

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

3	10	4	0	4	9	4	6	4	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		54	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>		
<p>1. Назовите растение X и отдел растений, которому этот представитель относится.</p>		
растение X	Хвощ Плачи	1 балл -
отдел	Папоротниковидные	1 балл -
<p>2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?</p>		
2	Спорофит	1 балла +
<p>3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.</p>		
3	6480 12960	4 балла -
<p>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?</p>		
4	Популяция уменьшится, потому что ^{максимум} хвощи для оплодотворения нужна вода, при ее отсутствии будет преобладать гетерогамный конъюнктивный процесс.	3 балла 2.5

106096

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 вверху. 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	3'-ЦТА-5'	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 (лейцин)	2 балла +
C-конец	асп	2 балла +

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	17	2 балла +
---	----	--------------

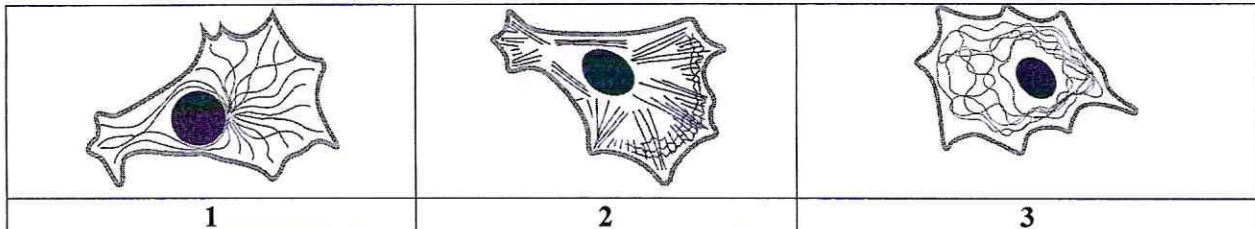
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	Адемин	1 балл +
---	--------	-------------

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

4	фосфодиэфирная	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 цитолог.

1. Назовите элементы, отвечающие за сокращение мышц.

1	актиновые и миеозиновые микрофиламенты	2 балла +
---	--	--------------

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

2	1	2 балла -
---	---	--------------

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

3	A-тубулин , актин β-белок , актин	2 балла +
---	---	--------------

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

4	поддержание формы клеток	2 балла -
---	--------------------------	--------------

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

5	Фибробласты перестанут двигаться не повлияет	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	20% 2,0% 2%	3 балла -
---	------------------------	--------------

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

2	0%	3 балла -
---	----	--------------

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

3	0%	2 балла -
---	----	--------------

106096

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

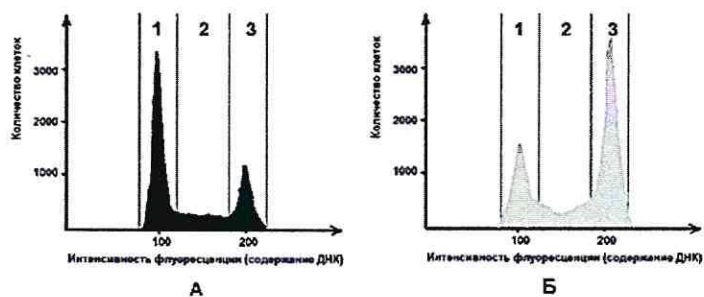
4	Одни из хромосом	1 балл -
---	------------------	-------------

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	Центromера большого размера находится по середине хромосомы	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	фаза S, репликация	2 балла -
---	--------------------	--------------

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

2	диплоидный	2 балла +
---	------------	--------------

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

3	36800	2 балла -
---	-------	--------------

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

4	анотена	2 балла -
---	---------	--------------

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

5	микротрубочек	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.

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	молоток, стремечко, наковальня наковальня	2 балла + 0,5
---	-----	---	------------------

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	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	23	2 балла -
---	----	--------------

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

2	стебель кукурузы, стебель сосны, стебель ландыша, корень тыквы	4 балла 3,5
---	--	----------------

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

3	2	1 балл +
---	---	-------------

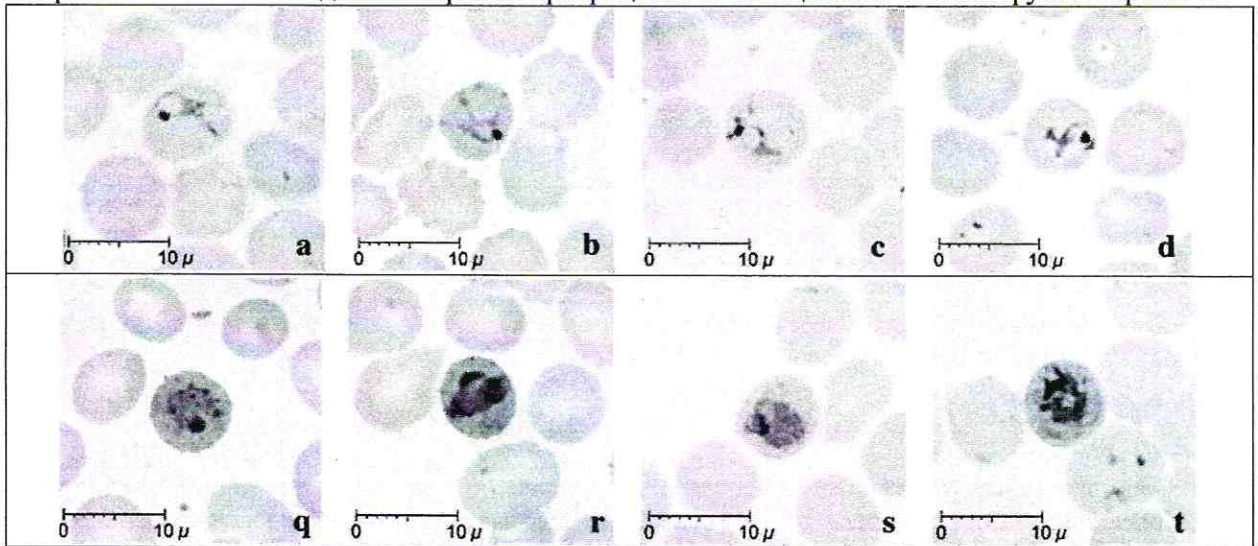
106056

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	напоротник, паук, сосна	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	Малярия	1 балл +
	Споровики (малярийный 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	эритроцитарная инкубация, мерозоиты гамета и часть стадия гаметоцитамии	3 балла -
---	---	--------------

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

3	нет, малярия передается комарами	1 балл -
---	----------------------------------	-------------

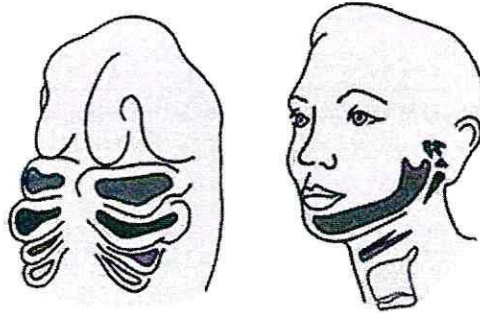
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	12597	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 развития воспаления остальных.



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

количество	4	слуховые отверстия носовые отверстия	2 балла +
------------	--------------	---	--------------

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

2	плотка гортань (перстневидный хрящ)	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»?

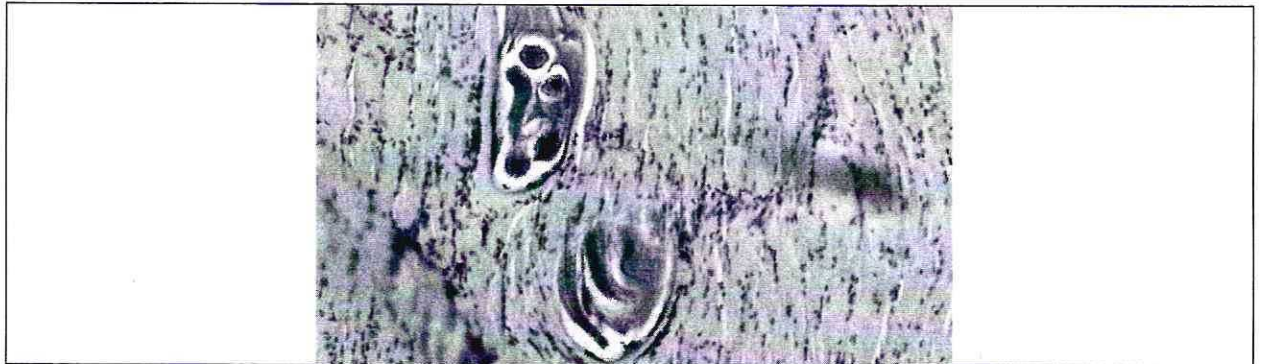


3	слуховые косточки (молоточек, наковальня, стремечко)	4 балла 25
---	---	---------------

106096

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	Черви	1 балл -
тип	крупные черви	1 балл +
стадия развития	циста	1 балл -
заболевание	Трихинеллез	1 балл +

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	основной	1 балл -
--------------	----------	-------------

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

паразитирует	мышечная ткань	1 балл +
капсула	мышечная соединительная ткань	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	Ca^{2+} (кальций)	1 балл +
Механизм	Кальций позволяет ионам Ca^{2+} и миозина связываться друг с другом, при уменьшении количества этого иона сила и длительность мышечного сокращения уменьшаются	1 балл +
Запасание в клетке	Саркоплазматический ретикулум	1 балл +