

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

5	6	4	6	8	6	2	6,5	5	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		53,5			Подпись				

1.2	10 баллов		
<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	Хвощ	1 балл	+
отдел	Папоротникообразные (Хвощи)	1 балл	-
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>			
стадия жизненного цикла	споридит	1 балла	+
набор хромосом	2n	1 балл	+
<p>3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите общее количество теломер в образце из 25 его спор.</p>			
3	10800	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	Бесполое, так как для полового размножения необходимо наличие воды.	2 балла	+

105179

2.2 10 баллов

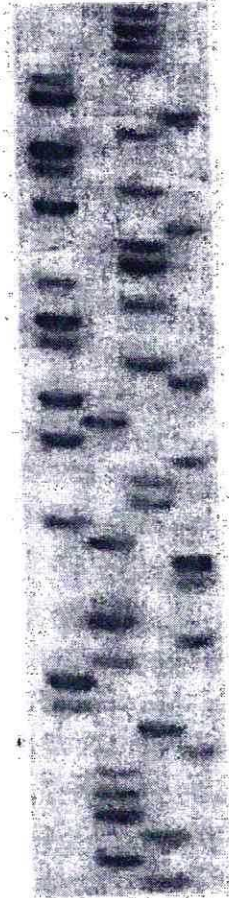
По данным исследователей одним из способов определить, какие гены экспрессируются в ткани является анализ синтезируемых мРНК. Для этого набор РНК преобразуют обратной транскрипцией в комплементарные ДНК (кДНК) и их секвенируют.

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

Лунки на геле располагаются сверху. 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' TGT 5'	1 балл +
Последний триплет	3' TTT 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	Тре	2 балла +
C-конец	Лиз	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	Аденозинмонофосфат	1 балл -
---	--------------------	-------------

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

4	Водородная связь между 3'ГТФ и след. нуклеотидом	1 балл -
---	--	-------------

105179



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

3	41,7	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?

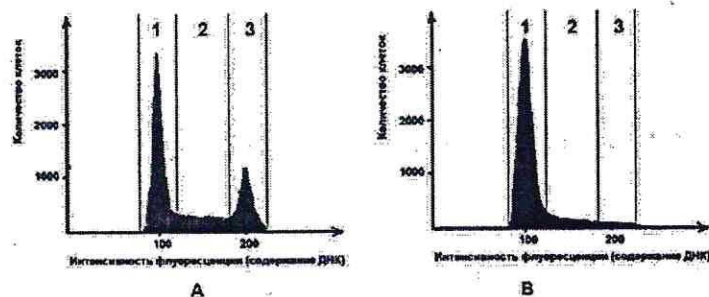
4	вторые пара хромосом и имеют те же набор ген	1 балл —
---	--	-------------

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	плечи равной длины, центромер посередине (метацентрические)	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	в G <sub>2</sub> фазе (синтетической)	2 балла +
---	---------------------------------------	--------------

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

2	2n (диплоидной)	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	нарушение S фазы (синтетической)	2 балла +
---	----------------------------------	--------------

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

5	репликация ДНК	2 балла +
---	----------------	--------------

106179



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	тубулиновое микрофиламенты	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	клетки кожицы лука, <del>грибная клетка</del> , <del>амеба</del> , <u>клетки кожицы растения, нервная клетка</u>	2 балла 10
---	--	---------------

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

4	Транспортную, структурную	2 балла 10
---	---------------------------	---------------

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

5	Изменение формы клеток или их соединение приведет к разрозненности движения и невозможности сокращения	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	0,0125 2,5	3 балла +
---	------------	--------------

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

2	66,7	3 балла +
---	------	--------------

105 179



**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	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	320 косточек Раньше других появилась стремечко	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	80	2 балла +
---	----	--------------

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

4	0	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	160. Образование первичной мочи происходит в капсуле Боумена-Шумлянского	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	5	2 балла —
---	---	--------------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	Поперечный срез стебля липы, поперечный срез стебля белены	4 балла 25
---	--	---------------



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

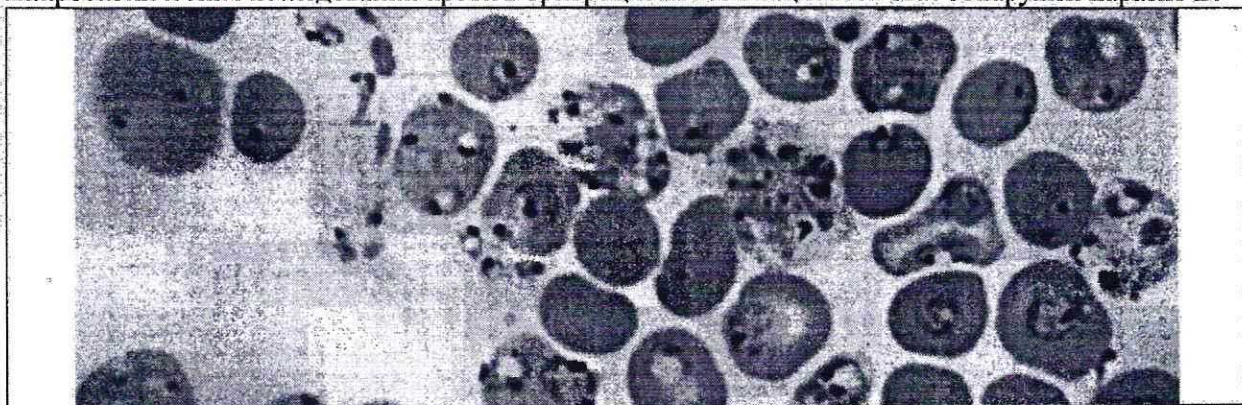
3	3	2 балла
---	---	---------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	поперечный срез стебля бегонии черной поперечный срез ландыша	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	малерийный комар	1 балл +
	малерийные плазмодии	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	мерозоит, шизонт, гаметоцит	3 балла 10
---	-----------------------------	---------------

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

3	Заболевание передается только через укусы насекомых, поэтому в качестве профилактики можно сделать прививку от малярии.	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.

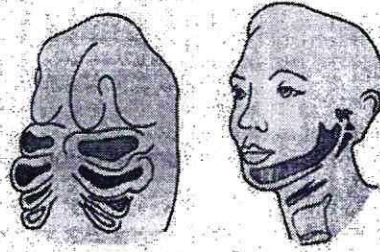
4	29 851	4 балла 3,5
---	--------	----------------

106179

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; ротовое отверстие и отверстие в пищевод (носоглоточное отверстие)	2 балла 0,5
---	--	----------------

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

2	Хрящевые элементы: Надгортанный хрящ и полукольца трахеи.	4 балла 2,5
---	---	----------------

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?

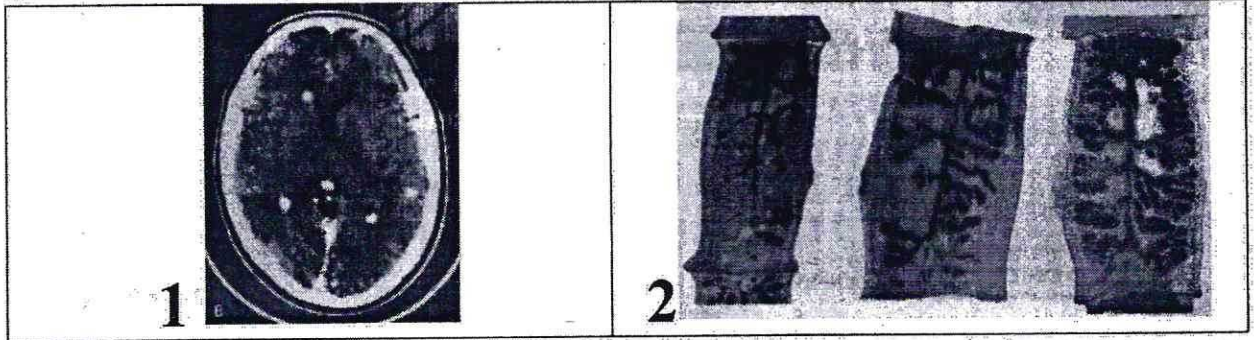
3	кости среднего уха (молоточек, стремечко и наковальня), <del>впервые</del> <del>наеди</del>	2 балла 0,5
	у земноводных	2 балла +

106179



**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	Личинка цепень	1 балл +
тип	плоские черви	1 балл +
фрагмент паразита	членик	1 балл -
заболевание	целлобоз	1 балл -

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

В мозге	Промежуточный основной	1 балл -
В кишечнике	основным	1 балл -

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

Паразитирует в	Нервной ткани	1 балл +
Точное название стадии развития	Финна	1 балл -

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	В задней доле гипофиза виднеются гормоны, регулирующие реабсорбцию в почках - вазопрессин. Т.к. рядом с нейрогипофизом там же находилась паразитическая структура, то его работа была нарушена	2 балла +
---	--	--------------