

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

**Заключительный этап.**

**10 класс**

**Результаты проверки**

6	3	2	4	6	2	4	7	2,5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		42,5			Подпись				

<b>1.2</b>	<b>10 баллов</b>						
<p>Вы являетесь сотрудником лаборатории по изучению лекарственных растений. На анализ поступили споры растения Y. При микроскопии препарата Вы обнаружили наличие 4 тонких нитей у каждой споры. Известно, что споры были собраны с бесхлорофильных спороносных колосков растения, произрастающего на суходольном лугу.</p>							
<p>1. Назовите растение Y и отдел растений, которому этот представитель относится.</p>							
растение Y	<table border="1"> <tr> <td align="center">хвощ</td> <td align="center">1 балл</td> </tr> <tr> <td>отдел</td> <td> <table border="1"> <tr> <td align="center">хвощевидные</td> <td align="center">1 балл</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	хвощ	1 балл	отдел	<table border="1"> <tr> <td align="center">хвощевидные</td> <td align="center">1 балл</td> </tr> </table>	хвощевидные	1 балл
хвощ	1 балл						
отдел	<table border="1"> <tr> <td align="center">хвощевидные</td> <td align="center">1 балл</td> </tr> </table>	хвощевидные	1 балл				
хвощевидные	1 балл						
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>							
стадия жизненного цикла	<table border="1"> <tr> <td align="center">спорофит</td> <td align="center">1 балла</td> </tr> <tr> <td>набор хромосом</td> <td> <table border="1"> <tr> <td align="center">2n</td> <td align="center">1 балл</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	спорофит	1 балла	набор хромосом	<table border="1"> <tr> <td align="center">2n</td> <td align="center">1 балл</td> </tr> </table>	2n	1 балл
спорофит	1 балла						
набор хромосом	<table border="1"> <tr> <td align="center">2n</td> <td align="center">1 балл</td> </tr> </table>	2n	1 балл				
2n	1 балл						
<p>3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите общее количество теломер в образце из 25 его спор.</p>							
3	<table border="1"> <tr> <td align="center">432</td> <td align="center">4 балла</td> </tr> </table>	432	4 балла				
432	4 балла						
<p>4. Предположим, в местности произрастания растения ближайшие несколько лет теплый период будет жарким с минимальным количеством осадков. Какой тип размножения будет доминировать у растения Y в этот период? Ответ поясните.</p>							
4	<table border="1"> <tr> <td align="center">Бесклеточное размножение. Так как для полового этапа растения необходима вода.</td> <td align="center">2 балла</td> </tr> </table>	Бесклеточное размножение. Так как для полового этапа растения необходима вода.	2 балла				
Бесклеточное размножение. Так как для полового этапа растения необходима вода.	2 балла						

106402

**2.2 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.

Первый триплет	3' - АЦА - 5'	1 балл
Последний триплет	3' - ААА - 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	Цистеин	2 балла
C-конец	фенилаланин	2 балла

3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	23	2 балла
---	----	---------

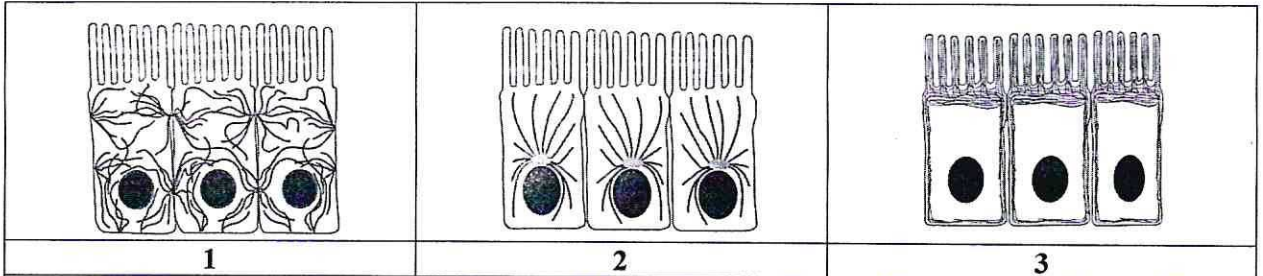
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	<del>А</del> А	1 балл
---	----------------	--------

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

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

**3.2 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, которые удерживают вместе слои эпителиальных клеток, образуя в цитоплазме толстые пучки.

1	клеточный центр	2 балла
---	-----------------	---------

2. На какой схеме изображены элементы, которые удерживают вместе слои эпителиальных клеток, образуя в цитоплазме толстые пучки.

2	1	2 балла
---	---	---------

3. Выберите организмы и клетки, из перечисленных ниже, в цитоплазме которых относительно высокая концентрация этих элементов: кишечная палочка, клетка кожицы растения, грибная клетка, амеба, сперматозоид, нервная клетка.

3	клетка кожицы растения, сперматозоид	2 балла
---	--------------------------------------	---------

4. Укажите, какие функции эти элементы выполняют в ядре.

4	защитная	2 балла
---	----------	---------

5. Как добавление препарата, разрушающего эти цитоскелетные элементы, повлияет на движение фибробластов?

5	Движение фибробластов уменьшится	2 балла
---	----------------------------------	---------

**4.2 10 баллов**

В медико-генетическую консультацию обратилась здоровая женщина для определения вероятности развития муковисцидоза у своих детей. Её сестра больна. Их родители здоровы. Муж здоров, и в его семье не было больных муковисцидозом. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 6400. 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	25,0%	3 балла
---	-------	---------

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

2	47,8	3 балла
---	------	---------

105402

3. Определите вероятность рождения больного муковисцидозом ребенка в этой семье. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

3	50	2 балла
---	----	---------

4. Ген муковисцидоза, локализован в середине длинного плеча 7-й хромосомы. Что общего между 7 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

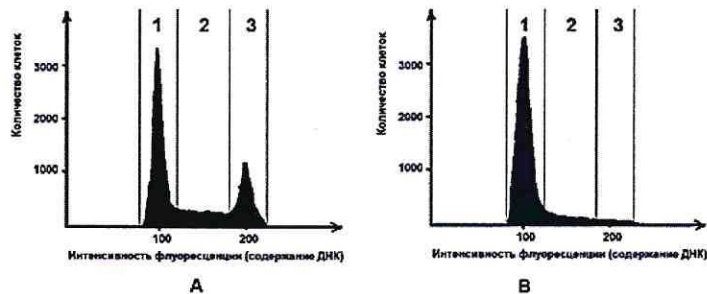
4	Это обе с хромосомы	1 балл
---	---------------------	--------

5. Ген муковисцидоза, локализован в середине длинного плеча 7-й хромосомы. Что общего между 7 хромосомой и X-хромосомой с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центромеры)?

5	Хромосомы прим. одного размера центромеры в одном месте	1 балл
---	---	--------

**5.2 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, в какой фазе клеточного цикла находятся клетки контрольного образца, указанные на графике в зоне 3.

1	<del>Интерфаза</del> интерфаза	2 балла
---	--------------------------------	---------

2. Какой набор хромосом характерен для клеток контрольного образца, находящихся в зоне 3?

2	4n	2 балла
---	----	---------

3. Определите количество теломер в 300 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящихся в зоне 1?

3	55200	2 балла
---	-------	---------

4. Укажите, нарушение течения какого периода интерфазы происходит, вероятнее всего, в культуре клеток исследуемого образца, находящейся в зоне 2, при добавлении ингибитора В?

4	синтетического периода	2 балла
---	------------------------	---------

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

5	Процесс деления клетки	2 балла
---	------------------------	---------

**6.2 10 баллов**

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 20 кроликов, 60 мышей, 20 тритонов и 60 лягушек. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы.

1. Определите общее количество животных, которое подходит для исследования воздействия препарата X на полушария мозжечка.

1	<del>100</del> 160	2 балла
---	--------------------	---------

2. Определите общее количество слуховых косточек, которое подходит для исследования воздействия препарата G на костную ткань. Назовите косточку, которая в процессе эволюции появилась раньше других.

2	480, <del>исследования</del> <del>список</del> стемелко $\neq$	2 балла 15
---	--	---------------

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	100	2 балла
---	-----	---------

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

4	160	2 балла
---	-----	---------

5. Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на процесс образования первичной и вторичной мочи. Назовите структуру нефрона, в которой происходит образование первичной мочи.

5	80, <del>устье</del> канальца	2 балла 15
---	-------------------------------	---------------

**7.2 10 баллов**

Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В вашем распоряжении подборка следующих препаратов: поперечный срез стебля ландыша, поперечный срез стебля липы, поперечный срез стебля белены черной, поперечный срез корня кукурузы, споры хвоща полевого, поперечный срез стебля лапчатки, поперечный срез корня земляники в зоне проведения.

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

1	6	2 балла
---	---	---------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	поперечный срез стебля липы $\neq$ , поперечный срез <del>корня кукурузы</del> , поперечный срез стебля ландыша, поперечный срез <del>стебля ландыша</del>	4 балла 15
---	--	---------------

3. В каком количестве образцов вы обнаружите проводящие элементы, расположенные строго в одно кольцо?

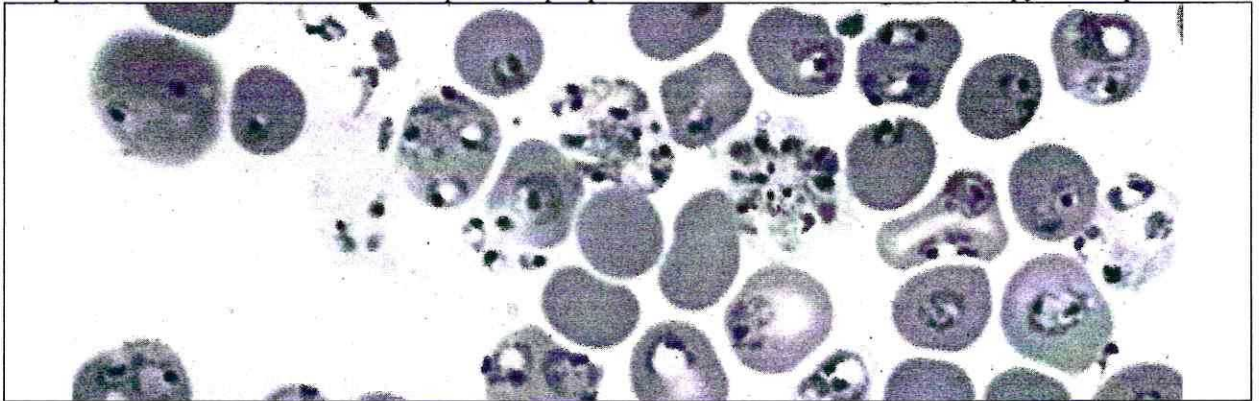
3	4	2 балла
---	---	---------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	<p><del>поперечный срез корня кукурузы;</del>          поперечный срез стебля папайи</p>	2 балла
---	--	---------

**8.2 10 баллов**

Группа туристов из 20 человек, вернувшись из поездки по Африке, почувствовала себя плохо (периодические скачки температуры с интервалом 72 часа, озноб, слабость). При микроскопическом исследовании крови в эритроцитах всех пациентов был обнаружен паразит В.



1. Определите переносчика заболевания, поразившего туристов и назовите род паразита В.

1	комар	1 балл
	род <i>Malaria</i> <i>plazmodium</i>	1 балл

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

2	<p>циста и в зрелом виде          ↑          есть 2 янчика</p>	3 балла
---	--	---------

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

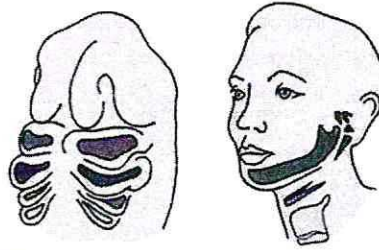
3	<p>Аккуратное обращение с колготке-ремну-щими предметами во избежание контакта с туристами, бакичку мыть</p>	1 балл
---	--	--------

4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 10 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита В, если известно, что длительность процесса деления составляет 72 часа, в процессе деления образуется около 16 ядер, а 10% мерозоитов каждого поколения превращаются в гаметоциты. Ответ запишите целым числом.

4	<p><del>10000</del> 29860</p>	4 балла
---	-------------------------------	---------

9.2 10 баллов

Врач отоларинголог лечит заболевания уха, горла и носа. Ротовая полость, уши и нос связаны между собой и образуют единую систему. При заболевании одного из этих органов велик риск развития воспаления остальных.



1. Сколько всего непарных отверстий в глотке. Назовите эти отверстия.

1		2 балла <i>0.5</i>
---	--	-----------------------

2. Какие структуры гортани и трахеи образуются из элементов жаберных дуг у человека?

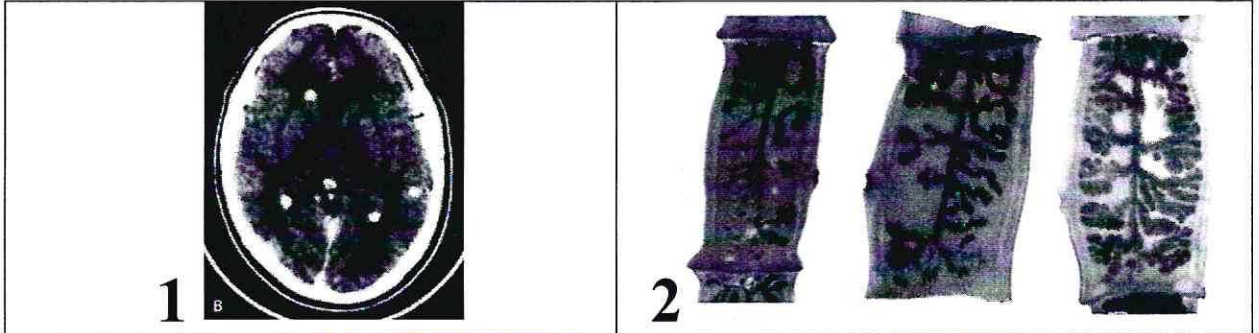
2	Корень трахеи	4 балла <i>2</i>
---	---------------	---------------------

3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	Скулы	2 балла
	Млекопитающие	2 балла

**10.2 10 баллов**

В больницу обратился пациент 46 лет с повторяющимися приступами головной боли, сопровождающимися рвотой и головокружением. При обследовании головного мозга обнаружены многочисленные округлые образования диаметром 3-15 мм, в том числе в области, прилегающей к задней доле гипофиза. Со слов пациента некоторое время назад у него появились жалобы со стороны желудочно-кишечного тракта: боли в животе, тошнота, рвота, отсутствие аппетита, потеря массы тела. При дефекации выходили фрагменты паразитов, показанные на рисунке. При дополнительном обследовании у пациента выявлены признаки обезвоживания организма.



1. Определите паразита, тип к которому относится паразит, назовите фрагмент паразита, представленный на иллюстрации, и заболевание, поразившее мозг пациента.

Название паразита	свиной цепень	1 балл
тип	<del>паразит</del> червь	1 балл
фрагмент паразита	элемент тела	1 балл
заболевание	Тенноз	1 балл

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

В мозге	сегменты	1 балл
В кишечнике	кратчайшие сегменты	1 балл

3. В какой ткани паразитирует возбудитель заболевания (фотография 1)? Дайте точное название стадии развития, паразитирующей в мозге человека.

Паразитирует в	коре <del>мозга</del> <sup>нейронной ткани</sup> <del>опухоли</del> <sup>популяции</sup>	1 балл
Точное название стадии развития	онкосфера	1 балл

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	Признаки обезвоживания появились, так как с рвотой выходит много жидкости.	2 балла
---	--	---------