

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

5	2	3	0	4	10	8	4	9	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		52			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 луговой	1 балл +
отдел	Хвощи	1 балл -
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>		
стадия жизненного цикла	Взрослый спорофит	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	Скорее всего будет доминировать вегетативное размножение, т.к споры прорастут в заросток, на котором не произойдет онтогенеза, из-за отсутствия воды (она нужна для перенесения сперматозоидов к яйцеклетке)	2 балла +

105249

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	5'-ТГТ-3'	1 балл +
Последний триплет	5'-ТТТ-3'	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	Миз	2 балла -
C-конец	Тре	2 балла -

3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	22	2 балла -
---	----	--------------

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

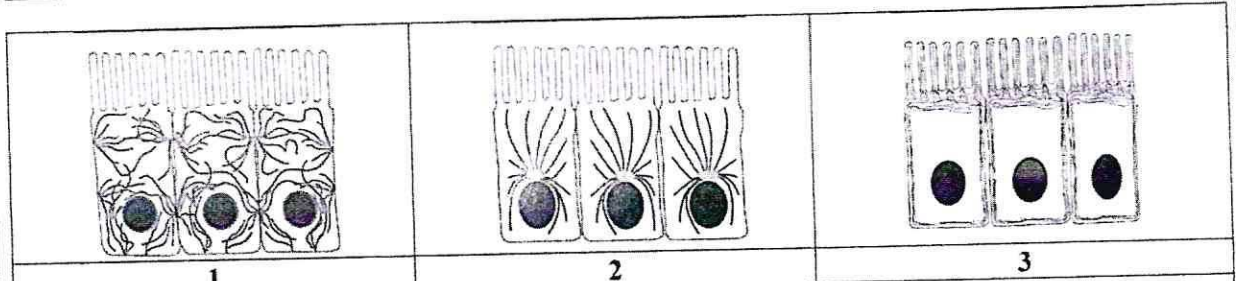
3	Т (тимин)	1 балл +
---	-----------	-------------

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

4		1 балл -
---	--	-------------

10 5249

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	<del>1</del>	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	Кишечная палочка, амёба, сперматозоид, нервная клетка.	2 балла
---	--	---------

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

4	Участвуют в расхождении хромосом при мейозе или митозе	2 балла
---	--	---------

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

5	Они не смогут двигаться	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		3 балла
---	--	---------

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

2		3 балла
---	--	---------

105249

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

3		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?

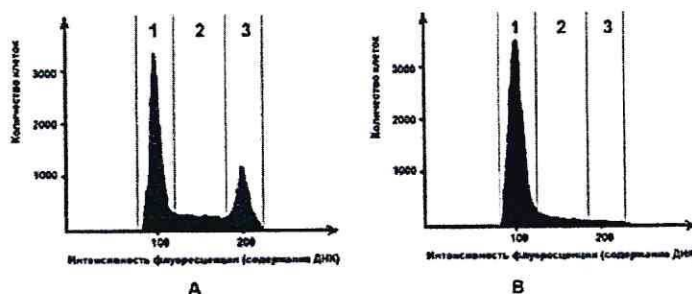
4		1 балл —
---	--	-------------

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 центромеры)?

5		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	Фаза деления	2 балла —
---	--------------	--------------

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

2	2n4c	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	G2	2 балла —
---	----	--------------

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

5	Деление	2 балла —
---	---------	--------------

106249

**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	80	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	<del>30 косточек</del> , Стремешко 640 косточек.	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.

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	80, Капсула Боумена	2 балла +
---	---------------------	--------------

**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	2	2 балла -
---	---	--------------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	4: поперечный срез стебля ландыша, поперечный срез стебля белены черной, поперечный срез корня лапчатки, поперечный срез корня земляники в зоне проведения.	4 балла +
---	---	--------------

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

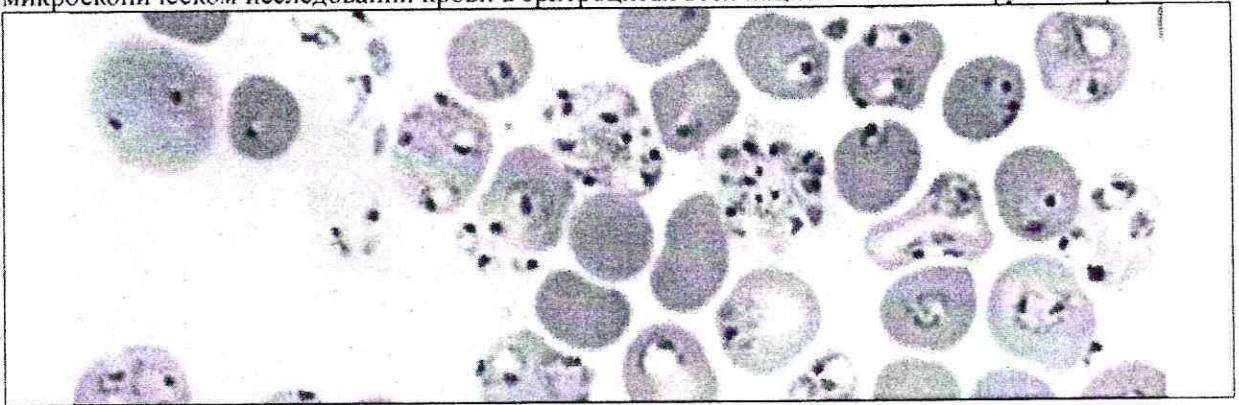
3	ц	2 балла +
---	---	--------------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	Лилия, ландыш, зюльдышка.	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	Переносчик: комар	1 балл +
	Род: малярийной плазмодий	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	В эритроците могут быть обнаружены спорозоиты, которые еще не начали делиться, и мерозоиты (шizontы)	3 балла 15
---	--	---------------

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

3	Кровь туристов не должна попадать в кровь медицинского работника. Ему следует надевать перчатки при сборе анализов и тщательно мыть руки, если они есть.	1 балл +
---	--	-------------

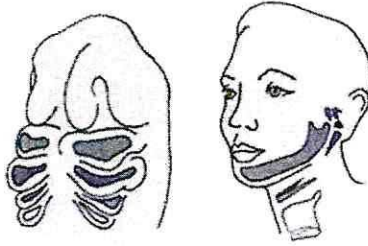
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 10 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита В, если известно, что длительность процесса деления составляет 72 часа, в процессе деления образуется около 16 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	6191736	4 балла -
---	---------	--------------

106249

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	1-отверстие пищевода 2-отверстие носоглотки 3-ротовое отверстие (ротовой полости)	2 балла 0,5 1,5
---	---	-----------------------

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

2	Хрящи гортани, кольца трахеи	4 балла +
---	------------------------------	--------------

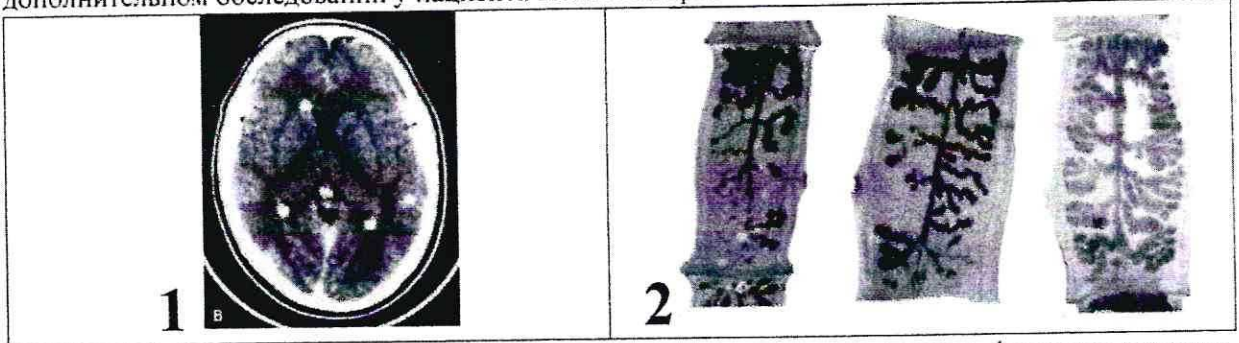
3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	Слуховые косточки, Впервые стремительно развивается у земноводных,	2 балла 1,5
	У земноводных.	2 балла +

10 5249

**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	Плоский червь	1 балл +
фрагмент паразита	Членик	1 балл +
заболевание		1 балл -

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

В мозге	Алиментарным	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	Цистецерк	1 балл +

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	Из-за рвоты	2 балла -
---	-------------	--------------

105249