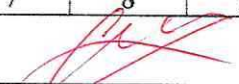


Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

6	8	3	0	8	7	10	4	6	2,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		54,5		Подпись					

1.1	10 баллов	
<p>Растение X можно встретить повсеместно на дугах, полях и на обочинах дорог. Его легко узнать по характерным особенностям вегетативных органов: то, что кажется игольчатыми листьями, на самом деле представляет собой побеги. Кроме того, это растение не цветет и является трудносорняковым 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	Хвощ полевой	1 балл
отдел	Хвощевидные	1 балл
2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?		
2	Весенний побег (споросор)	1 балла
3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.		
3	12 960	4 балла 0
4. Предположим, в местности произрастания этого растения ближайше 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>Будет преобладать бесполое размножение спорами, т.к. полвегетативное размножение зависит от влаги (в ней происходит оплодотворение), а по условиям сейчас жарко.</p> <p>Численность популяции уменьшится т.к. не будет хватать влаги для прорастания и жизни, а также потому что будет генетически однородным.</p>	3 балла

105221

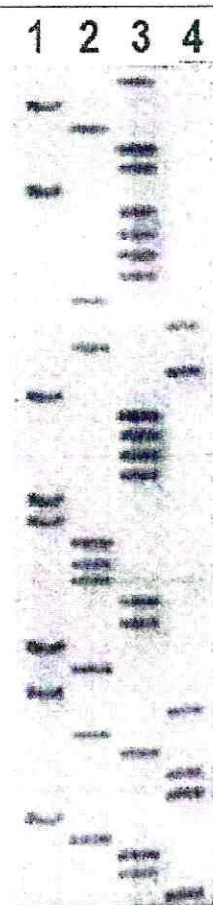
2.1 10 баллов

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:

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



1. Определите первый и последний триплеты полученной кДНК с указанием направления.

Первый триплет	3' ГАА 5'	1 балл
Последний триплет	5' ЦТА 3'	1 балл

2. Определите 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	ЛЕЙ	2 балла
C-конец	АСП	2 балла

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	22	2 балла
---	----	---------

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

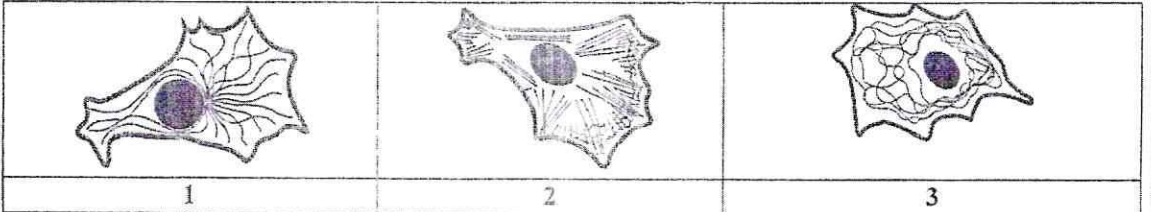
3	аденин	1 балл
---	--------	--------

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

4	гидрофобная связь	1 балл
---	-------------------	--------

105221

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 цитолог.

1. Назовите элементы, отвечающие за сокращение мышц.

1 Актин, миозин 2 балла

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

2 2 2 балла

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

3 тубулин 2 балла

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

4 Распределительная (или берет на себя функцию распределения хромосом к полюсам и сокращения цитоплазмы) 2 балла

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

5 Фибробластам станет тяжело передвигаться, т.к. им нужен цитоскелет, а если он не будет собираться - некуда и двигаться для передвижения. 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.

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

1 2,5% 3 балла

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

2 ~~2,5%~~ 0,1% 3 балла

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

3 2,6% 2 балла

105221

4. Ген фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

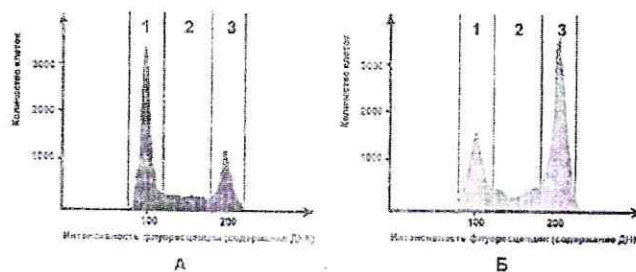
4	Нижняя часть хроматиды не редуцирована, совпадают по размеру	1 балл 0
---	--	-------------

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

5	Хромосомы равны по размеру, центromера по-разному	1 балл 0
---	---	-------------

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	Митоз - телофаза	2 балла 0
---	------------------	--------------

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

2	2n 2c	2 балла
---	-------	---------

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

3	18400 18400	2 балла
---	------------------------	---------

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

4	Анафаза	2 балла
---	---------	---------

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

5	Центрионы клеточного центра (или веретена деления)	2 балла
---	--	---------

106221

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.

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

1	150 животных	2 балла
---	--------------	---------

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

2	740 слуховых косточек МОЛОТОЧЕК, НАКОВАЛЬНЯ, СТРЕМЕЧКО	2 балла
---	---	---------

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

3	110 слепых кишок	2 балла
---	------------------	---------

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

4	0 клыков	2 балла
---	----------	---------

5. 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.

5	150 животных	1 балл
	извитой каналец (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 + продольный срез кончика корня пшеницы + поперечный срез корня тыквы в зоне + проведения	4 балла
---	--	---------

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

3	2	1 балл
---	---	--------

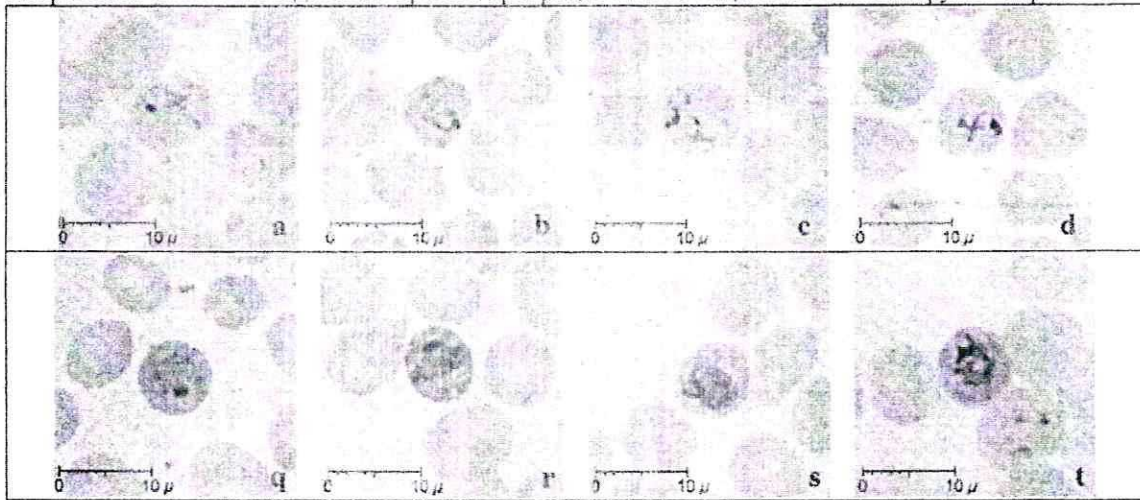
105221

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	поперечный срез стебля сосны споры плауна булавовидного поперечный срез через сорус папоротника	3 балла
---	---	---------

8.1 10 баллов

Группа туристов из 15 человек, вернувшись из поездки по Африке, почувствовала себя плохо (периодическое 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	МАЛЯРИЯ	1 балл
	Род ПЛАЗМОДИЙ	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	Шизон, мерозоит, гаметоцит	3 балла 1
---	----------------------------	--------------

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

3	Использовать перчатки, не допускать попадания крови зараженных	1 балл
---	--	--------

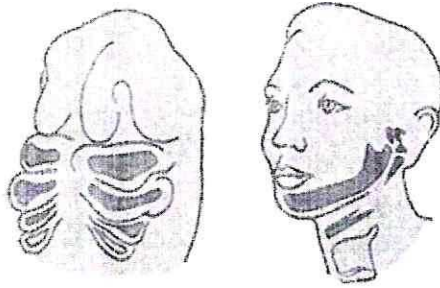
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, в 10% мерозоитов каждого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

4	14134	4 балла 0
---	-------	--------------

106221

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 развития воспаления остальных.



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

количество	4 отверстия в носоглотке - 2 отверстия от носовой полости 2 отверстия от евстахиевой трубы -	2 балла
------------	---	---------

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

2	пазухи носа и перегородка, небо, десна внутреннее и среднее ухо, нос - и рото- полость (улитка, предверие и перепончатые канальцы), (связочный аппарат и мышцы)	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»?

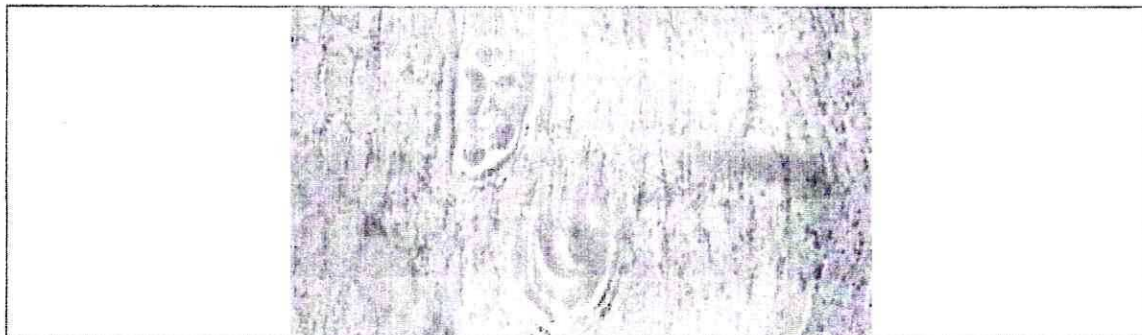


3	пазухи носа, перегородка носовая антральная десна	4 балла ♡
---	---	--------------

106221

10.1 10 баллов

Мужчина 52 лет, доставлен в больницу с симптомами отека, 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 микрокопировании использованного 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	Цестода	1 балл	<input checked="" type="radio"/>
тип	Плоский червь	1 балл	<input checked="" type="radio"/>
стадия развития	Фаринга	1 балл	<input checked="" type="radio"/>
заболевание	Финноз	1 балл	<input checked="" type="radio"/>

2. Каким хозяином является человек, когда выигрывает стадию развития?

Какой хозяин	Основной	1 балл	<input checked="" type="radio"/>
--------------	----------	--------	----------------------------------

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

паразитирует	Мышечная ткань	1 балл	<input checked="" type="radio"/> 0,5
капсула	Эпителиальная ткань	1 балл	<input checked="" type="radio"/>

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

Элемент	Ca	1 балл	<input checked="" type="radio"/>
Механизм	Если меньше этого элемента, тем длительнее и слабее сокращение и сила меньше. Больше кальция участвует	1 балл	<input checked="" type="radio"/>
Запасание в клетке	Элемент запасается в митохондриях	1 балл	<input checked="" type="radio"/>

105227