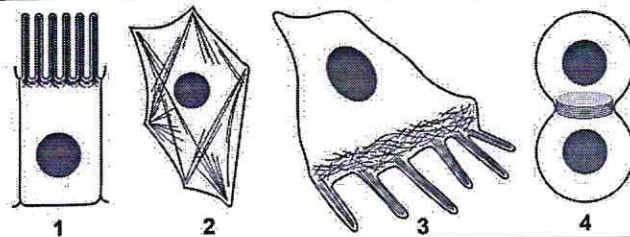
3. Определите количество пуриновых нуклеотидов во фрагменте 3.

3	5	1 балл	+
---	---	--------	---

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

4	2,72 2,72	1 балл	+
---	----------------------	--------	---

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.

1. Назовите элементы цитоскелета, изображенные на рисунках.

1	1 реснички 2) микротрубочки 3) клеточный центр	2 балла
---	--	---------

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

2	тубулин	2 балла
---	---------	---------

3. Перечислите и опишите функции этих элементов цитоскелета.

3	1) микротрубочки в клетке обеспечивают прохождение в-в, поддержание структуры клетки 2) клеточный центр организует кинетохоры и веретено деления 3) реснички служат для передвижения и локального взаимодействия	4 балла
---	--	---------

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

4	лейкоциты	2 балл
---	-----------	--------

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	0	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	они относятся к С группе (III гр.) хромосом	2 балла
---	---	---------

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

3	они субметациентрические, среднего размера	2 балла
---	--	---------

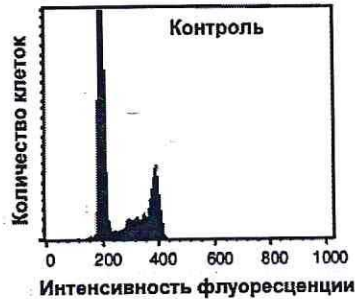
4. Определите количество теломер в метафазной пластинке у больной фенилкетонурией женщины.

4	184	3 балла
---	-----	---------

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 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 100 клетках камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц.

1	3200	2 балла
---	------	---------

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

2	конец S-периода, G ₂ (интерфаза), профазы, метафазы анеуплоидия (до начала анафазы)	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	увеличится 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	3180	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. в анафазе митоза нити веретена деления прикрепляются к центромерам хромосомы и разделяют ее на сестринские хроматиды, а кольцевая хромосома не может быть разделена таким образом	2 балла
---	---	---------

6.1	10 баллов		
<p>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.</p>			
1.	<p>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.</p>	2 балла	
1	120		+
2.	<p>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.</p>	2 балла	
2	80		+
3.	<p>Определите количество ушных раковин у модельных животных, которое может быть использовано в исследовании хрящевой ткани.</p>	2 балла	
3	$120 \times 2 = 240$		+
4.	<p>Какое общее количество резцов вы сможете получить от всех кроликов для исследования?</p>	2 балла	
4	80		+
5.	<p>Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на мышечный слой матки.</p>	2 балла	
5	60		+
7.1	10 баллов		
<p>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.</p>			
1.	<p>Определите количество образцов, в которых не обнаруживаются вторичные образовательные ткани.</p>	1 балл	
1	5		+
2.	<p>Назовите образцы растений, в древесине которых обнаруживаются только трахеиды?</p>	1 балл	
2	стебель сосны		+
3.	<p>Выберите образцы растений, имеющие триплоидный эндосперм и простой околоцветник.</p>	3 балла	
3	стебель кукурузы стебель ландыша корень пшеницы		3 б.

115292

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.

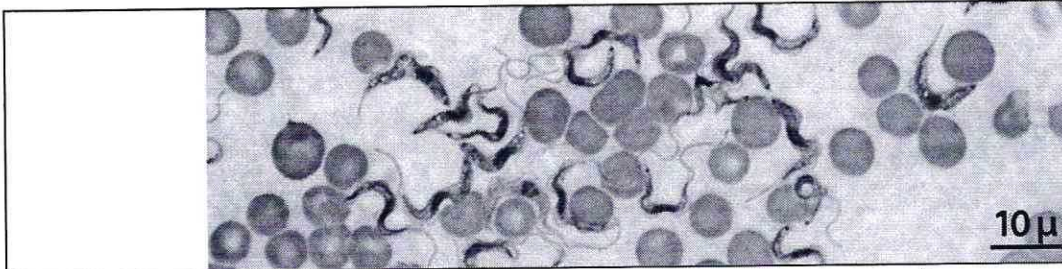
4

1150

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
	муха Цеце	1 балл

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

2	Яйцо, личинка, куколка, имаго	3 балла
---	-------------------------------	---------

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика.

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

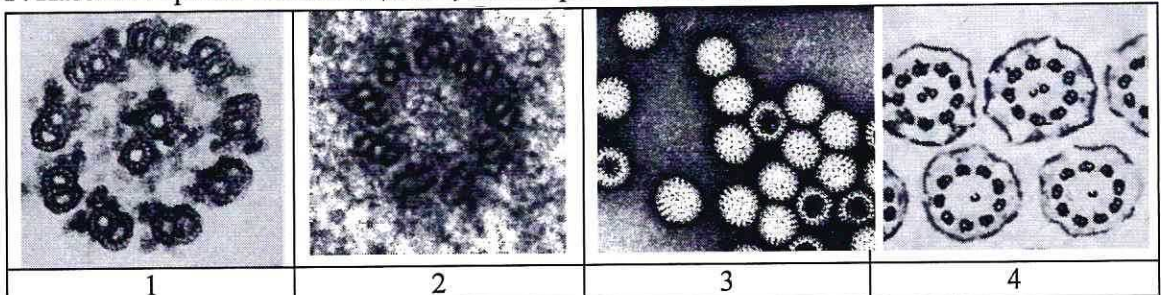
4. Решите виртуальную задачу.

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.



1

2

3

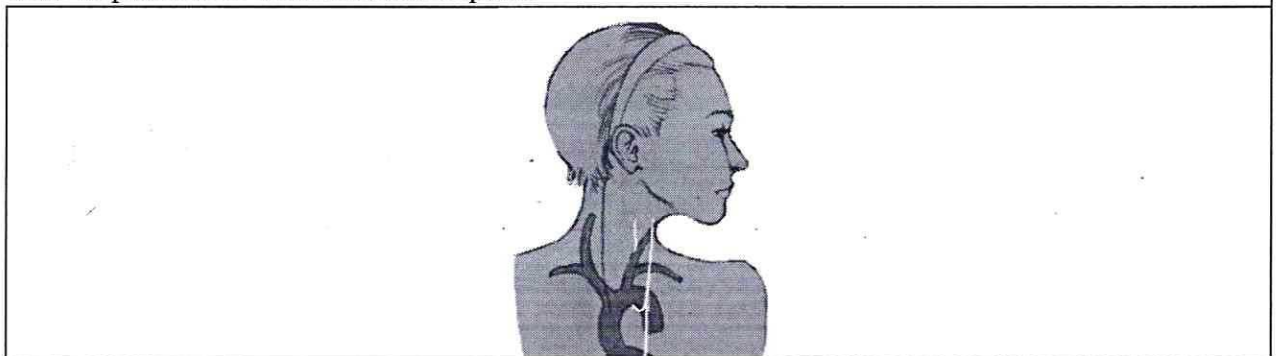
4

A	1	1 балл
B	2000	1 балл
B	микрофибриллы	1 балл
Г	белок (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	у рыб	2 балла
---	-------	---------

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

2	шеи	2 балла
---	-----	---------

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

3	эффлативный	2 балла
---	-------------	---------

4. Что может произойти при повреждении возвратного гортанного нерва?

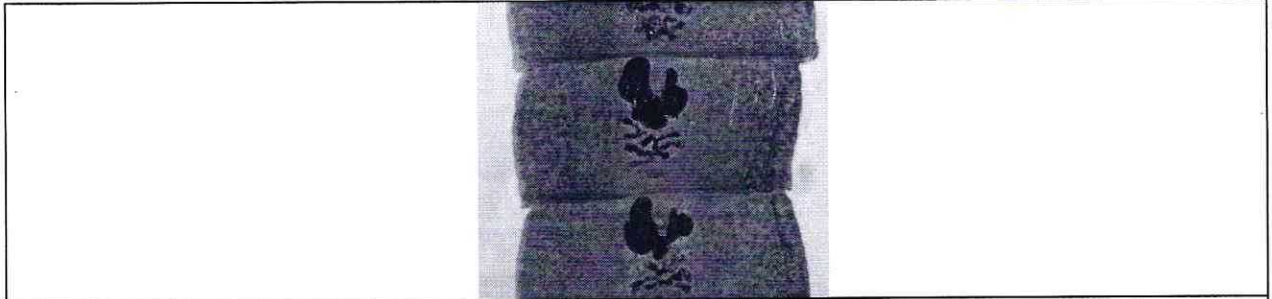
4	потеря голоса, нарушение работы голосовых связок, затруднение дыхания	2 балла
---	---	---------

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

5		2 балла
---	--	---------

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	Тенин	1 балл
особенности строения фрагмента паразита	хорошо развитая пищевая система для паразитирования в кишечнике; тенины имеют сложную структуру, при наличии яиц	1 балл
заболевание		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	ракообразные, моллюски	1 балл
Показатель, определяющий количество промежуточных хозяев		1 балл

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

вещество	Витамин B12	1 балл
процессы	минерализация костей, обмен веществ	3 балла