

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

5	3	10	0	7	7	10	4	5	5,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		53,5			Подпись				

1.1	10 баллов	
<p>Растение X можно встретить повсеместно на лугах, полях и на обочинах дорог. Его легко узнать по характерным особенностям вегетативных органов: то, что кажется игловидными листьями, на самом деле представляет собой побеги. Кроме того, это растение не цветет и является трудноискоренимым сорняком, так как образует длинные, разветвленные корневища. Трава его используется в качестве мочегонного и противовоспалительного средства, однако, его отвары противопоказаны людям, страдающим воспалительными заболеваниями почек.</p>		
1. Назовите растение X и отдел растений, которому этот представитель относится.		
растение X	Одуванчик лекарственный Хвощ	1 балл
отдел	Андроцветные Папоротники	1 балл
2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?		
2	Споробрит	1 балла
3. Каритип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.		
3	12960	4 балла
4. Предположим, в местности произрастания этого растения ближайшие несколько лет теплый период будет жарким с минимальным количеством осадков. Как изменится численность популяции в этих условиях? Какой вид размножения будет преобладать и почему?		
4	<p>Незначительно уменьшится, т.к. только заростки хвоща зависят от воды. Будет преобладать вегетативный вид размножения т.к. гаметофит папоротника зависит от воды. У них сперматозоиды, которые могут попасть в другую гамету только через воду; без воды же заростки будут умирать в воде, их корневая система несовершенна - ризоиды требуют высокой влажности)</p>	3 балла

105225

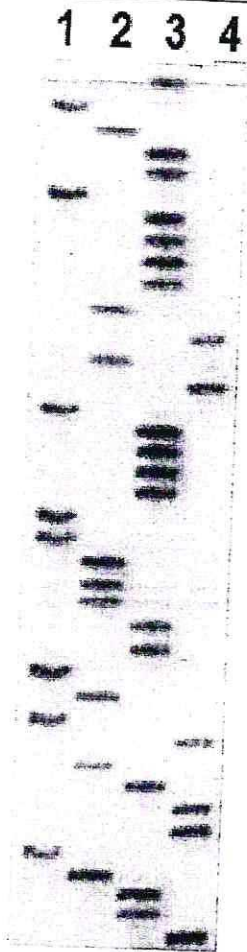
2.1 10 баллов

По данным исследователей одним из способов определить, какие гены экспрессируются в ткани является анализ синтезируемых мРНК. Для этого набор РНК преобразуют обратной транскрипцией в комплементарные ДНК (кДНК) и их секвенируют.

Представьте, что Вы молекулярный биолог. Восстановите последовательность участка цепи кДНК, использованную в реакции секвенирования методом терминации цепи.

Лунки на геле располагаются сверху. Четыре дорожки соответствуют дидезоксинуклеотидам:

– ддАТФ, 2 – ддГТФ, 3 – ддТТФ, 4 – ддЦТФ.



пределите первый и последний триплеты полученной кДНК с указанием направления.

Первый триплет	3' ЦТТ 5'	1 балл	9,5
Последний триплет	5' ГАТ 5'	1 балл	6,5

пределите какие аминокислоты находятся на N- и C- концах фрагмента полипептида, кодируемого полученной кДНК. Открытую рамку считывания задавайте с первого нуклеотида, приняв условно, что старт-кодон не нужен.

N-конец	Лейцин	2 балла	0
C-конец	Глутамин	2 балла	0

пределите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	22 24	2 балла	0
---	-------	---------	---

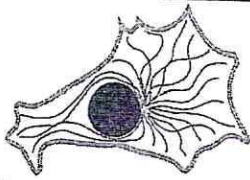
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	Урацил Тимин	1 балл	0
---	--------------	--------	---

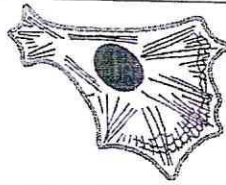
5. Назовите химическую связь, которая не может образоваться при добавлении ддЦТФ.

4	Ионная	1 балл	0
---	--------	--------	---

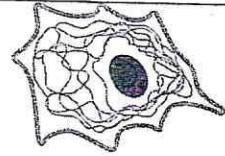
10 баллов



1



2



3

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 цитолог.

1. Назовите элементы, отвечающие за сокращение мышц.

1	Актиновые филаменты (микрофиламенты)	2 балла
---	--------------------------------------	---------

2. На какой схеме изображены элементы, отвечающие за сокращение мышц.

2	2	2 балла
---	---	---------

3. Назовите основной белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.

3	Актин	2 балла
---	-------	---------

4. Укажите, какую функцию эти элементы цитоскелета выполняют при делении клетки.

4	Разделение цитоплазмы в стадии телофазы	2 балла
---	---	---------

5. Препарат цитохалазин предотвращает сборку (полимеризацию) этих элементов. Как добавление этого вещества повлияет на движение фибробластов?

5	Они перестанут быть подвижными	2 балла
---	--------------------------------	---------

4.1 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратился здоровый мужчина для определения вероятности развития фенилкетонурии у своих детей.

Его сестра больна. Их родители здоровы. Жена здорова, и в её родословной не было больных фенилкетонурией. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 10000. Примите условно, что популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга.

определите вероятность, с которой муж несёт мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

1	50%	3 балла
---	-----	---------

определите вероятность, с которой жена несёт мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

2	0%	3 балла
---	----	---------

определите вероятность рождения больного фенилкетонурией ребенка в этой семье. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

3		2 балла
---	--	---------

106225

ен фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы.

Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

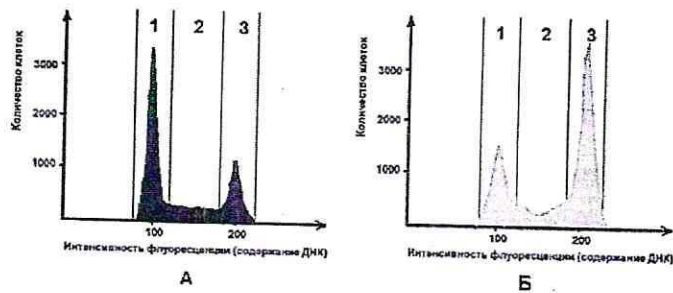
4		1 балл
---	--	--------

ен фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центромеры)?

5	Мезоцентрические обе	1 балл
---	----------------------	--------

5.1 10 баллов

Размножение опухолевых клеток можно остановить при помощи ингибиторов, нарушающих процесс клеточного цикла. Поиск эффективных препаратов для лечения онкологических заболеваний (ингибиторов клеточного цикла) проводится на модельных клеточных линиях с помощью метода проточной цитофлуориметрии. Контрольный образец (гистограмма А) культуры опухолевых клеток человека выращивали в питательной среде без ингибитора. Исследуемый образец (гистограмма Б) – в присутствии ингибитора Б. Через 72 часа роста и размножения культуры клеток были обработаны флуоресцентным красителем, который специфично связывался с ДНК. Число клеток с определенным уровнем флуоресценции, определяли с помощью проточного цитометра. Результаты представлены на графиках.



1. Определите, в какой фазе клеточного цикла находятся клетки контрольного образца, в зоне 1

1	Синтетическая	2 балла
---	---------------	---------

2. Какой набор хромосом характерен для клеток контрольного образца, находящихся в зоне 1

2	2n4c	2 балла
---	------	---------

3. Определите количество теломер в 200 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящихся в зоне 1?

3	73600	2 балла
---	-------	---------

4. Укажите, течение какой фазы митоза нарушится в культуре клеток исследуемого образца при добавлении ингибитора Б?

4	Анафаза и телофаза	2 балла
---	--------------------	---------

5. Укажите, функция каких клеточных структур нарушится в культуре клеток исследуемого образца, при добавлении ингибитора Б?

5	Центриоль	2 балла
---	-----------	---------

6.1 10 баллов

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 10 кроликов, 60 мышей, 40 крыс и 40 лягушек. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы задания.

пределите общее количество животных, которое подходит для исследования воздействия препарата X на полушария мозжечка.

1	110	2 балла
---	-----	---------

пределите общее количество слуховых косточек, которое подходит для исследования воздействия препарата G на костную ткань. Перечислите названия этих косточек.

2	370. Стремешко, наковальня, молоточек	2 балла 91
---	--	---------------

пределите количество слепых кишок, которое можно получить от модельных животных для исследования воздействия препарата S на процессы регенерации в этой области пищеварительного канала.

	10	2 балла
--	----	---------

какое общее количество клыков вы сможете получить от этих модельных животных для исследования препарата F.

	0	2 балла
--	---	---------

какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на процесс обратного всасывания в нефроне. Назовите структуру нефрона, в которой максимально эффективно происходит этот процесс.

	110	1 балл
--	-----	--------

	Петля Генле	1 балл
--	-------------	--------

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 булавовидного, поперечный срез корня тыквы в зоне проведения, поперечный срез через сорус папоротника.

1. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить вторичные образовательные ткани.

1	2	2 балла
---	---	---------

2. Перечислите название образцов, в которых можно обнаружить сосуды.

2	Поперечный срез стебля кукурузы, поперечный срез стебля ландыша, поперечный срез корня тыквы в зоне проведения, продольный срез кончика корня пшеницы	4 балла
---	---	---------

3. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить ядра клеток с гаплоидным набором хромосом.

3	2	1 балл
---	---	--------

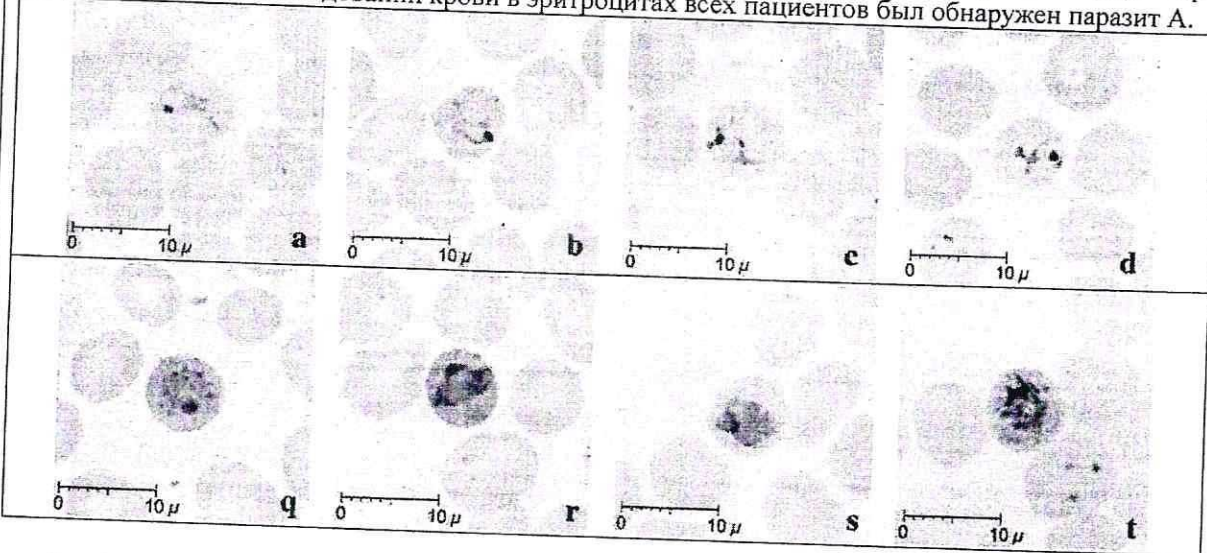
106225

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	Поперечный срез стебля сосны, споры шляпка булавовидного, поперечный срез геру сарце каморотника	3 балла
---	--	---------

8.1 10 баллов

Группа туристов из 15 человек, вернувшись из поездки по Африке, почувствовала себя плохо (периодические скачки температуры с интервалом 48 часов, озноб, слабость). При микроскопическом исследовании крови в эритроцитах всех пациентов был обнаружен паразит А.



1. Определите заболевание, поразившее туристов, и назовите род паразита А.

1	Малария	1 балл
	Лейшмани	1 балл

2. Перечислите названия стадий развития паразита, которые могут быть обнаружены в эритроците и по морфологическим особенностям, которых можно определить вид паразита А.

2	Шизонт, мерозоит. Шизонт - множественно паразитов в одном эритроците. Мерозоит - "обнимает" крупный центр эритроцита.	3 балла
---	---	---------

3. Перечислите меры личной профилактики медицинского сотрудника при работе с этой группой туристов.

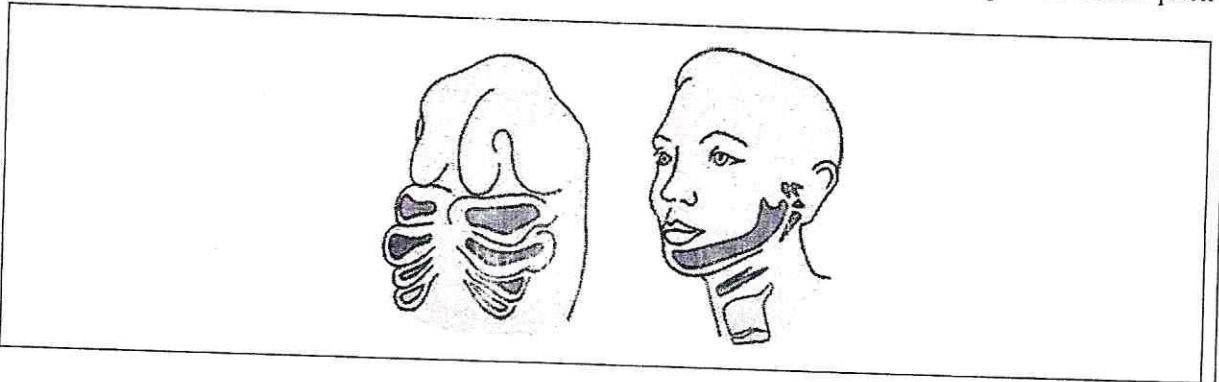
3	Не перешивать себе от них кровь, не допускать переноса их крови к себе через комаров и т.п.	1 балл
---	---	--------

4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, а 10% мерозоитов каждого поколения превращаются в гаметоциты. Ответ запишите целым числом.

4	12592	4 балла
---	-------	---------

9.1 | **10 баллов**

Врач отоларинголог лечит заболевания уха, горла и носа. Ротовая полость, уши и нос связаны между собой и образуют единую систему. При заболевании одного из этих органов велик риск



1. Сколько всего парных отверстий в глотке. Назовите их.

количество	2. Отверстия евстахиевых труб и носовые внутренние отверстия	2 балла ①
------------	--	--------------

2. Какие структуры, поле профессиональной деятельности отоларинголога, образуются из первой жаберной щели у человека?

2	Внутреннее ухо, гайма евстахиевой трубы (слуховые косточки)	4 балла
---	---	---------

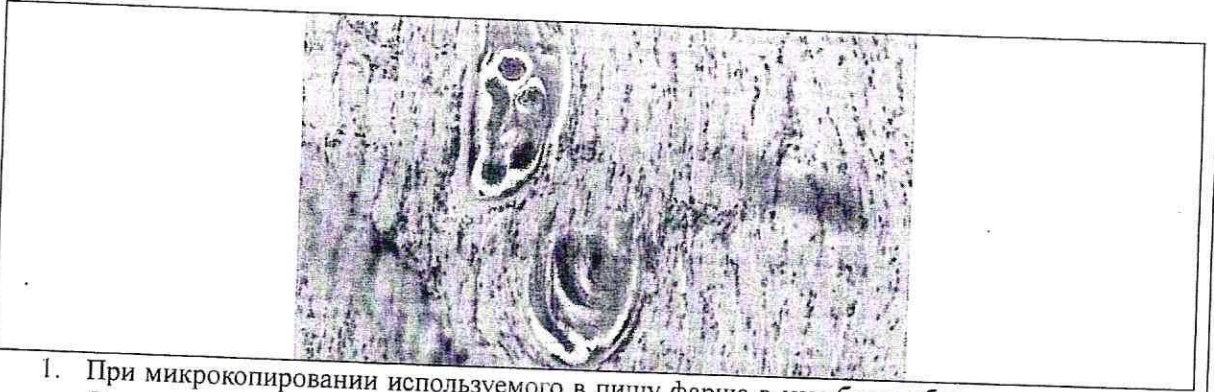
3. Какие костные структуры, поле профессиональной деятельности отоларинголога, образуются из элементов первой жаберной дуги у человека и на снимках КТ похожи на «конус мороженого»?



3		4 балла ♡
---	--	--------------

10.1 10 баллов

Мужчина 52 лет, доставлен в больницу с симптомами: отек, высокая температура, мышечные боли, затруднение процессов глотания и дыхания. Сопровождающая пациента супруга сообщила, что они проживают в пригороде районного центра, занимаются разведением свиней. Супруг часто употребляет свежий свиной фарш.



1. При микропировании используемого в пищу фарша в нем были обнаружены паразиты. Определите род паразита, тип к которому относится паразит, стадию развития, представленную на иллюстрации, и заболевание пациента.

род	Цепни	1 балл
тип	ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ	1 балл
стадия развития	цистоцерк	1 балл
заболевание	Цистоцеркоз	1 балл

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ	1 балл
--------------	---------------	--------

3. В какой ткани паразитирует возбудитель заболевания? Какая ткань участвует в образовании капсулы вокруг паразита?

паразитирует	МЫШЕЦНАЯ	1 балл
капсула	Соединительная	1 балл

4. При отсутствии какого химического элемента в пище нарушается поддержание ионного состава и сокращение скелетных мышц? Опишите механизм влияния количества этого химического элемента на силу и длительность мышечного сокращения. Где в мышечной клетке запасается этот химический элемент?

Элемент	Кальций	1 балл
Механизм	Хим. элемент - кальций. Он влияет на потенциал действия, который возбуждает мышечная клетка. При недостатке элемента клетка не может расслабиться, возникают судороги	1 балл
Запасание в клетке	Саркоплазматический ретикулум	1 балл