

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

4	3	5	0	6	7	4	2	4,5	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		39,5		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 Калужский хвощ, Калужник	1 балл	0
отдел	Калужниковидные	1 балл	0

2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.

стадия жизненного цикла	Спора Спора Спора Спора Спора	1 балла	1
набор хромосом	2n 2n	1 балл	1

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

3	10 800	4 балла	0
---	--------	---------	---

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	Бесполое; для полового размножения необходимо наличие воды, в жаркой среде споры спора поднимать к яйцеклетке и оплодотворить её. П.к. по условию кол-во осадков минимальное, значит половое размножение будет невозможным. крайне маловероятным.	2 балла	1 1
---	---	---------	--------

105230

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:

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



пределите первый и последний триплеты полученной кДНК с указанием направления.

Первый триплет	3' АСАБ'	1 балл	1
Последний триплет	3' АААБ'	1 балл	1

пределите 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	Тре	2 балла	0
C-конец	Лиз	2 балла	0

пределите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	22	2 балла	0
---	----	---------	---

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

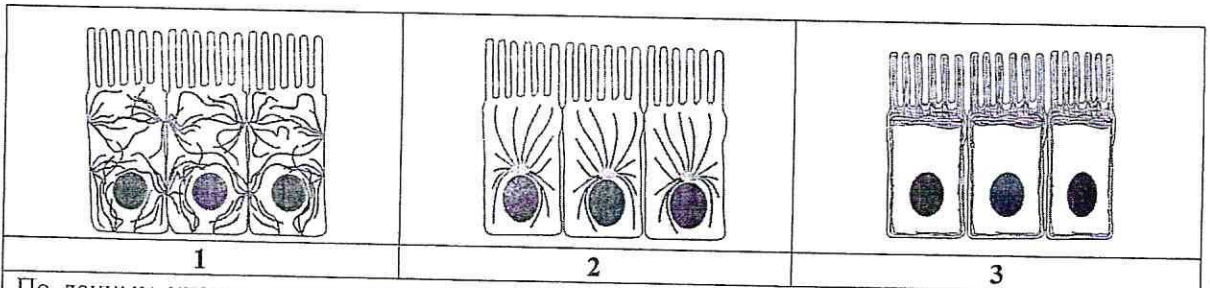
3	ТТФ	1 балл	1
---	-----	--------	---

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

4	Метабилическая	1 балл	0
---	----------------	--------	---

105230

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 Цитоскелет (тубулиновые микрострубочки) 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 Кишечная палочка, грибная клетка, амеба 2 балла 0

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

4 Тубулиновые микротрубочки необходимы в ядре и митозе для правильного распределения хромосом в дочерие клетки. Они стабилизируют хроматиды хромосом к полюсам митоза.

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

5 Тубулиновые микротрубочки не являются за счет своей структуры основой для движения (они разрушаются и митоз останавливается) 2 балла 2

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.

предделите вероятность, с которой муж несёт мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

1 0% 3 балла 0

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

2 Если жена гомозиготна (AA), то 0%. Если гетерозиготна, то 50% (Aa) 3 балла 0

106230

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

3	0%	2 балла	0
---	----	---------	---

ен муковисцидоза, локализован в середине длинного плеча 7-й хромосомы.

Что общего между 7 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

	обе акроцентрические	1 балл	0
--	----------------------	--------	---

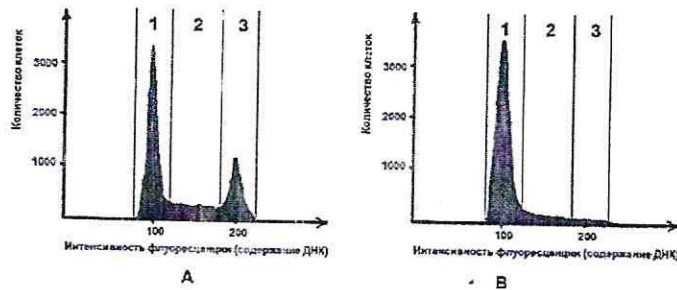
ен муковисцидоза, локализован в середине длинного плеча 7-й хромосомы.

Что общего между 7 хромосомой и X-хромосомой с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центromеры)?

	У них одинаковые метамерные центromеры относительно длинного плеча, но различия длины плеч	1 балл	0
--	--	--------	---

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 - фаза клеточного цикла	2 балла	0
---	--	---------	---

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

2	4n 2nc	2 балла	2
---	--------	---------	---

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

3	55200	2 балла	0
---	-------	---------	---

4. Укажите, нарушение течения какого периода интерфазы происходит, вероятнее всего, в культуре клеток исследуемого образца, находящейся в зоне 2, при добавлении ингибитора В?

4	синтетическая (S)	2 балла	2
---	-------------------	---------	---

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

5	указание удвоение числа хромосом	2 балла	2
---	----------------------------------	---------	---

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.

пределите общее количество животных, которое подходит для исследования воздействия препарата X на полушария мозжечка.

1	80	2 балла 2
---	----	-----------

пределите 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 Срединная	2 балла 0 1
---	------------------	----------------

пределите количество слепых кишок, которое можно получить от модельных животных для исследования воздействия препарата S на процессы регенерации в этой области пищеварительного канала.

	100	2 балла 0
--	-----	-----------

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

	0	2 балла 2
--	---	-----------

акое 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.

	80, Капсула Боумена - Шумлянская	2 балла 1 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	Споры хвоща полевого	2 балла 0
---	----------------------	-----------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	Поперечный срез стебля липы, поперечный срез стебля белены черной, поперечный срез стебля лапчатки, поперечный срез корня кукурузы	4 балла 1 1 1 0
---	--	-----------------------------

105230

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

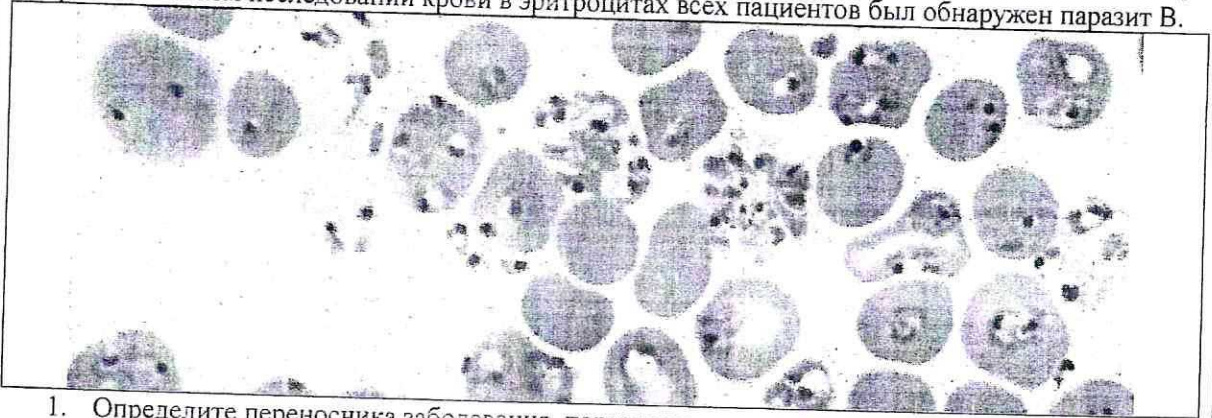
3	5	2 балла	0
---	---	---------	---

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	Сред. Конференция сред. корня кукурузы, Конференция сред. корня земляники в зоне пробегания	2 балла	1
---	---	---------	---

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 (комар рода Anopheles)	1 балл	1
	малярийный плазмодий	1 балл	1

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

2	Мерозоит → амациот → ооцинт → ооцинт → → спорозоит → спорозоит → мерозоит. Вид можно определить по количеству ядра в мерозоите	3 балла	0
---	--	---------	---

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

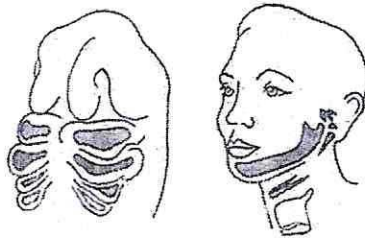
3	М.в. болезнь не передается воздушно-капельным путем, фекальным или фекально-оральным, а через укусы комара-переносчика, по этому нужно использовать москитную сетку и спрей на одежду	1 балл	0
---	---	--------	---

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	400	4 балла	0
---	-----	---------	---

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



1. Сколько всего непарных отверстий в глотке. Назовите эти отверстия.

1	2, носовая полость, в отверстие носовой полости, отверстие ротовой полости	2 балла 0
---	---	--------------

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

2	Голосовые связки, хрящевые кольца и трахея	4 балла 2
---	---	--------------

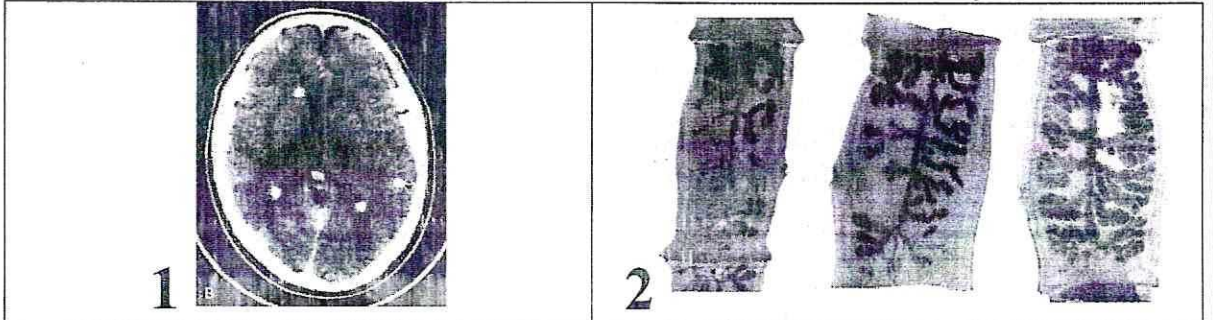
3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	Кости среднего уха.	2 балла 0,5
	У земноводных (Amphibia)	2 балла 2

106230

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 0
тип	Ленточные черви	1 балл 0
фрагмент паразита	Сегмент червя	1 балл 1
заболевание	Эхинококкоз	1 балл 0

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

В мозге	Промежуточный	1 балл 1
В кишечнике	Окончательный	1 балл 1

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

Паразитирует в	нервной ткани	1 балл 1
Точное название стадии развития	Личинка	1 балл 0

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	Паразит обитает в толстом кишечнике, где препятствует процессу всасывания воды и аминокислот; т.к. паразит выделяет секреторные вещества, которые вода в организм не попадает обратно.	2 балла 0
---	--	-----------