

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

4	2	6	1	10	6	4	3,5	6,5	2,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		45,5		Подпись					

1.2 10 баллов

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.

1. Назовите растение Y и отдел растений, которому этот представитель относится.

растение Y	Хвощ, отдел Хвощевые	1 балл
отдел	Хвощевые	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 (диплоидный)	1 балл

3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите общее количество теломер в образце из 25 его спор.

3	10800	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	Половое. Так как хвощи обитают в основном возле водоемов, в увлажненных местностях. Жаркий климат с минимальным количеством осадков - это неблагоприятный фактор, поэтому хвощи будут переживать эти неблагоприятные условия в виде спор, заростка, который легче обсеменить водой, чем взрослое растение. Также в результате полового размножения спорофит (зачаточный генеративный материал), могут появиться новые признаки, что редкостно происходит в аsexual размножении хвоща.	2 балла
---	---	---------

105175

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	$5' \text{---} \text{TPT} \text{---} 3'$ $5' \text{---} \text{AAA} \text{---} 3'$	1 балл <input checked="" type="radio"/>
Последний триплет	$5' \text{---} \text{TTT} \text{---} 3'$ $5' \text{---} \text{AVN} \text{---} 3'$	1 балл <input checked="" type="radio"/>

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	Цистеин	2 балла <input checked="" type="radio"/>
C-конец	Фенилаланин	2 балла <input checked="" type="radio"/>

3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	23	2 балла <input checked="" type="radio"/>
---	----	--

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

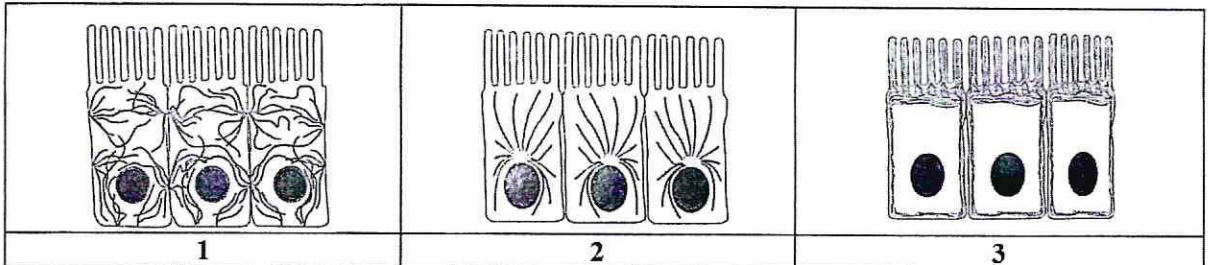
3	Тимин	1 балл <input checked="" type="radio"/>
---	-------	---

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

4	Фосфоэфирная	1 балл <input checked="" type="radio"/>
---	--------------	---

105 175

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 *Филаменты цитоскелета (актиновые филаменты)* 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 кожицы растения, грибная клетка, амеба, сперматозоид, нервная клетка.

3 *грибная клетка, грибная клетка, амеба, сперматозоид, нервная клетка* 2 балла

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

4 *Поддерживают форму ядра (сферичную, овальную), поддерживают пространственную организацию в ядре, расставляют хроматин.* 2 балла

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

5 *Движение фибробластов будет невозможным, работают актин-миозиновые комплексы.* 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 *2,5%. 3,3%. 4,2%. 0,6%* 3 балла

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

2 *0,8%* 3 балла

105175

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

3	8,3%	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?

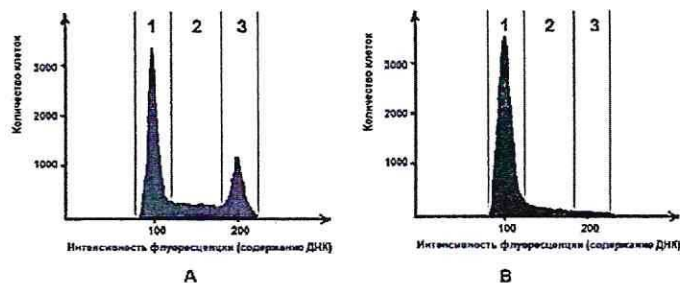
4	Хромосома АС и группы В	1 балл
---	-------------------------	--------

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	Центромера находится сверху, есть длинное и короткое плечо.	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	G ₂ - постмитозическая (интерфаза), мета.	2 балла
---	--	---------

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

2	2n - диплоидный, может быть 4n в анафазе митоза	2 балла
---	---	---------

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

3	24600	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	S-синтетического периода	2 балла
---	--------------------------	---------

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

5	Репликация (увеличение) ДНК	2 балла
---	-----------------------------	---------

106 175

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	320	2 балла	0
---	-----	---------	---

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	640, существо морская	2 балла	1
---	----------------------------------	---------	---

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	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	160, капсула Боумена	2 балла	1
---	----------------------	---------	---

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	6	2 балла	0
---	---	---------	---

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	поперечной срез стебля липы, поперечной срез стебля белены черной, поперечный срез стебля лапчатки,	4 балла	2
---	---	---------	---

106 178

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

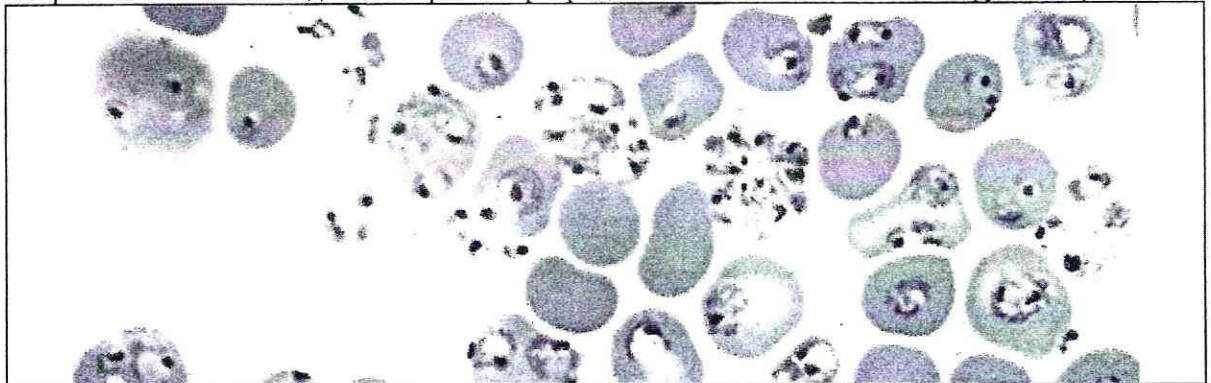
3	4	2 балла
---	---	---------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	поперечный срез семени мака, поперечный срез корня кукурузы, поперечный срез корня земляники в фазе пробуждения.	2 балла 0
---	--	--------------

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	Малярный комар	1 балл
	Пласмодий	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, мерозоиты, гаметоциты.	3 балла 1
---	----------------------------------	--------------

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

3	Проверять на наличие паразитов рабочее место - малярной комара, проверять на наличие укусов комара медицинский сотрудник. Обработка инвентаря помещения, т.е. рабочее место обрабатывается через комара. Работать в защитном костюме без открытых частей тела.	1 балл 0,5
---	--	---------------

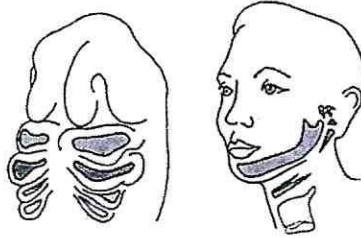
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество пораженных эритроцитов у одного туриста через 10 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита В, если известно, что длительность процесса деления составляет 72 часа, в процессе деления образуется около 16 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	2385984	4 балла 0
---	---------	--------------

106175

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	3. Ротовое, и носовое. Носовое	2 балла 0,5
---	-----------------------------------	----------------

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

2	Хрящи трахеи, хрящи гортани,	4 балла
---	------------------------------	---------

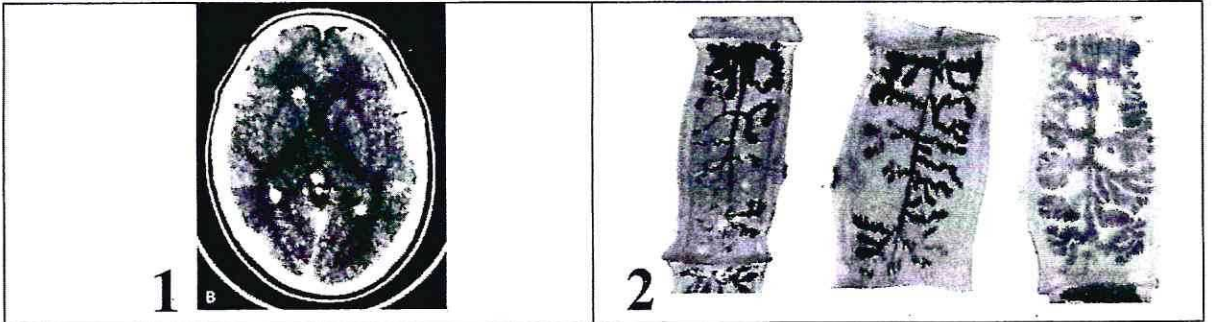
3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	Стремечко, молоточек, наковальня, молоток подвижная кость	2 балла 0
	у класса & Архипий.	2 балла 0

105175

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>Широкой лентец</i>	1 балл <input type="radio"/>
тип	<i>Плоские черви</i>	1 балл <input type="radio"/>
фрагмент паразита	<i>Чешуйки (головозрелые)</i>	1 балл <input type="radio"/>
заболевание	<i>Дифиллоботриоз</i>	1 балл <input type="radio"/>

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

В мозге	<i>Особляем</i>	1 балл <input type="radio"/>
В кишечнике	<i>Особляем</i>	1 балл <input type="radio"/>

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

Паразитирует в	<i>Липидной ткани</i>	1 балл <input type="radio"/> 0,5
Точное название стадии развития	<i>Яички</i>	1 балл <input type="radio"/>

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	<i>Паразит обитает в тканях головной мозге, где вызывает нарушение водно-солевого обмена, что приводит к обезвоживанию.</i>	2 балла <input type="radio"/>
---	--	-------------------------------

106175