

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

8	1	4	0	4	5	7	5	4,5	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		45,5			Подпись		[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	<table border="1"> <tr> <td>растение Y</td> <td>Плаун булавовидный</td> <td>1 балл</td> </tr> <tr> <td>отдел</td> <td>Плауновидные</td> <td>1 балл</td> </tr> </table>	растение Y	Плаун булавовидный	1 балл	отдел	Плауновидные	1 балл
растение Y	Плаун булавовидный	1 балл					
отдел	Плауновидные	1 балл					
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>							
стадия жизненного цикла	<table border="1"> <tr> <td>стадия жизненного цикла</td> <td>спорофит</td> <td>1 балла</td> </tr> <tr> <td>набор хромосом</td> <td>диплоидной</td> <td>1 балл</td> </tr> </table>	стадия жизненного цикла	спорофит	1 балла	набор хромосом	диплоидной	1 балл
стадия жизненного цикла	спорофит	1 балла					
набор хромосом	диплоидной	1 балл					
<p>3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите общее количество теломер в образце из 25 его спор.</p>							
3	<table border="1"> <tr> <td>3</td> <td>5400</td> <td>4 балла</td> </tr> </table>	3	5400	4 балла			
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	<table border="1"> <tr> <td>4</td> <td> <p>Доминировать будет вегетативный тип размножения, так как для распространения спор и снятия зимней неопределенности влаги а вегетативно размножаться с помощью подземного побега можно и в ее отсутствие</p> </td> <td>2 балла</td> </tr> </table>	4	<p>Доминировать будет вегетативный тип размножения, так как для распространения спор и снятия зимней неопределенности влаги а вегетативно размножаться с помощью подземного побега можно и в ее отсутствие</p>	2 балла			
4	<p>Доминировать будет вегетативный тип размножения, так как для распространения спор и снятия зимней неопределенности влаги а вегетативно размножаться с помощью подземного побега можно и в ее отсутствие</p>	2 балла					

10 5188

2.2 10 баллов

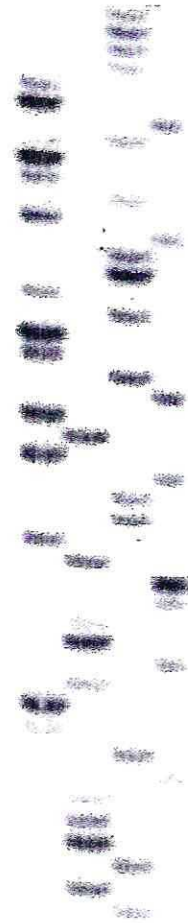
По данным исследователей одним из способов определить, какие гены экспрессируются в ткани является анализ синтезируемых мРНК. Для этого набор РНК преобразуют обратной транскрипцией в комплементарные ДНК (кДНК) и их секвенируют.

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	3' AAA 5'	1 балл	0
Последний триплет	3' АЦА 5'	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	Треонин	2 балла	0
C-конец	Лизин	2 балла	0

3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	22	2 балла	0
---	----	---------	---

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

3	A	1 балл	0
---	---	--------	---

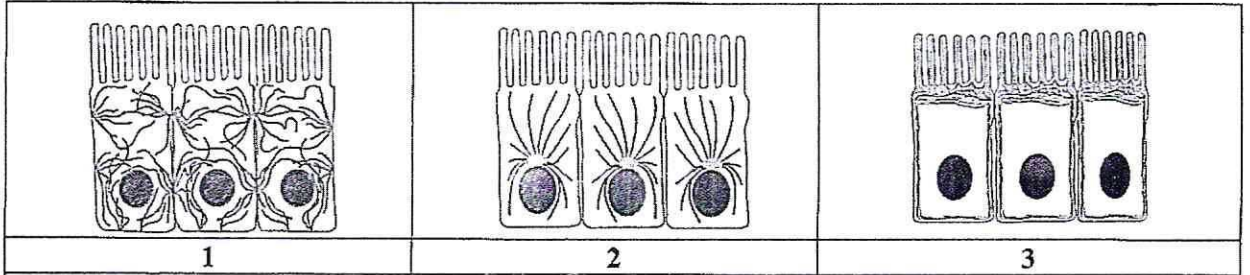
5. Назовите химическую связь, которая не может образоваться при добавлении ддТТФ.

4	Фосфодиэфирная	1 балл	0
---	----------------	--------	---

105 188



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 2

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 кл. кожицы раст. нервн. клетка 2 балла 1

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

4 (~~микротрубочки~~) кл. устьиц у чл. в делении животн. клеток; Микротр. у чл. в дел. раст. кл. 2 балла 1

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

5 затруднит движение. фибробласты потеряют форму 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 0,4 3 балла 0

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

2 0,7 3 балла 0

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

3	0,1	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?

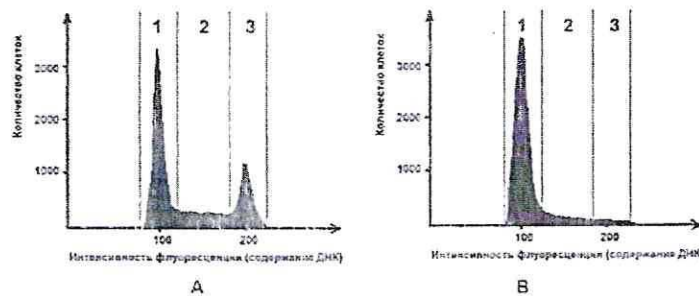
4		1 балл
---	--	--------

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	M	2 балла
---	---	---------

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

2	2n	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	<del>Синтез ДНК</del> анафазе	2 балла
---	-------------------------------	---------

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

5	Расхождение хромосом при делении	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	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	600 Среднее	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	120	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	140 Почечный клубочек	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	3	2 балла
---	---	---------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	Поперечный срез стебля ландыша Поперечный срез стебля белены черной Поперечный срез стебля лапчатки Поперечный срез корня земляники в зоне проведения	4 балла
---	--	---------

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

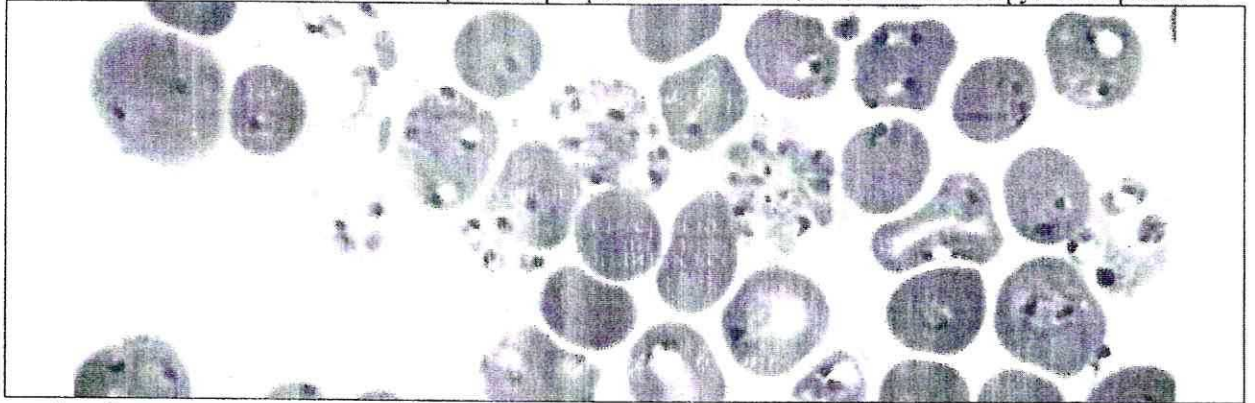
3	4	2 балла
---	---	---------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	Курчаво Земляника (попер. срез кор. зем. в зоне пров.)	2 балла 1
---	---	--------------

**8.2 10 баллов**

Группа туристов из 20 человек, вернувшись из поездки по Африке, почувствовала себя плохо (периодическое 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	Малариальный комар	1 балл 1
	Plasmodium	1 балл 1

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

2	мерозоиты шизогонии шизогаметоциты	3 балла 2
---	--	--------------

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

3	Не контактировать с кровью Воздержаться от Носить перчатки и маску медицинские	1 балл 1
---	---	-------------

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	35118	4 балла 10
---	-------	---------------

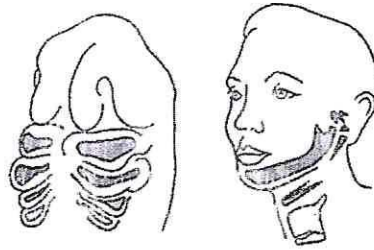
106188



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>Ветробае Горбачное</p>	<p>2 балла 0,5</p>
---	-------------------------------	------------------------

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

2	<p>Подъязычная кость Щитовидный хрящ Кильная часть</p>	<p>4 балла</p>
---	--	----------------

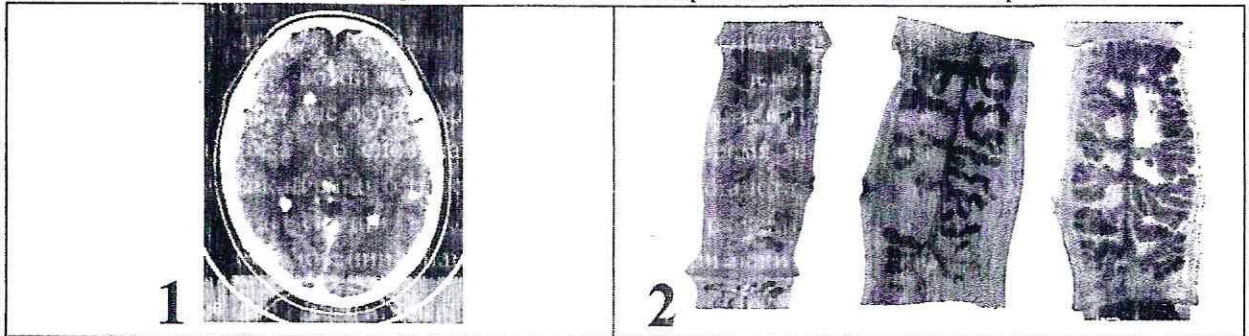
3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	<p>(<del>подъязычная кость</del>) Щитовидный и роговой хрящи слуховые кости – молоточек, наковальня, стремечко, улитка и полукруглые каналы</p>	<p>2 балла 1</p>
	<p>у Земноводных (<del>у рыб</del>)</p>	<p>2 балла 2</p>

105188

**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>Эхинококк</i>	1 балл <i>0</i>
тип	<i>Плоские черви</i>	1 балл <i>1</i>
фрагмент паразита	<i>членик тела</i>	1 балл <i>1</i>
заболевание	<i>эхинококкоз</i>	1 балл <i>0</i>

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

В мозге	<i>Промежуточный</i>	1 балл <i>1</i>
В кишечнике	<i>Окончательный</i>	1 балл <i>1</i>

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

Паразитирует в	<i>Нервной ткани</i>	1 балл <i>1</i>
Точное название стадии развития	<i>арест</i>	1 балл <i>0</i>

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	<i>Образование в мозге кистозно близко к гипофизу, что привело к воздействию этой структуры и повлияло на выделение гормона вазопрессина, благодаря чему повысилась отечность</i>	2 балла <i>2</i>
---	---	------------------

105188