

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

10	7	6	0	0	4	10	5	1	2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов			41		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	Хвощеобразные	1 балл
2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?		
2	спорозит (взрослый летний побег, неспорносящий)	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	Численность популяции снизится, т.к. хвощ предпочитает более влажные места. Будет преобладать вегетативный вид размножения, конкретно, корневищами, т.к. для полового размножения и спорозитов нужна вода, для оплодотворения и спяния гамет.	3 балла

10 5 218

2.1 10 баллов

7/10

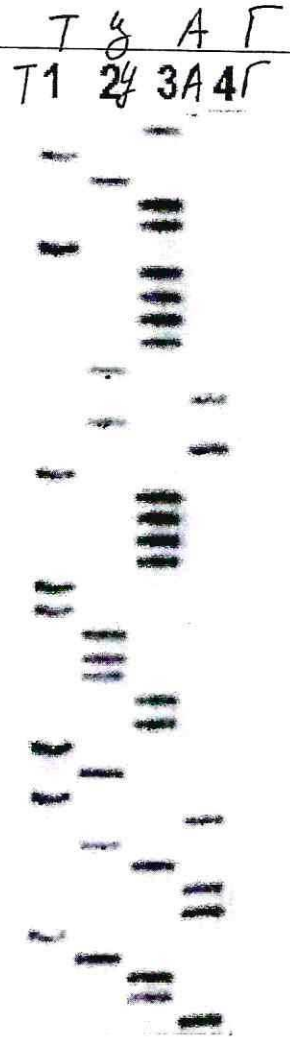
По данным исследователей одним из способов определить, какие гены экспрессируются в ткани является анализ синтезируемых мРНК. Для этого набор РНК преобразуют обратной транскрипцией в комплементарные ДНК (кДНК) и их секвенируют.

Представьте, что Вы молекулярный биолог. Восстановите последовательность участка цепи кДНК, использованную в реакции секвенирования методом терминации цепи.

Лунки на геле располагаются сверху. Четыре дорожки соответствуют дидезоксинуклеотидам:

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

3'-ГААЦТГГАЦГТЦТААЦЦЦТТААААТГЦГ-  
ЦААААТААЦТА-5'



предделите первый и последний триплеты полученной кДНК с указанием направления.

Первый триплет	3'-ГАА-5'	1 балл
Последний триплет	3'-ЦТА-5'	1 балл

предделите 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	Лейцин	2 балла
C-конец	Асп	2 балла

предделите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	22	2 балла
---	----	---------

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

3	Аденозинфосфат	1 балл
---	----------------	--------

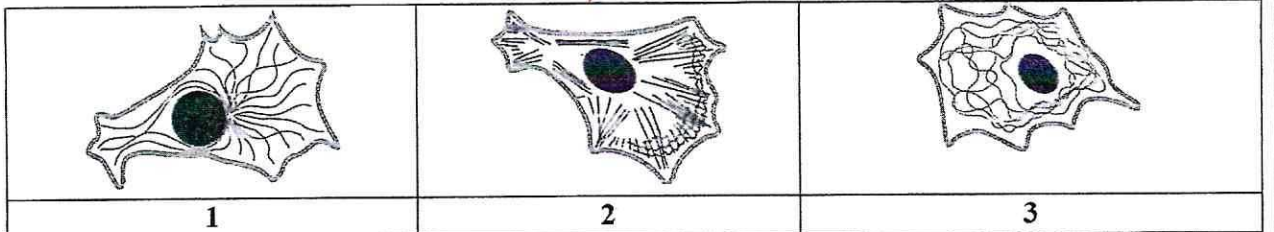
5. Назовите химическую связь, которая не может образоваться при добавлении ддЦТФ.

4	водородная	1 балл
---	------------	--------



3.1. 10 баллов

6/10



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	микрофиламенты + филаментный белок миозин	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	Поддержание формы клетки Формирование цитоскелета в дочерних клетках	2 балла
---	---	---------

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

5	Движение фибробластов прекратится, либо существенно снизится.	2 балла
---	---	---------

4.1 10 баллов

9/10

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.

предлите вероятность, с которой муж несёт мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

1	2,0%	3 балла
---	------	---------

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

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

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

3	50%	2 балла
---	-----	---------

РДБ218

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

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

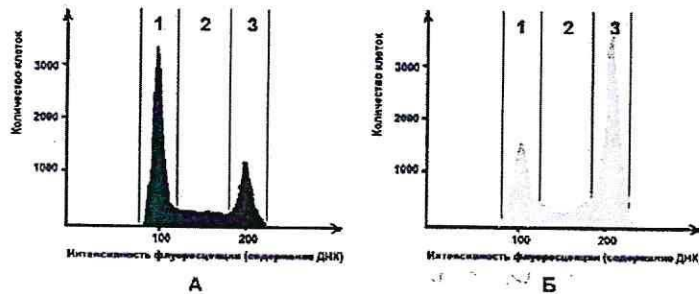
4	обе располагаются Гемной теорией Наиболее часто повреждаются явлением анеуплоидии (трисомии или потери хромосомы)	1 балл
---	--	--------

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 хромосома имеет рожки, акети, по длине, т.к. центромера расположена не по центру Обе хромосомы равноплечие, т.е. центромеры расположены по центру	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	профаза (а митоз) деление клетки	2 балла
---	----------------------------------	---------

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

2	4n (удвоенный диплоидный набор)	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	профаза	2 балла
---	---------	---------

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

5	веретена деления ядра клеточного ядра	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.

пределите общее количество животных, которое подходит для исследования воздействия препарата X на полушария мозжечка.

1	150	2 балла
---	-----	---------

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

2	Стремешко, молоточек, наковальня 370 косточек	2 балла
---	--	---------

пределите количество слепых кишок, которое можно получить от модельных животных для исследования воздействия препарата S на процессы регенерации в этой области пищеварительного канала.

	110	2 балла
--	-----	---------

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

	40	2 балла
--	----	---------

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.

	150	1 балл
	Петля Генцли	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	2	2 балла
---	---	---------

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

2	1. поперечн. срез стебля кукурузы + 2. поперечн. срез стебля ландыша + 3. продольный срез кончика корня пшеницы + 4. поперечн. срез корня тыквы в зоне проведения +	4 балла
---	--	---------

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

3	2	1 балл
---	---	--------

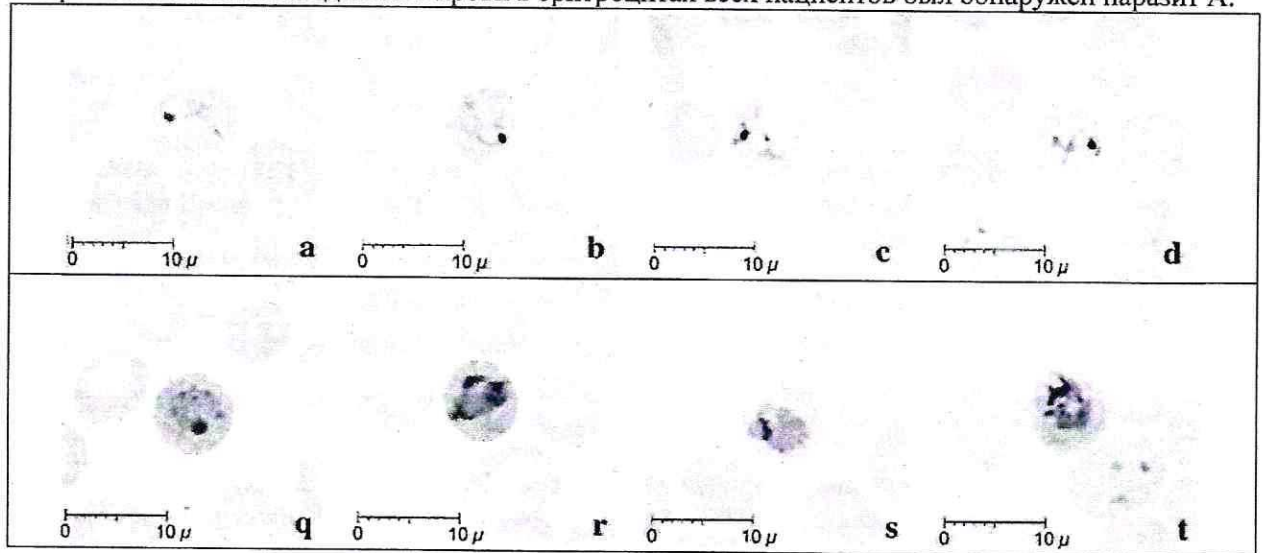
105 218

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	1. поперечный срез стебля сосны + 2. спора плесени булавовидного + 3. поперечный срез через борус папоротника +	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	Михорадка	1 балл
	Маларийный плазмодий Род: Плазмодии	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	1. Спорозоит 2. Шизогония 3. Мерозоит	3 балла
---	---	---------

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

3	избегать контакта с кровью больных	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.

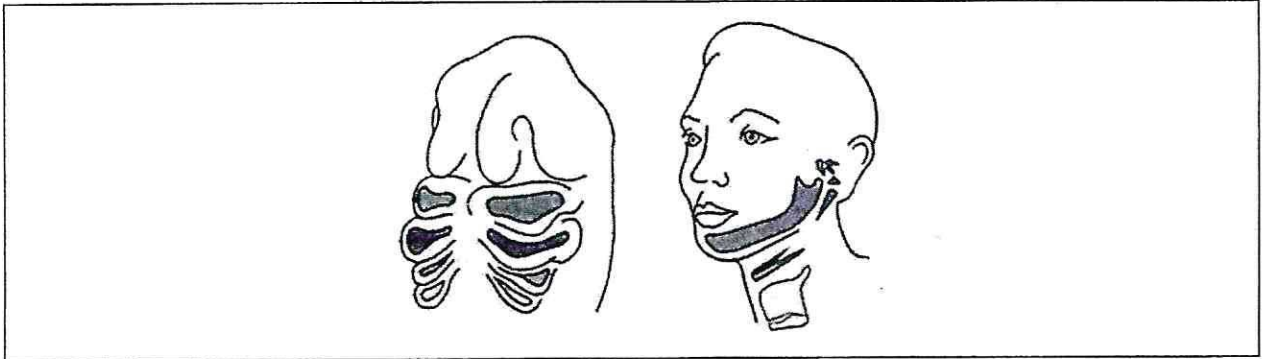
4	12597	4 балла
---	-------	---------



9.1 10 баллов

8/10

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



1. Сколько всего парных отверстий в глотке. Назовите их.

количество	4 парных отверстия	2 балла
------------	--------------------	---------

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

2	<p>мышечелюстная дуга десны язык зубы миндалины</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»?



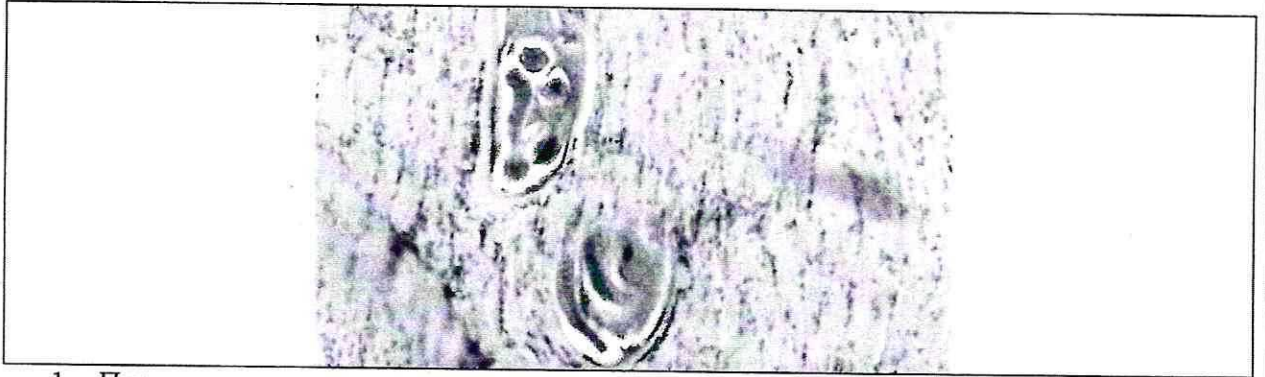
3	Клык зубов	4 балла
---	------------	---------

106218

10.1 10 баллов

2/10

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	<del>Эхинококк</del> Цепли	1 балл
тип	Плоские черви	1 балл
стадия развития	Яйцо	1 балл
заболевание	<del>Эхинокоз</del> Тереохоз	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 соединительной	1 балл
капсула	мышечная 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	Кальций ( $Ca^{2+}$ )	1 балл
Механизм	Кальций увеличивает фазу деполяризации при потенциале действия мышечных клеток, т.к. кальциевые каналы медленнее натриевых $\Rightarrow$ чем больше $Ca \Rightarrow$ длительнее фаза деполяризации $\Rightarrow$ повышается длительность мышечного сокращения	1 балл
Запасание в клетке	В эндоплазматической ретикулуле	1 балл