

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

10	2,5	2	1	7	8	4	3	5,5	0,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		43,5			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	квасц (возможно луговой или полевой) 1 балл
отдел	квасцевидные 1 балл
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>	
стадия жизненного цикла	спорифит, летний побег 1 балла
набор хромосом	диплоидный (2n=20) 1 балл
<p>3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите общее количество теломер в образце из 25 его спор.</p>	
3	5400 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	<p>Бесполое размножение при помощи спор, так как для их распространения не требуется вода.</p> <p>Для распространения половой мотой вода нужна.</p> 2 балла

105 177

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. 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	0
C-конец	фенилаланин	2 балла	0

3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	23	2 балла	0
---	----	---------	---

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

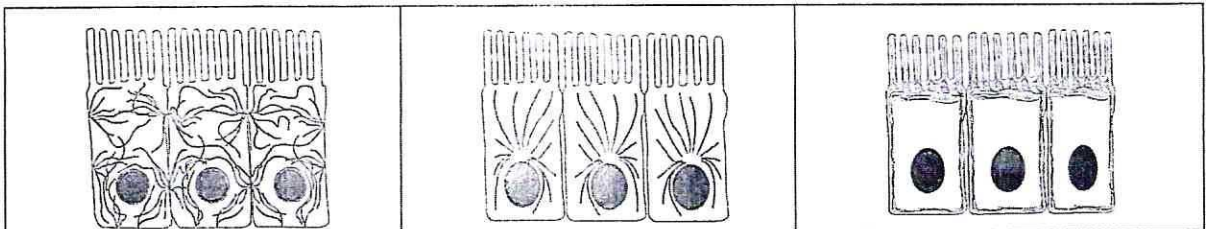
3	Т А (аденин)	1 балл	0
---	-------------------------	--------	---

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

4	между фосфатами (фосфорная)	1 балл	0,5
---	-----------------------------	--------	-----

106177

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	микротрубочки	2 балла 0
---	---------------	-----------

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 растения, амеба, сперматозоид	2 балла 0
---	--------------------------------------	-----------

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

4	Создают «нити веретена деления», нужны для «расшифровки» хромосом при делении клетки, опираются на них и удерживается хроматин	2 балла 0
---	--	-----------

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

5	замедлит (остановит) движение	2 балла 0
---	-------------------------------	-----------

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%	3 балла 0
---	----	-----------

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

2	2,5%	3 балла 0
---	------	-----------

106177

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

3	0%	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?

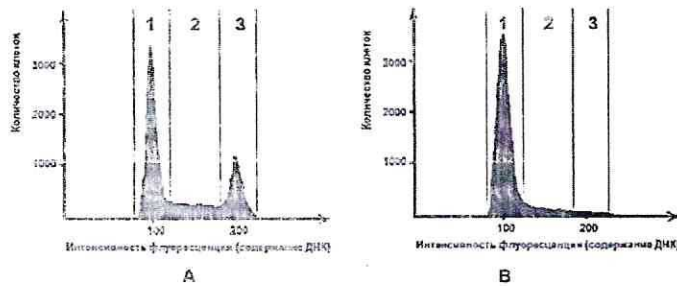
4	относятся к одной группе	1 балл
---	--------------------------	--------

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	центромера не по центру, а смещена к краю хромосомы	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	S-фаза	2 балла
---	--------	---------

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

2	2n4c (диплоидные двуххроматидные хромосомы)	2 балла
---	---	---------

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

3	27600	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	периода репликации ДНК (в S-фазе) или синтетического периода	2 балла
---	--	---------

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

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

105177

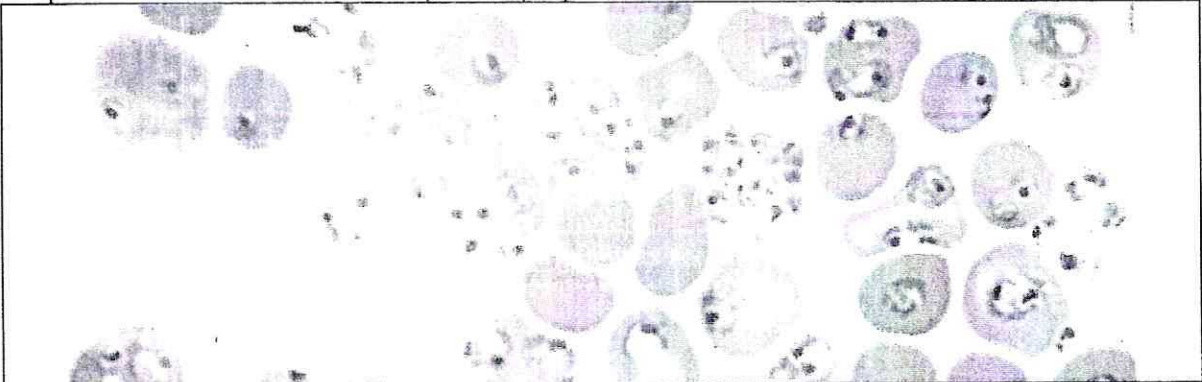
6.2	10 баллов	
<p>В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 20 кроликов, 60 мышей, 20 тритонов и 60 лягушек. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы.</p>		
<p>1. Определите общее количество животных, которое подходит для исследования воздействия препарата X на полушария мозжечка.</p>		
1	100	2 балла
<p>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.</p>		
2	640 стремельно	2 балла
<p>3. Определите количество слепых кишок, которое можно получить от модельных животных для исследования воздействия препарата S на процессы регенерации в этой области пищеварительного канала.</p>		
3	80	2 балла
<p>4. Какое общее количество клыков вы сможете получить от этих модельных животных для исследования препарата F.</p>		
4	0	2 балла
<p>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.</p>		
5	80 80 капсула Боумена - Шумлянского	2 балла

7.2	10 баллов	
<p>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.</p>		
<p>1. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить первичные образовательные ткани.</p>		
1	2 2	2 балла
<p>2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.</p>		
2	стебель липы, корень земляники, стебель лапчатки	4 балла 3

10 15 177

3.	В каком количестве образцов вы обнаружите проводящие элементы, расположенные строго в одно кольцо?	2 балла
3	3	0
4.	Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.	2 балла
4	ландыш, кукуруза, земляника, бисна, ландыш	1

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.



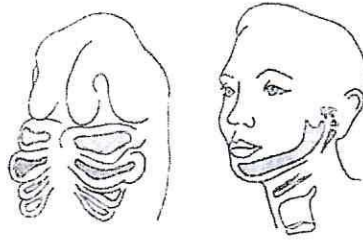
1.	Определите переносчика заболевания, поразившего туристов и назовите род паразита В.	
1	маларийный комар	1 балл
	плазмодии	1 балл
2.	Перечислите названия стадий развития паразита, которые могут быть обнаружены в эритроците и по морфологическим особенностям, которых можно определить вид паразита В.	
2	мерозоит, маэзон	3 балла 1
3.	Перечислите меры личной профилактики медицинского сотрудника при работе с этой группой туристов.	
3	соблюдение осторожности при работе с кровью больного (например, при сборе анализов крови)	1 балл 0
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	33178	4 балла 0

106177

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	3 (носоглоточное, ротоглоточное) + трахея	2 балла 0,5
---	--	----------------

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

2	Жаберный карман, крицевые кольца трахеи, внутреннее ухо (коллатераль), кадогортанки, полость в кости челюсти	4 балла 2
---	--	--------------

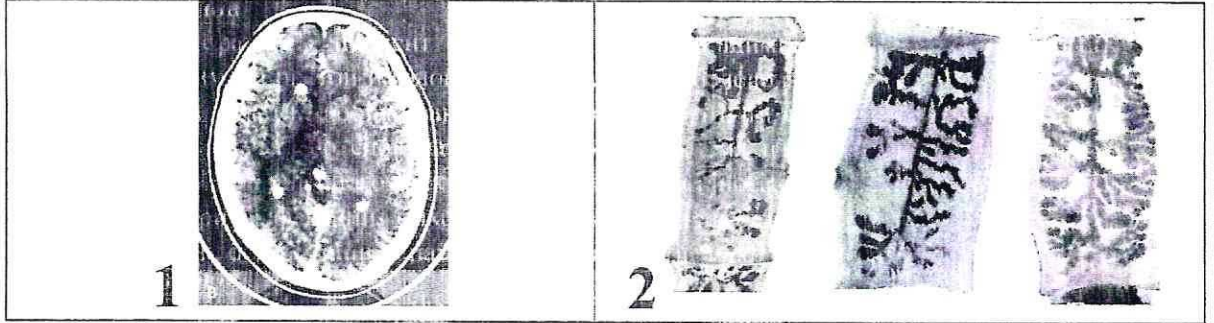
3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	Слуховые косточки: стремечко, молоточек, наковальня	2 балла 1
	У земноводных (но иногда встречаются примеры образования стремечка у некоторых костных рыб)	2 балла

106177

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	бычий цепень	1 балл	0,5
тип	ленточный червь	1 балл	0
фрагмент паразита	часть скелета	1 балл	0
заболевание	цестеркоз	1 балл	0

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

В мозге	вторичный	1 балл	0
В кишечнике	промежуточный	1 балл	0

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

Паразитирует в	эпителияльной	1 балл	0
Точное название стадии развития	циста	1 балл	0

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	Паразит паразитирует в кишечнике и выделяет в окружающую среду продукты жизнедеятельности, а человек с ними потребляет и воду, поэтому у человека появились обезвоживание.	2 балла	0
---	--	---------	---