

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

11 класс

Результаты проверки

7	0	0	7	8	10	4,5	6	5,5	5,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		53,5		Подпись		<i>С. Мещкин</i>			

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>		
1. Назовите растение X и отдел растений, которому этот представитель относится.		
растение X		1 балл
отдел	моховидные	1 балл
2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом собранного растения.		
Стадия жизненного цикла	гаметофит	1 балла
Набор хромосом	гаметоидные (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	306	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	У моховидных мужская половая клетка не способна к движению и переносится ветром. В условиях засухи и жары такие гаметы не выживут. Новые особи не появятся. Популяция либо сильно уменьшится, либо вымрет.	3 балла

18.

115275

1. Назовите элементы цитоскелета, изображенные на рисунках.

1	промежуточные филаменты.	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	Держат клетки, организуют; формируют цитоплазму; фаллоцитоз, пиноцитоз.	4 балла
---	---	---------

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

4	Рабочие.	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 относятся к C группе	2 балла
---	------------------------------------	---------

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

3	обе хромосомы субметацентрические	2 балла
---	-----------------------------------	---------

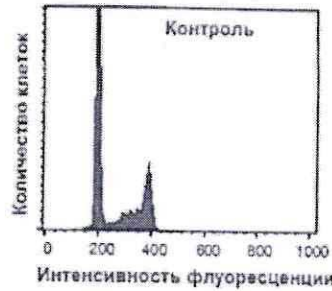
4. Определите количество теломер в метафазной пластинке у больной фенилкетонурией женщины.

4	184	3 балла
---	-----	---------

105 255

5.1 10 баллов

Картиотип 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	интермитический период интерфазы	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	2	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	Хромосома типа кольца образуется при делении центриолой. Без центриол клетка хромосомы не может нормально удвоиться. Изучив их расхождение, клетка не будет иметь набор как у материнской. А значит использование клеток с хромосомой типа кольца невозможно	2 балла
---	--	---------

115275

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 груши 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	120	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	сосна	1 балл	0,5.
---	-------	--------	------

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

3	кукуруза, ландыш, пшеница	3 балла	36.
---	---------------------------	---------	-----

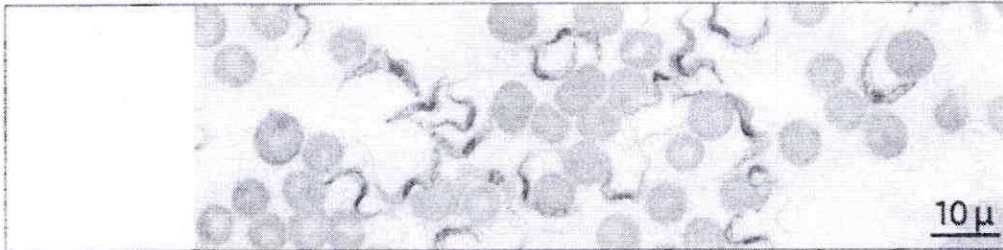
116275

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.

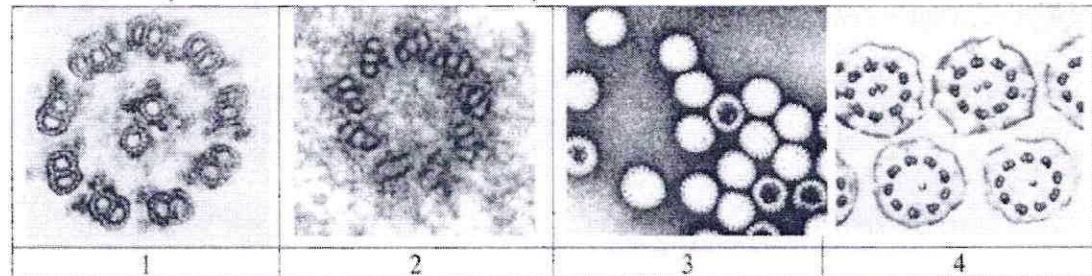
2	яйцо, личинка, куколка, имаго	3 балла
---	-------------------------------	---------

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика.

3		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.



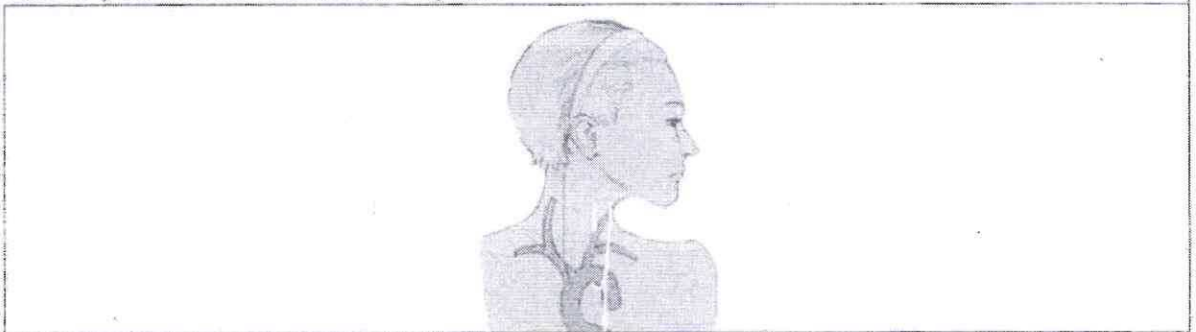
115275

А	4	1 балл	-
Б	200	1 балл	-
В	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	рыбы	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		2 балла	-
---	--	---------	---

4. Что может произойти при повреждении возвратного гортанного нерва?

4	Нарушение работы голосового аппарата, гортани, сонливость, нарушения глотания, потеря чувствительности рта гортани.	2 балла	1,5
---	---	---------	-----

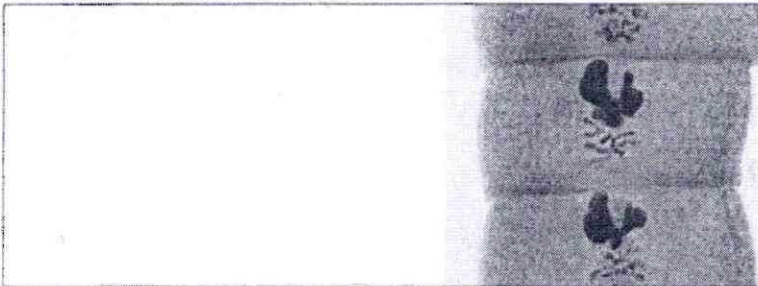
5. Как может повлиять сдавление аневризмой аорты возвратного гортанного нерва?

5	Прозрачные нервные. Боли, шумы в гортани.	2 балла	-
---	---	---------	---

115278

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	ЦЕПЬ	1 балл
особенности строения фрагмента паразита	по ширине больше, чем по длине. Половая система в центре ширины.	1 балл
заболевание	гельминтоз.	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	рыболов, рыба.	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 В12	1 балл
процессы	анемия, корушние функции кроветворения.	3 балла

145275