

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

11 класс

Результаты проверки

4	6,5	4	6	4	6	3	6	7	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		46,5		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>			
1. Назовите растение X и отдел растений, которому этот представитель относится.			
растение X	мшк, мушкетерский лиш		1 балл
отдел	споровые (мшк, лишайники)		1 балл
2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом собранного растения.			
Стадия жизненного цикла	образован с ризоидом, спорофит		1 балла
Набор хромосом	2n		1 балл
3. Карิโอтип 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?			
3	136		3 балла
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.			
4	<p>популяция сократится, так как в сухом климате будет минимальное количество воды, а вода необходима растению для фотосинтеза; сильная похолодильная волна и гибель молодых растений.</p>		3 балла

Н. В. О. Р. С.

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'-AAЦАТГГЦГГГ-3'
Фрагмент 6	5'-ТТЦГГАГЦЦ-3'
Фрагмент 7	5'-АТТГЦТГАГ-3'
Фрагмент 8	5'-ГГГАГЦЦАТ-3'
Фрагмент 9	5'-ТААЦАТТГЦГ-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 - лей - Ар² - Про - Ар² - Вал - Гл² 4 балла

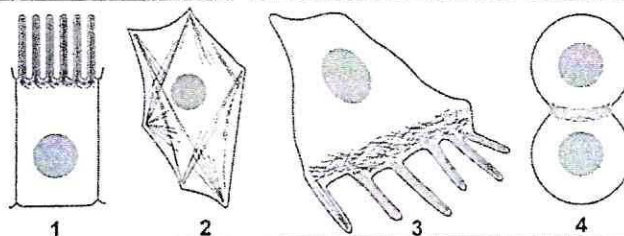
3. Определите количество пуриновых нуклеотидов во фрагменте 3.

3 5 1 балл

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

4 24,96 нм 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.

115024

1. Назовите элементы цитоскелета, изображенные на рисунках.

1	микротрубочки, шапранки, промежуточные пластинки	2 балла
---	--	---------

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

2	миосфин	2 балла
---	---------	---------

3. Перечислите и опишите функции этих элементов цитоскелета.

3	<ul style="list-style-type: none"> • опорный - поддерживает постоянную форму клетки • обеспечивает вегетативное движение клетки • структурная единица клетки • формирует воланы - удлинение клетки 	4 балла
---	--	---------

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

4	дифференциальные клетки соединительной ткани разрушение воланов - удлинение клеток соединительной	2 балла
---	--	---------

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 %	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	обнаруживается частота наследования мутации и синдром Денвера, связанная с наследованием и вероятностью бесплодия	2 балла
---	---	---------

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

3	центромера расположена почти ровно в центре хромосомы	2 балла
---	---	---------

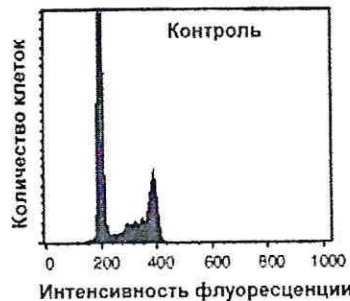
4. Определите количество теломер в метафазной пластинке у больной фенилкетонурией женщины.

4	176	3 балла
---	-----	---------

115074

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	1280000	2 балла
---	---------	---------

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

2	<p><i>приход метки на камби значительна увеличивается и будет представлять промежуток времени в 12 часов</i></p>	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	<i>увеличится в 3 раза</i>	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	360	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	<p><i>Дальнейшее исследование невозможно, так как обнаружена одна кольцевая ДНК. Если увеличивать воздействие мутагена и увеличивать число клеток воздействие с увеличением числа хромосом в них</i></p>	2 балла
---	--	---------

И.Б.О.Г.С.

6.1 10 баллов

В виварии исследовательского института в наличии половозрелые модельные животные: 20 кроликов, 10 минипиггов, 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 минипиггов. 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	240	2 балла
---	-----	---------

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

4	20	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	3	1 балл
---	---	--------

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

2	плаун, папоротник или споры плауна, споры папоротника	1 балл
---	--	--------

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

3	поперечный срез стебля кукурузы поперечный срез стебля ландыша продольный срез кончика корня пшеницы или кукуруза, ландыш, пшеница	3 балла
---	--	---------

МБОУ

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	1620	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.



10μ

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

1	маларийный плазмодий	1 балл
	маларийный комар (род Anopheles)	1 балл

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

2	критический - маларийный плазмодий имеет 3 стадии развития: яйцо, личинка, взрослая особь в переносчике - комарке	3 балла
---	---	---------

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика.

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

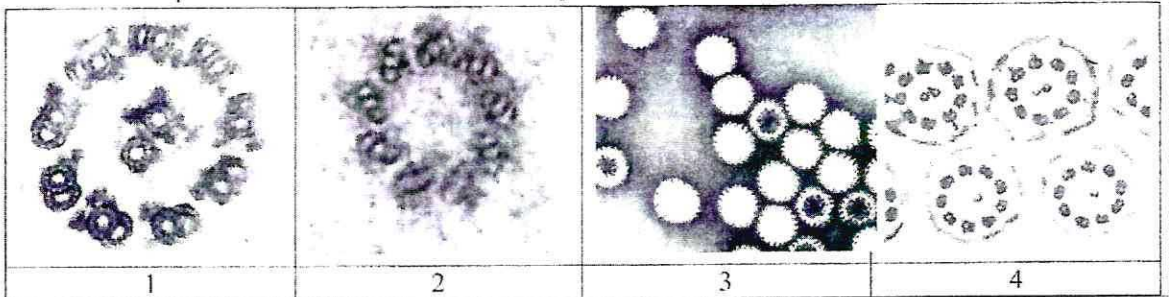
4. Решите виртуальную задачу.

А. На какой из представленных фотографий представлен поперечный срез 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.



Handwritten signature

A	<u>1</u>	1 балл
Б	20 000	1 балл
В	коммента ЛНК	1 балл
Г	Бессемянная	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	рабы появился в развитии у земноводных	2 балла
---	---	---------

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

2	шея	2 балла
---	-----	---------

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

3	двухсторонней (афферентной)	2 балла
---	--------------------------------	---------

4. Что может произойти при повреждении возвратного гортанного нерва?

4	нарушение работы сердца, возможна аневризма аорты (шираркт)	2 балла
---	--	---------

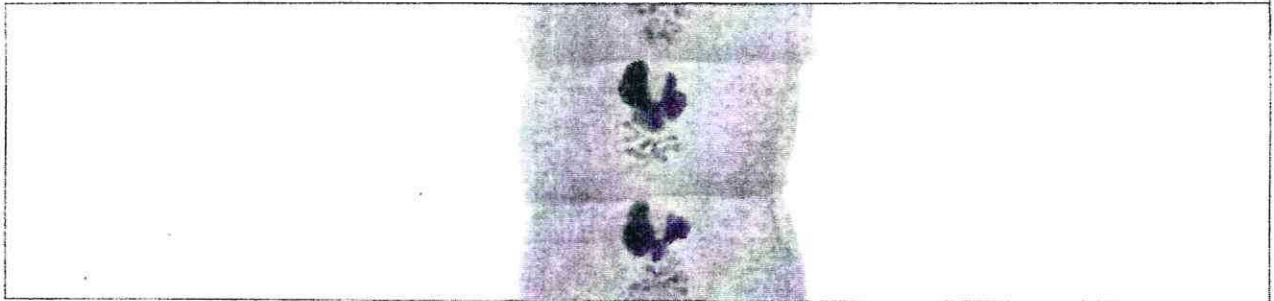
5. Как может повлиять сдавление аневризмой аорты возвратного гортанного нерва?

5	тогда (в таком случае) у сердечного нерва на его пути возникает препятствие - сужение просвета аорты, это может привести к инфаркту сердца	2 балла
---	---	---------

115084

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	глисты белого цвета	1 балл
особенности строения фрагмента паразита	каждый сегмент имеет спирально-веретенообразную форму, которая находится в полости "ячейки" длиной 10-15 мм, шириной 5-7 мм, с выделением слизи, белых и желтых и прозрачных частей, выделяется в виде проглотиды	1 балл
заболевание	белый червь	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	1 или 2 (в случае белого червя (бичкорова) или бычьего)	1 балл
Промежуточные хозяева	крупнорогатый скот (бык, корова) свинья	1 балл
Показатель, определяющий количество промежуточных хозяев	форма развития: увеличивается количество белых червей	1 балл

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

вещество	цинк	1 балл
процессы	развитие белки в организме, поддержание иммунитета, поддержание осн. и концентрации в нем и др., мышечные процессы, поддержание пищеварительного тракта (трипсин)	3 балла

115074