

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

10	1,5	3,75	6,5	9	1,5	5	7,5	5,5	4,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		44,75			Подпись				

<b>1.2</b>	<b>10 баллов</b>								
<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>хвощ луговой</td> <td>+</td> <td>1 балл</td> </tr> <tr> <td>отдел</td> <td>хвощевидные</td> <td>+</td> <td>1 балл</td> </tr> </table>	растение Y	хвощ луговой	+	1 балл	отдел	хвощевидные	+	1 балл
растение Y	хвощ луговой	+	1 балл						
отдел	хвощевидные	+	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>спорангий</td> <td>+</td> <td>1 балла</td> </tr> <tr> <td>набор хромосом</td> <td>диплоидный (2n)</td> <td>+</td> <td>1 балл</td> </tr> </table>	стадия жизненного цикла	спорангий	+	1 балла	набор хромосом	диплоидный (2n)	+	1 балл
стадия жизненного цикла	спорангий	+	1 балла						
набор хромосом	диплоидный (2n)	+	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>+</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>Будет доминировать бесполое размножение. Половое размножение хвощевидных растений зависит от наличия воды. Поэтому при минимальном количестве осадков половое размножение будет происходить реже =&gt; доминирует бесполое размножение</p> </td> <td>                 2 балла                  +                  +             </td> </tr> </table>	4	<p>Будет доминировать бесполое размножение. Половое размножение хвощевидных растений зависит от наличия воды. Поэтому при минимальном количестве осадков половое размножение будет происходить реже =&gt; доминирует бесполое размножение</p>	2 балла + +					
4	<p>Будет доминировать бесполое размножение. Половое размножение хвощевидных растений зависит от наличия воды. Поэтому при минимальном количестве осадков половое размножение будет происходить реже =&gt; доминирует бесполое размножение</p>	2 балла + +							

106049

**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. Определите первый и последний триплеты полученной кДНК с указанием направления.

Первый триплет	5' - AAA - 3'	95	1 балл
Последний триплет	5' - AЦA - 3'	95	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	фен	-	2 балла
C-конец	цис	-	2 балла

3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	23	85	2 балла
---	----	----	---------

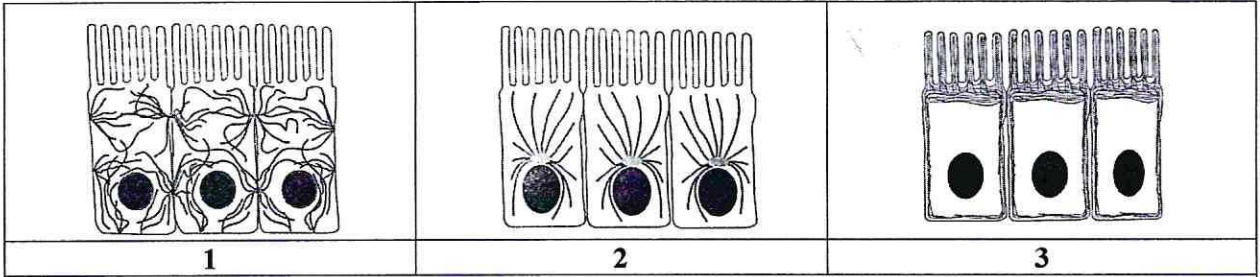
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	тимин	-	1 балл
---	-------	---	--------

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

4	троякая	-	1 балл
---	---------	---	--------

**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>микротрубочки</i>	<i>0,75</i>	2 балла
---	----------------------	-------------	---------

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

2	<i>2</i>	<i>—</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>грибная клетка, нервная клетка</i>	<i>1,5</i>	2 балла
---	---------------------------------------	------------	---------

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

4	<i>поддерживают форму ядра, формируют веретено деления</i>	<i>+</i> <i>+</i>	2 балла
---	--	----------------------	---------

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

5	<i>они их разрушат =&gt; негативно</i>	<i>—</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	<i>2,5%</i>	<i>+</i>	3 балла
---	-------------	----------	---------

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

2	<i>66,7%</i>	<i>+</i>	3 балла
---	--------------	----------	---------

*106049*

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

3	1,7% -	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?

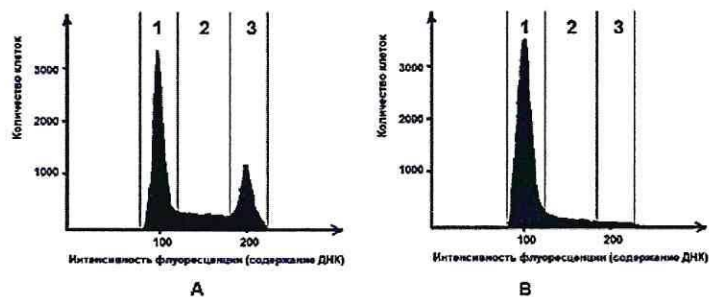
4	относятся к одному виду хромосом (средние)	1 балл
---	--	--------

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	хромосомы симметричны друг другу -	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	анафаза митоза между интерфазы +	2 балла
---	----------------------------------	---------

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

2	4n4c +	2 балла
---	--------	---------

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

3	55200	15	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	синтетического +	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	800; стремешко	- +	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	320	-	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	160; капсула нефрона (капсула Шарейвского чашечки)	95	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	<del>споры хвоща полевого</del> <sup>4</sup> <del>поперечный срез стебля лапчатки</del>	-	2 балла
---	---	---	---------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	поперечный срез стебля липы; поперечный срез корня земляники в зоне проведения поперечный срез стебля лапчатки	+ + +	4 балла
---	--	-------------	---------

106049

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

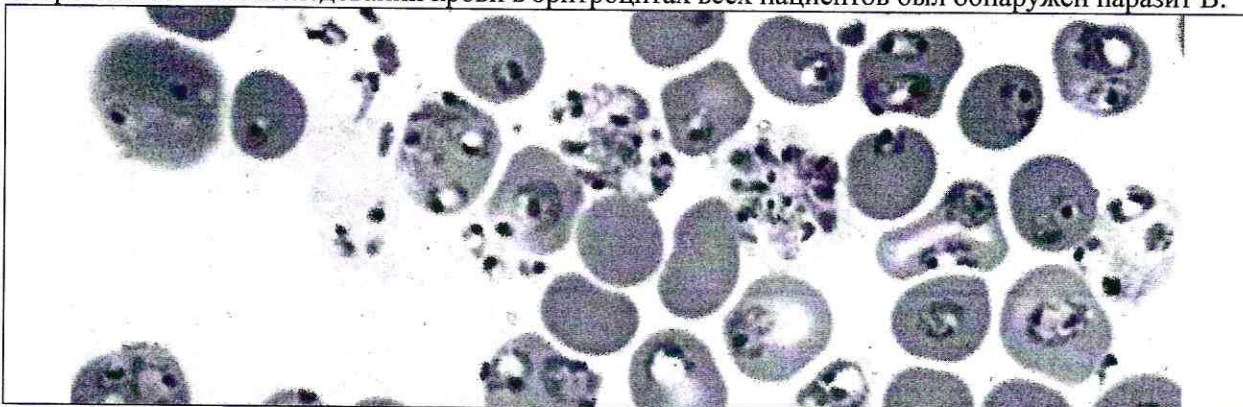
3	3	15	2 балла
---	---	----	---------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	поперечный срез бешенки черной поперечный срез корня земляники в зоне проведения	15	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	малярийный комар	+	1 балл
	плазмодии	+	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	шизоциты, шизоциты, характерно многообразие ядер в эритроците	15	3 балла
---	--	----	---------

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

3	избегать <del>кон</del> тесного контакта с кровью, носить маску, перчатки	+	1 балл
---	---	---	--------

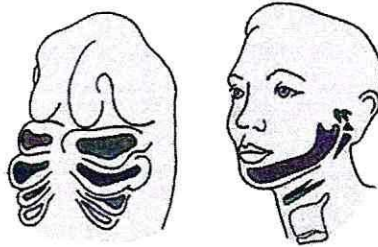
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 10 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита В, если известно, что длительность процесса деления составляет 72 часа, в процессе деления образуется около 16 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	29866	3,5	4 балла
---	-------	-----	---------

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>2  <del>носовое</del>  <del>нижнечелюстное</del>          ротовое отверстие          отверстие гортани          +</p>	2 балла  0,5
---	--	--------------------

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

2	<p>хрящ гортани, мышечная трахея, голосовые связки</p>	4 балла  4,5
---	--	--------------------

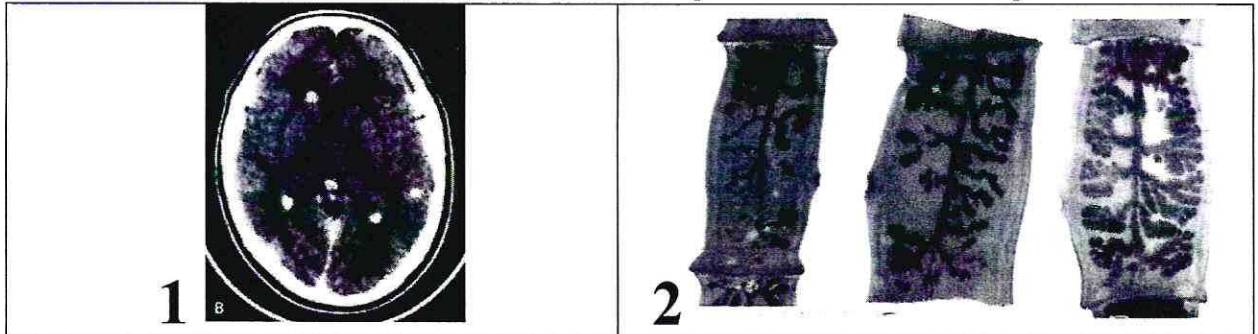
3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	<p>3 слуховые кости – молоточек, наковальня, стремечко</p>	2 балла  1,5
	<p>впервые слуховая косточка появилась у класса Хрящевые рыбы</p>	2 балла  —

106049

**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
тип	<i>ленточные черви</i>	+	1 балл
фрагмент паразита	<i>членик</i>	<i>0,5</i>	1 балл
заболевание	<i>боррелиоз</i>	-	1 балл

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

В мозге	<i>промежуточный</i>	+	1 балл
В кишечнике	<i>окончательный</i>	+	1 балл

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
Точное название стадии развития	<i>половозрелые членики взрослых особей</i>	-	1 балл

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	<p><i>Эхинококк</i></p> <p>1) при рвоте происходит обезвоживание</p> <p>2) эхинококк питается за счет организма, поэтому использует его воду и пит. вещества</p> <p>3) в мозге возникают образования, занимающиеся жизнью</p>	2 балла
---	---	---------