

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

9	3	4,5	8	4	6	4,5	1,5	5	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		51,5			Подпись				

1:2	10 баллов		
<p>Вы являетесь сотрудником лаборатории по изучению лекарственных растений. На анализ поступили споры растения У. При микроскопии препарата Вы обнаружили наличие 4 топких выростов у каждой споры. Известно, что споры были собраны с бесхлорофильных спорангиев колосков растения, произрастающего на суходольном лугу.</p>			
<p>1. Назовите растение У и отдел растений, которому этот представитель относится.</p>			
растение У	хвощ	1 балл	1
отдел	колосчатых споровых	1 балл	1
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>			
стадия жизненного цикла	спорангий	1 балл	1
набор хромосом	диплоидный (2n)	1 балл	1
<p>3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите общее количество теломер в образце из 25 его спор.</p>			
3	5400	4 балла	1
<p>4. Предположим, в местности произрастания растения ближайше несколько лет теплый период будет жарким с минимальным количеством осадков. Какой тип размножения будет доминировать у растения У в этот период? Ответ поясните.</p>			
4	<p>Будет доминировать вегетативное размножение, т.е. половое размножение спорами зависит от присутствия воды мужские гаметы выходят из антеридиев и забираются за женские гаметы. В археогамии в присутствии воды.</p>	2 балла	1

106219

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 дидезоксирибонуклеотидам:

1 – ддАДФ, 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 <input checked="" type="checkbox"/>
Последний триплет	5'-TTT-3'	1 балл <input checked="" type="checkbox"/>

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 стартовый кодон не нужен.

N-конец	триенин (Trp)	2 балла <input checked="" type="checkbox"/>
C-конец	лизин (Lys)	2 балла <input checked="" type="checkbox"/>

3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

?	13	2 балла <input checked="" type="checkbox"/>
---	----	---

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

?	тиминотид	1 балл <input checked="" type="checkbox"/>
---	-----------	--

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

?	связи между нуклеотидами в цепи	1 балл <input checked="" type="checkbox"/>
---	---------------------------------	--

105219



3.2 10 баллов

1 2 3

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. *интермедиатные - микрофиламенты* 2 балла 1

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. *амеба, клетка кожицы растения, сперматозоид, нервная клетка* 2 балла 0,5

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

4. *Функционирование и эмитическая функция и распределение его по ядру (выбрасывание и интродукция нуклеоциклов в клетку)* 2 балла 1

5. Как добавление препаратов, разрушающих эти цитоскелетные элементы, повлияет на движение фибробластов?

5. *Фибробласты потеряют постоянную форму и будут не способны ее восстанавливать* 2 балла 0

4.2 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратилась здоровая женщина для определения вероятности развития муковисцидоза у своих детей. Ее 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, в которой муж несет мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

1. 2,5 3 балла

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

2. 66,7 3 балла

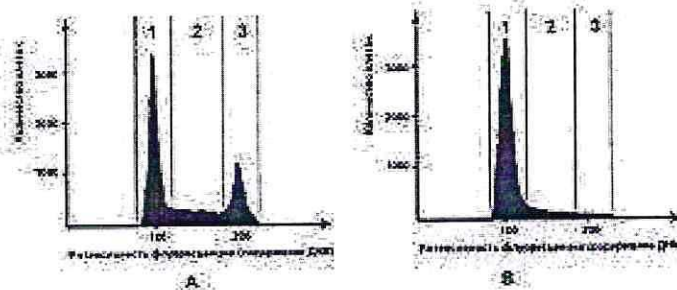
105219



3.	Определите вероятность рождения больного муковисцидозом ребенка в этой семье. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.	2 балла
3	0,4	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?	1 балл
4	это 2 хромосомы	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)?	1 балл
5	это гомологичные хромосомы	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 связывается 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.	2 балла
1	находящиеся в митозе	2 балла 0
2.	Какой набор хромосом характерен для клеток контрольного образца, находящихся в зоне 3?	2 балла
2	2n4c	2 балла
3.	Определите количество теломер в 300 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящихся в зоне 1?	2 балла
3	2 * 600	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?	2 балла
4	клеточного периода	2 балла 0
5.	Укажите, какой процесс нарушается, вероятнее всего, в культуре клеток исследуемого образца, при добавлении ингибитора В?	2 балла
5	клеточное деление	2 балла 0

105219



**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 мозга.

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	480 слуховых косточек. Раньше других появились молоточек	2 балла 0
---	--	--------------

3. Определите количество слепых кишок, которые 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	240 клыков	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. капсула нефрона	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, снопя хвоща полевого, поперечный срез стебля латчатки, поперечный срез корня земляники в зоне проведения.

1. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить первичные образовательные ткани.

1	6	2 балла 0
---	---	--------------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	Стебель липы, стебель ландыша, стебель белены черной, корень кукурузы	4 балла
---	---	---------



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

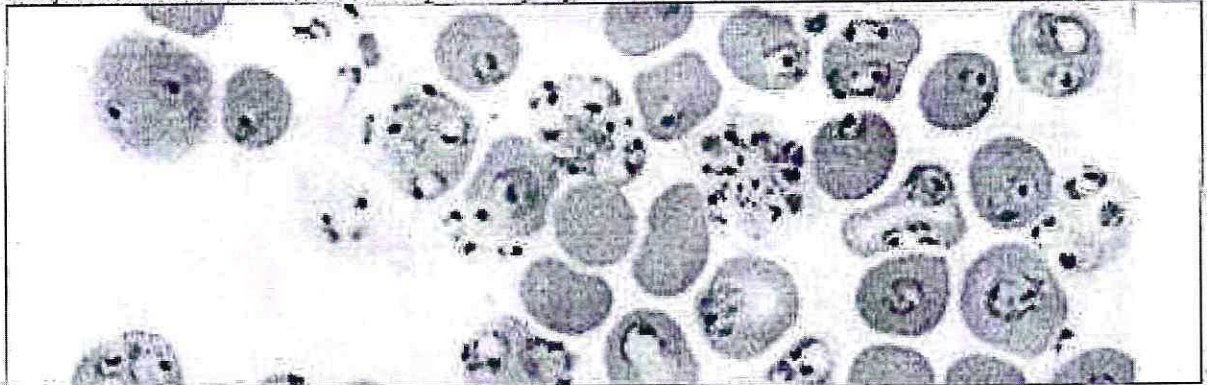
3	8-2	2 балла	0
---	-----	---------	---

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	мангольд, семена мангольда	2 балла	0,5
---	----------------------------	---------	-----

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	москиты	1 балл	0
	плазмодии	1 балл	0

2. Перечислите названия стадий развития паразита, которые могут быть обнаружены в эритроците и по морфологическим особенностям, которых можно определить вид паразита В.

2	мерозоиты, шизонты, трофозоиды, корсиды иногда сферическую форму, шизогония отсутствует, обильное образование ооцистов в печени	3 балла	0,5
---	--	---------	-----

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

3	Использовать защитную одежду и обувь необходимо избегать укусов комаров	1 балл	
---	---	--------	--

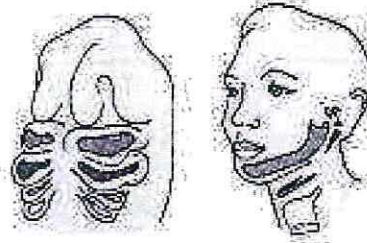
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 10 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита В, если известно, что длительность процесса деления составляет 72 часа, в процессе деления образуется около 16 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	25320	4 балла	0
---	-------	---------	---

105219

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 плотке. Назовите эти отверстия.

E	3 непарных отверстия. Верхнее носовое и среднее носовое <del>ноздри</del> <sup>носа</sup> <del>ноздри</del> <sup>носа</sup> <del>ноздри</del> <sup>носа</sup>	2 балла 0/3 1
---	---	---------------------

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

2	Перстничевидный хрящ, надгортанный, щитовидный хрящ, верхняя полужелезистая гортань	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?

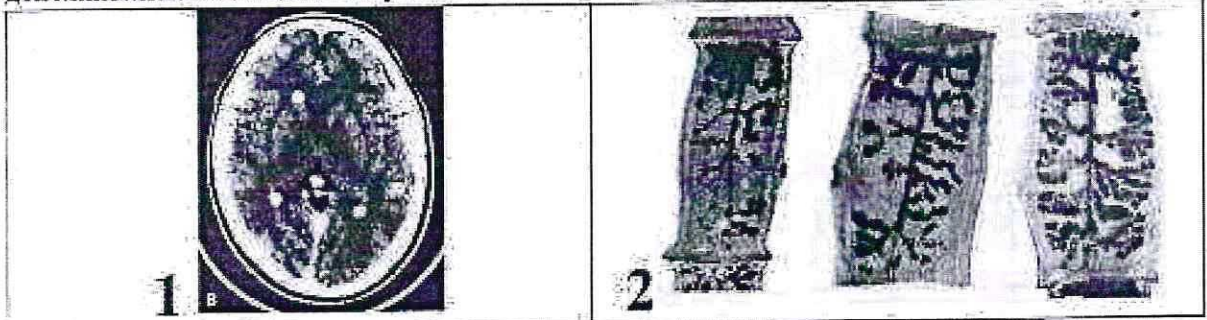
3	Широкая косточка <del>шлемовидная</del> <sup>шлемовидная</sup> <del>шлемовидная</del> <sup>шлемовидная</sup>	2 балла 0
	3 <del>раковины</del> <sup>раковины</sup>	2 балла 0

10 6219



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 гинифиза. 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>Свиная цепень</i>	1 балл
тип	<i>Плоский червь</i>	1 балл
фрагмент паразита	<i>Промежуточный членик тела</i>	1 балл
заболевание		1 балл 0

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

В мозге	<i>промежуточный</i>	1 балл
В кишечнике	<i>основным</i>	1 балл

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

Паразитирует в	<i>сегментальной ткани</i>	1 балл 0
Точное название стадии развития	<i>сегменты</i>	1 балл 0

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4.	<i>Паразит локализуется в области, прилегающей к задней доле гинифиза - промежуточный мозг, выделяется в желудок, раздражает слизистую; выделяются фрагменты кишечника и другие возбудительные вещества, вызывая обезвоживание.</i>	2 балла 1
----	---	--------------

106 219