

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

10	3	5	10	10	6	9	2	15	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		61.5			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
отдел	Хвощи		1 балл
2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?			
2	спороспории		1 балла
3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.			
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?			
4	<p>Численность популяции уменьшится. Преобладает будет вегетативное размножение корневищем, так как при малом количестве воды гаметы не смогут оплодотвориться и будут гибнуть. (Для оплодотворения хвощей необходима вода.)</p>		3 балла

105080

2.1 10 баллов

3/10

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'-ГААЦТГГАЦГТЦТААЦУЦТТААААТГ-  
-ЦГЦААААТААЦТА-5'



1. Определите первый и последний триплеты полученной кДНК с указанием направления.

Первый триплет	<del>3'-ГАА-5'</del> → 3'-ГГА-5'	1 балл
Последний триплет	3'-АТА-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	Пролин (Про)	2 балла
C-конец	Тирозин (Тир)	2 балла

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	17	2 балла
---	----	---------

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

3	Адениновый (АДЕНИЛОВЫЙ)	1 балл
---	-------------------------	--------

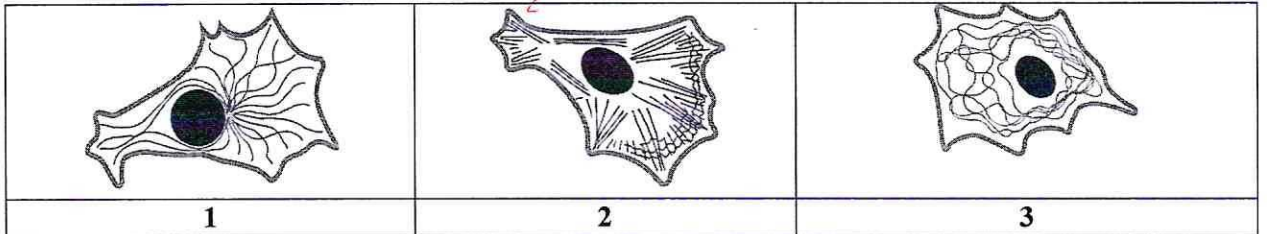
5. Назовите химическую связь, которая не может образоваться при добавлении ддЦТФ.

4	Водородная (ВОДОРОДНАЯ)	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	актиновые и миозиновые <del>волокна</del> миофибриллы филаменты	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	тубулин (ТУБУЛИН)	2 балла
---	-------------------	---------

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

4	Формирование веретена деления, перемещение хромосом к полюсам клетки	2 балла
---	--	---------

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

5	Движение замедлится и прекратится	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	66,7 %	3 балла
---	--------	---------

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

2	<del>2%</del> <del>1,98%</del> 2% (1,98%)	3 балла
---	---	---------

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

3	0,3 %	2 балла
---	-------	---------

105080

4. Ген фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы.

Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

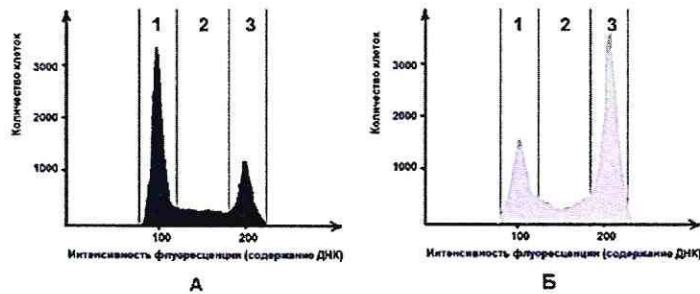
4	12 хромосома - C (III) группа <del>X хромосома - C (II) группа.</del>	СУБМЕТАЦЕНТРИЧЕСКИЕ	1 балл
---	--	---------------------	--------

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	субметацентрические (размер разный)		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 <sub>1</sub> - потенциально делительный G <sub>2</sub> - потенциально делительный		2 балла
---	--	--	---------

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

2	2n4c (диплоидный набор хромосом) 2n2c (тетраплоидный набор хромосом)		2 балла
---	---	--	---------

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

3	36800 18400		2 балла
---	-------------	--	---------

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

4	анафаза. (АНА ФАЗА)		2 балла
---	---------------------	--	---------

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

5	Мити веретена деления, митотический центер		2 балла
---	--	--	---------



**6.1 10 баллов**

6/10

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	<del>50</del> <del>90</del> 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. Молоточек, наковалье, стремечко (МОЛОТОЧЕК, НАКОВАЛЬЯ, 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	20.	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. (Петля Генле)	1 балл
--	----------------------------	--------

**7.1 10 баллов**

7/10

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	2	2 балла
---	---	---------

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

2	поперечный срез стебля кукурузы, сосны, 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
---	---	--------

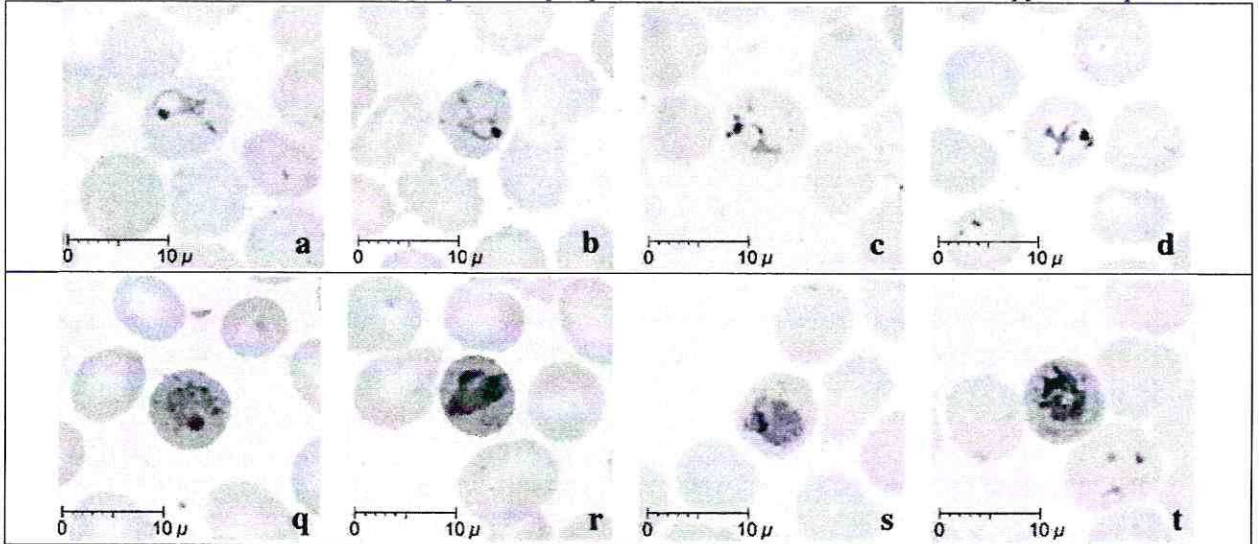
106080

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	сосна, папоротник булавовидный, папоротник. (СОСНА, ПЛАУН БУААВОВИДНЫЙ, ПАПОРОТНИК)	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	Малария (МАЛЯРИЯ)	1 балл
	Plasmodium	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	мерозоит (мезоцит)	3 балла
---	--------------------	---------

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

3	Держать шприцы в шкатулке, не использовать убежденное переливание.	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	16783	4 балла
---	-------	---------

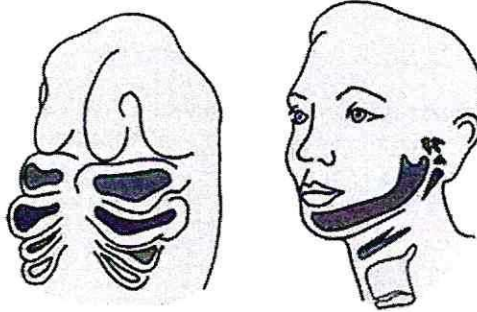


9.1

10 баллов

15/10

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	Евстахиевы трубы (2) + Ротомосовые отверстия (2) — Всего две пары отверстий (4) —	2 балла 15
------------	---	---------------

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

2	Окклюзивные зубы —	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»?

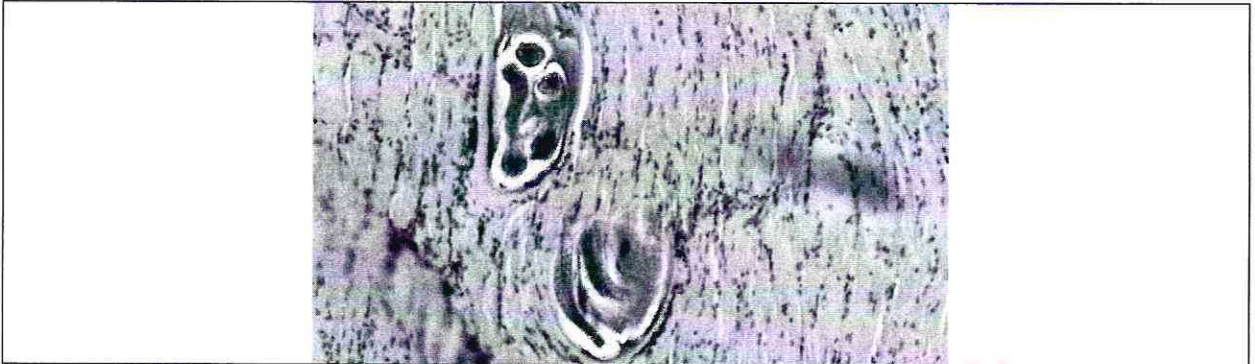


3	Окклюзивные зубы Нёбные кости —	4 балла
---	------------------------------------	---------

106080

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 микропировании 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	трихинеллы (ТРИХИНЕЛЛА)	1 балл
тип	може черви (ПЛОСКИЕ ЧЕРВИ)	1 балл
стадия развития	адолескария (АДОЛЕСКАРИЯ)	1 балл
заболевание	трихинеллез (ТРИХОЦЕФАЛЕЗ)	1 балл

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ	1 балл
--------------	---------------	--------

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

паразитирует	мышечная ткань (МЫШЕЧНАЯ)	1 балл
капсула	соединительная ткань (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	Са (кальций)	1 балл
Механизм	Кальций связывается с тропонином и позволяет сокращаться мышечной волокну.	1 балл
Запасание в клетке	саркомергический ретикулум (САРКОПЛАЗМАТИЧЕСКИЙ РЕТИКУЛУМ)	1 балл