

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

6	1	6	1	6	6	4	7	3	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		41			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 илливидными листьями, на самом деле представляет собой побеги. Кроме того, это растение не цветет и является трудноискоренимым сорняком, так как образует длинные, разветвленные корневища. Трва 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.			
1	растение X	Квоц Полевой	1 балл
1	отдел	Квоцелица	1 балл
2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?			
1	2	<del>12960</del> Скороносная стадия	1 балла
3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.			
0	3	12960	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?			
3	4	<p>Виле растений, от ко сущитесе к скороваеи, где процесса размножения невобо динна вода. Поэтому размножение данного растения в предположенных условиях сократитсе. При этом будет преобладать бесполое размножение, т.к. где невобо невобо динна вода, в которой размножит сущитесе ишиет</p>	3 балла

105161

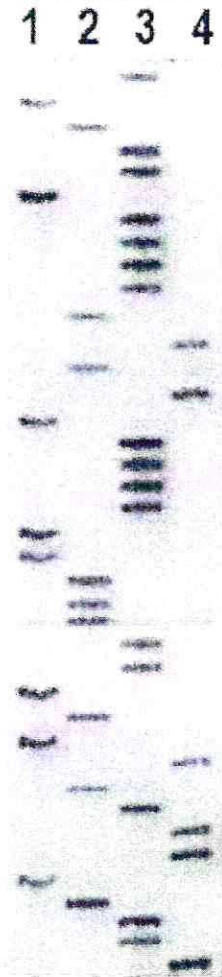
2.1 10 баллов

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'-TCAAG'	1 балл
Последний триплет	5'-GAG-3'	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	Leu	2 балла
C-конец	Val	2 балла

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	7	2 балла
---	---	---------

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

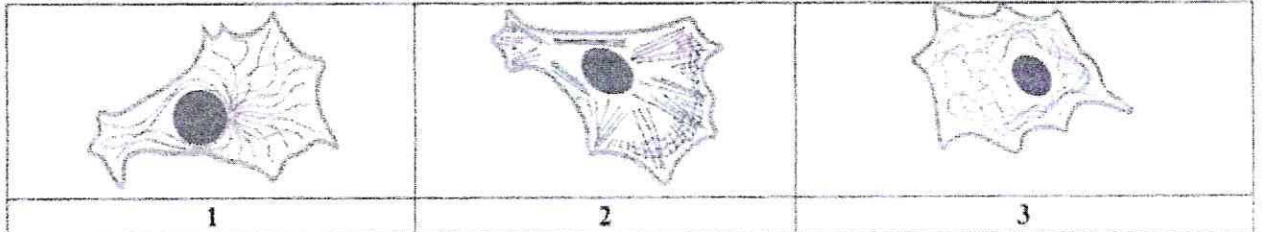
3	Г	1 балл
---	---	--------

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

4	водородная связь.	1 балл
---	-------------------	--------

105/61

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.

0 1 Миозиновые волокна, белки 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.

2 3 Актин 2 балла

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

0 4 Раскалываются в стрессовых ситуациях к полюсам клетки в анафазе митоза и мейоза 2 балла

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

2 5 Цитохалазин <sup>3-м м е т и л</sup> расширяет движение фибробластов, за счет нарушения микротрубочечной структуры. 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.

0 1 32,8% 3 балла

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

0 2 5,4% 3 балла

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

0 3 16,4% 2 балла

105161

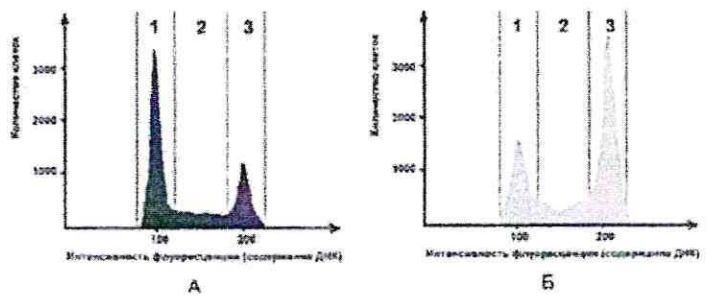
4. Ген фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?
5. Ген фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центромеры)?

4. Ахромосома с центромерным кодом короткого плеча располагается в длинном плече. 1 балл

5. 12 хромосома и X-хромосома - субметацентрические хромосомы. У обеих хромосом центромера находится в длинном плече. 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. Анафаза 2 балла

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

2. 46 2 балла

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

2. 18400 2 балла

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

2. Анафаза 2 балла

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

2. Кинетохоры 2 балла

105161

**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.

2	1	110	2 балла
---	---	-----	---------

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

1	2	330. 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.

2	3	110	2 балла
---	---	-----	---------

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

0	4	220	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.

1	5	110	1 балл
6		Клетки <u>Пашова</u> ?	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.

0	1	3	2 балла
---	---	---	---------

2. Перечислите название образцов, в которых можно обнаружить сосуды.

2	2	Поперечный срез стебля сосны, поперечный срез стебля кукурузы, поперечный срез стебля ландыша.	4 балла
---	---	--	---------

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

1	3	2	1 балл
---	---	---	--------

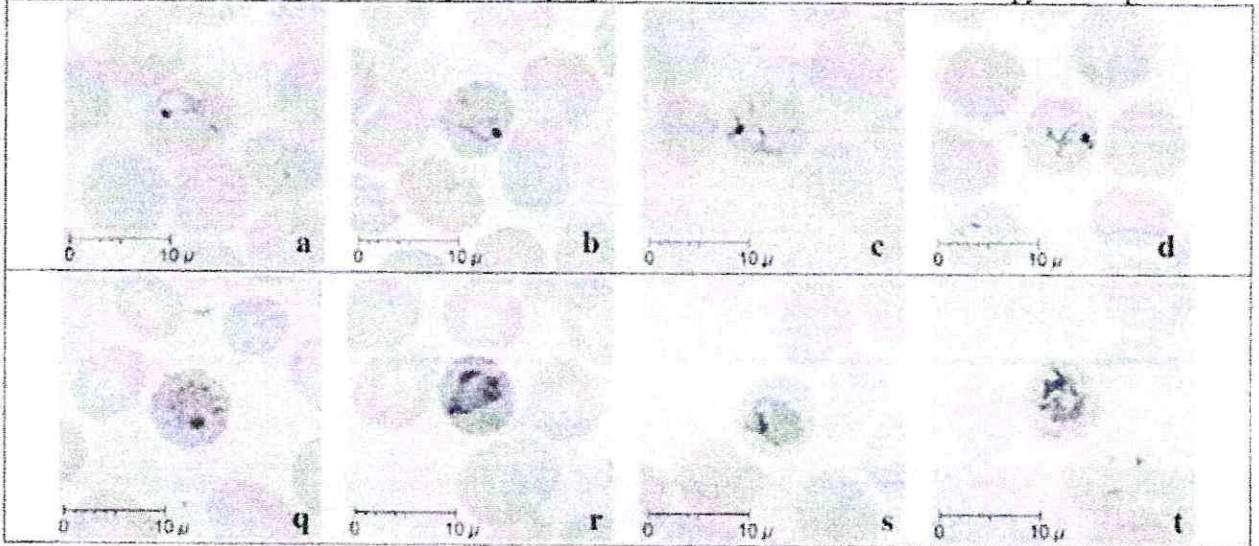
105161

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

2	1	<p>Сторошница бумбовидная ✓          Столбчатый сук через кору папайот.          Ника. ✓</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	1	Малярия	1 балл
1		Малярийный 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.

0	2	<p>1. Трофозоиды в эритроците. 2. Митозическое деление (Микрогаметии) 3. Образование многоядерной клетки (Макрогаметии) 4. Разрушение эритроцита и выход микрогаметии</p>	3 балла
---	---	---	---------

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

1	3	<p>Маска + перчатки, остальное через одежду          темнее, т.к. паразит передается при укусе комара</p>	1 балл
---	---	---	--------

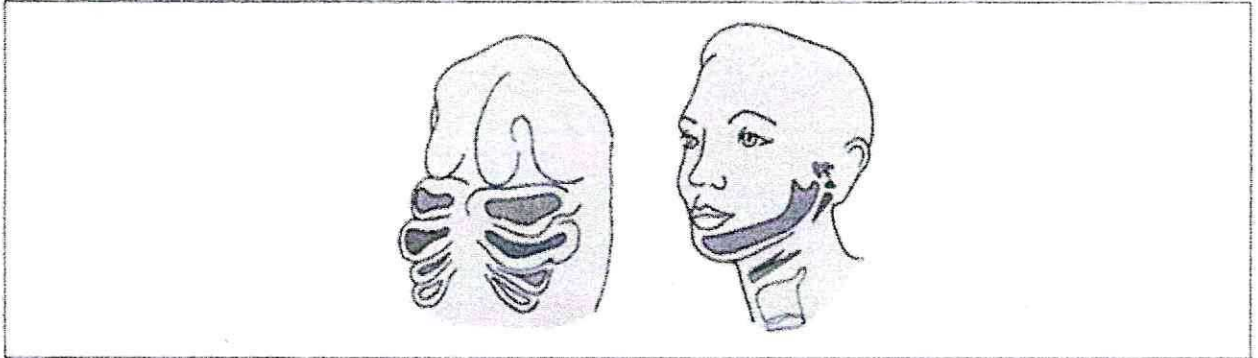
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

1	4	12594	4 балла
---	---	-------	---------

106161

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.

<p>2</p> <p>количество</p> <p>4 (две пары)</p>	<p>пара - носовые отверстия (2)</p> <p>отверстия слухового <sup>отдела</sup> <del>протока</del> (2)</p>	<p>2 балла</p>
--	---	----------------

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

<p>1</p> <p>2</p>	<p><u>слуховой проход</u>,</p> <p>кости среднего уха и</p> <p><u>тремпы уха.</u></p>	<p>4 балла</p>
-------------------	--	----------------

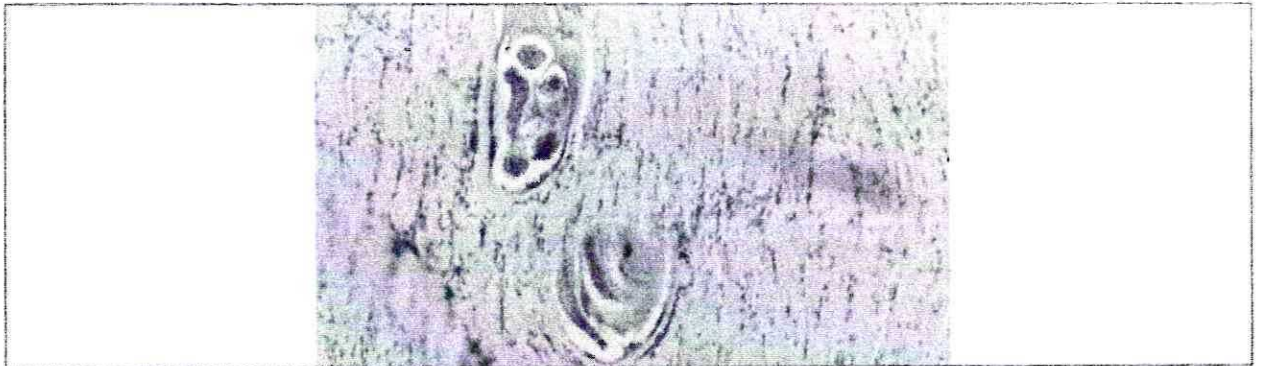
3. Какие костные структуры, поле профессиональной деятельности отоларинголога, образуются из элементов первой жаберной дуги у человека и на снимках КТ похожи на «конус мороженого»?



<p>0</p> <p>3</p>	<p>Кости носа, <u>тремпы носа.</u></p>	<p>4 балла</p>
-------------------	--	----------------

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.

0	род	Шистозома	1 балл
0	тип	Аскарида	1 балл
0	стадия развития	яйцо	1 балл
0	заболевание	Аскаридоз	1 балл

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

0	Какой хозяин	Основной	1 балл
---	--------------	----------	--------

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

0	паразитирует	<del>Желудок</del> Интимы брюшной кишки	1 балл
0	капсула	Интиминальная 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?

0	Элемент	Кальций, Магний	1 балл
1	Механизм	Кальций способствует ионному сокращению мышц, связанным с ацетилхолин.	1 балл
0	Запасание в клетке	Он запасается в <del>клетке</del> митохондриях, а также в виде гликогена	1 балл

105161