

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

10	10	2	3,5	6	8	6	7	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов			55,5	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 1
отдел	ХВОЩЕВИДНЫЕ	1 балл 1
2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?		
2	МОЛОДОЙ СПОРОФИТ	1 балла 1
3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.		
3	6480 (если хромосомы однохроматидные (клетки в интерфазе))	4 балла 4
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	Будет преобладать вегетативное размножение, т.к. СПОРОВИМ РАСТЕНИЯМ для размножения необходима вода, их половой процесс зависит от воды (доставка гамет). Численность популяции СОКРАТИТСЯ, т.к. половое размножение может почти невозможным, а бесполое будет слабо поддерживать воспроизведение из-за невозможности выжить.	3 балла 1 1 1

10 Б 173

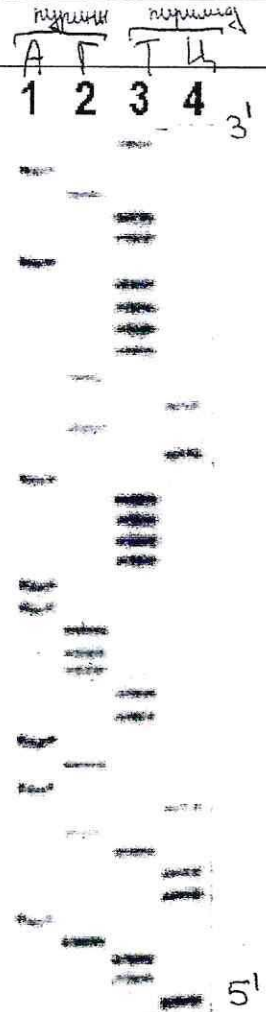
2.1 | 10 баллов

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 терминатии 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	1
Последний триплет	3'-ЦТА-5'	1 балл	1

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	метионин	2 балла	2
C-конец	аспартам	2 балла	2

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	17	2 балла	2
---	----	---------	---

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

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

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

4	фосфодиэфирная связь	1 балл	1
---	----------------------	--------	---

10 5 173

3.1 10 баллов

		
1	2	3

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 и миозин	2 балла ♡
---	----------------	--------------

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

2	1	2 балла 0
---	---	--------------

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

3	фибрин	2 балла 0
---	--------	--------------

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

4	микрофиламенты образуют веретено деления, обеспечивающее расхождение хромосом или отщепление при делении	2 балла 0
---	--	--------------

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

5	они прекратят движение, т.к. микрофиламенты не будут собраны.	2 балла 2
---	---	--------------

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	0,7 66,7	3 балла 3
---	----------	--------------

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

2	0	3 балла 0
---	---	--------------

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

3	0	2 балла 0
---	---	--------------

10 5 173

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

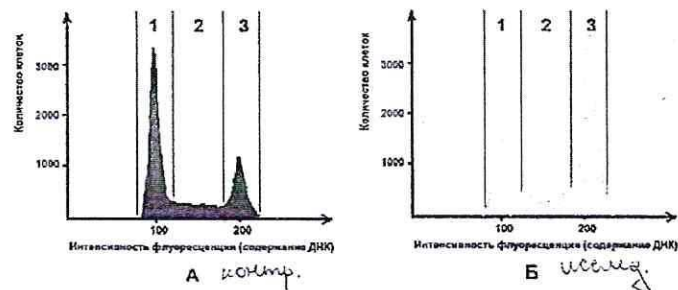
4	имеют длинное и короткое плечо, имеют средний размер	1 балл 0
---	--	-------------

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	обе имеют средний размер, центromера расположена не по центру	1 балл 0,5
---	---	---------------

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	S-фаза	2 балла 0
---	--------	--------------

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

2	2n (диплоидный)	2 балла 2
---	-----------------	--------------

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

3	36 000	2 балла 0
---	--------	--------------

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

4	АНАФАЗА	2 балла 2
---	---------	--------------

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

5	МИКРОТРУБУЛКИ ВЕРЕТЕНА ДЕЛЕНИЯ	2 балла 2
---	--------------------------------	--------------

106173

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
---	-----	--------------

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

2	молоточек, наковальня, стремечко. 740	2 балла 2
---	--	--------------

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 2
---	-----	--------------

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

4	0	2 балла 2
---	---	--------------

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 0
	извитой каналец	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 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	1	2 балла 0
---	---	--------------

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.	4 балла 3
---	---	--------------

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

3	2	1 балл 1
---	---	-------------

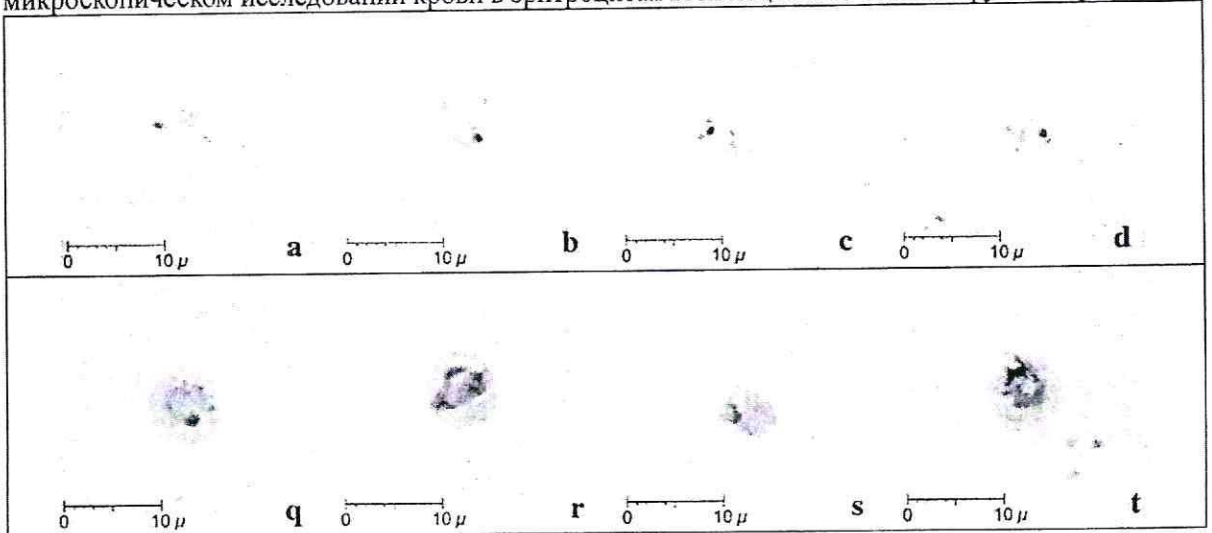
105 173

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	шишурка, сосна, пиенца, маун, папоротник.	3 балла 2
---	---	--------------

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 1
	малярия	1 балл 1

2. Перечислите названия стадий развития паразита, которые могут быть обнаружены в эритроците и по морфологическим особенностям, которых можно определить вид паразита А.

2	микрогаметогонии (шизонты), макрогаметогонии	3 балла 1
---	--	--------------

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

3	прививка от малярии	1 балл 0
---	---------------------	----------

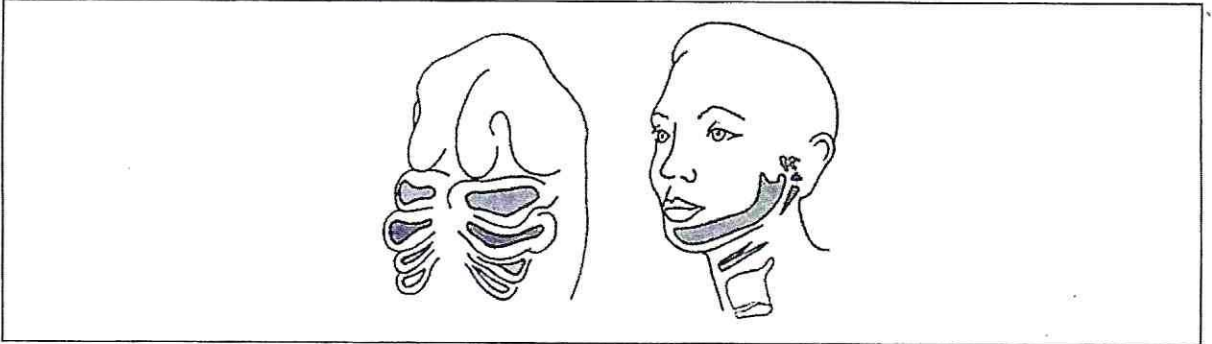
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	12597	4 балла 4
---	-------	--------------

106173

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.



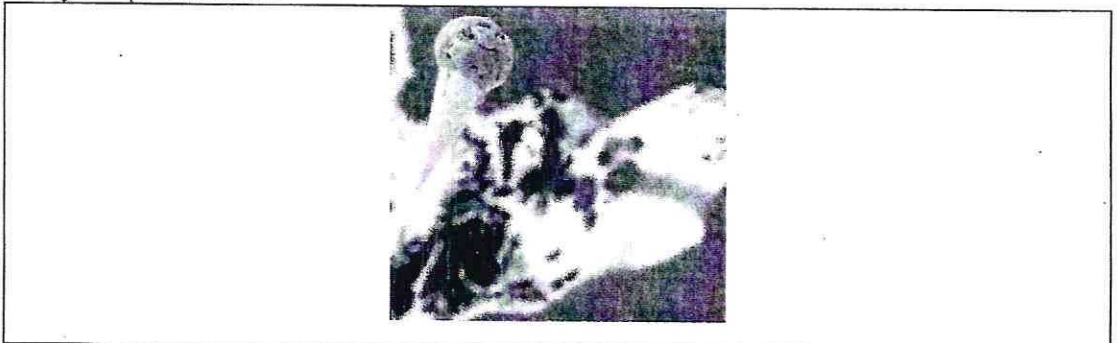
1. Сколько всего парных отверстий в глотке. Назовите их.

количество	4	2 балла
		1

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

2	ротань, внутреннее ухо, височная мышечная дуга.	4 балла
		0

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

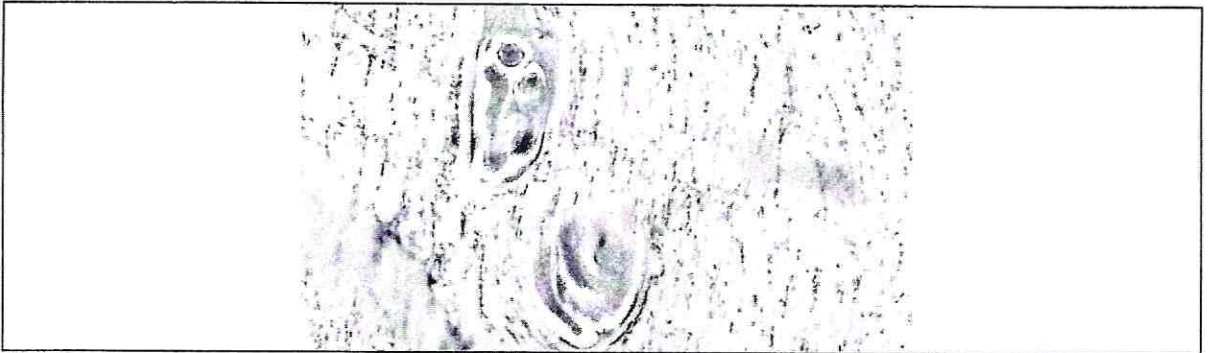


3	височная дуга, мышечная дуга	4 балла
		0

106173

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	цели	1 балл	0
тип	Плоские черви	1 балл	0
стадия развития	цисты в мышечной ткани	1 балл	0
заболевание	мишистоу	1 балл	0

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	свиной	1 балл	0
--------------	--------	--------	---

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

паразитирует	соединительная мышечная	1 балл	1
капсула	мышечная соединительная	1 балл	1

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	Na⁺ K⁺ Fe ²⁺	1 балл	0
Механизм	входит в состав миоглобина, аэроб-красные мышечные клетки, которые способны вытеснять и окислять продрожительные азотные карудии	1 балл	0
Запасание в клетке	находится в миоглобине, в цитоплазме клетки	1 балл	0

105173