

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

9	3	7	2	10	7	8	3	3	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		60			Подпись				

1.1 | 10 баллов

Растение X можно встретить повсеместно на лугах, полях и на обочинах дорог. Его легко узнать по характерным особенностям вегетативных органов: то, что кажется низкорослыми листьями, на самом деле представляет собой побеги. Кроме того, это растение не цветет и является трудносореемым 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.

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

растение X	Хвощ	1 балл
отдел	Папоротниковидные	1 балл 6

2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?

2	Спорадоцит	1 балла
---	------------	---------

3. Кариотип данного растения составляет 2n6 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.

3	6480	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>1. Численность популяции уменьшится.</p> <p>2. Половое размножение</p> <p>3. Сперматозоиды хвоща подвижны для того, чтобы добраться до яйцеклетки или необходима вода.</p>	3 балла
---	---	---------

106 243

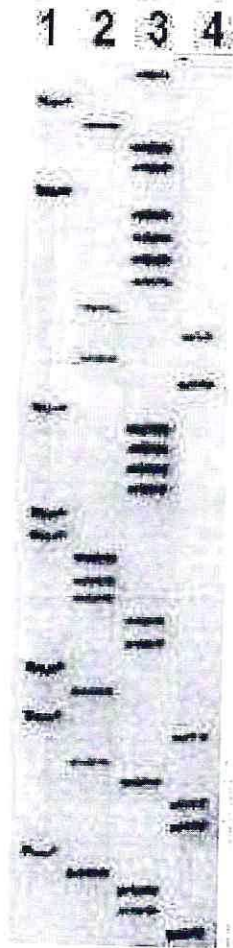
2.1. 10 баллов

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 терминирования цепи.

Пункты на геле располагаются сверху. Четыре дорожки соответствуют дидезоксинуклеотидам:

1 - ддАТФ, 2 - ддТТФ, 3 - ддТТФ, 4 - ддЦТФ.



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

Первый триплет		1 балл	0
Последний триплет		1 балл	0

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		2 балла	6
C-конец		2 балла	0

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	17	2 балла
---	----	---------

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

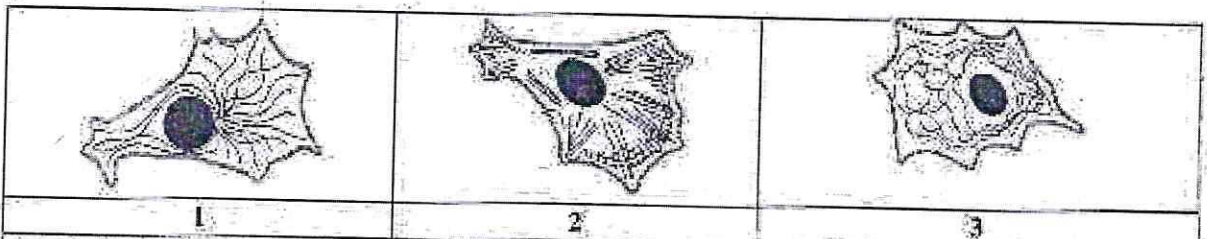
3	Аденин	1 балл
---	--------	--------

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

4		1 балл	0
---	--	--------	---

10 Б 243

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 способности к движению.
Представьте, что вы – врач цитолог.

1. Назовите элементы, отвечающие за сокращение мышц.

1	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	Образовали две клетки из одной посредством фибрилл и спиральной клетки образованной в две направленные.	2 балла 1
---	---	--------------
5. Препарат цитохалазин предотвращает сборку (полимеризацию) этих элементов. Как добавление этого вещества повлияет на движение фибробластов?

5		2 балла 0
---	--	--------------

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 несет мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

1	66,7%	3 балла
---	-------	---------
2. Определите вероятность, с которой жена несет мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

2	2%	3 балла 0
---	----	--------------
3. Определите вероятность рождения больного фенилкетонурией ребенка в этой семье. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

3	0,3%	2 балла
---	------	---------

106 243

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

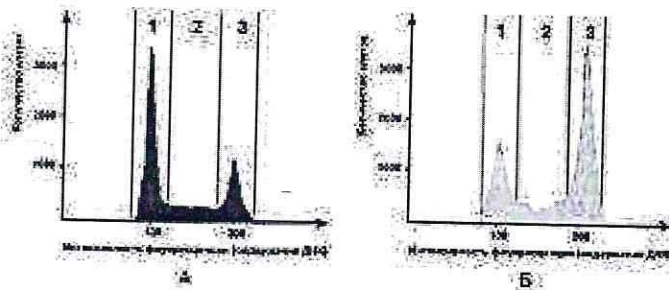
4		1 балл
		0

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 центромеры)?

5		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 В) – в присутствии ингибитора Б. Через 72 часа роста и размножения культуры клеток были обработаны флуоресцентным красителем, который специфично связывается 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	Пресимитотический период интерфазы	2 балла
---	------------------------------------	---------

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

2	2n	2 балла
---	----	---------

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

3	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	Велтица деления	2 балла
---	-----------------	---------

106243

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	110	2 балла
---	-----	---------

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

2	370	Стремешко Молоточек Наковальня	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	2 балла
---	-----	---------

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

4	0	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	100	1 балл	0
	Изытой каналец нефрона	1 балл	0

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 соевого, 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 Поперечный срез через сорус папоротника	4 балла
---	---	---------

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

3	2	1 балл
---	---	--------

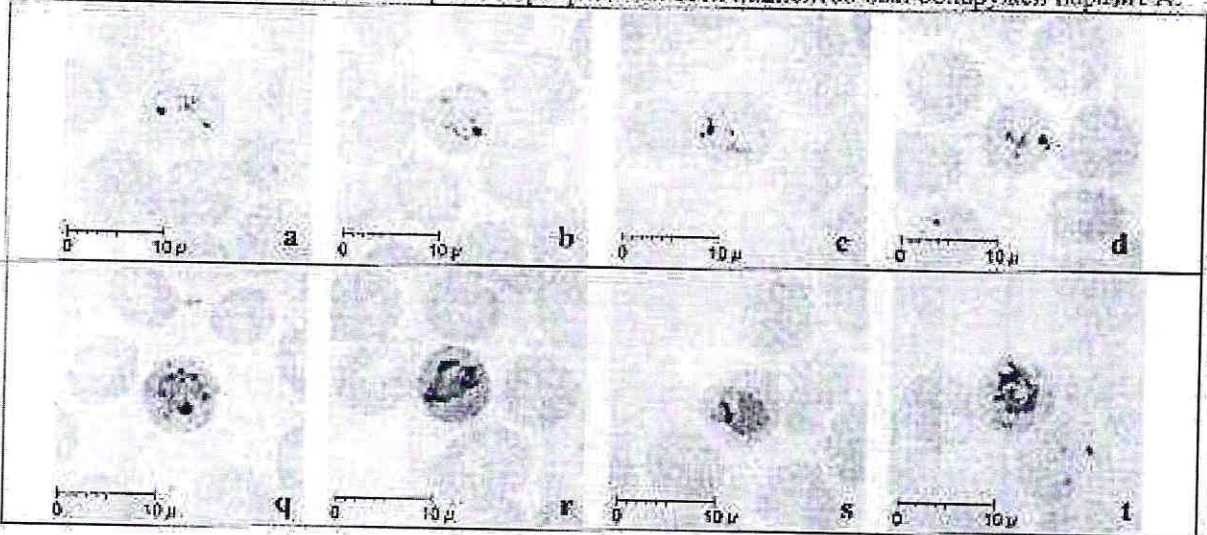
106243

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	<p>Поперечный срез стволы сосны Сосна плауна Бурлавова Поперечный срез через сердце папоротника</p>	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
	Маларийный 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	<p>Мерозоиты Гаметоциты</p>	3 балла
---	--	---------

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

3	Избегать контакта с кровью туристов.	1 балл
---	--------------------------------------	--------

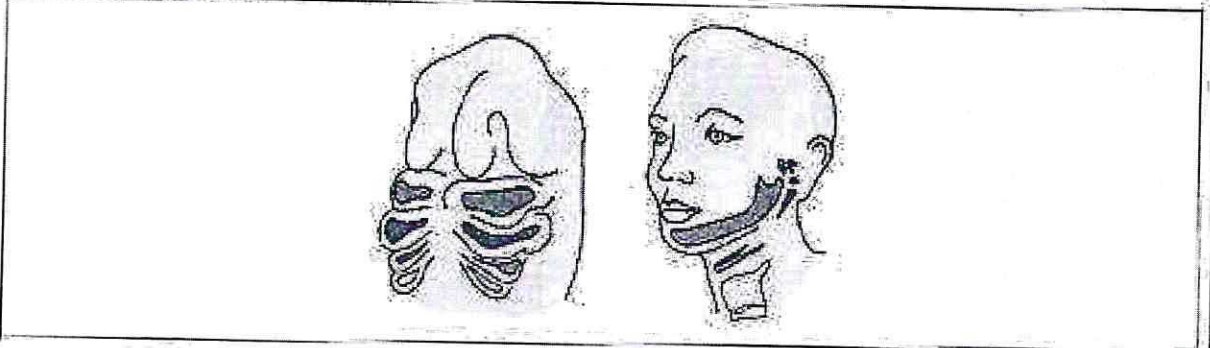
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество пораженных эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	12593	4 балла
---	-------	---------

105243

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 глотке. Назовите их.

количество 4 (2 пары)	хоаны (2) евстахиевы трубы (2)	2 балла
-----------------------------	-----------------------------------	---------

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

2	б	4 балла
---	---	---------

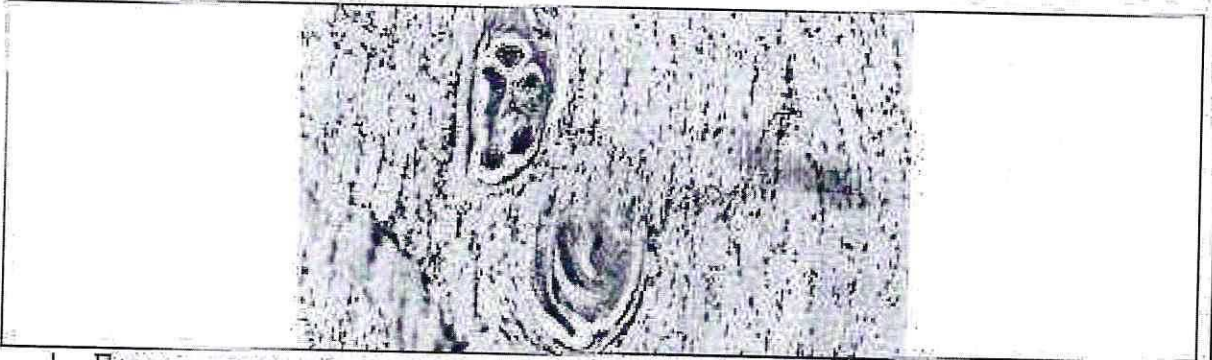
3. Какие костные структуры, поле профессиональной деятельности отоларинголога, образуются из элементов первой жаберной дуги у человека и на снимках КТ похожи на «конус мороженого»?



3	Из первой жаберной дуги у человека образуются стремечко (из молоточковидного, или молотка) и подвздошная кость (из шара). подвздошная кость	4 балла 1
---	--	--------------

10.1 10 баллов

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



1. При микроскопировании 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	<i>Свиной червь</i>	1 балл 0
тип	<i>Кишечный червь</i>	1 балл 0
стадия развития	<i>Цисты</i>	1 балл 0
заболевание		1 балл 0

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	<i>Основной</i>	1 балл 0
--------------	-----------------	----------

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

паразитирует	<i>Мышечная</i>	1 балл
капсула		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	<i>Кальций (Ca)</i>	1 балл
Механизм		1 балл
Запасание в клетке		1 балл

106243