

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

11 класс

Результаты проверки

7	8	6	34	59	2	4	54	5	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов			51		Подпись		[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	Маршанция	1 балл	1
отдел	Мховобразные	1 балл	0
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом собранного растения.</p>			
Стадия жизненного цикла	Гаметофит	1 балла	1
Набор хромосом	n	1 балл	0
<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 несут 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	3
<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	Популяция перейдет в покоящуюся стадию без увеличения биом. Растение начнет вымирать.	3 балла	1

15237

**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'-AAЦАТТЦГГ-3'
Фрагмент 6	5'-ТГЦГГАГЦЦ-3'
Фрагмент 7	5'-АТТГЦГГАГ-3'
Фрагмент 8	5'-ГГАГЦЦАТ-3'
Фрагмент 9	5'-ТААЦАТТЦГ-3'
Фрагмент 10	5'-АТТГЦГГАГЦЦ-3'

5'- АГТAAЦАТТГЦГГГАГЦЦАТЦТТ-3' 4 балла

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

2 Сер - Асп - Иле - Ала - Гли - Ала - Гис - Лей 4 балла

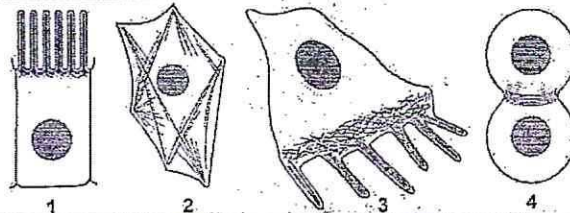
3. Определите количество пуриновых нуклеотидов во фрагменте 3.

3 2 1 балл

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

4 0,54 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	Микрофиламенты	2 балла 2
2. Укажите основной белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.		
2	Актин	2 балла 2
3. Перечислите и опишите функции этих элементов цитоскелета.		
3	Участвуют в делении клетки, выполняют транспортную функцию, у некоторых выполняют функцию передвижения.	4 балла 2
4. Назовите клетки человека, схематично изображенные под цифрой 3, которые могут перемещаться путем синтеза и разрушения этих элементов цитоскелета?		
4	Лейкоциты	2 балла 0

**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 ребёнка в семье. Ответ укажите в процентах, округлив до десятых.

1	0,6%	3 балла 0
---	------	--------------

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	Относятся к группе D	2 балла 0
---	----------------------	--------------

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

3	Они акроцентричные	2 балла 0
---	--------------------	--------------

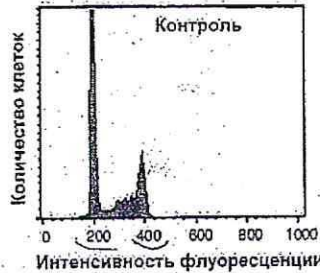
4. Определите количество теломер в метафазной пластинке у больной фенилкетонурией женщины.

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

115237

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.



2nd

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	G2-период	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	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, не возможно, т.к. при делении такие клеток митозом не получатся клетки с одинаковым набором хромосом.	2 балла
---	--	---------

6.1	10 баллов	<p>В виварии исследовательского института в наличии половозрелые модельные животные: 20 кроликов, 10 миницигов, 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	120	2 балла	2
2	70	2 балла	0
3	120	2 балла	0
4	80	2 балла	0
5	120	2 балла	0
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	5	1 балл	1
2	1	1 балл	0
3	Поперечный срез стебля кукурузы, поперечный срез стебля ландыша, продольный срез кончика корня пшеницы	3 балла	3

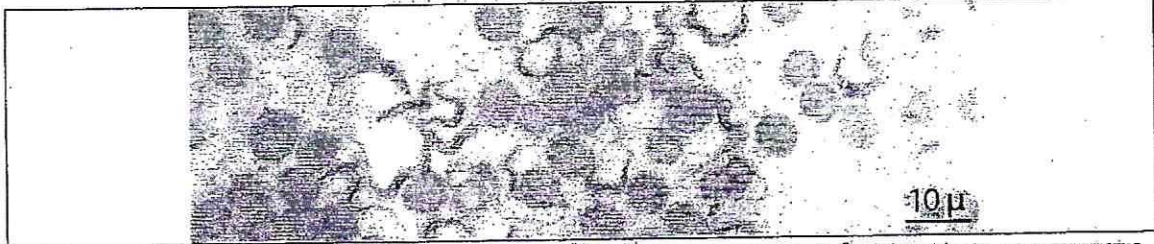
116237

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, прошла 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 cruzi	1 балл
	Личка ce-ce	1 балл

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

2	<del>Личка - личка - личка</del> много. Личка → личка → личка ↑	3 балла
---	--	---------

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика.

3	Грызущие-лижущий	1 балл
---	------------------	--------

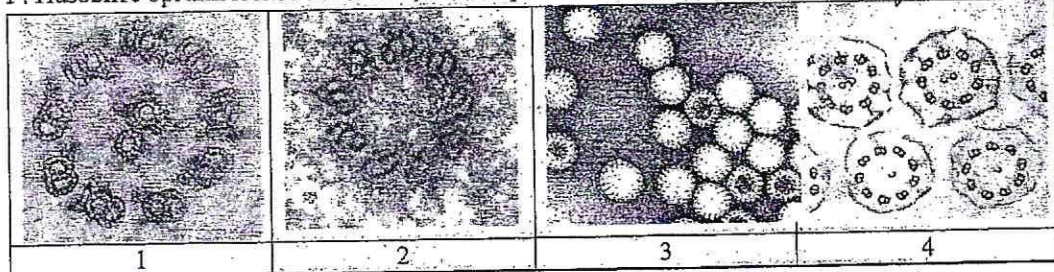
4. Решите виртуальную задачу.

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. *Липиды*

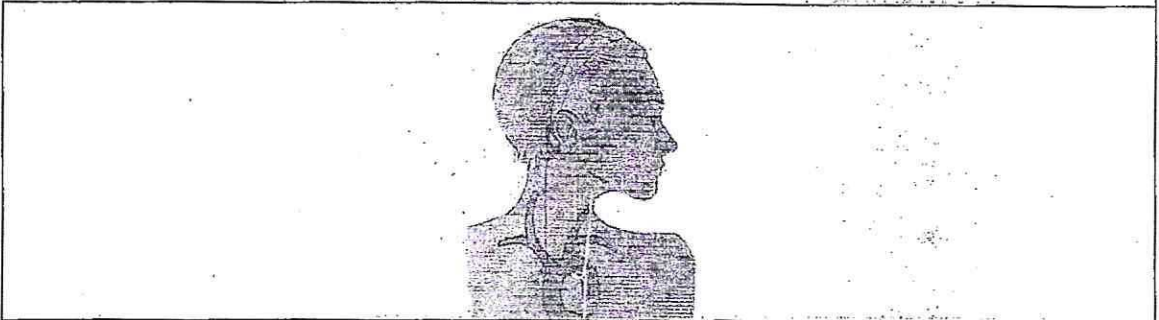


А	4	1 балл	0
Б	200	1 балл	0
В	Акросома, кинетоосома (Базальные тельца)	1 балл	0
Г	Тубулин	1 балл	1

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
---	-------	---------	---

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

2	Шеи	2 балла	2
---	-----	---------	---

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

3	Парасимпатический	2 балла	0
---	-------------------	---------	---

4. Что может произойти при повреждении возвратного гортанного нерва?

4	Нарушатся функции дыхательных органов, гортани, <del>пищеварения</del> => нарушится дыхание.	2 балла	1
---	--	---------	---

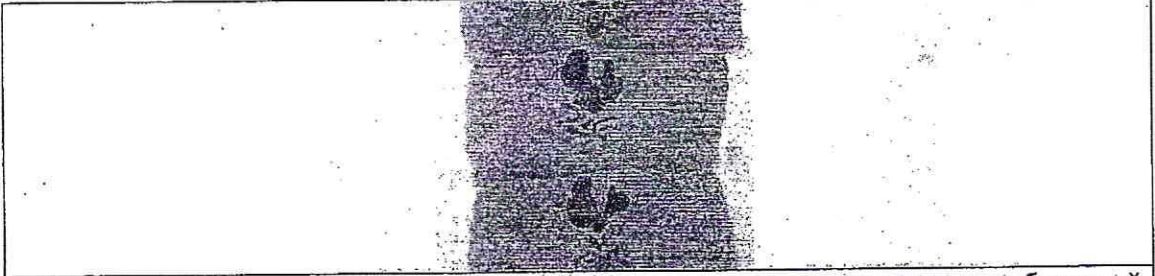
5. Как может повлиять сдавление аневризмой аорты возвратного гортанного нерва?

5		2 балла	0
---	--	---------	---

115237

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	Членики	1 балл	1
особенности строения фрагмента паразита		1 балл	0
заболевание	Амёбиаз, Цистеркоз	1 балл	0

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	0
Промежуточные хозяева	Колорадский жук, Свинья	1 балл	0
Показатель, определяющий количество промежуточных хозяев	<del>Количество промежуточных</del> Трофическая цепь	1 балл	0

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

вещество	Витамин В12	1 балл	1
процессы	Увеличится уровень железа, кровообращение, уровень гемоглобина упадет, нарушится пищеварение.	3 балла	0