

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

9	9	8	5	10	6	7	2	0.5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		62.5			Подпись		[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.	<table border="1"> <tr> <td>растение X</td> <td>Хвощ</td> <td>1 балл</td> </tr> <tr> <td>отдел</td> <td>Хвощевидные</td> <td>1 балл</td> </tr> </table>	растение X	Хвощ	1 балл	отдел	Хвощевидные	1 балл
растение X	Хвощ	1 балл						
отдел	Хвощевидные	1 балл						
2.	Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?	<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>В мае (то есть весной) можно наблюдать весенний спороносный побег</td> <td>1 балла</td> </tr> </table>	2	В мае (то есть весной) можно наблюдать весенний спороносный побег	1 балла			
2	В мае (то есть весной) можно наблюдать весенний спороносный побег	1 балла						
3.	Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.	<table border="1"> <tr> <td>3</td> <td>6480</td> <td>4 балла</td> </tr> </table>	3	6480	4 балла			
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?	<table border="1"> <tr> <td>4</td> <td>Численность популяции будет уменьшаться, т.к для размножения хвоща необходима вода. (влажные места обитания) Будет преобладать вегетативное размножение, т.к для такого типа размножения не нужна вода, в отличие от полового размножения, где для оплодотворения необходима вода.</td> <td>3 балла</td> </tr> </table>	4	Численность популяции будет уменьшаться, т.к для размножения хвоща необходима вода. (влажные места обитания) Будет преобладать вегетативное размножение, т.к для такого типа размножения не нужна вода, в отличие от полового размножения, где для оплодотворения необходима вода.	3 балла			
4	Численность популяции будет уменьшаться, т.к для размножения хвоща необходима вода. (влажные места обитания) Будет преобладать вегетативное размножение, т.к для такого типа размножения не нужна вода, в отличие от полового размножения, где для оплодотворения необходима вода.	3 балла						

105079

2.1 10 баллов

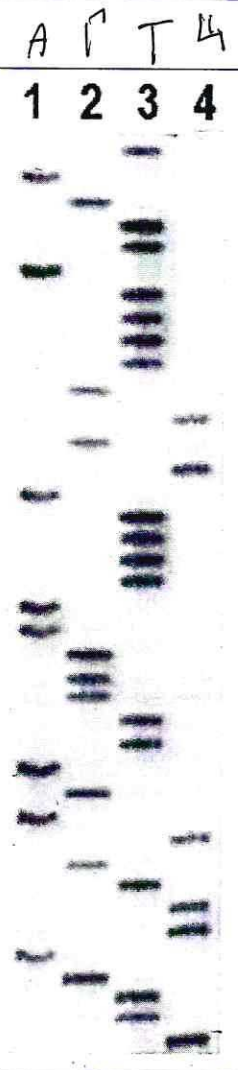
2/10

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.

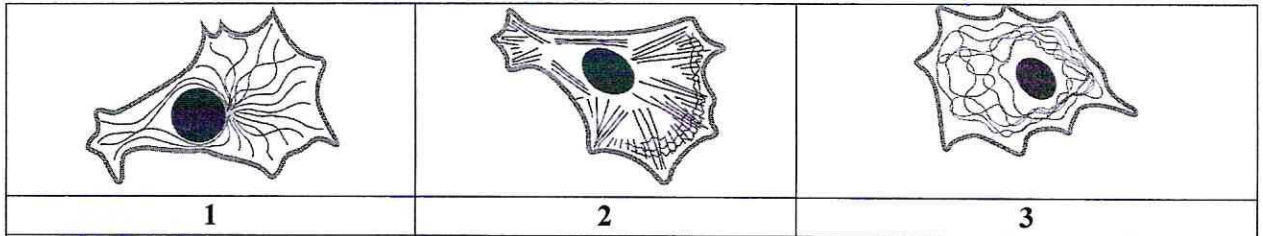
Лунки на геле располагаются вверху. Четыре дорожки соответствуют дидезоксинуклеотидам:

1 – ддАТФ, 2 – ддГТФ, 3 – ддТТФ, 4 – ддЦТФ.



3.1 10 баллов

8/10



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 филаменты, миозиновые нити 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 Актин 2 балла

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

4 Образование (и последующее сокращение) нитей веретена деления. 2 балла

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

5 Движение фибробластов будет нарушено и ^{потом} прекращено. 2 балла

4.1 10 баллов

5/10

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% 3 балла

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

2 1,98% ≈ 2% 2,0% 3 балла

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

3 27,5% 2 балла

105079

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

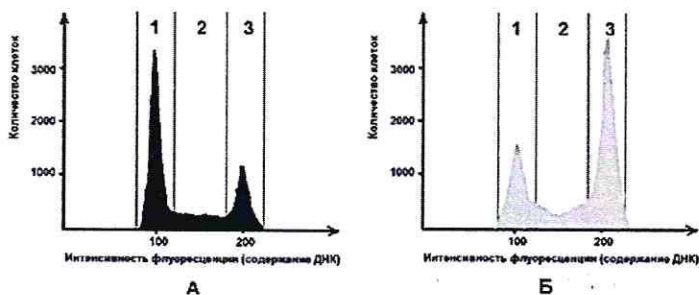
4	Относятся к группе C (по Денверской классификации)	1 балл
---	--	--------

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	12-я хромосома и X-хромосома - средние субметацентрические	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	G ₁	2 балла
---	----------------	---------

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

2	2n	2 балла
---	----	---------

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

3	18400	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	Нарушится функция нитей веретена деления	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	740 + Названия: молоточек, наковальня, стремечко +	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	150	2 балла
---	-----	---------

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

4	440	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	3	2 балла
---	---	---------

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

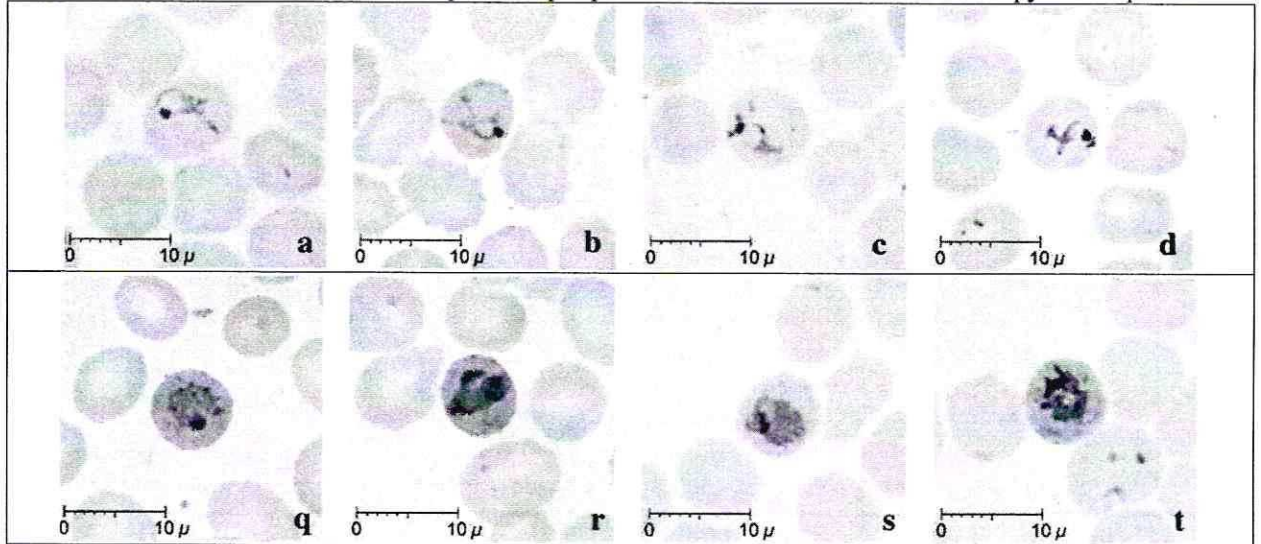
106079

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	<p>Поперечный срез стебля сосны споры плауна булавовидного Поперечный срез соруса папоротника</p>	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
	Род: 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	Трофозиты, мерозиты, шizontы.	3 балла
---	-------------------------------	---------

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

3	Избегать порезов, ран, избегать контакта крови больного медицинского сотрудника.	1 балл
---	--	--------

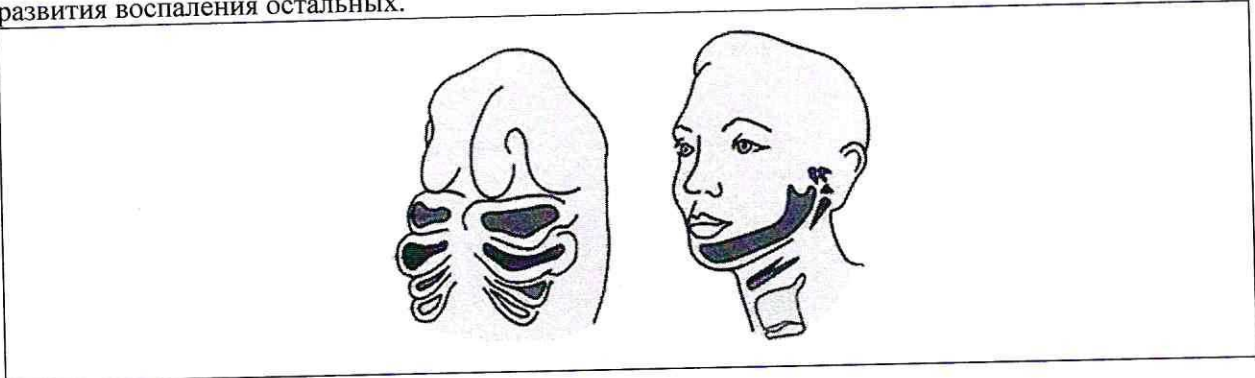
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, а 10% мерозитов каждого поколения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

4	151185 136049	4 балла
---	--------------------------	---------

05/10

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	<p>4 отверстия в глотке</p> <p>2 уха - парные</p> <p>2 - парные отверстия наружного слухового прохода</p> <p>2 уха соединяют Евстахиеву трубу со средним ухом</p>	2 балла 0.5
------------	---	----------------

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

2	<p>Слуховые косточки (молоточек, наковальня, стремечко) и наружный надслуховой слуховой канал.</p> <p>Верхние носовые ходы.</p>	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»?

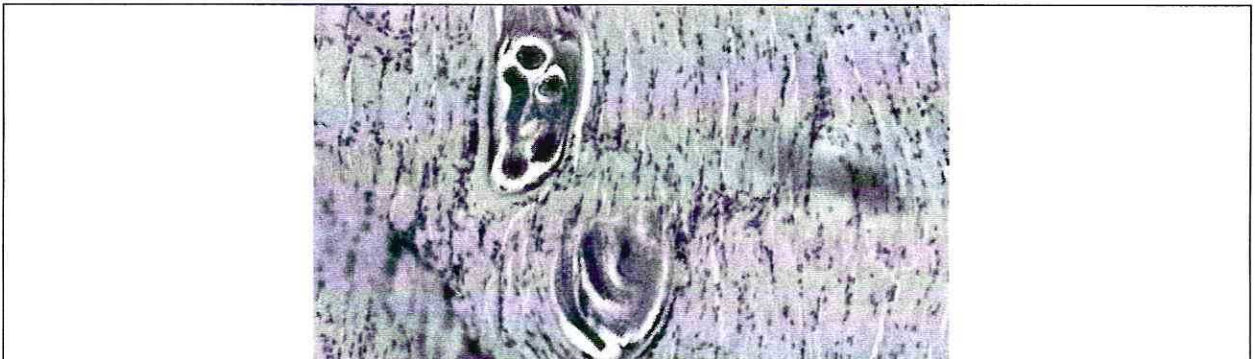


3	<p>Улитка Костный лабиринт внутреннего уха.</p> <p>Улитка Внутри этого «конуса» находится улитка с <u>шишкой</u> и вестибулярный аппарат.</p>	4 балла
---	---	---------

106079

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
тип	Круглые черви	+	1 балл
стадия развития	Личиночная	+	1 балл
заболевание	Трихинеллез	+	1 балл

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

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

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

паразитирует	В мышечной ткани	1 балл
капсула	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	Fe ²⁺	1 балл
Механизм	Fe ²⁺ входит в состав белка миоглобина, кот. запасает кислород, переносит кислород в мышцы. Чем больше миоглобина тем (его много в скелетной мускулатуре) тем сильнее сила, но выше длительность сокращения.	1 балл
Запасание в клетке	В молекуле миоглобина.	1 балл