

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

5,5	3	8	0,5	8	6	5,5	1	5	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		45,5		Подпись					

1.3	10 баллов
<p>Вы являетесь сотрудником лаборатории по изучению лекарственных растений. К Вам на анализ поступили споры растения S, представляющие собой очень мелкий гомогенный порошок. При микроскопии препарата Вы установили, что споры имеют округло-тетраэдрическую форму. Известно, что споры были собраны со спороносных колосков, расположенных по два на спороносных побегах. Эти спороносные колоски отходили вертикально вверх от ползучих дихотомически разветвленных побегов, покрытых игловидными листьями.</p>	
<p>1. Назовите растение S и отдел растений, которому этот представитель относится.</p>	
растение S	Плаун 1 балл
отдел	Папоротникообразные (плауновидные) 1 балл
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом в стадии, развивающейся из споры.</p>	
стадия жизненного цикла	споросит 1 балла
набор хромосом	2n 1 балл
<p>3. Вы провели литературный анализ, и выяснили, что хромосомное число доминирующего поколения этого растения составляет 38. Определите суммарное количество теломерных участков в 12 клетках ризодермы и 12 клетках стенки архегония.</p>	
3	2736 4 балла
<p>4. Предположим, в местности произрастания растения в ближайшие несколько лет теплый период будет жарким с минимальным количеством осадков. Как изменится численность популяции при таких климатических изменениях? Ответ поясните.</p>	
4	<p>Снизится, так как жизни растений, таких, как плауны, для движения сперматозоидов необходимы капли воды или сильная влажность. А если осадков минимум и преобладает жаркая погода, то численность популяции почти не может расти.</p> 2 балла 1,5

105319

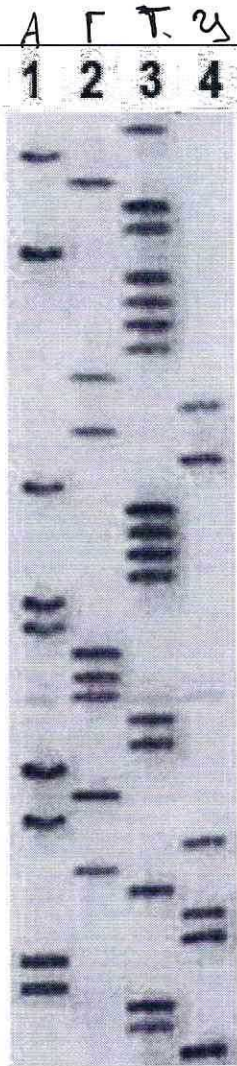
2.3 | 10 баллов

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	3'-ГАА-5'	1 балл
Последний триплет	3'-ЦТА-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	Фенилаланин Лей (лейцин)	2 балла
C-конец	Асп (Аспарат)	2 балла

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	17	2 балла
---	----	---------

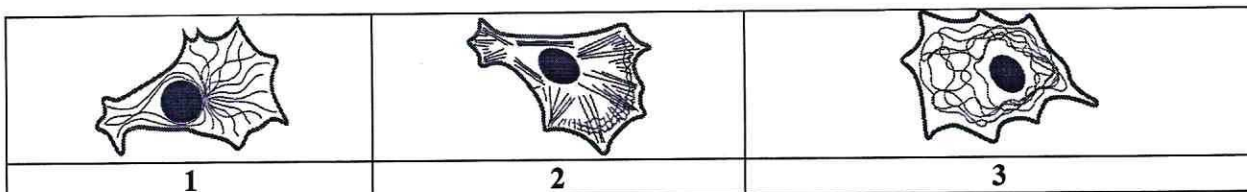
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	Аденин	1 балл
---	--------	--------

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

4	Цонкиую	1 балл
---	---------	--------

3.3 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 цитоскелета, которые образуют реснички и жгутики. Назовите белок, из которого они состоят.

1	Микротрубочки, белок - тубулин.	2 балла
---	---------------------------------	---------

2. На какой схеме изображены элементы цитоскелета, которые образуют реснички и жгутики.

2	2	2 балла
---	---	---------

3. Какую структуру имеет белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.

3	Четвертичную (состоит из дуч три-плетей)	2 балла
---	--	---------

4. Укажите, какие функции эти элементы цитоскелета выполняют при делении клетки.

4	1) нити веретена деления растаскивают хромосомы за центромеры к полюсам клетки. А центриоли образуют эти нити. Также обр. перетяжки и перераспредел. цитоплазмы.	2 балла
---	--	---------

5. Как добавление колхицина повлияет на передвижение фибробластов к очагу инфекции и почему?

5	Колхицин блокирует сборку микротрубочек, поэтому «отравленные» клетки не способны к передвижению, а соответственно не могут попасть в место инфекции и предотвратить её.	2 балла
---	--	---------

4.3 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратился здоровый мужчина для определения вероятности развития синдрома Тея-Сакса у своих детей. Его брат болен. Их родители здоровы. Жена здорова, и в её семье не было больных. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 3600. 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	0,4%	3 балла
---	------	---------

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

2	0,3%	3 балла
---	------	---------

3. Определите вероятность рождения ребенка с синдромом Тея-Сакса. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

3	0,1%	2 балла
---	------	---------

10 Б 319

4. Синдром Тей-Сакса вызван генетической мутацией в хромосоме 15. Что общего между 15 хромосомой и лишней хромосомой при синдроме Патау, с позиции Денверской классификации?

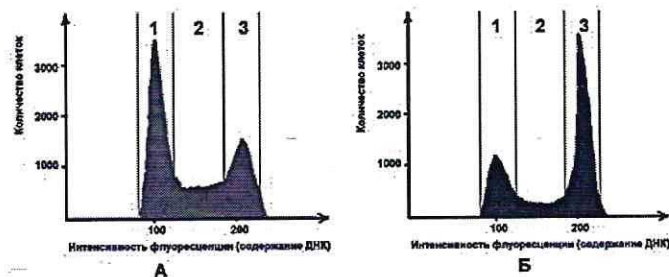
4	Обычно размер той или иной хромосомы Схожие р-ми (кодируют схожее)	1 балл
---	--	--------

5. Генетической мутацией в хромосоме-15 вызывает синдром Тей-Сакса. Что общего между 15 хромосомой и лишней хромосомой при синдроме Патау с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центромеры)?

5	Одинаковое относ. положение центромеры	1 балл 0,5
---	--	---------------

5.3 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, из какого количества хроматид состоит каждая хромосома клеток контрольного образца (на графике в зоне 1).

1	Из одной хроматиды	2 балла
---	--------------------	---------

2. Какое количество пар половых хромосом характерно для 200 клеток человека контрольного образца, находящихся в зоне 1?

2	100	2 балла
---	-----	---------

3. Определите количество теломер в 100 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящихся в зоне 3?

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	Итей веретена деления	2 балла
---	-----------------------	---------

6.3 10 баллов

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 10 минипигов, 60 крыс, 100 мышей и 20 лягушек. В каждой группе 50% самок и 50% самцов. 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	190	2 балла
---	-----	---------

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

2	530 1060	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	170	2 балла
---	-----	---------

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

4	20 40	2 балла
---	------------------	---------

5. Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на процесс образования вторичной мочи в нефроне. Назовите структуру нефрона, в которой максимально эффективно происходит этот процесс.

5	1) 190 2) Извитые канальцы (проксимальн. и дистальная)	2 балла
---	---	---------

7.3 10 баллов

Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В вашем распоряжении подборка следующих препаратов: продольный срез семени миндаля, поперечный срез стебля сосны, эпидерма листа боярышника, продольный срез кончика корня пшеницы (зона роста с корневым чехликом), споры плауна булавовидного, поперечный срез стебля мать-и-мачехи, поперечный срез через сорус папоротника.

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

1	3	2 балла
---	---	---------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить ассимиляционную паренхиму.

2	Поперечный срез Эпидерма листа, поперечный срез стебля мать-и-мачехи	4 балла 2
---	--	--------------

3. В каком количестве образцов вы можете обнаружить клетки, образованные путем мейоза?

3	Споры плауна, срез через сорус папоротника.	1 балл
---	---	--------

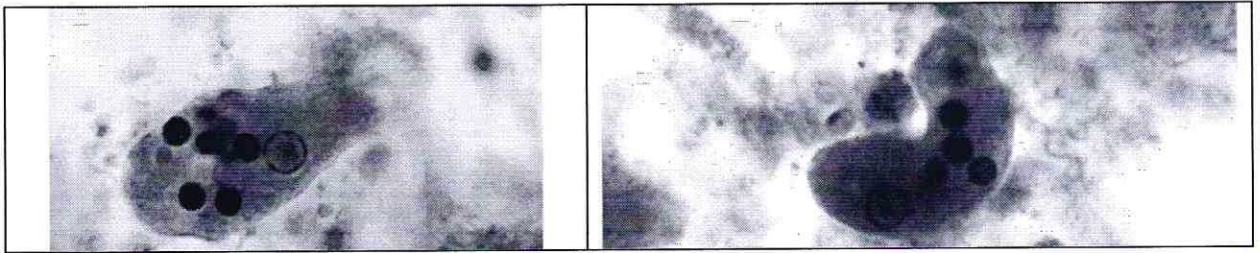
106319

4. Перечислите растения из представленных в лаборатории, образующие монокарпные и псевдомонокарпные плоды.

4	Миндаль, боярышник, пшеница, мать-и-мачеха.	3 балла 2,5
---	---	----------------

8.3 10 баллов

Группа туристов из 20 человек, вернувшись из поездки по Индии, почувствовала себя плохо (температура, жидкий стул с кровью, слабость). При микроскопическом исследовании фекалий всех пациентов был обнаружен паразит В, округлой формы, с ядром и фагоцитированными эритроцитами.



1. Определите заболевание, поразившего туристов и назовите род паразита В.

1	Малария	1 балл
	Споровики кровяное (Плазмодий) <small>маларийный</small>	1 балл

2. Перечислите названия стадий развития паразита, которые могут быть обнаружены в кишечнике пациентов и по морфологическим особенностям, которых можно определить вид паразита В.

2	*3) тип микроработки и трофеуты время между ними (вспомогательная) 1) мизонт (трофоспора)	3 балла
---	---	---------

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

3	Обязать через маску рта, перчатки, каска.	1 балл
---	--	--------

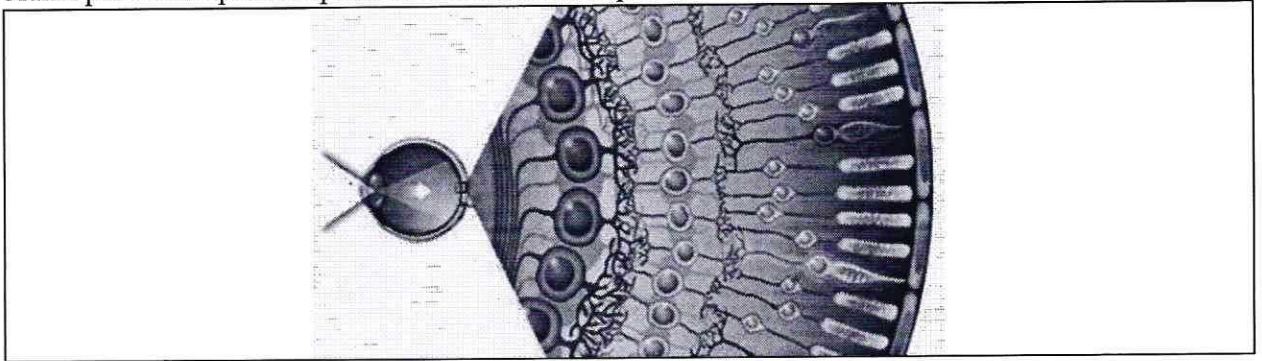
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество ядер во всех стадиях развития паразита В, которые можно обнаружить последовательно в кишечнике 20 человек, если известно, что каждой из этих стадий по 50. Ответ запишите целым числом.

4	1) 1000 ядер (1 стадия) 2) 2 стадии геминг мизогонии → многократ. увелич. числа ядер (до 1 млн).	4 балла
---	---	---------

9.3

10 баллов

По данным гистологов у человека нервные волокна и ганглиозные клетки сетчатки расположены перед палочками и колбочками. Такое строение связано с особенностями развития в онто- и филогенезе. У предков хордовых фоторецепторы находились на спинной стороне тела. Вспомните этапы развития органов зрения и ответьте на вопросы.



1. Из какого зародышевого листка образуются глазные бокалы? На каком осевом органе закладываются первичные глазные бугорки?

1	из эктодермы	1 балл
	На голове	1 балл

2. Из какого зародышевого листка образуется хрусталик? У какого класса животных хрусталик в процессе эволюции появляется впервые?

2	Мезодерма	2 балла
	Рыбы (хрящевые) или лучекрыле	2 балла

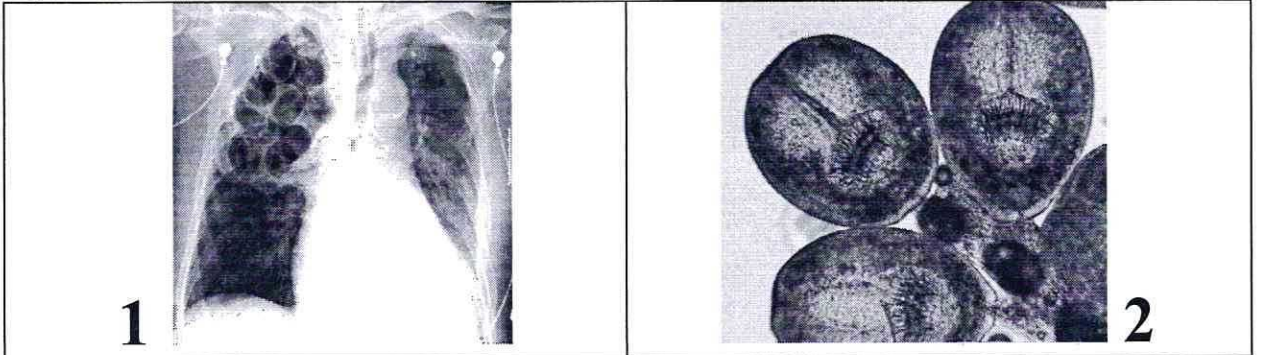
3. Нервные волокна, идущие «поверх» сетчатки, не имеют миелиновой оболочки. Какие преимущества это дает для функционирования органа зрения? К каким недостаткам функционирования органа зрения этот факт приводит?

3	Прямое сопряжение (т.е. передача сигнала/импульса от фоторецепторов к нервным клеткам, а не через миелиновую оболочку оптического нерва) ⇒ более быстрое восприятие картинки	2 балла
	Уменьшение скорости передачи сигнала между нейронами (медленнее передается сигнал по аксону). ⇒ более медленная обработка картинки, передача быстрых движений.	2 балла

105319

10.3 10 баллов

В больницу обратился пациент 55 лет, с жалобами на одышку, слабость и боли в грудной клетке справа. При обследовании органов грудной полости обнаружены множественные округлые образования в легких (1 и 2).



1. Определите паразита, тип к которому относится паразит, назовите стадию развития паразита, представленную на иллюстрации (2), и заболевание, поразившее легкое пациента.

Название паразита	Аскарида человеческая	1 балл
тип	Круглые черви	1 балл
фрагмент паразита	Личинка аскариды	1 балл
заболевание	Аскаридоз	1 балл

2. Каким хозяином является человек для стадии развития, обнаруженной в легком пациента?

	Промежуточным хозяином	1 балл
--	-----------------------------------	--------

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

паразитирует	В соединительной	1 балл
капсула	Соединительная ткань	1 балл

4. Предложите методы диагностики эхинококкоза легких.

	<p>1) Рентген легких / грудной полости там могут быть чистые эхинококки, их можно увидеть - вырезать.</p> <p>2) Возможно анализ крови / мочи (на анти-во базедринов)</p> <p>3) Симптомы (отдышка, боль в груди)</p>	3 балла
--	---	---------