

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

2	5	2	0	8	8	7	6	1	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		44			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		1 балл —
отдел	Покрывосеменная.	1 балл —
2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?		
2	спорангии.	1 балла +
3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.		
3	12 960.	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>Увеличение популяции снизится т.к из-за минимального количества осадков будет мало минерального питания для растения, в котором он паразитирует. (растение - паразит потому что не цветет и имеет редуцированные вегетативные органы). будет преобладать бесполое размножение т.к. для полового размножения из-за жаркой погоды и минимального количества осадков будет мало минерального питания для растения. будет преобладать бесполое размножение вегетативное (корневища), так как будет преобладать вегетативное размножение. А половое и бесполое размножение больше характерно для растений срезом.</p>	3 балла + — —

105233

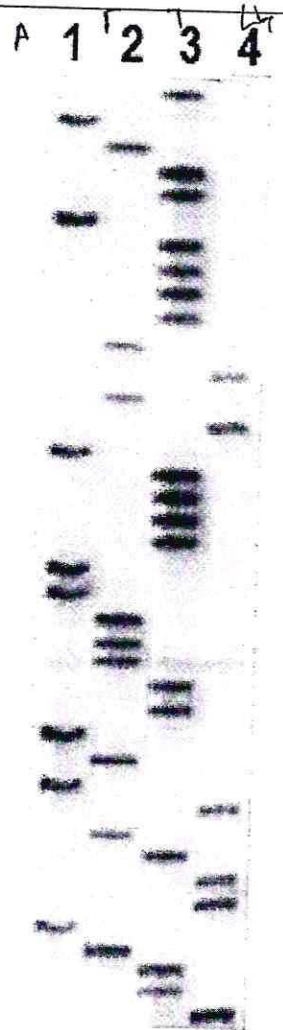
2.1 10 баллов

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 кДНКс указанием направления.

Первый триплет	3' 5' Г А А 5' 3'	1 балл +
Последний триплет	3' Ц Т А 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	лейцин	2 балла +
C-конец	аспаргин.	2 балла -

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	24	2 балла -
---	----	--------------

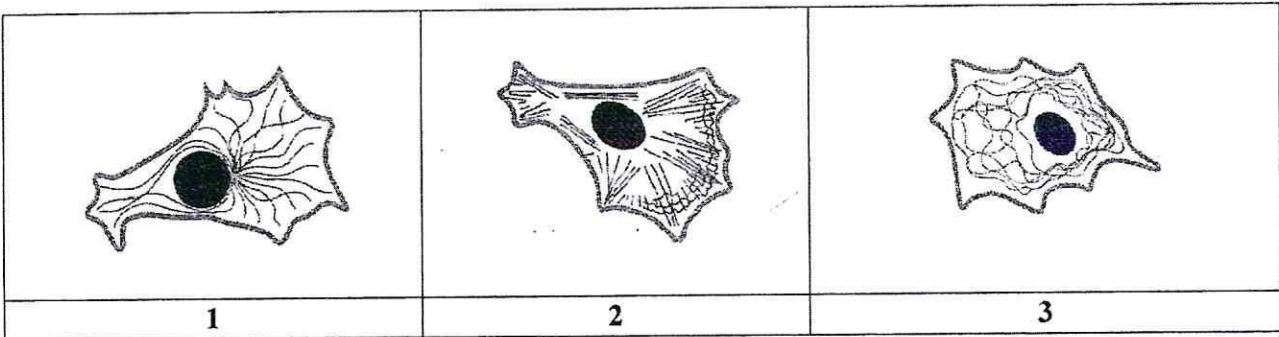
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	тимин.	1 балл -
---	--------	-------------

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

4	сросторонняя связь. (т.к. у ддЦТФ ма 3' ко- нце нет OH группы).	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	актин, миозин — микрофиламенты, микротрубочки.	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	колаген.	2 балла —
---	----------	--------------

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

4	образуют веретено деления.	2 балла —
---	----------------------------	--------------

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

5	Фибробласты станут двигаться медленнее, так как микротрубочки не будут полимеризоваться, то они "разрушатся" и появятся боковые филаменты, которые фибробласты смогут использовать.	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	45% 50%	3 балла —
---	---------	--------------

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

2	0% 0,1%	3 балла —
---	---------	--------------

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

105233

3	0%	2 балла
---	----	---------

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

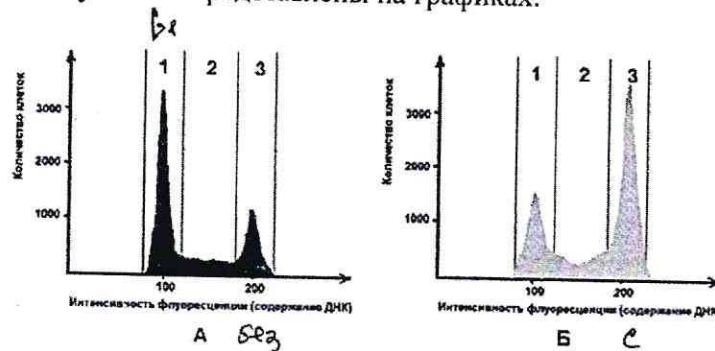
4		1 балл
---	--	--------

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	Центромера одинакового размера и замкнута кольцом и то же положение	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	в фазе G1 и G2. Больше всего клеток с малым содержанием ДНК, значит в G1, где набор хромосом - 2n2c (клетка клетки)	2 балла
---	---	---------

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

2	2n2c.	2 балла
---	-------	---------

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

3	800.	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	Функция мышечной веретена дендритов микрофибрил	2 балла +
6.1	10 баллов	<p>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.</p>	
	1	НО.	2 балла +
	2	косточки: молоток, макловыя, стресс-пмо. коллекция: НО.В + НО.Л = 370.	2 балла 10 ✓
	3	НО.	2 балла +
	4	0	2 балла +
	5	НО. 150.	1 балл -
		Извитой камалец.	1 балл +
7.1	10 баллов	<p>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.</p>	
	1	3 2	2 балла +
	2	поперечный срез стебля кукурузы, поперечный срез стебля ландыша, поперечный срез корня тыквы в зоне проведения	4 балла 3 ✓
	3		

10 Б233

набор хромосом.

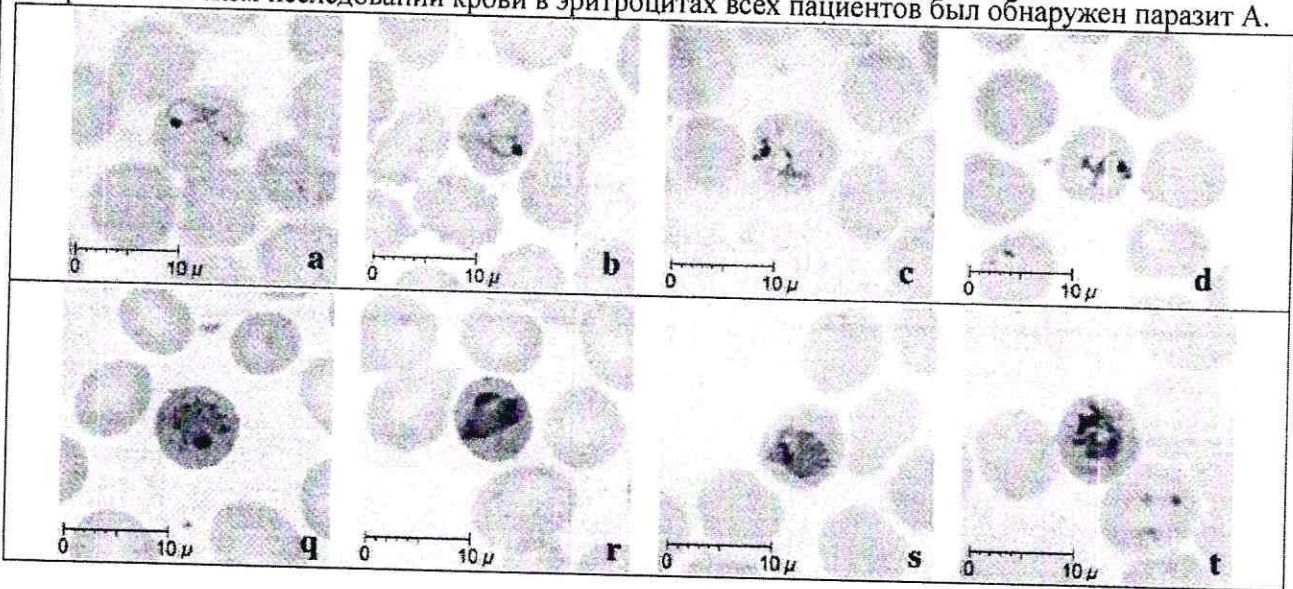
3	2.	1 балл
---	----	--------

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	сосна, маун, какоротник.	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, паразитировавшее туристов, и назовите род паразита А.

1	Малария	1 балл
	Шаманский 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	В эритроците в основном форма кольцевидных мерозоитов (шизонтов). Особенности: т.н. в эритроците процесс, шизогония, то есть форма многоядерность внутри клеток.	3 балла
---	--	---------

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

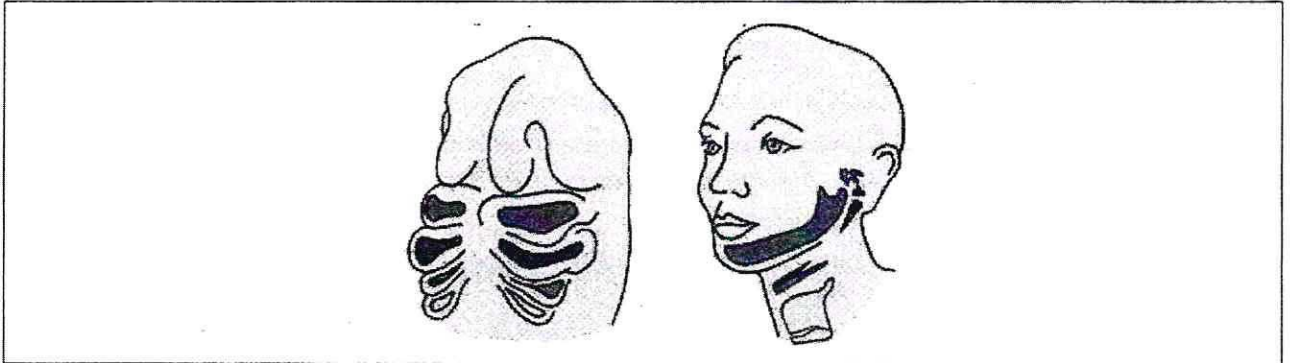
3	От человека к человеку не передается.	1 балл
---	---------------------------------------	--------

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	12 597	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.		2 балла 10
------------------	--	---------------

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

2	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»?

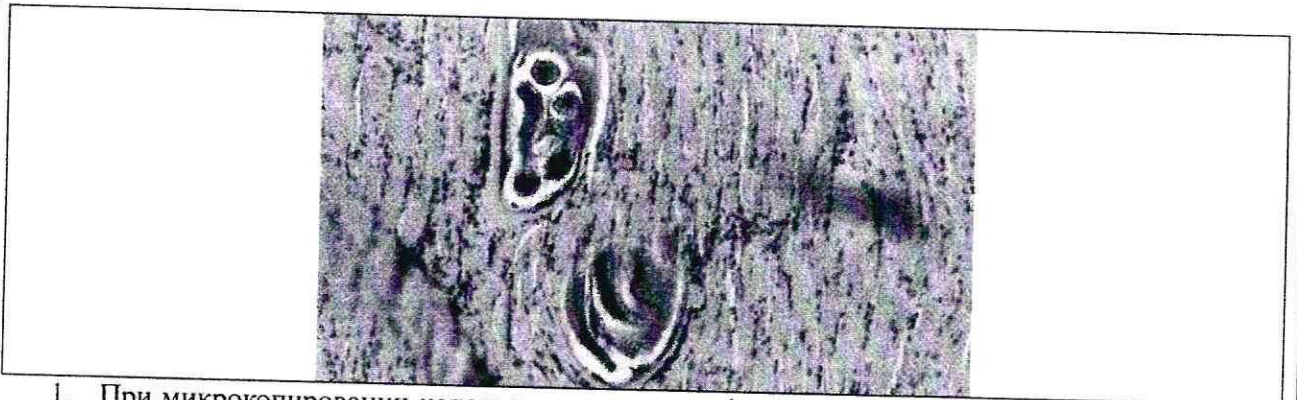


105233

3	костное мясо.	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 микрокопировании 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	Свиной цепень	1 балл
тип	Плоские черви	1 балл
стадия развития	зрелая циста	1 балл
заболевание	Гетинхоз, Цистицеркоз	1 балл

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	Антициклонный, Моевиль, Табачный, Шоломичуцкий	1 балл
--------------	--	--------

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

паразитирует	Скелетно-мышечной скелетной цепи	1 балл
капсула	клетки тканей, 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	Ca^{2+}	1 балл
Механизм	Ca^{2+} больше Ca^{2+} → меньше и длительность сокращения, т.к. Ca^{2+} входит ПВ и связывается с тропонном, освобождает лямбда тропонина	1 балл

	Запасание в клетке	в элс.	1 балл +

105233