

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

8,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1	3	6	3	4	4	8,5	4	
Сумма баллов		43.		Подпись		[Signature]			

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 полевой		1 балл
отдел	Тнаценовые		1 балл 0
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>			
стадия жизненного цикла	Спорадия		1 балла
набор хромосом	2n гаплоидный		1 балл 0
<p>3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите общее количество теломер в образце из 25 его спор.</p>			
3	$n = 108$ хромосом $108 \cdot 25 = 2700$ $2700 \cdot 2 = 5400$	<p>Ответ: 5400</p>	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>В этот период у растения Y будет преобладать половое бесполое размножение. Это обусловлено тем, что это растение это растение прорастает спорами во влажной среде. Минимальное количество осадков приводит к снижению влажности и, следовательно, снижению снижению активности спор.</p>		<p>2 балла</p> <p>0,5</p>

106 105

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.

А Г Т Ц
1 2 3 4



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

Первый триплет	5'-TCT-3'	1 балл 0,5
Последний триплет	5'-TTT-3'	1 балл 0,5

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	Фенилаланин	2 балла 0
C-конец	Сер	2 балла 0

3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	23	2 балла 0
---	----	-----------

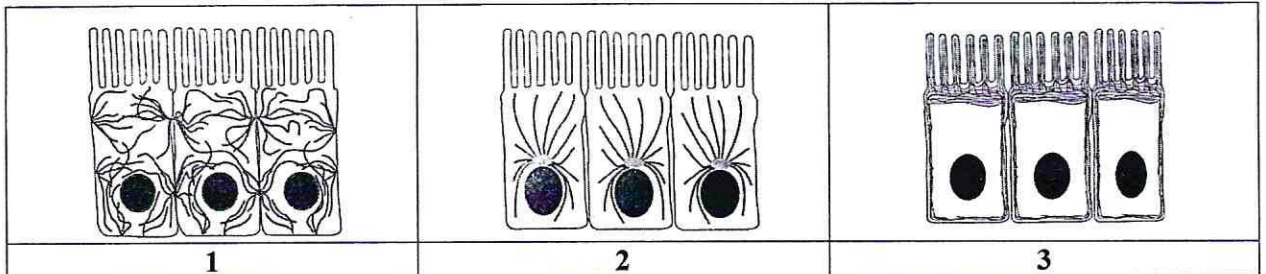
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	Т	1 балл
---	---	--------

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

4	3'-5' 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	Микрофиламенты	2 балла
---	----------------	---------

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

2	3	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	Амеба, грибная клетка, кишечная палочка, сперматозоид	2 балла
---	---	---------

4. Укажите, какие функции эти элементы выполняют в ядре

4	Механическая - защита от повреждений Скелетная - поддержание формы	2 балла
---	---	---------

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

5	добавление препарата замедлит движение фибробластов.	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	1,5%	3 балла
---	------	---------

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

2	66,4%	3 балла
---	-------	---------

105 105

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?

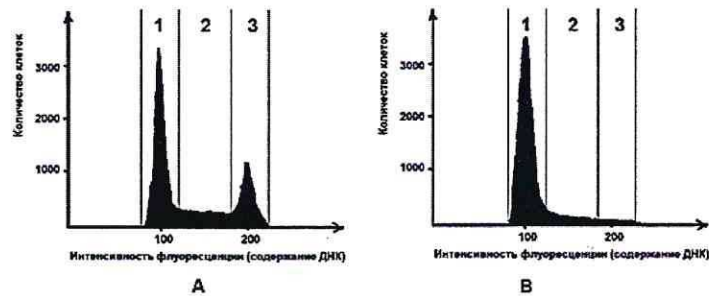
4		1 балл
---	--	--------

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 центromеры)?

5	Метацентрические 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	Третья	2 балла
---	--------	---------

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

2	диплоидной	2 балла
---	------------	---------

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

3	2400	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	Репликационная фаза интерфазы	2 балла
---	-------------------------------	---------

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

5	Процесс репликации ДНК.	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	140	2 балла	0
---	-----	---------	---

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	120 320 В процессе эволюции раньше других появились стремени	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	60	2 балла	0
---	----	---------	---

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

4	120	2 балла	0
---	-----	---------	---

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 модельных животных образование первичной мочи происходит в капсуле нефрона.	2 балла	0
---	---	---------	---

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	4	2 балла	0
---	---	---------	---

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	Поперечный срез стебля ландыша + Поперечный срез стебля лапчатки + Поперечный срез стебля белены черной +	4 балла	35
---	---	---------	----

105 105

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

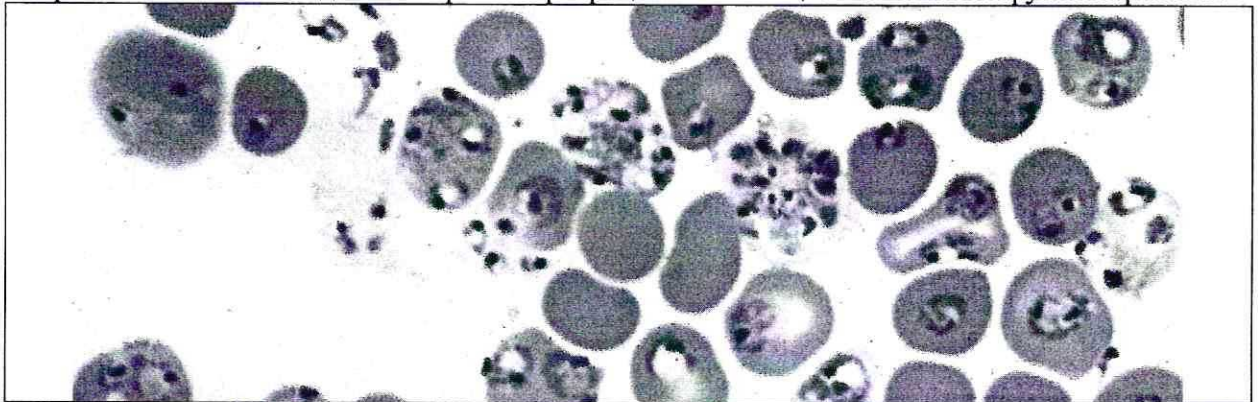
3	В 3-х образцах В 3-х образцах	2 балла 0
---	--	--------------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	Зимлянница, ландыш	2 балла 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	Переносчик - малярийный комар.	1 балл
	Род паразита - малярийный	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	Трехдневная форма шизогонии	3 балла 1
---	--------------------------------	--------------

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

3	Не контактировать с кровью пациен- тов, пользоваться средствами за- щиты от насекомых.	1 балл
---	--	--------

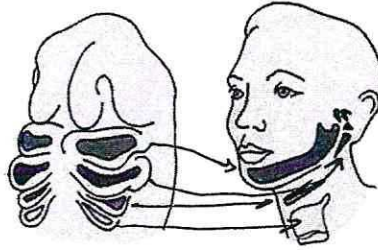
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 10 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита В, если известно, что длительность процесса деления составляет 72 часа, в процессе деления образуется около 16 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	48059	4 балла 0
---	-------	--------------

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	<p>В глотке 3 непарных отверстия: +</p> <p>1. Из носовой полости в глотку. —</p> <p>2. Из глотки в пищевод. +</p> <p>3. Из глотки в гортань. +</p>	<p>2 балла</p> <p>4,5</p>
---	--	---------------------------

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

2	<p>Из элементов жаберных жаберных дуг человека формируются надгортанник, крайняя гортань, крайняя полость трахеи.</p>	<p>4 балла</p>
---	--	----------------

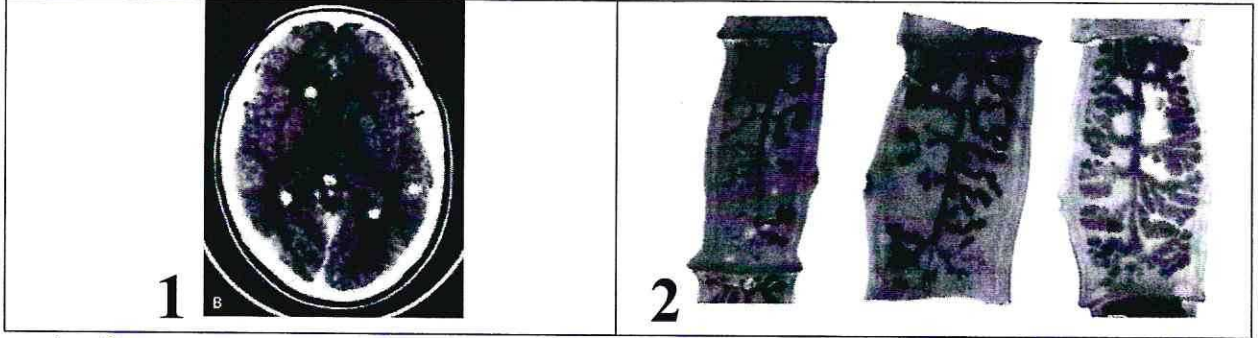
3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	<p>Из элементов второй жаберной дуги человека формируются слуховые косточки: молоточек, наковальня и стремечко.</p>	<p>2 балла</p> <p>4,5</p>
	<p>Эта костная структура впервые появилась у класса земноводные (Амфибии)</p>	<p>2 балла</p>

106 105

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	Тенидоз	1 балл
тип	Червь	1 балл
фрагмент паразита	членик тела.	1 балл
заболевание	Тениоз	1 балл

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

В мозге	промежуточном хозяине	1 балл
В кишечнике	окончательном хозяине	1 балл

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

Паразитирует в	нейронах (нервной ткани)	1 балл
Точное название стадии развития	Циста	1 балл

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	Признаки обезвоживания организма появились из-за рвоты, головокружений и потери аппетита. Также возбудитель заболевания паразитирует в кишечнике, что приводит к окончательному нарушению всасывания воды организмом.	2 балла
---	---	---------