

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

11 класс

Результаты проверки

5	10	7	6	4	4	3,5	8,5	6	7,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		61,5		Подпись					

1.1 10 баллов

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.

1. Назовите растение X и отдел растений, которому этот представитель относится.

растение X	Мох	1 балл
отдел	Моховидные	1 балл

2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом собранного растения.

Стадия жизненного цикла	гаметофит	1 балла
Набор хромосом	n	1 балл

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?

3	612	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	Мхи не имеют устьицу, поэтому обитают в местах с высокой влажностью, они живут у поверхности почвы и в воде по водному потенциалу перемещаются в сухой воздух из мелких растений	3 балла
---	--	---------

115171

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'-ЦЦАТЦГТ-3'
Фрагмент 5	5'-ААЦАТТГЦГГ-3'
Фрагмент 6	5'-ТГЦГГАГЦЦ-3'
Фрагмент 7	5'-АТТГЦГГАГ-3'
Фрагмент 8	5'-ГГАГЦЦАТ-3'
Фрагмент 9	5'-ТААЦАТТГЦ-3'
Фрагмент 10	5'-АТТГЦГГАГЦЦ-3'

5'-АГТААЦАТТГЦГГАГЦЦАТЦТТ-3' 4 балла

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

сер - асп - иле - ала - гли - ала - мет - лей 4 балла

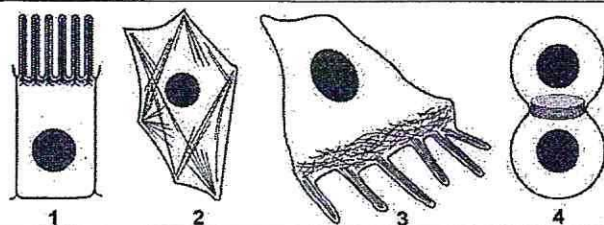
3. Определите количество пуриновых нуклеотидов во фрагменте 3.

5 1 балл

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

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	актин и овре филаменты (микроворсинки), промежуточные филаменты, микротрубочки и, микроворсинки	2 балла
---	---	---------

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

2	актин - актиновые филаменты, кератин - промежуточные, тубулин - микротрубочки, миозин - микроворсинки	2 балла
---	---	---------

3. Перечислите и опишите функции этих элементов цитоскелета.

3	Активные филаменты образуют микроворсинки и ветви, так же участвуют в переносе митохондрий, промежуточные филаменты обеспечивают целостность и упругость клетки, микротрубочки переносят везикулы и органеллы, образуют кортис, микроворсинки участвуют в цитокине	4 балла
---	--	---------

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

4	Белые кровяные тельца (лейкоциты) и моноциты) могут перемещаться путем полимеризации и филоли перазации микротрубочки	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 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	обе хромосомы имеют центромеры	2 балла
---	--------------------------------	---------

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

3	12 хромосома - субметацентрическая (средняя), X хромосома - метацентрическая	2 балла
---	--	---------

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

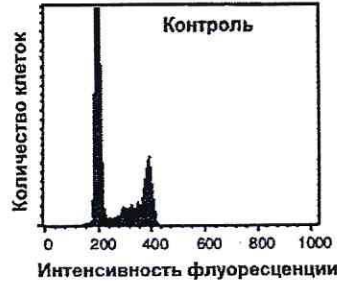
4	183	3 балла
---	-----	---------

116171

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	6400	2 балла
---	------	---------

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

2	G ₂	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	3,125 0,32	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, так как у камбия образуются все клетки растения, если клетка будет иметь такой кариотип с кольцевой хромосомой (шарик), а другие будут иметь нормальный кариотип (стержки)	2 балла
---	---	---------

11.05.17

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	70	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	40	2 балла
---	----	---------

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

5	120	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, спора плауна	1 балл
---	--	--------

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

3	поперечный срез стебля кукурузы, продольный срез кончика корня пшеницы	3 балла
---	--	---------

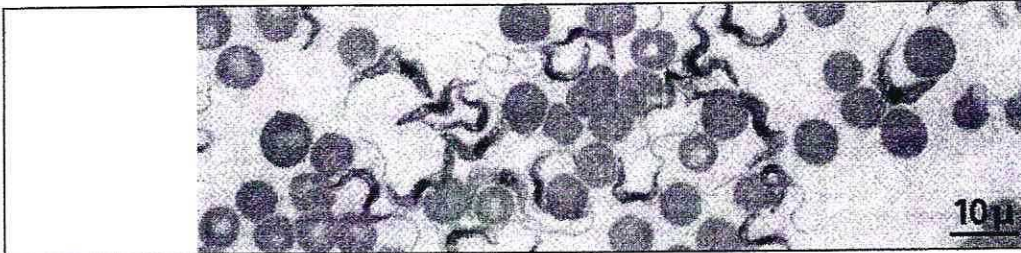
115171

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	2300	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 це-це	1 балл

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

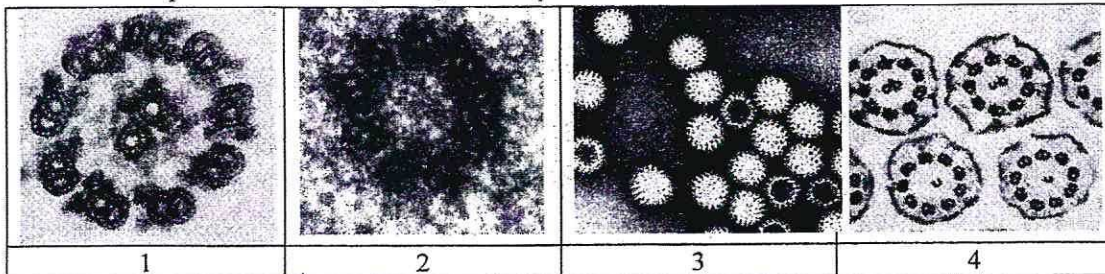
2	яйцо - личинка - куколка - куколка - яйцо	3 балла 20
---	---	---------------

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика.

3	лижущий - жующий	1 балл 0,5
---	------------------	---------------

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.



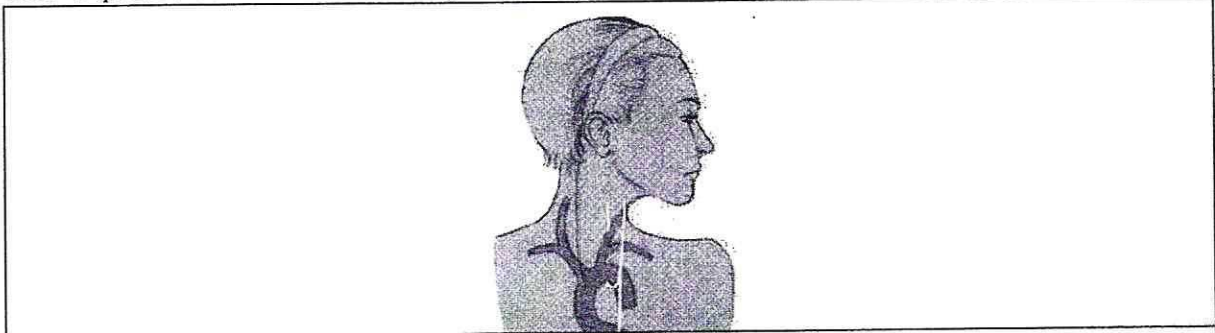
115171

А	1	1 балл
Б	2000	1 балл
В	микротрубочки	1 балл
Г	тубули	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 высших рыб	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	смешанный	2 балла
---	-----------	---------

4. Что может произойти при повреждении возвратного гортанного нерва?

4	может нарушиться функция голосообразования и чувствительность	2 балла
---	---	---------

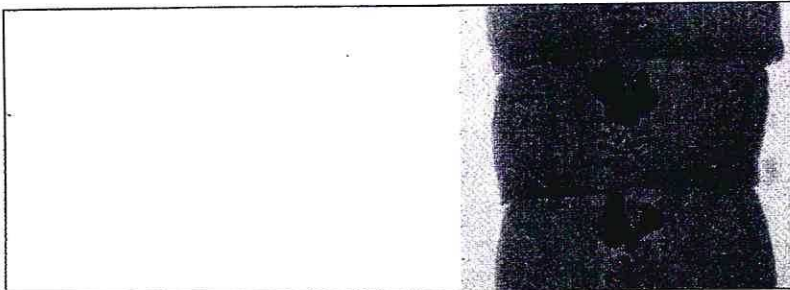
5. Как может повлиять сдавление аневризмой аорты возвратного гортанного нерва?

5	Аневризма ущемит нервную ткань в месте	2 балла
---	--	---------

116171

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	половозрелые членики, стробила, матка	1 балл
особенности строения фрагмента паразита	матка широкого лентеца имеет отверстие, через которое яйца шириной выходят поперек	1 балл
заболевание	диспильботриоз	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	всесоюзный лемминг (эпанома), мышь, лемминг	1 балл
Показатель, определяющий количество промежуточных хозяев	количество переносчиков (или стадии паразита) в последнем промежуточном хозяине	1 балл 0,5

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

вещество	В ₁₂ (цианкобаламин)	1 балл
процессы	кровообразование, рост нейтрофилов	3 балла 10

115171