

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

4	5	3	0	6	5	5	5	2	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		43			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	Плосун	1 балл 0
отдел	<del>Жерновчатые</del> Спорыевые	1 балл 0
2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?		
2	Спорозит	1 балла 1
3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.		
3	<del>216</del> 25920	4 балла 0
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	Численность популяции снизится, т.к. спорыевым растениям необходима влажная среда. Будет размножаться бесполом путем, т.к. для полового размножения необходима вода.	3 балла 1 1 1

105181

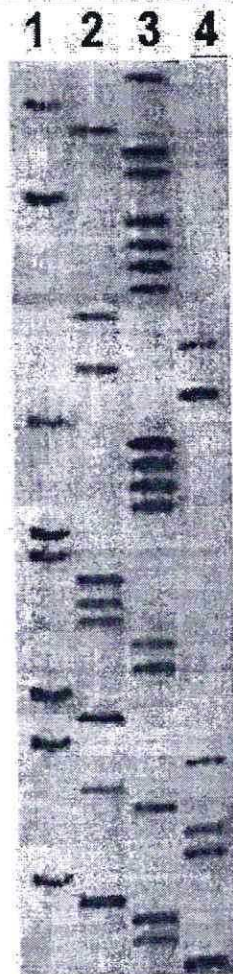
2.1 10 баллов

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 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	5' ЦТТ-3'	1 балл	1
Последний триплет	5' ГАТ-3'	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	Вся Лейцин (Лей)	2 балла	1
C-конец	Асп Аспартамовая кислота (Асп)	2 балла	1

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	16	2 балла	0
---	----	---------	---

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

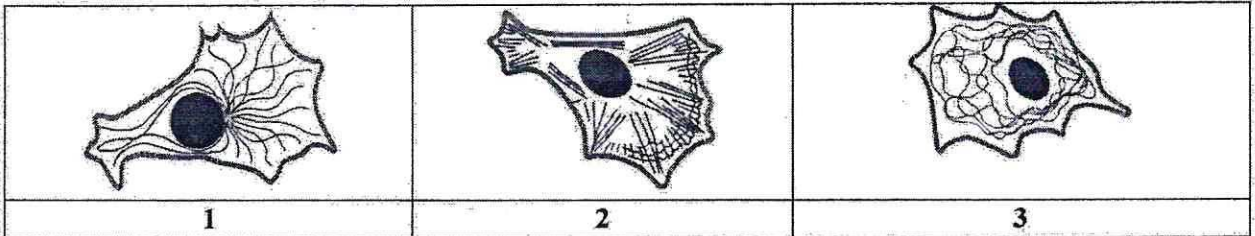
3	Тимин	1 балл	0
---	-------	--------	---

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

4	Фосфодиэфирная связь	1 балл	1
---	----------------------	--------	---

105189

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	миофиламенты, актиновые филаменты, миозин	2 балла 2
---	---	--------------

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	миозин	2 балла 0
---	--------	--------------

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

4	Образование клеточного центра (веретена деления)	2 балла 0
---	--	--------------

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

5	Движение фибробластов станет медленнее.	2 балла 1
---	---	--------------

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	25,0%	3 балла 0
---	-------	--------------

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

2	50,0	3 балла 0
---	------	--------------

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

3	50,0%	2 балла 0
---	-------	--------------

105181

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

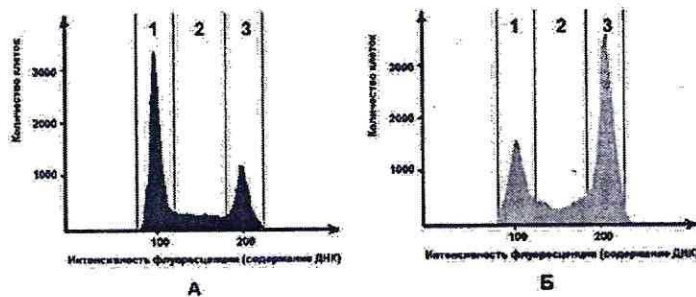
4		1 балл 0
---	--	-------------

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 центromеры)?

5	Обе хромосомы одинаковые по размеру и обе являются метацентрическими.	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 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 интерфазе (синтетический период)	2 балла 0
---	------------------------------------	--------------

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

2	2n	2 балла 2
---	----	--------------

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

3	43600	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	Нарушится функция клеточного центра (нитей веретена деления)	2 балла 2
---	--	--------------

106181

<b>6.1</b>	<b>10 баллов</b>	<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.	Определите общее количество животных, которое подходит для исследования воздействия препарата X на полушария мозжечка.	1	150	2 балла	0
2.	Определите общее количество слуховых косточек, которое подходит для исследования воздействия препарата G на костную ткань. Перечислите названия этих косточек.	2	стремечко, молоточек, наковальня. 370	2 балла	0 1
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
			капсула Боумена-Шумлянского собирательный & трубочки	1 балл	0
<b>7.1</b>	<b>10 баллов</b>	<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.	Определите количество образцов, в которых можно обнаружить вторичные образовательные ткани.	1	3	2 балла	0
2.	Перечислите название образцов, в которых можно обнаружить сосуды.	2	поперечный срез стебля кукурузы, поперечный срез стебля сосны, поперечный срез стебля ландыша, поперечный срез корня тыквы в зоне проведения.	4 балла	1 1 0
3.	Определите количество образцов, в которых можно обнаружить ядра клеток с гаплоидным набором хромосом.	3	1.	1 балл	0

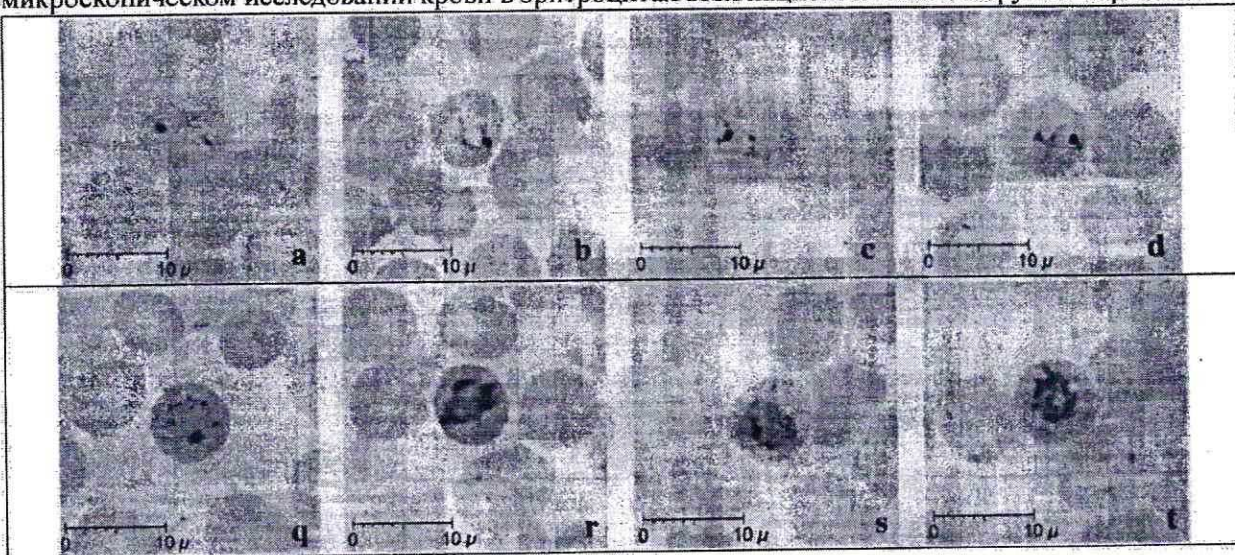
105181

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	срез корня пшеницы, споры плесни булавовидные, срез <del>се</del> соуса папоротника.	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	Малария	1 балл 1
	Плазмодий (Plasmodium)	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	мерозоит, трофозоит, шизонт.	3 балла 2
---	------------------------------	--------------

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

3	Ходить в личной защитной одежде, в перчатках, пользоваться средствами от насекомых.	1 балл 1
---	--	----------

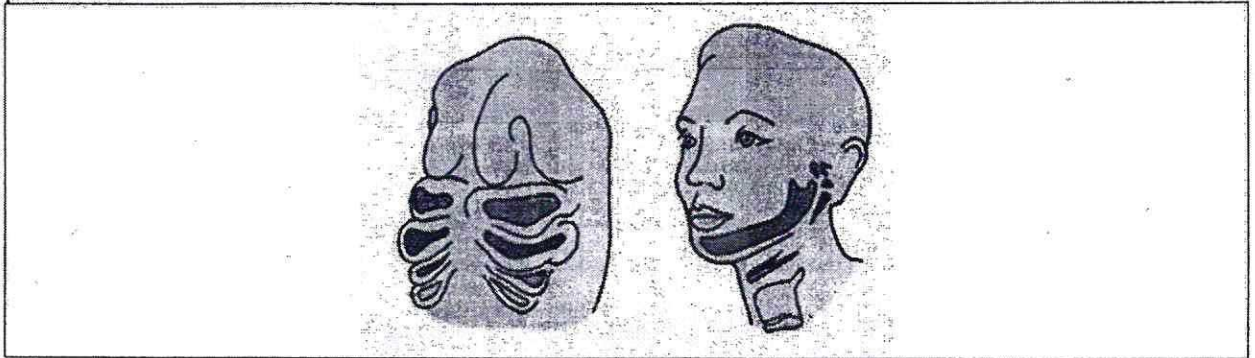
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	90.000	4 балла 0
---	--------	--------------

106181

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	1. Одно из <del>двух</del> парных из носовой полости в глотку, выходы из глотки в пищевод.	2 балла 0
------------	--	--------------

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

2	внутренне и среднее ухо, крылья носа, слезные носы и ротовая полость, ушные раковины, гортань, эпителий слезных носов, гортань.	4 балла 0
---	---	--------------

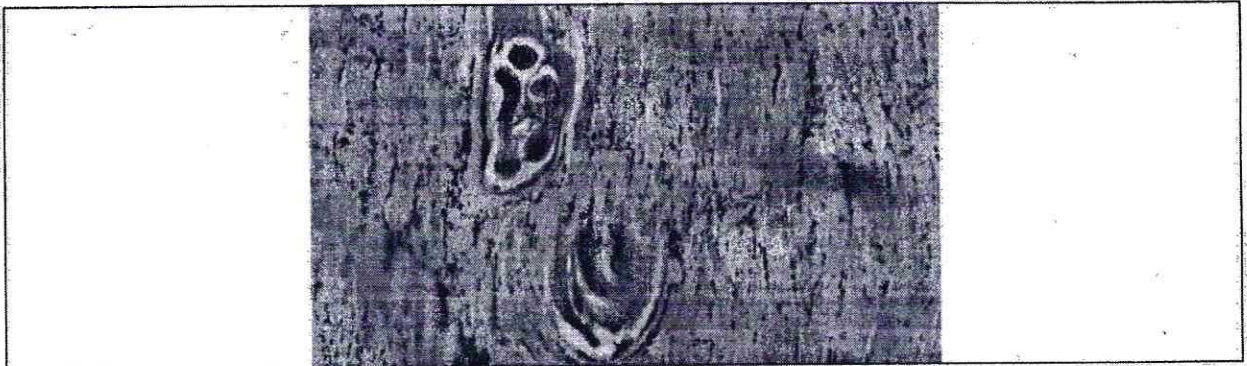
3. Какие костные структуры, поле профессиональной деятельности отоларинголога, образуются из элементов первой жаберной дуги у человека и на снимках КТ похожи на «конус мороженого»?



3	слуховые косточки (молоточек, наковальня, стремечко)	4 балла 2
---	--	--------------

**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	Трихинелла	1 балл	1
тип	Круглые черви	1 балл	1
стадия развития	циста в мышечной ткани	1 балл	0
заболевание	Трихинеллез	1 балл	1

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	Промежуточный	1 балл	1
--------------	---------------	--------	---

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

паразитирует	мышечная ткань	1 балл	1
капсула	мышечная ткань	1 балл	0

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	Кальций	1 балл	1
Механизм	Кальций способствует соединению миоэмина с актомином, образуя комплекс кальций + <del>каждый</del> кальциулин, и мешает работе протонина с, тем ↑ Ca, тем сильнее и длительнее сокращение	1 балл	1
Запасание в клетке	В эндоплазматической сети (ЭПС)	1 балл	1

106181