

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

9	5	8	0	6	7	9	3	3	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		52		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	Хвощ полевой		1 балл +
отдел	Хвощевидные		1 балл +
2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?			
2	Талетострит / гаплоидную.		1 балла -
3. Кариотип данного растения составляет 216 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>Численность популяции уменьшится, потому что у папоротниковобразных размножение спорными зависит от воды. В данных условиях будет преобладать вегетативное размножение, как единственно возможное в засушливых условиях.</p>		3 балла + + +

105 102

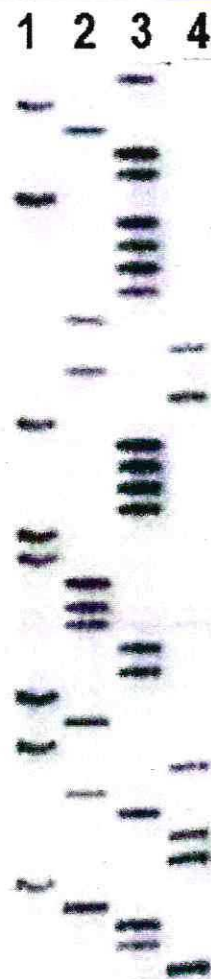
2.1 10 баллов

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	ТАГ ТАГ	1 балл -
Последний триплет	ТТЦ ТТЦ	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	Лейцин (Лей)	2 балла +
C-конец	Аспарагин (Асп)	2 балла +

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	22	2 балла -
---	----	--------------

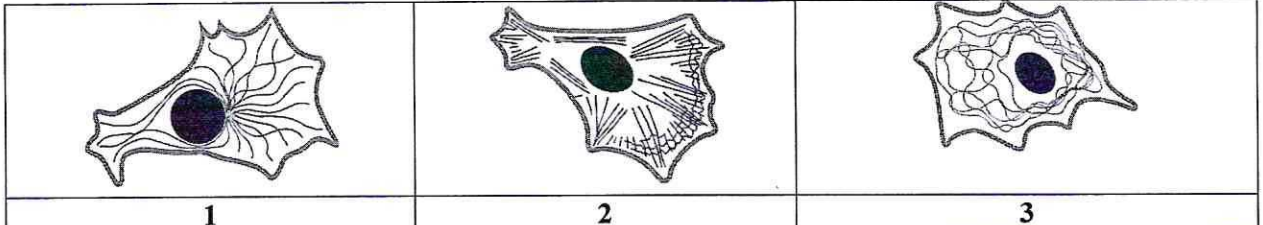
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	Тимин	1 балл -
---	-------	-------------

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

4	Росадолизеруемая	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	<i>Микрофиламенты</i>	2 балла +
---	-----------------------	--------------
2. На какой схеме изображены элементы, отвечающие за сокращение мышц.

2	<i>2</i>	2 балла +
---	----------	--------------
3. Назовите основной белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.

3	<i>Актин</i>	2 балла +
---	--------------	--------------
4. Укажите, какую функцию эти элементы цитоскелета выполняют при делении клетки.

4	<i>Образование перетяжки в процессе цитокинеза.</i>	2 балла +
---	---	--------------
5. Препарат цитохалазин предотвращает сборку (полимеризацию) этих элементов. Как добавление этого вещества повлияет на движение фибробластов?

5	<i>Никак. Передвижение осуществляется по микротрубочкам</i>	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	50,0% <i>50,0%</i>	3 балла -
---	-------------------------------	--------------
2. Определите вероятность, с которой жена несёт мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

2	<i>1,0%</i>	3 балла -
---	-------------	--------------
3. Определите вероятность рождения больного фенилкетонурией ребенка в этой семье. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

3	<i>0,1%</i>	2 балла -
---	-------------	--------------

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

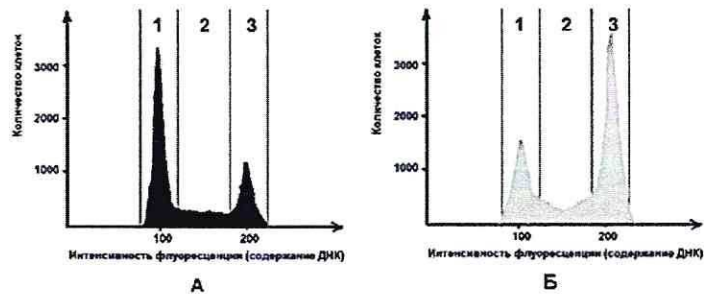
4	<i>Они находятся в одной группе</i>	1 балл —
---	-------------------------------------	-------------

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 центромеры)?

5	<i>Средняя метацентрическая</i>	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	<i>Интерфаза</i>	2 балла —
---	------------------	--------------

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

2	<i>2n2c</i>	2 балла +
---	-------------	--------------

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

3	<i>18400</i>	2 балла +
---	--------------	--------------

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

4	Митоз <i>Метафаза</i>	2 балла —
---	----------------------------------	--------------

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

5	<i>Нарушится функция микротрубочек (клеточного центра)</i>	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	150	2 балла -
---	-----	--------------

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

2	Молоточек - 220, Якобальгия - 220, Стремечко - 300 Всего косточек - 740	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	150	1 балл -
	Тельца 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	Кукуруза, ландыш, Пшеница Тыква, Сосна	4 балла + + + -
---	---	-----------------------------

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

3	 2	1 балл +
---	---	-------------

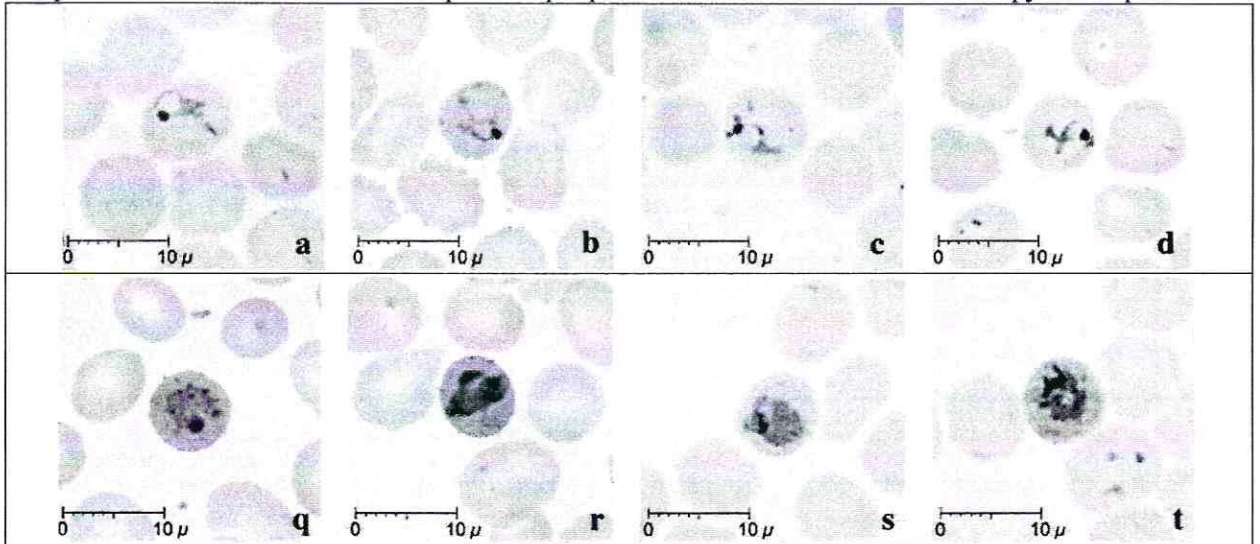
105102

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	<i>Сосна; Плаун; Папоротник</i>	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	<i>Малария</i>	1 балл +
	<i>Плазмодии</i>	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		3 балла - - -
---	--	------------------------

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

3	<i>Закрытая одежда, маска, перчатки</i>	1 балл +
---	---	-------------

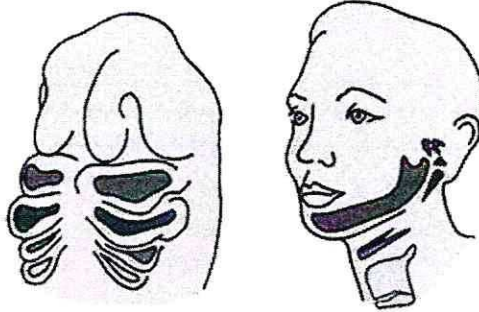
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	<i>12604</i>	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	2. хоаны в носоглотке выходы евстахиевой трубы в глотку	2 балла - + +
------------	---	------------------------

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

2	слуховые косточки (стремечко), евстахиева труба.	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»?

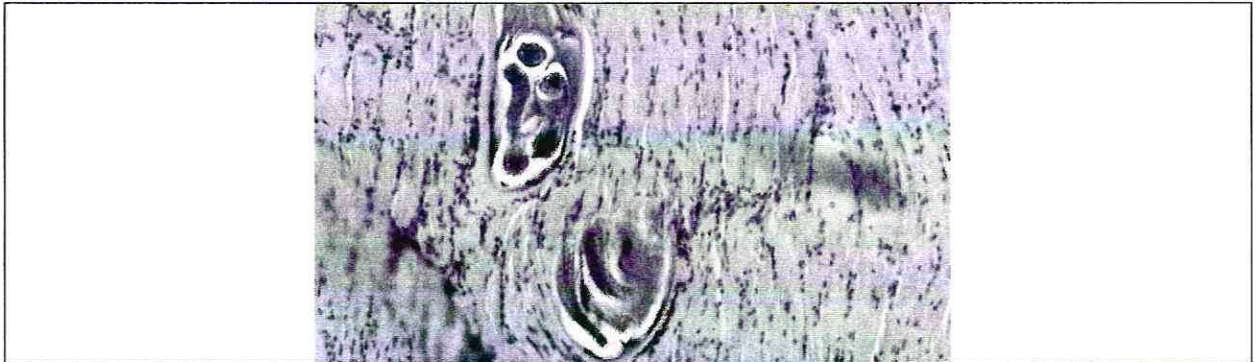


3	слуховые косточки Евстахиева труба.	4 балла -
---	--	--------------

106102

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	<i>Трихин</i>	1 балл —
тип	<i>Ракультативно анаэробный.</i>	1 балл —
стадия развития	<i>финны</i>	1 балл —
заболевание		1 балл —

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	<i>Окончательный</i>	1 балл —
--------------	----------------------	-------------

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

паразитирует	<i>в мышечной ткани</i>	1 балл +
капсула	<i>Финна</i>	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</i>	1 балл +
Механизм	<i>Обычно кальций берется из цитоплазмы межклеточного вещества. Кальций разрушает мостики между актином и миозином и способствует сокращению</i>	1 балл —
Запасание в клетке	<i>В цитоплазме</i>	1 балл —