

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

3	1	7	3	7	8	2	1	3	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		35			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>	
1. Назовите растение S и отдел растений, которому этот представитель относится.	
растение S	Плаун (Лейкоподиум) Буне то бунити 1 балл
отдел	Плауны 1 балл
2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом в стадии, развивающейся из споры.	
стадия жизненного цикла	спорофит 1 балла 0
набор хромосом	диплоидный 1 балл 0
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.	
3	1296 4 балла 0
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.	
4	<p>Заспекность популяции может немного снизиться, так как распространение спор у Лейкоподиума связано с осадками. Если мало осадков (воды), меньше спор успешно прорастет, понизится возобновляемость растения.</p>
	2 балла 7

106391

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	ЦТТ 3' → 5'	1 балл 0,5
Последний триплет	ГАТ 3' → 5'	1 балл 0,5

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	лейцин	2 балла	0
C-конец	валин	2 балла	0

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	25	2 балла	0
---	----	---------	---

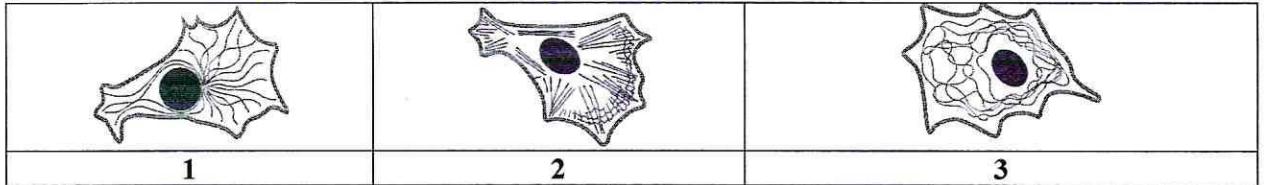
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	Тимин	1 балл	0
---	-------	--------	---

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

4	гликозидная	1 балл	0
---	-------------	--------	---

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	микро трубочки, тубулин	2 балла
---	-------------------------	---------

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

2	1.	2 балла
---	----	---------

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

3	глобулярную димерную	2 балла
---	----------------------	---------

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

4	создают веретено деления, растягивают хроматиды к полюсам центриолям.	2 балла
---	---	---------

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

5	Колхицин связывается с актином и мешает образованию микрофиламентов и образованию филоподий, позволяющих клетке ползти.	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	66,7%	3 балла
---	-------	---------

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

2	0%	3 балла
---	----	---------

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

3	0%	2 балла
---	----	---------

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?

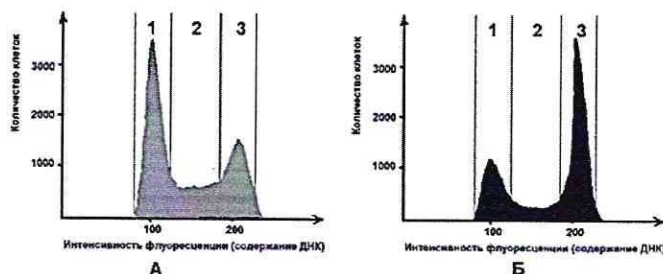
4	Лишняя хромосома 15 в синдроме Патау тоже	1 балл ○
---	---	-------------

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		1 балл ○
---	--	-------------

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 1 хроматиды	2 балла
---	----------------	---------

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

2	200	2 балла
---	-----	---------

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

3	183	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	Тубулинов микротрубочек, растущих в аксиальных хроматиды	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	170	2 балла
---	-----	---------

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

2	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	10	2 балла
---	----	---------

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

4	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	170, петля Генле	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	3	4 балла
---	---	---------

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

3	3	1 балл
---	---	--------

105391

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

4	Миндаль, пшеница	3 балла <u>2</u>
---	------------------	---------------------

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	Трипаносомоз	1 балл <u>0</u>
	Трипаносома	1 балл <u>0</u>

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 балла <u>0</u>
---	--	------------------

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

3	не использовать перчатки, избегать контакта с кровью и телесными жидкостями.	1 балл <u>0</u>
---	---	-----------------

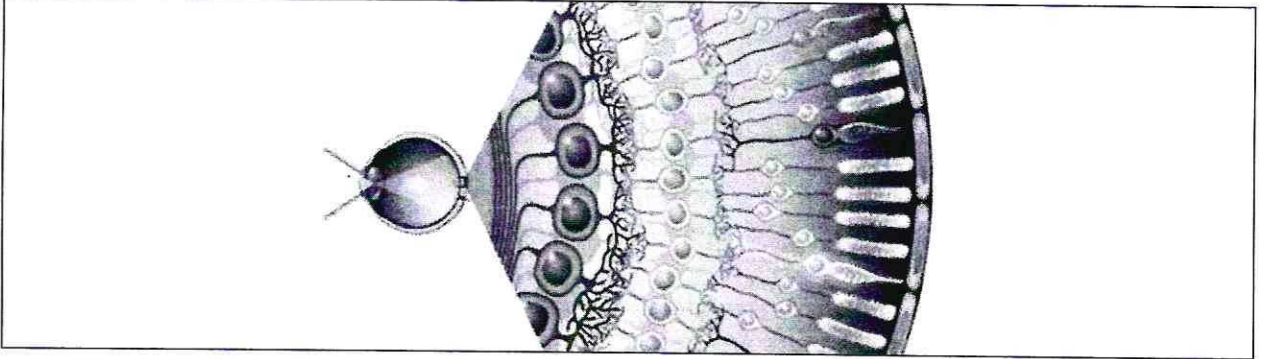
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество ядер во всех стадиях развития паразита В, которые можно обнаружить последовательно в кишечнике 20 человек, если известно, что каждой из этих стадий по 50. Ответ запишите целым числом.

4	14000	4 балла <u>0</u>
---	-------	------------------

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 эктодермального	1 балл
	не в центре	1 балл

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

2	из мезодермального	2 балла
	Амфибии Рептилии	2 балла

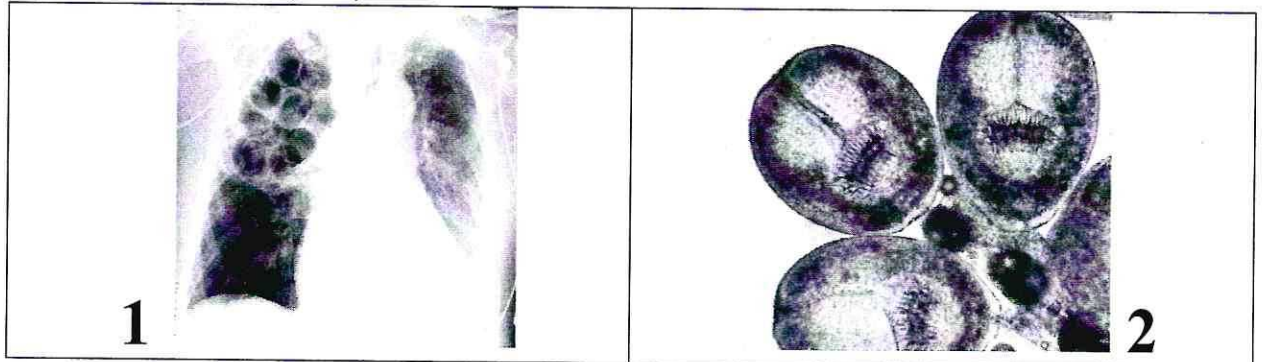
3. Нервные волокна, идущие «поверх» сетчатки, не имеют миелиновой оболочки. Какие преимущества это дает для функционирования органа зрения? К каким недостаткам функционирования органа зрения этот факт приводит?

3	лучшая пропускная способность для фотонов.	2 балла
	поскольку нет миелиновой оболочки то сигнал проходит быстрее, соответственно реакция картинке попадает в мозг позже чем могла бы	2 балла

105391

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	Эхинококк	1 балл
тип	Плоские черви	1 балл
фрагмент паразита	Финна	1 балл
заболевание	Эхинококкоз	1 балл

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

	Окончательным	1 балл
--	---------------	--------

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

паразитирует	печень, иногда мозг. в ранней стадии легких, эндостий.	1 балл
капсула		1 балл

4. Предложите методы диагностики эхинококкоза легких.

	РРР Магнитно-резонансная томография, УЗИ (Ультразвуковое исследование). КТ	3 балла
--	---	---------