

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

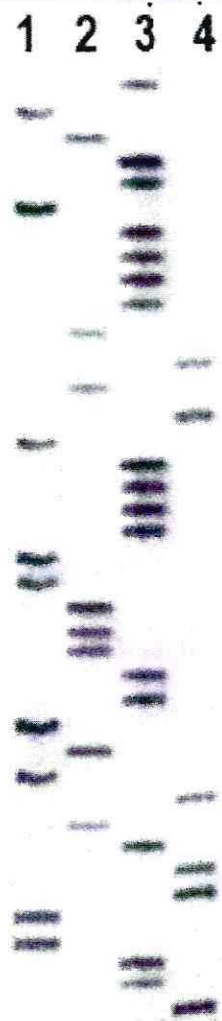
3,5	2	2	6,5	8	8	1	3	6	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		43			Подпись				

<b>1.3</b>	<b>10 баллов</b>	
<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	Selaginella selaginoides	1 балл
отдел	Плауны	1 балл
2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом в стадии, развивающейся из споры.		
стадия жизненного цикла	гаметофит	1 балла
набор хромосом	гаплоидный	1 балл
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	9+2	4 балла
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	Уменьшится, поскольку если уменьшится кол-во осадков, растение не сможет запастись водой.	2 балла 0,5

105329

**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	УТТ	1 балл
Последний триплет	ГАТ	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	2 балла
C-конец	Лейцин	2 балла

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	22	2 балла
---	----	---------

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

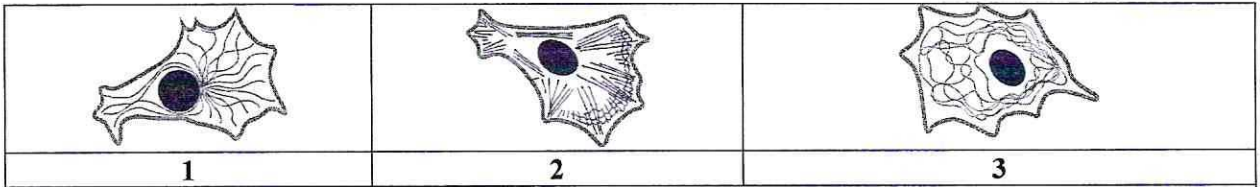
3	Тимин	1 балл
---	-------	--------

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

4	Пептидная	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	Активные микрофиламенты (из актина)	2 балла <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
---	-------------------------------------	--

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

2	<del>Актин</del> 2	2 балла <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
---	--------------------	--

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

3	Глобулярную	2 балла <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
---	-------------	--

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

4	Образуют активную перетяжку в телофазе, которая разделяет 2 клетки	2 балла <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
---	--	--

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

5	Они не смогут дотуда допутти, тк колхицин ингибирует сборку элементов цитоскелета	2 балла <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
---	---	--

**4.3 10 баллов**

В медико-генетическую консультацию обратился здоровый мужчина для определения вероятности развития синдрома Тей-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	3,3%	3 балла
---	------	---------

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

3	0,5%	2 балла <hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
---	------	--

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?

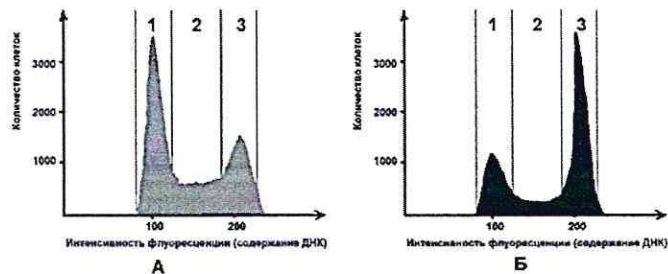
4		1 балл
---	--	--------

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	У обеих хромосом центромеры смещены к одному из концов хроматиды	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 1	2 балла
---	------	---------

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

2	200 пар	2 балла
---	---------	---------

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

3	18400 теломер	2 балла
---	---------------	---------

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

4	метафаза	2 балла
---	----------	---------

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

5	микротрубочек	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	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	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 В петле 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	Семя миндаля Лист боярышника Споры плауна	4 балла
---	---	---------

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

3	1	1 балл
---	---	--------

106329

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

4	Пшеница	3 балла
---	---------	---------

**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	Дизентерия	1 балл
	Дизентерийная амёба	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	Пожножжки могут быть	3 балла
---	----------------------	---------

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

3	Мыть руки после контакта носить маску	1 балл
---	--	--------

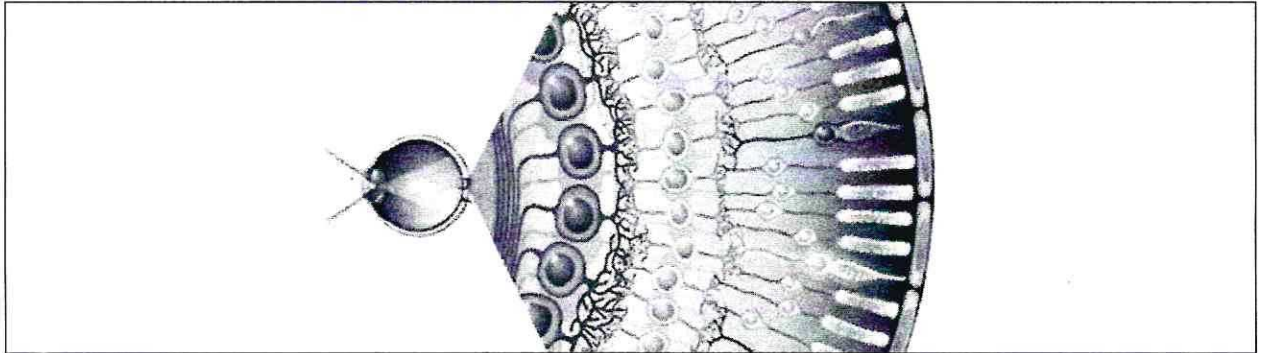
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество ядер во всех стадиях развития паразита В, которые можно обнаружить последовательно в кишечнике 20 человек, если известно, что каждой из этих стадий по 50. Ответ запишите целым числом.

4	1000	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	Мезодерма	1 балл
	На голове	1 балл

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

2	Эктодерма	2 балла
	Хрящевые рыбы	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?

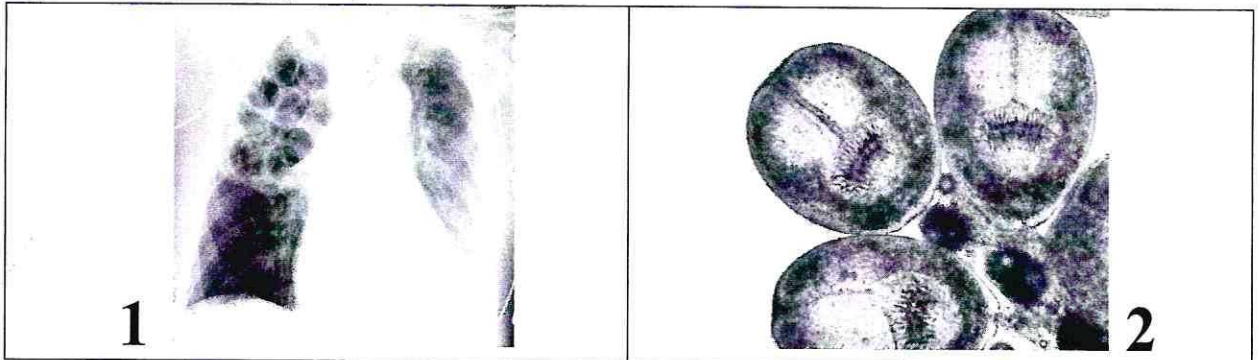
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• К нейронам легче поступают питательные вещества</li> <li>• Больше питательных веществ, тк не надо питать олигодендроциты</li> <li>• Потенциал действия может затухнуть</li> </ul>	2 балла
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Медленная передача сигнала</li> <li>→ Потенциал</li> </ul>	2 балла

105329



**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	Кольчатые черви	1 балл
фрагмент паразита	Ф	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	Эт <del>Эт</del> Соединительная	1 балл
капсула	Соединительная Эпителиальная	1 балл

4. Предложите методы диагностики эхинококкоза легких.

	УЗЧ Рентген Мрт / КТ Пункция	3 балла
--	---------------------------------------	---------