

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

4	2	4	0,5	5	4	7	4	3	2,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов			39		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 шпоровидными 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.		
растение X:	Хвощ обыкновенный	1 балл
отдел:	Хвощевидные	1 балл
2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?		
2:	Спорозит	1 балл
3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.		
3:	12 960	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:	Численность хвоща в этих условиях уменьшится. Будет преобладать половое размножение; так как условия среды для вегетативного этого растения стали неблагоприятными, и половое размножение позволит создать потомков с новыми комбинациями генов, которые смогут выжить в этих условиях среды. За счет этого повысится конкурентоспособность вида.	3 балла 1

105241

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 дидезоксирибонуклеотидам:
 1 — ддАТФ, 2 — ддГТФ, 3 — ддТТФ, 4 — ддЦТФ.



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

Первый триплет	5'-ТАГ-3'	1 балл
Последний триплет	5'-ТТЦ-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	илв	2 балла
C-конец	илз	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.

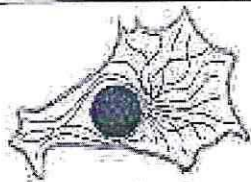
3	Т (GGTTT) GGTTT	1 балл
---	----------------------------	--------

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

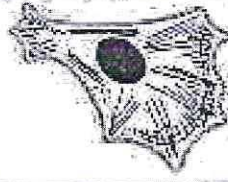
4	пуринный	1 балл
---	----------	--------

105241

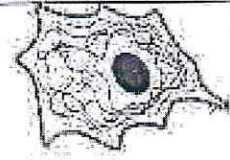
3.1 10 баллов



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	микротрубочки миофибриллы	2 балла /
---	------------------------------	--------------

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

2	X Z 1	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	Создание веретна деления	2 балла —
---	--------------------------	--------------

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

5	Будет движение фибробластов станет менее активным и медленнее.	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 условие, что популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга.

1. Определите вероятность, с которой муж несет мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округив до десятых.

1	50,0	3 балла —
---	------	--------------

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

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

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

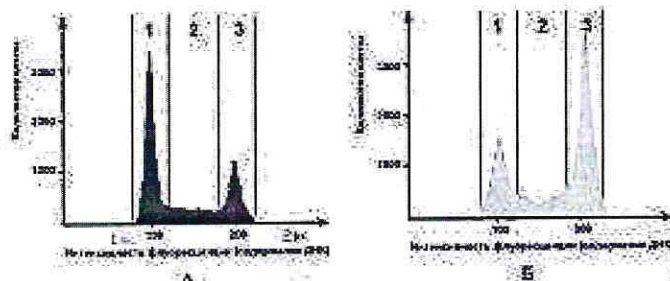
3	25,0	2 балла —
---	------	--------------

105241

4.	Ген фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?	1 балл
4	Фермиа	—
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)?	1 балл
5	Схожестмера находится не по центру хромосомы, образуя неравнол плече. части. центромера не в центре. 12-й хромосома X-хромосома. 12-й хромосома X-хромосома.	9,5

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	Теломитотическая (G2)	2 балла
---	-----------------------	---------

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

2	диплоидный (46 хромосом)	2 балла
---	--------------------------	---------

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

3	36 800	2 балла
---	--------	---------

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

4	Телофаза	2 балла
---	----------	---------

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

5	Веретено деления	2 балла
---	------------------	---------

10 Б 241

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	450	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	100	2 балла
---	-----	---------

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

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.

5	150	1 балл —
	последняя почка	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), спирь плауна булавовидного, поперечный срез корня тыква в зоне проведения, поперечный срез через сорус папоротника.

1. Определите количество образцов, в которых можно обнаруживать вторичные образовательные ткани.

1	4	2 балла —
---	---	--------------

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

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

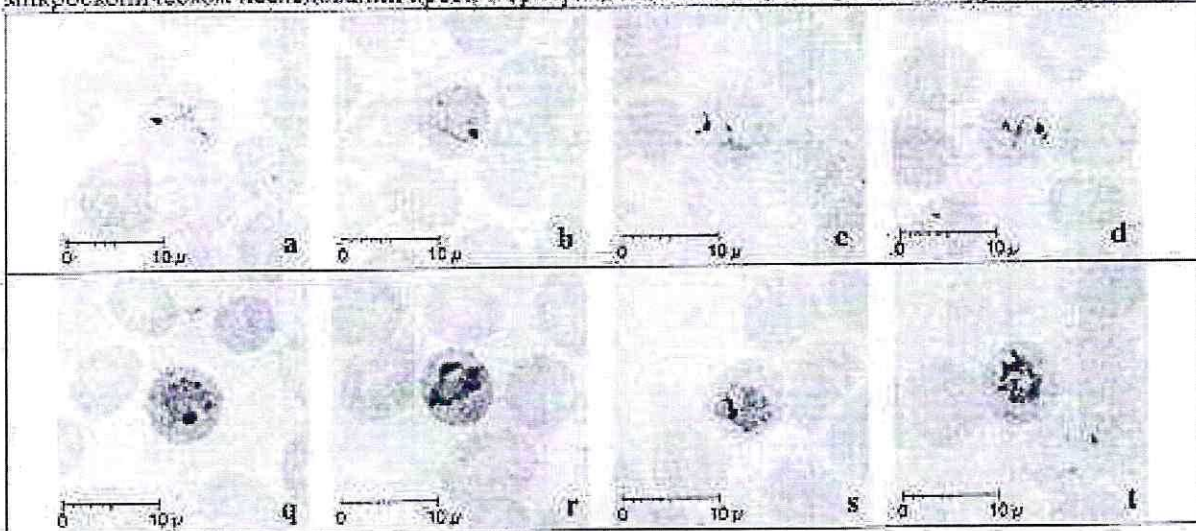
105241

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	поперечный срез стебля сосны, спороподобная апланобластная, поперечный срез через широкую периферическую.	3 балла 3
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

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
	пальмовидный	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, выросшая форма, яйцо, гаметоцит морфологические особенности; индуцированная мембрана, базальное количество мембранных везикул с органолами на свободной поверхности, наличие митохондрии	3 балла —
---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

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

3	использовать средства индивидуальной защиты (перчатки, очки, маска); не контактировать с открытой кровью пациента; использовать защитные очки, которые имеют защиту от брызг крови	1 балл
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

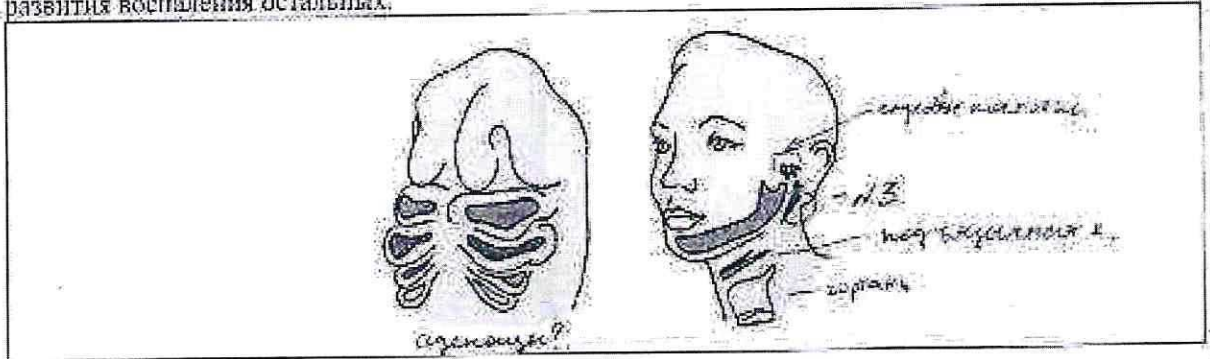
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество пораженных эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	12 537	4 балла
---	--------	---------

105241

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	проходы между языком и глоткой (в глоточной стенке)	2 балла
2		1

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

2	слуховые пузырьки	4 балла
		1

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

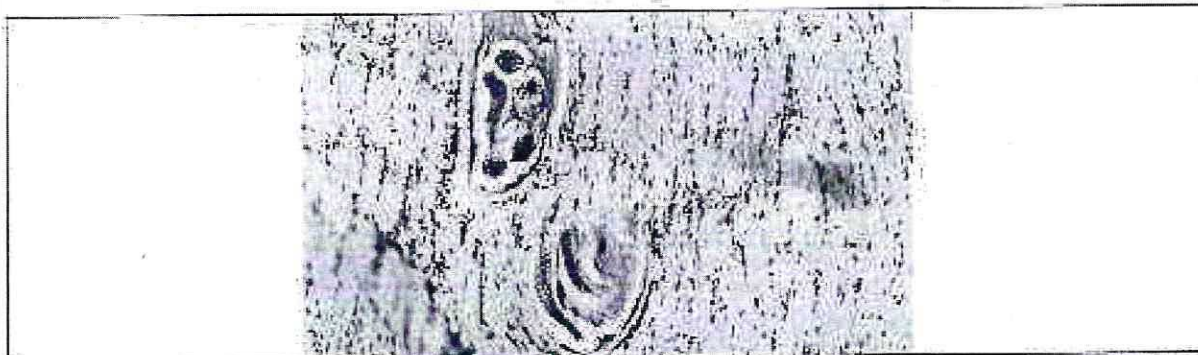


3	слуховые косточки	4 балла
		1

10 5241

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 непельзуемого в пищу фарша в нем были обнаружены паразиты. Определите род паразита, тип к которому относится паразит, стадию развития, представившую на иллюстрации, и заболевание пациента.

род	<i>Trichinella</i>	1 балл
тип	<i>Ленточный червь</i>	1 балл
стадия развития	<i>Фаринга</i>	1 балл
заболевание	<i>Трихиноз</i>	1 балл

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	<i>Основной - человек</i>	1 балл
--------------	---------------------------	--------

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

паразитирует	<i>мышечной (у человека - жевательной) мышцы</i>	1 балл
капсула	<i>Эпителиальная</i>	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	<i>Натрий хлорид</i>	1 балл
Механизм	<i>Ионы натрия создают электрический потенциал, за счет которого выделяется энергия. Там где потенциал наибольший и меньше ионов в организации идут перемещения ионы, так и мышечные сокращаются.</i>	1 балл
Запасание в клетке	<i>В комплексе с белками</i>	1 балл

105241