

**Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.**

**Заключительный этап.**

**10 класс**

**Результаты проверки**

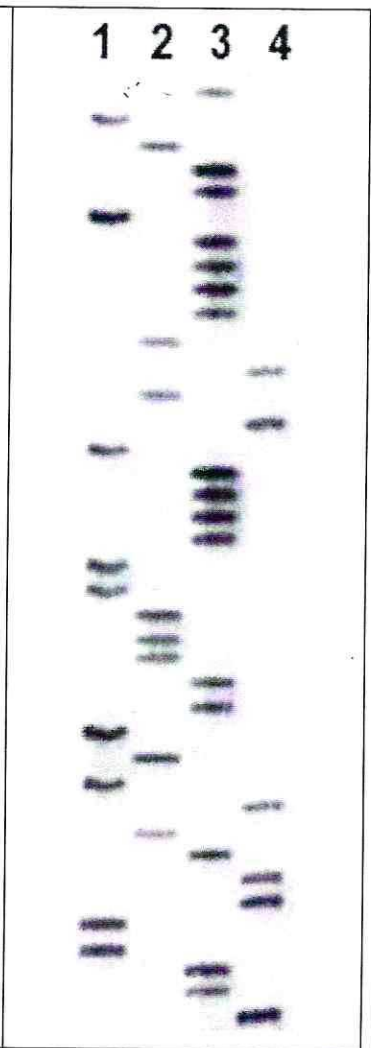
4	1	6	35	4	6	6	3	4	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Сумма баллов</b>		43,5		<b>Подпись</b>					

<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>			
<p>1. Назовите растение S и отдел растений, которому этот представитель относится.</p>			
растение S	Плаун	1 балл	1
отдел	Споровые растения	1 балл	0
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом в стадии, развивающейся из споры.</p>			
стадия жизненного цикла	гаметофит	1 балла	1
набор хромосом	1n	1 балл	1
<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	57	4 балла	0
<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>численность популяции снизится, т.к. количество осадков напрямую влияет на любой процесс спорообразования растений: оплодотворение у них может произойти только в присутствии воды.</p>	2 балла	0,5 0,5

106345

**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	5'-ТАГ-3'	1 балл 0
Последний триплет	5'-ТТЦ-3'	1 балл 0

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	<del>Асв</del> Глутамин	2 балла 0
C-конец	Лейцин	2 балла 0

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	22	2 балла 0
---	----	-----------

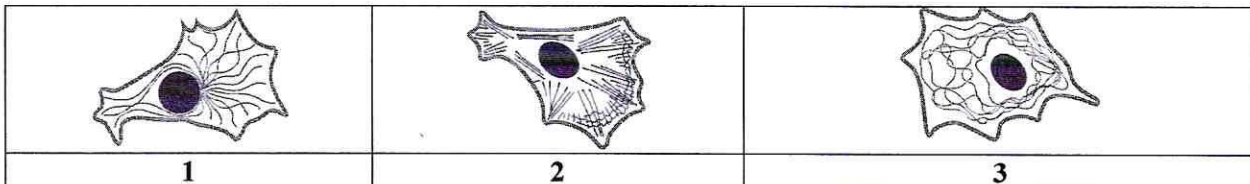
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

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

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

4	фосфо-аминоэфирная	1 балл 1
---	--------------------	----------

**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; из тубулина	2 балла 2
---	----------------------------	--------------

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

2	1	2 балла 2
---	---	--------------

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

3	это димер, который собирается в длинные пучки	2 балла 0
---	---	--------------

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

4	формирование веретена деления; прикрепление к центромерам хромосом, чтобы позже разнести их к разным полюсам клетки	2 балла 2
---	---	--------------

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

5	колхицин препятствует полимеризации актина, который привлекает несредствечное участие в формировании псевдоподий, которые служат для передвижения фибробластов.	2 балла 0
---	---	--------------

**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	50	3 балла 0
---	----	--------------

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

2	3,3	3 балла 3
---	-----	--------------

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

3	1,7	2 балла 0
---	-----	--------------

106345

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?

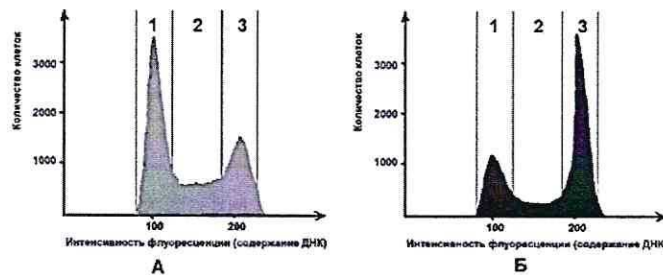
4	лишняя хромосома при синдроме Патау - трисомия	1 балл 0
---	--	-------------

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	15 хромосома - акроцентрика	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	2	2 балла 0
---	---	-----------

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

2	4600 (по 23 пары в каждой)	2 балла 0
---	----------------------------	-----------

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

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

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

4	профаза (нарушает формирование веретена деления)	2 балла 0
---	--	-----------

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

5	нарушается формирование веретени деления (большое кол. во клетках в G <sub>2</sub> фазе не могут вступить в митоз)	2 балла 2
---	--	-----------

**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 0
---	-----	-----------

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

2	530	2 балла 0
---	-----	-----------

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 2
---	-----	-----------

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

4	40	2 балла 2
---	----	-----------

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 и дистальный каналец	2 балла 2
---	---------------------------------------	-----------

**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 0
---	---	-----------

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

2	срез семени <del>миндаля</del> миндаля, срез стебля мать-и-мачехи	4 балла 2
---	---	-----------

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

3	2	1 балл 1
---	---	----------

105345

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

4	миндаль, шишукца, мать-и-мачеха	3 балла 3
---	---------------------------------	--------------

**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 1
	Амеба	1 балл 1

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 балл
---	--	--------

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

3	Работа в перчатках, всегда мыть руки после работы с <del>пациентами</del> этой группой (дизентерия передаётся фекально-оральным путём)	1 балл 1
---	--	----------

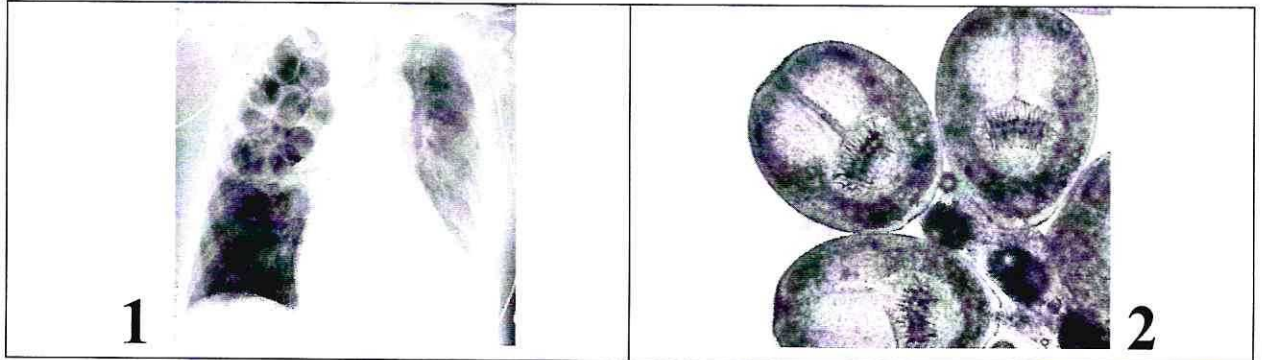
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество ядер во всех стадиях развития паразита В, которые можно обнаружить последовательно в кишечнике 20 человек, если известно, что каждой из этих стадий по 50. Ответ запишите целым числом.

4	$50 \times 20 = 1000$	4 балла 0
---	-----------------------	--------------



**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	<del>Э</del> эхинококк	1 балл 1
тип	плоские черви	1 балл 1
фрагмент паразита	яйца <del>с</del> со впадениями внутрь сколексом	1 балл 0
заболевание	эхинококкоз	1 балл 1

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

	промежуточный	1 балл 1
--	---------------	----------

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

паразитирует	у промежуточных - где угодно; у окончательных - просвет кишки	1 балл 0
капсула	сосудистая	1 балл 1

4. Предложите методы диагностики эхинококкоза легких.

	Рентген, МРТ, КТ, УЗИ	3 балла 1
--	-----------------------	-----------