

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

8	0	7	0	4	9	6	8	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		57			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	наперстянкаобразные	1 балл 0
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>		
стадия жизненного цикла	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	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>Доминировать будет бесполое размножение спорами, так как в засушливые периоды споры с спор вегетативными клетками будет переживать лучше лучше, чем во влажный период времени.</p>	2 балла 10

105 164

2.2 10 баллов

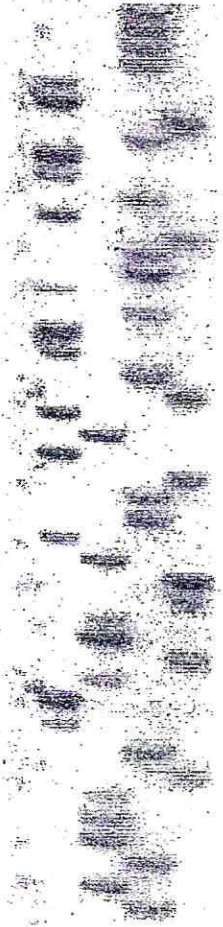
По данным исследователей одним из способов определить, какие гены экспрессируются в ткани является анализ синтезируемых мРНК. Для этого набор РНК преобразуют обратной транскрипцией в комплементарные ДНК (кДНК) и их секвенируют.

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	5'-TTT-3'	1 балл	0
Последний триплет	5'-TGT-3'	1 балл	0

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	Цистеин.	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.

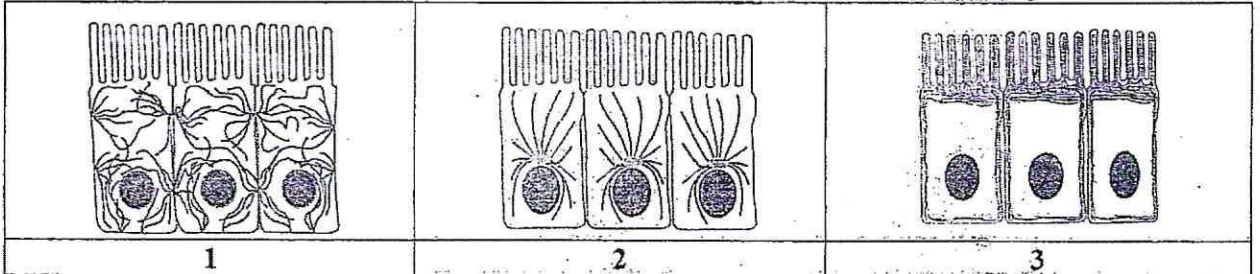
3	аденозинтрифосфат	1 балл	0
---	-------------------	--------	---

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

4	пептидная связь	1 балл	0
---	-----------------	--------	---

105164

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	<i>промежуточные филаменты.</i>	2 балла
---	---------------------------------	---------

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

2	<i>1.</i>	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	<i>клетка кожицы растения, грибная клетка.</i>	2 балла
---	--	---------

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

4	<i>Закрепляют хроматин за счёт ценных связей; не поддерживают форму ядра</i>	2 балла <i>10</i>
---	--	----------------------

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

5	<i>Они будут двигаться по поверхностям, и не смогут зацепиться за субстрат.</i>	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% <i>1,5%</i>	3 балла
---	-----------------------------	---------

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

2	50% <i>50%</i>	3 балла
---	---------------------------	---------

105164

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

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

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

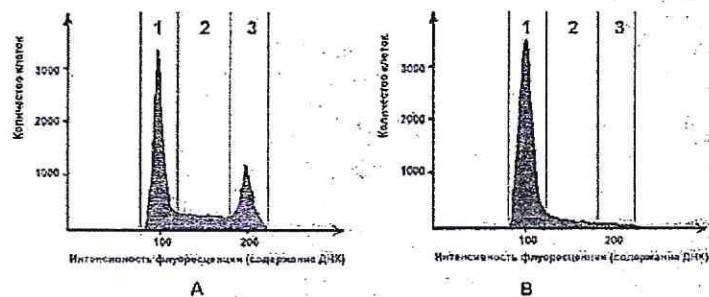
4		1 балл	0
---	--	--------	---

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	Центромеры хромосом будут располагаться на одинаковом уровне.	1 балл	0
---	---	--------	---

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	метафаза анафаза	2 балла	0
---	-----------------------------	---------	---

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

2	2n2c 2n2c	2 балла	0
---	----------------------	---------	---

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

3	1200	2 балла	0
---	------	---------	---

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

4	митоз интетического	2 балла	0
---	--------------------------------	---------	---

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

5	удвоения количества ДНК.	2 балла	0
---	--------------------------	---------	---

105 164

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	Стремечко; 320 косточек.	2 балла 50
---	--------------------------	---------------

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	80 120 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	В капсуле Боумена; 80	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	4	2 балла
---	---	---------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	поперечный срез стебля ландыша черной, поперечный срез липы, белены черной, лапчатка лапчатка.	4 балла 35
---	--	---------------

106164

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

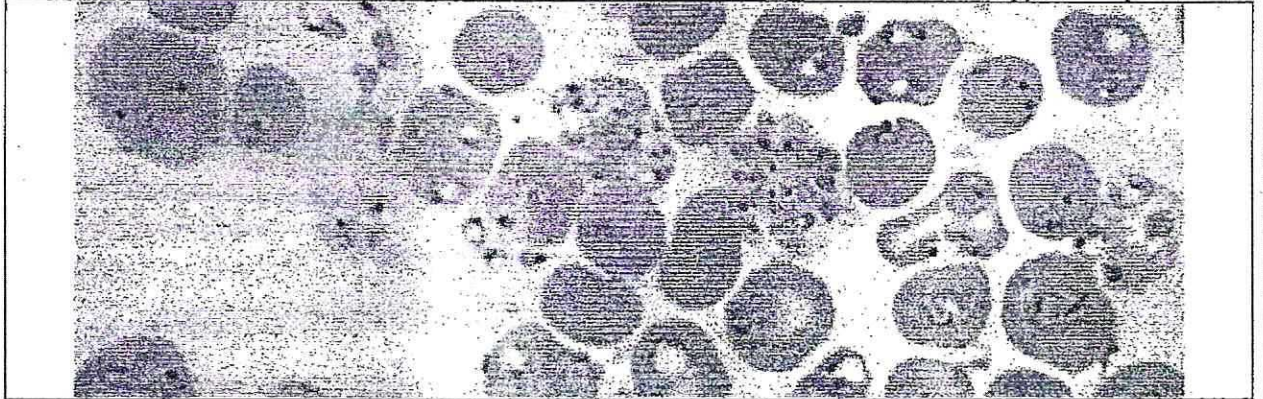
3	4	2 балла
---	---	---------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	Вишня черная, ландыш.	2 балла 15
---	-----------------------	---------------

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	малярийный комар	1 балл
	малярийный 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	мерозоит, маленькие шестки очень быстро делющиеся в шестках; гаметоциты - крупные шестки в артериях носов; спорозоиты, ооцистная инвазивная стадия.	3 балла 15
---	---	---------------

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

3	Работать в перчатках; не контактировать на протяжении срываю пациентов; работать в камате	1 балл
---	---	--------

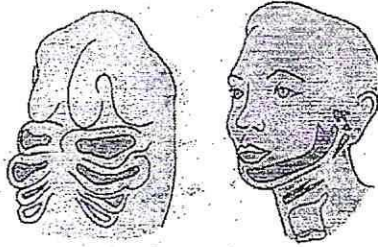
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 10 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита В, если известно, что длительность процесса деления составляет 72 часа, в процессе деления образуется около 16 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	20860 20860	4 балла
---	------------------------	---------

105164

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>1 Отверстие рта (рот), отверстие носовых пазух, отверстие слухового прохода, отверстие слезного канала, отверстие слюнной железы, отверстие пищевода, отверстие трахеи, отверстие бронхов, отверстие желудка, отверстие кишечника, отверстие мочевого пузыря, отверстие мочеиспускательного канала, отверстие влагалища, отверстие ануса.</p>	2 балла
---	---	---------

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

2	<p>Крайние жаберные дуги образуют гортань и трахею, а также гортань и трахею.</p>	4 балла 20
---	---	---------------

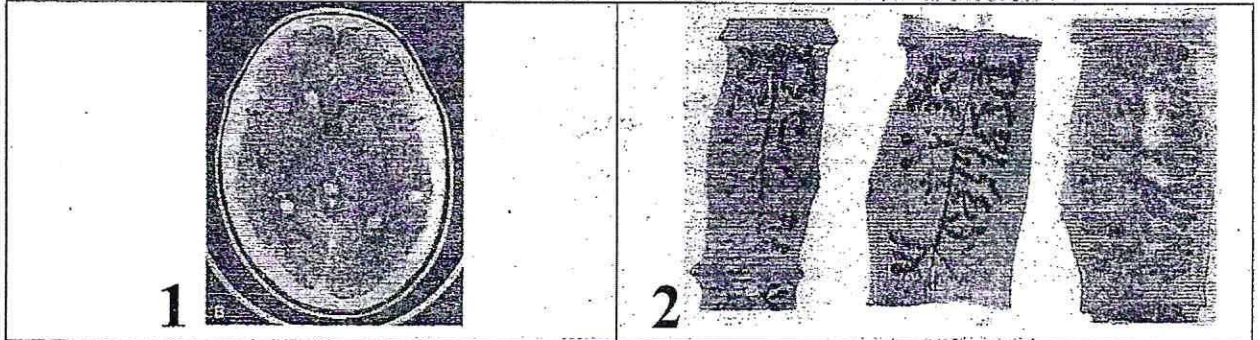
3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	<p>Кости уха – молоточек, наковальня, стремечко</p>	2 балла 15
	<p>Первыми у кого появляются, кости бы одна кость уха являются земноводные – они проводят время в воде, но в три кость уха появляются только у млекопитающих.</p>	2 балла

106 160

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	<i>Бычий цепень.</i>	1 балл
тип	<i>плоские черви</i>	1 балл
фрагмент паразита	<i>членик; его члениковая система.</i>	1 балл
заболевание	_____	1 балл

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

В мозге	_____ <i>членик бычьего цепня</i>	1 балл
В кишечнике	_____ <i>членик бычьего цепня</i>	1 балл

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

Паразитирует в	<i>соединительной ткани.</i>	1 балл
Точное название стадии развития	<i>церкария</i>	1 балл

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	<i>Потерянная рвота приводит к потере воды в теле человека, также при коротком зрении зрительная зона гипофиза не может видеть затылок корнем АДГ, который задерживает воду в организме.</i>	2 балла
---	--	---------

106164