

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

8	0	3	0	4	3,5	7	3	6	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		41,5			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>			
1. Назовите растение Y и отдел растений, которому этот представитель относится.			
растение Y	Глауци		1 балл —
отдел	Глауциновидные		1 балл —
2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.			
стадия жизненного цикла	спорофит		1 балла +
набор хромосом	2n		1 балл +
3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите общее количество теломер в образце из 25 его спор.			
3	5400		4 балла +
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.			
4	<p>Будет доминировать бесполое размножение, потому что для выноса спор нужна высокая температура и низкая влажность, а половое размножение будет редким, так как для оплодотворения нужна вода.</p>		2 балла +

106734

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	3'-5' 3'-TTT-5'	1 балл <u> </u>
Последний триплет	3'-TTT-5'	1 балл <u> </u>

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	Лизин (Лиз)	2 балла <u> </u>
C-конец	Треонин (Тре)	2 балла <u> </u>

3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	22	2 балла <u> </u>
---	----	---------------------

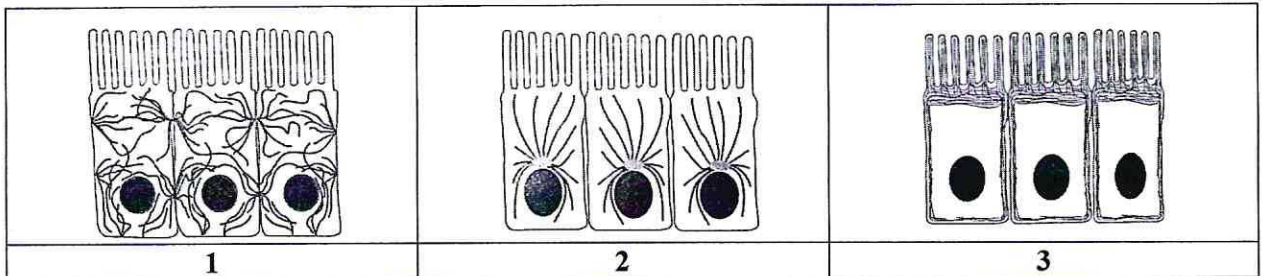
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	Аденозин	1 балл <u> </u>
---	----------	--------------------

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

4	фосфо-глицозидная	1 балл <u> </u>
---	-------------------	--------------------

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 Промежуточные филаменты 2 балла +

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

2 3 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 сперматозоид, нервная клетка, кишечная палочка 2 балла -

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

4 Упаковка нуклеиновых кислот в хроматин, формирование ядерной ламины, для поддержки формы ядра. 2 балла 10

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

5 они перестанут двигаться и останутся в одном месте, потеряв форму клетки. 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 0,0% 3 балла -

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

2 2,5% 3 балла -

106134

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

3	0,0%	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?

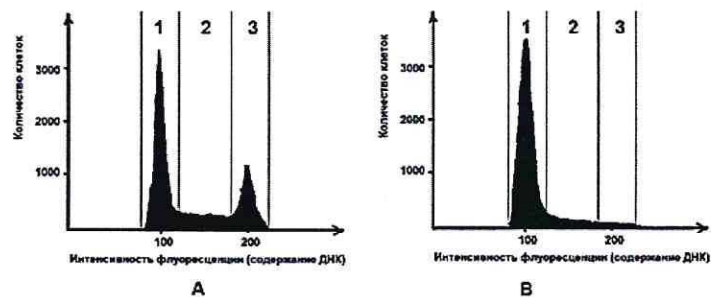
4		1 балл
---	--	--------

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 центromеры)?

5	их размер	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	предмитотический (G ₁)	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	85200	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	предмитотического	2 балла
---	-------------------	---------

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

5	удвоение 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; <u>стремя</u>	2 балла	0,5
---	--------------------	---------	-----

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	82 160	2 балла	—
---	-------------------	---------	---

4. Какое общее количество клыков вы сможете получить от этих модельных животных для исследования препарата F.

4	0	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	160; первичная моча образуется в капсуле Муллианово-Баумена.	2 балла	10
---	--	---------	----

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	1	2 балла	+
---	---	---------	---

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	стебель липы, корень земляники в зоне проведения, стебель белены черной, стебель лапчатки	4 балла	+
---	---	---------	---

106134

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

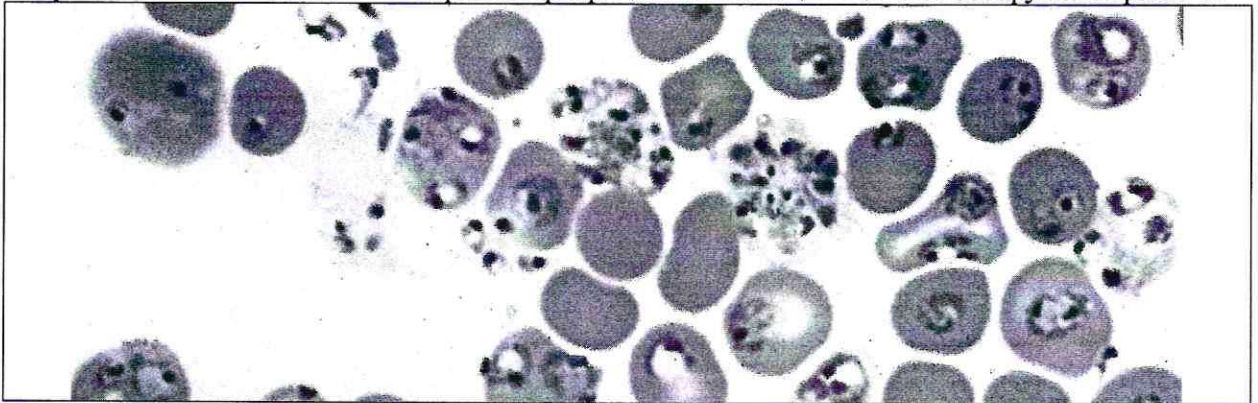
3	3	2 балла
---	---	---------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	Земляника, Ягода черная, Яблоня	2 балла 10
---	---------------------------------	---------------

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	Мальрийный комар	1 балл	+
	Мальрийный 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, трофозоит. Большое количество ядер, наличие колониц и акантоплазмы	3 балла	10
---	--	---------	----

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

3	использовать спрей от насекомых, чтобы комар не перенёс инфекцию, не допускать контакта крови больного с кровью сотрудника.	1 балл	—
---	---	--------	---

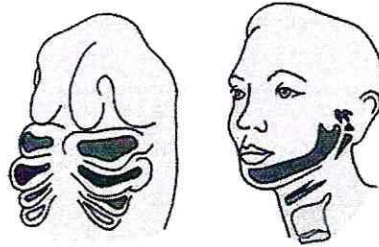
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 10 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита В, если известно, что длительность процесса деления составляет 72 часа, в процессе деления образуется около 16 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	3865469 31310311680	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	Всего в глотке 4 непарных отверстия, одно между ротовой полостью и глоткой, второе между носовой полостью и глоткой, третье между глоткой и гортанью (на всходе в пищевод), четвертое между глоткой и гортанью, открывающее проход к лёгким.	2 балла —
---	--	--------------

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

2	образуются <u>хрящи гортани</u> (надгортанный, перстневидный, щитовидный, подчелюстной) <u>кость</u> , а также <u>хрящевые полукольца</u> , окружающие трахею, <u>голосовые связки</u> перстневидный хрящ	4 балла +
---	---	--------------

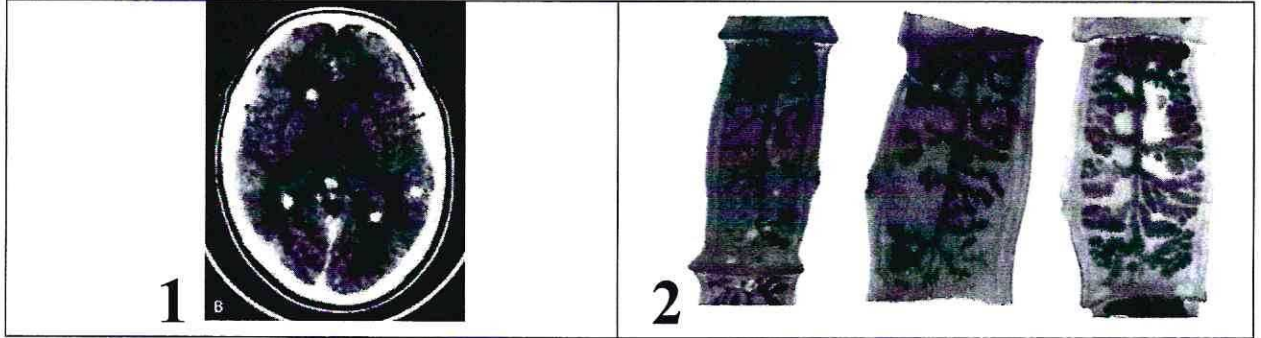
3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	слуховые косточки: <u>стремля</u> , <u>молоточек</u> , <u>наковальня</u> .	2 балла —
	У амфибий (земноводных) появились первая слуховая косточка.	2 балла +

106134

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>свиной цепень</i>	1 балл	<i>+</i>
тип	<i>Ленточные черви</i>	1 балл	<i>+</i>
фрагмент паразита	<i>членик тела</i>	1 балл	<i>+</i>
заболевание	<i>цистеркоз / тениоз</i>	1 балл	<i>+</i>

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

В мозге	<i>примечательный</i>	1 балл	<i>+</i>
В кишечнике	<i>основной</i>	1 балл	<i>-</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>+</i>
Точное название стадии развития	<i>формы (цистерка)</i>	1 балл	<i>+</i>

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	<i>Паразит повреждает область кишечника, следовательно, нарушается всасывание воды, а также он всасывает воду в ЖКТ, поэтому человеку не хватает воды человека</i>	2 балла	<i>—</i>
---	--	---------	----------