

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

11 класс

Результаты проверки

6	5	4,5	3	4,5	8	5	7	0,5	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		46,5			Подпись				

1.1	10 баллов
<p>Вы - биолог. 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
отдел	Моховидные 1 балл
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом собранного растения.</p>	
Стадия жизненного цикла	протонема 1 балла
Набор хромосом	гаплоидный (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	$1) 9 \cdot 17 = 153 \text{ хромосома}$ $2) 153 \cdot 4 = 612 \text{ тел.}$ 3 балла Ответ: (612)
<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 данного растения численность снизится, так как для процесса оплодотворения Мхов необходима капельно-пленочная вода (для продвижения сперматозоидов). Вода в условиях сухого периода не будет хватать, поэтому организмы не будут активно размножаться. 3 балла

116075

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'-АГТААЦАТ-3'
Фрагмент 4	5'-ЦЦАТЦТТ-3'
Фрагмент 5	5'-ААЦАТТГЦГГ-3'
Фрагмент 6	5'-ТГЦГГАГЦЦ-3'
Фрагмент 7	5'-АТТЦГГАГ-3'
Фрагмент 8	5'-ГГАГЦЦАТ-3'
Фрагмент 9	5'-ТААЦАТТГЦ-3'
Фрагмент 10	5'-АТТЦГГАГЦЦ-3'

	3'-ТЦАТТГГААЦГЦЦЦТЦГГГАГАА-5'	4 балла 0
--	-------------------------------	--------------

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

2	сер-асн-иле-ала-гли-ала-гис-леу	4 балла
---	---------------------------------	---------

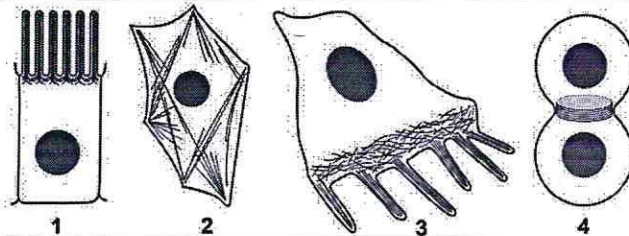
3. Определите количество пуриновых нуклеотидов во фрагменте 3.

3	5	1 балл
---	---	--------

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

4	3	1 балл 0
---	---	-------------

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-микрофиламенты (акт.); 3-микрофил.; 2-промежуточные ф.; 4-микротруб.	балла 1
---	---	------------

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

2	1-актин ; 3- кератин актин 2- кератин; 4- тубулин	2 балла 1
---	---	--------------

3. Перечислите и опишите функции этих элементов цитоскелета.

3	Микрофиламенты: входят в состав ресничек, формируют транспорт в образуют псевдоподии. в клетке, Микротрубочки: входят в состав митозов, веретена деления. Промеж. ф.: опорная функция для (подд. формы) клетки.	4 балла 2
---	---	--------------

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

4	Различные амебоидные клетки: лейкоциты, например.	2 балл 0,5
---	--	---------------

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	1,1%	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	Ничего, они находятся в разных группах по Денверской классификации.	2 балла 0
---	---	--------------

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

3	Крупные симметричные хромосомы (плечи хроматид равны, центромера посередине хромосомы).	2 балла 0
---	---	--------------

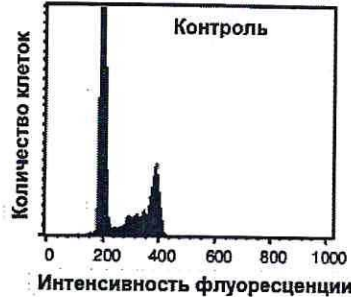
4. Определите количество теломер в метафазной пластинке у больной фенилкетонурией женщины.

4	184	3 балла
---	-----	---------

116025

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	6400	2 балла 0
---	------	--------------

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

2	Пролиферативная фаза Анафаза - телофаза Пролиферативная фаза Митоз	2 балла 0
---	--	--------------

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. У хромосом хромосом типа кольца отсутствуют теломеры, из-за чего процесс репликации в клетке будет нарушен, дочерние клетки не будут иметь идентичный набор.	2 балла 1,5
---	---	----------------

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	80	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	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	5	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	1) Срез стебля кукурузы; 2) Срез стебля ландыша 3) Срез кончика корня пшеницы	3 балла
---	---	---------

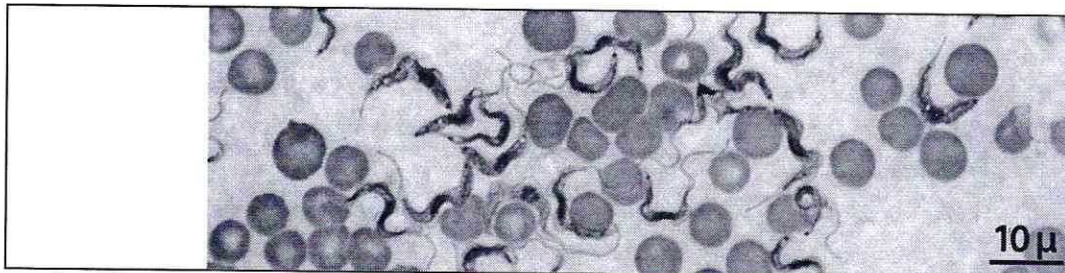
116075

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
	Муца це-це	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	Фильтрующий	1 балл
---	-------------	--------

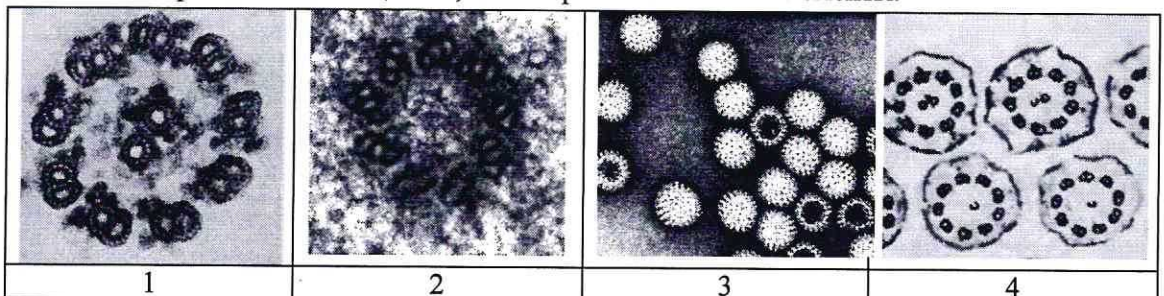
4. Решите виртуальную задачу.

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.



1

2

3

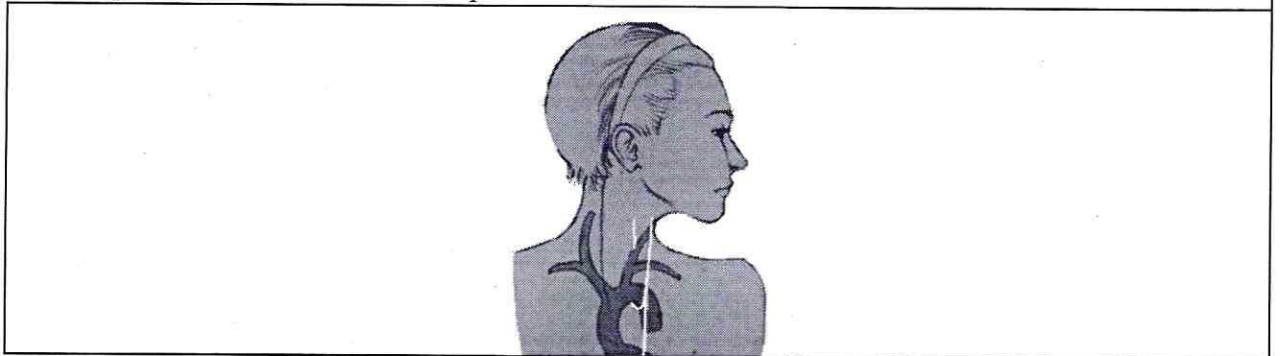
4

A	4	1 балл
B	2000	1 балл
B	Микротрубочки.	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	Млекопитающих	2 балла 0
---	---------------	--------------

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

2	Сердца	2 балла 0
---	--------	--------------

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

3	Парасимпатические	2 балла 0,5
---	-------------------	----------------

4. Что может произойти при повреждении возвратного гортанного нерва?

4	Нарушения в передаче нервного импульса, нарушения вегетативной нервной системы (мышечные функции).	2 балла
---	--	---------

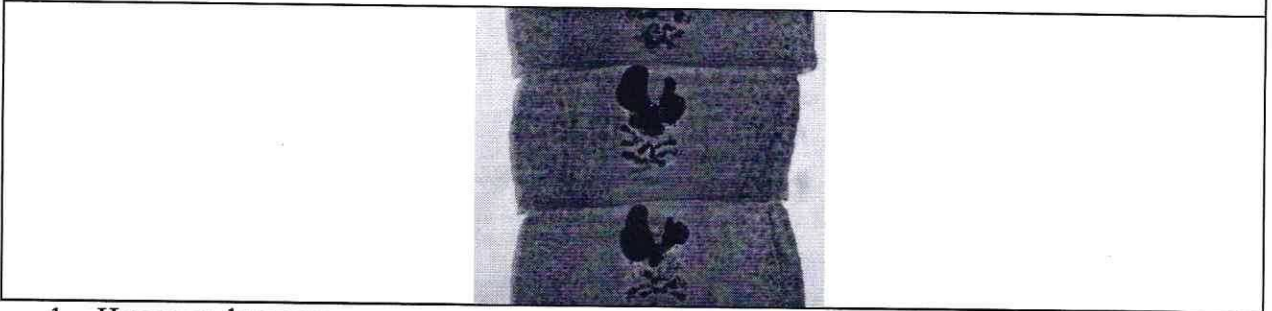
5. Как может повлиять сдавление аневризмой аорты возвратного гортанного нерва?

5	Замедление прохождения нервного импульса.	2 балла 0
---	---	--------------

116075

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	Членик тела взрослой особи	1 балл
особенности строения фрагмента паразита	Метамерность в строении, повторение элементов строения в члениках, наличие эмв в члениках.	1 балл
заболевание	Цистоцеркоз.	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	1 балл
Промежуточные хозяева	Корова (бык)/свинья (не ясно: бычий или свиной цепень по черенку)	1 балл
Показатель, определяющий количество промежуточных хозяев	Стадия, на которой находится паразит, возможность заглотивания хозяином.	1 балл

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

вещество	Витамины В.	1 балл 0,5
процессы	Нарушение кроветворения, f нарушения в метаболизме, длительное заживление ран.	3 балла 1,5