

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

**Заключительный этап.**

**10 класс**

**Результаты проверки**

9	3	0	0	6	6	3,5	1	5	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		41,5		Подпись					

<b>1.4</b>	<b>10 баллов</b>						
<p>Вы являетесь сотрудником лаборатории по изучению лекарственных растений. На анализ поступили споры растения <b>D</b>, 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 <b>D</b> и отдел растений, которому этот представитель относится.</p>							
1	<table border="1"> <tr> <td>растение <b>D</b></td> <td>плаун булавовидный</td> <td>1 балл</td> </tr> <tr> <td>отдел</td> <td>Плаунообразные</td> <td>1 балл</td> </tr> </table>	растение <b>D</b>	плаун булавовидный	1 балл	отдел	Плаунообразные	1 балл
растение <b>D</b>	плаун булавовидный	1 балл					
отдел	Плаунообразные	1 балл					
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>							
1	<table border="1"> <tr> <td>стадия жизненного цикла</td> <td>Спорозит</td> <td>1 балла</td> </tr> <tr> <td>набор хромосом</td> <td>диплоидный</td> <td>1 балл</td> </tr> </table>	стадия жизненного цикла	Спорозит	1 балла	набор хромосом	диплоидный	1 балл
стадия жизненного цикла	Спорозит	1 балла					
набор хромосом	диплоидный	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 образце из 12 спор.</p>							
4	<table border="1"> <tr> <td>3</td> <td><del>12</del> 456</td> <td>4 балла</td> </tr> </table>	3	<del>12</del> 456	4 балла			
3	<del>12</del> 456	4 балла					
<p>4. Как изменится численность популяции за 20 лет, если в эти годы весенне-летний период был жарким и сухим? Ответ поясните.</p>							
1	<table border="1"> <tr> <td>4</td> <td> <p>Численность популяции <u>сократится</u>, так как для размножения спорам необходима <u>вода</u>. Она не может им расселиться и прорасти. Если весенне-летний период жаркий и сухой, то образующиеся в этот период споры не будут прорастать.</p> </td> <td>2 балла</td> </tr> </table>	4	<p>Численность популяции <u>сократится</u>, так как для размножения спорам необходима <u>вода</u>. Она не может им расселиться и прорасти. Если весенне-летний период жаркий и сухой, то образующиеся в этот период споры не будут прорастать.</p>	2 балла			
4	<p>Численность популяции <u>сократится</u>, так как для размножения спорам необходима <u>вода</u>. Она не может им расселиться и прорасти. Если весенне-летний период жаркий и сухой, то образующиеся в этот период споры не будут прорастать.</p>	2 балла					

105357

2.4 10 баллов

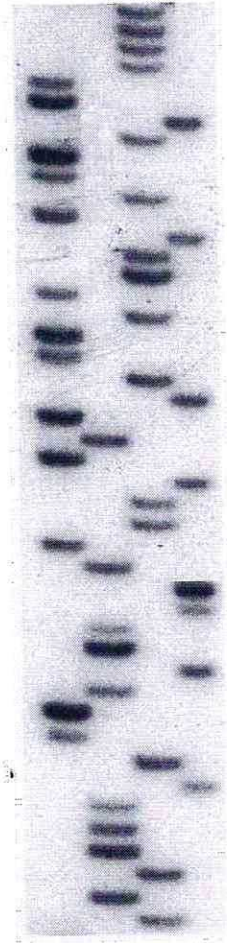
По данным исследователей одним из способов определить, какие гены экспрессируются в ткани является анализ синтезируемых мРНК. Для этого набор РНК преобразуют обратной транскрипцией в комплементарные ДНК (кДНК) и их секвенируют.

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

Лунки на геле располагаются вверху. Четыре дорожки соответствуют дидезоксинуклеотидам:

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

1 2 3 4



1. Определите первый и последний триплеты полученной кДНК с указанием направления.

0	Первый триплет	3' → 5' ggtttg	1 балл
0	Последний триплет	3' → 5' ggtttg	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.

0	N-конец	Met	2 балла
0	C-конец	Trp	2 балла

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	2	22	2 балла
---	---	----	---------

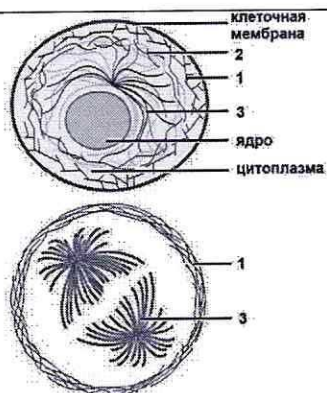
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

0	3	ttt	1 балл
---	---	-----	--------

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

1	4	фосфодиэфирная	1 балл
---	---	----------------	--------

3.4 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 гистолог.

1. Клетки, выстилающие кишечник, поглощают много питательных веществ. Укажите, какие элементы цитоскелета формируют микроворсинки?

0 1 } 2 балла

2. Какой цифрой обозначены элементы цитоскелета, которые формируют микроворсинки?

0 2 } 2 балла

3. Укажите основной белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.

0 3 Тубулин 2 балла

4. Укажите, какую функцию эти элементы цитоскелета выполняют при делении клетки.

0 4 Формирует веретено деления, участвует в расхождении хромосом к полюсам. 2 балла

5. Как может повлиять добавление препарата фаллоидина (яда бледной поганки), нарушающего деполяризации этих элементов цитоскелета на выросты волосковых клеток внутреннего уха?

0 5 Эти выросты исчезнут, т.к. нарушится работа микротрубочек. 2 балла

4.4 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратилась здоровая женщина для прогнозирования развития глазокожного альбинизма у своих детей. Её брат болен. Их родители здоровы. Муж здоров, и в его семье не было больных. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 8100. Примите условно, что популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга.

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

0 1 0% 0,0% 3 балла

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

0 2 50% 50,0% 3 балла

3. Определите вероятность рождения ребенка с глазокожным альбинизмом. Ответы укажите в

105357

процентах, округлив до десятых.

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

4. Глазокожный альбинизм вызван генетической мутацией в хромосоме 11. Что общего между 11 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

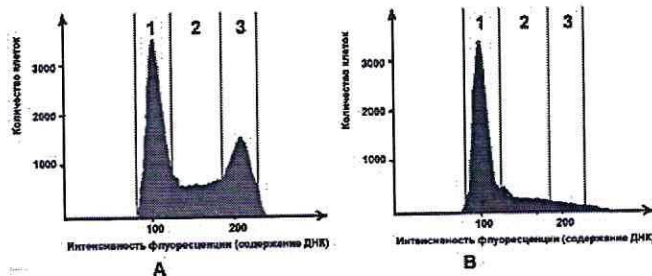
0	4		1 балл
---	---	--	--------

5. Глазокожный альбинизм вызван генетической мутацией в хромосоме 11. Что общего между 11 хромосомой и X-хромосомой с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центромеры)?

0	5	4 мм скотий размер	1 балл
---	---	--------------------	--------

**5.4 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 В) – в присутствии ингибитора В. 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 3.

2	1	Четыре хроматиды из 2 хроматиды	2 балла
---	---	---------------------------------	---------

2. Какое количество пар аутосом характерно для 100 клеток человека контрольного образца, находящихся в зоне 1?

0	2	5000	2 балла
---	---	------	---------

3. Определите количество теломер в 200 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящихся в зоне 1?

0	3	40000	2 балла
---	---	-------	---------

4. Укажите, нарушение течения какого периода интерфазы происходит, вероятнее всего, в культуре клеток исследуемого образца, находящейся в зоне 3, при добавлении ингибитора В?

2	4	Синтетического периоде	2 балла
---	---	------------------------	---------

5. Укажите, какой процесс нарушается, вероятнее всего, в культуре клеток исследуемого образца, находящейся в зоне 3, при добавлении ингибитора В?

2	5	Нарушается синтез ДНК (репликация ДНК).	2 балла
---	---	---	---------

**6.4 10 баллов**

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 10 собак, 50 кроликов и 40 тритонов. 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.

2	1	60	2 балла
---	---	----	---------

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

0	2	360	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.

0	3	10	2 балла
---	---	----	---------

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

2	4	40	2 балла
---	---	----	---------

5. Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на процесс обратного всасывания воды, моносахаридов и аминокислот в нефроне. Назовите структуру нефрона, в которой максимально эффективно происходит этот процесс.

2	5	60	1 балл
		Петля Генле	1 балл

**7.4 10 баллов**

Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В Вашем распоряжении подборка следующих препаратов: поперечный срез слоевища ламинарии, поперечный срез стебля сосны, поперечный срез стебля боярышника, продольный срез кончика корня пшеницы (зона роста с корневым чехликом), споры хвоща полевого, поперечный срез стебля мать-и-мачехи, поперечный срез корня ландыша.

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

0	1	4	2 балла
---	---	---	---------

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

2	Поперечный срез стебля боярышника; ✓ Продольный срез кончика корня пшеницы; - Поперечный срез стебля мать-и-мачехи; ✓ Поперечный срез корня ландыша. ✓	3 балла
---	---	---------

3. На какое количество групп по числу гаплоидных наборов хромосом можно разделить перечисленные растения? Ответ поясните.

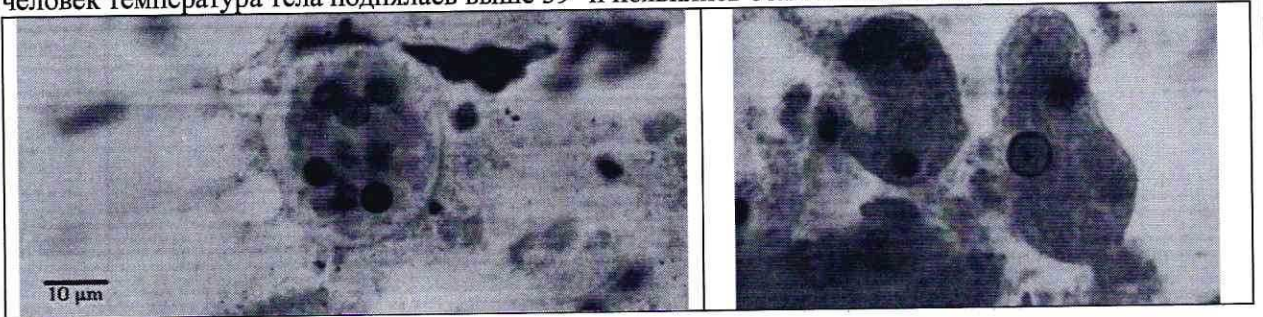
0	3	<p>На 2 группы: имеющие гаплоидный набор хромосом и (споры хвоща плевала) и не имеющие гаплоидный набор (0 гапл. набор).</p>	2 балла
---	---	--	---------

4. Перечислите растения из представленных в лаборатории, образующих ценокарпные плоды.

1,5	4	<p>Боярышник</p>	3 балла
-----	---	------------------	---------

**8.4 10 баллов**

Группа туристов из 10 человек, вернувшись из поездки по Шри-Ланке, почувствовала себя плохо (во второй половине (вторая неделя) пребывания в поездке у туристов начался жидкий стул с кровью, слабость). При микроскопическом исследовании фекалий всех пациентов был обнаружен паразит В, округлой формы, с ядром и фагоцитированными эритроцитами. После приезда у 5 человек температура тела поднялась выше 39° и появились боли в области печени.



1. Определите заболевание, поразившего туристов и наиболее вероятную причину повышения температуры и боли в области печени.

0	1	<p>Фасциолу</p>	1 балл
0		<p>Температура повысилась стал в связи с реакцией иммунного ответа на присутствие организмов. Боли в печени связаны с её разрушением из-за воздействия паразита.</p>	1 балл

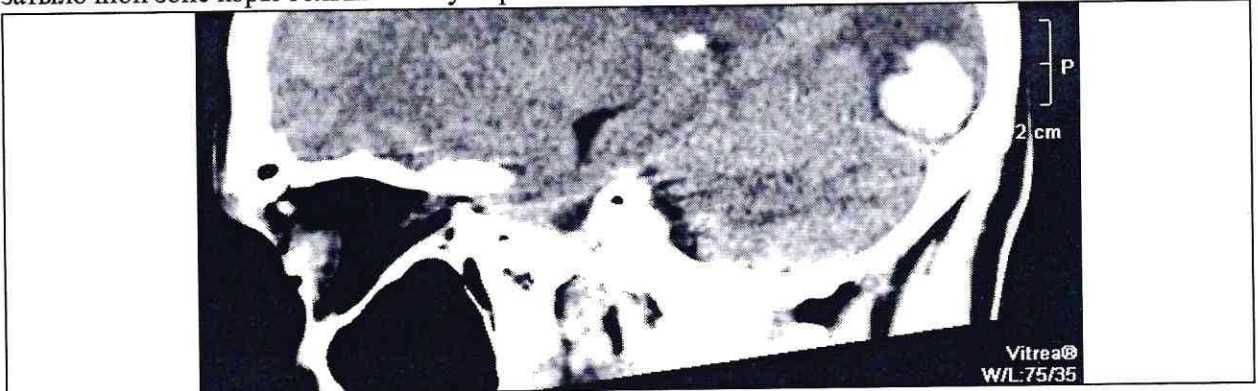
2. Перечислите названия стадий развития паразита, которые могут быть обнаружены в кишечнике заболевших туристов, и по морфологическим особенностям которых можно определить вид паразита В.

0	2	<p>Яйцегиганта, промастиготы, зрелая гиганта.          Яйцегиганта - без ресничек.          Промастигота - 10 ресничек.</p>	3 балла
---	---	---	---------



**10.4 10 баллов**

В больницу обратился пациент 35 лет, заводчик собак охотничий породы, с жалобами на повторяющиеся приступы головной боли и вспышки («молнии») света в глазах. При обследовании головного мозга обнаружено единичное крупное неоднородное образование, прилегающее к затылочной зоне коры больших полушарий.



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

1	Название паразита	Эхинококк	1 балл
1	тип	Крупные черви	1 балл
0	фрагмент паразита		1 балл
1	заболевание	Эхинококкоз	1 балл

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

0		Основным	1 балл
---	--	----------	--------

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

1		Нервная ткань	1 балл
1		Соединительная	1 балл

4. На сколько изменится время проведения нервного импульса по сложной рефлекторной дуге, если до поражения участка ЦНС паразитами рефлекторная дуга состояла из 5 нейронов, а после поражения из 15. Время задержки проведения возбуждения в одном синапсе 0,5 мс. Время распространения возбуждения по нервам не учитывайте. Ответ укажите в мс.

3		на 5 секунд	3 балла
---	--	-------------	---------