

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

9	0	2	8	8	7	5	<del>7</del>	7	5,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		58,5			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 палеевый <span style="float: right;">1 балл</span>
отдел:	Папоротникообразные <span style="float: right;">1 балл</span>
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>	
стадия жизненного цикла:	Спорофит <span style="float: right;">1 балл</span>
набор хромосом:	диплоидный <span style="float: right;">1 балл</span>
<p>3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите общее количество телемер в образце из 25 его спор.</p>	
3	5400 <span style="float: right;">4 балла</span>
<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>будет доминировать бесполое размножение, потому что условия благоприятны для вегетативного размножения спорофита и его спорангиев, а также потому что из-за недостатка влаги уменьшится эффективность полового размножения (пол гаметофита определяется при прорастании спор, поэтому из-за сухости будут преобладать мужские гаметофиты)</p> <span style="float: right;">2 балла</span>

105231

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.

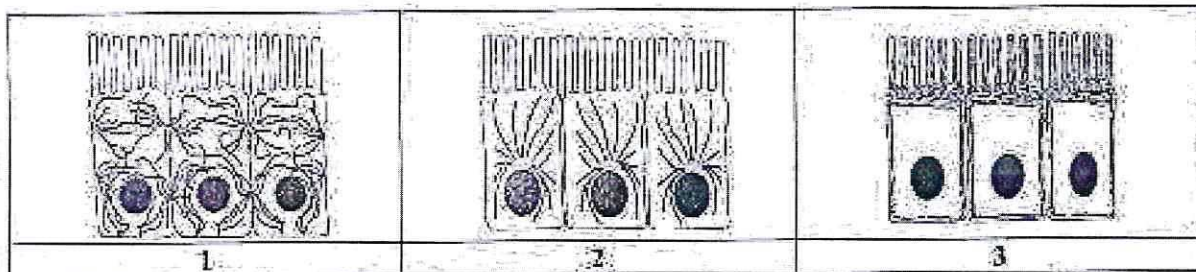
Лунки на геле располагаются сверху. Четыре дорожки соответствуют дидезоксинуклеотидам:

1 – ддАТФ, 2 – ддГТФ, 3 – ддТТФ, 4 – ддЦТФ.





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 цитолога:

1. Назовите элементы, которые удерживают вместе слои эпителиальных клеток, образуя в цитоплазме толстые пучки.

1 микротрубочки 2 балла

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 кожи растения, грибовая клетка, амеба, сперматозоид, нервная клетка.

3 клетки кожи растения, грибовая клетка. 2 балла

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

4 крепятся к хромосомам хромосомам во время карิโอкинеза, обеспечивают расхождение к разным полюсам клетки или ядра в митозе (замкнутого митоза). 2 балла

5. Как дополнительное препарата, разрушающее эти цитоскелетные элементы, повлияет на движение фибробластов?

5 увеличение станет невозможна. 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 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

105231



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

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?

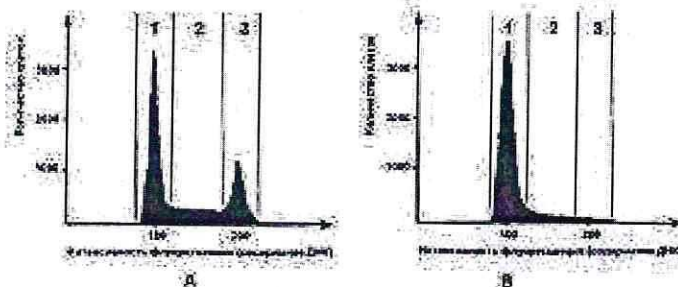
4		1 балл
---	--	--------

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	одн хромосома — акцентрические (негетерологиче)	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	интерфаза, постмитотический период	2 балла
---	------------------------------------	---------

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

2	диплоидный, с удвоенными хромосомами 2n, 4c т.к. это диплоид, то число хромосом 46	2 балла
---	---	---------

3. Определите количество теломер в 300 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящегося 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	синтетический период	2 балла
---	----------------------	---------

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

5	репликация 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	160	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	320 стременило	2 балла 15
---	-------------------	---------------

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 члеников 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 клубочек	2 балла
---	----------------	---------

7.2 | 10 баллов

Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу изменяющихся образцов. В вашем распоряжении подборка следующих препаратов: поперечный срез стебля ландыша, поперечный срез стебля лилии, поперечный срез стебля белены черной, поперечный срез корня кукурузы, споры хвоща полевого, поперечный срез стебля лопуха, поперечный срез корня земляники в зоне проведения.

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

1	0	2 балла
---	---	---------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	срезы стебля лилии, стебля белены черной, стебля лопуха, корня земляники	4 балла
---	---	---------



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

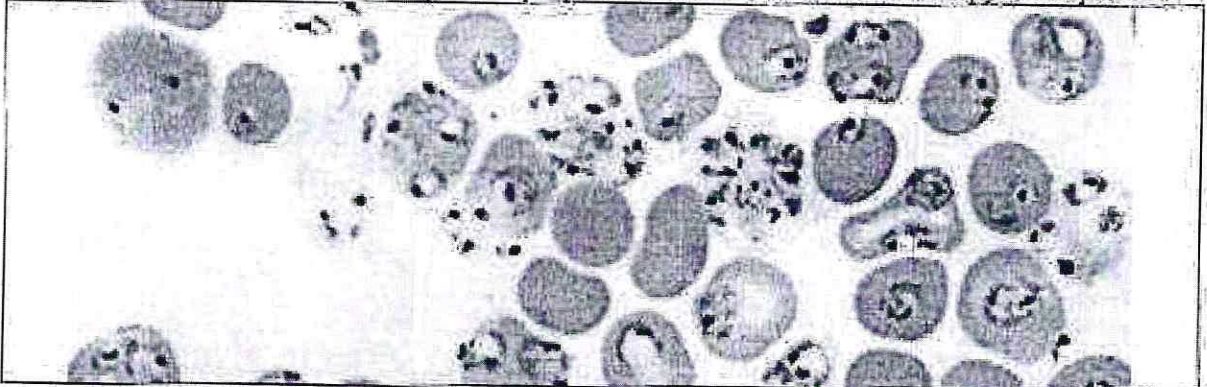
3	2	2 балла
---	---	---------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	срезы стебля ландыша, стебель льна, стебель вилены, корни кукурузы, стебель лаванды, корни земляники	2 балла 15
---	--	---------------

8.2. 10 баллов

Группа туристов из 20 человек, вернувшись из поездки по Африке, почувствовала себя плохо (периодические скачки температуры в 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	Маларийный комар	1 балл
	Plasmodium	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	Мизонт — многоядерная клетка, занимает большую часть объема эритроцита; мерозонт — одноядерная клетка, меньше мизонта, имеет вытянутую форму, образуются из мизонта, большая численность	3 балла 15
---	--	---------------

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

3	4. Сдвигается отсчетные кровяные эритроциты, ставящие передают заболевание 2. Пользоваться только одноразовыми шприцами для инъекций, сразу выбрасывать их, чтобы не уколоться и не заразиться.	1 балл
---	--	--------

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

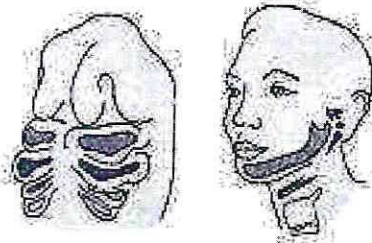
4	29860	4 балла
---	-------	---------

106231



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>4 отверстия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ротовое (в ротовую полость)</li> <li>- дыхательное (в трахею)</li> <li>- носоглоточное (в носовую полость)</li> <li>- в пищевод</li> </ul>	2 балла
---	---	---------

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

2	<p>надгортанные и хрящи гортани</p>	4 балла  25
---	---	-------------------

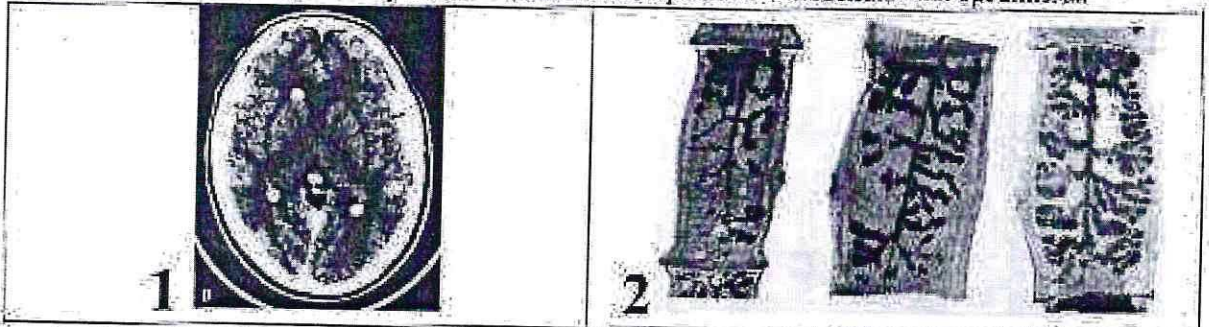
3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	<p>слуховые косточки у человека 3: стремечко, молоточек, наковальня</p>	2 балла  15
	<p>первые слуховая косточка появилась у земноводных – единственная косточка стремечко.</p>	2 балла

106231

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	Эхинококк	1 балл
тип	плоские черви	1 балл
фрагмент паразита		1 балл
заболевание	Энцефалит	1 балл

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

В мозге	промежуточный	1 балл
В кишечнике	основной	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	Финна	1 балл

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	Финны старарита, давящие на гипофиз, снижают на регуляцию водно-солевого обмена гормонами гипофиза.	2 балла
---	---	---------

105231