

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

9	0	2	0	8	2	7	7	5	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		455			Подпись				

1.2 10 баллов

Вы являетесь сотрудником лаборатории по изучению лекарственных растений. На анализ поступили споры растения У. 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 У и отдел растений, которому этот представитель относится.

растение У	Плечи Булавовидный	1 балл	0
отдел	Плечи	1 балл	0

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

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

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

3	5400 2700 теломер	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 У в этот период? Ответ поясните.

4	Если климат будет жарким, с минимальным количеством осадков, то растение будет размножаться спорами (бесполое размножение). Для полового размножения необходима влага, так как спермий достигает яйцеклетки только в присутствии воды.	2 балла	2
---	--	---------	---

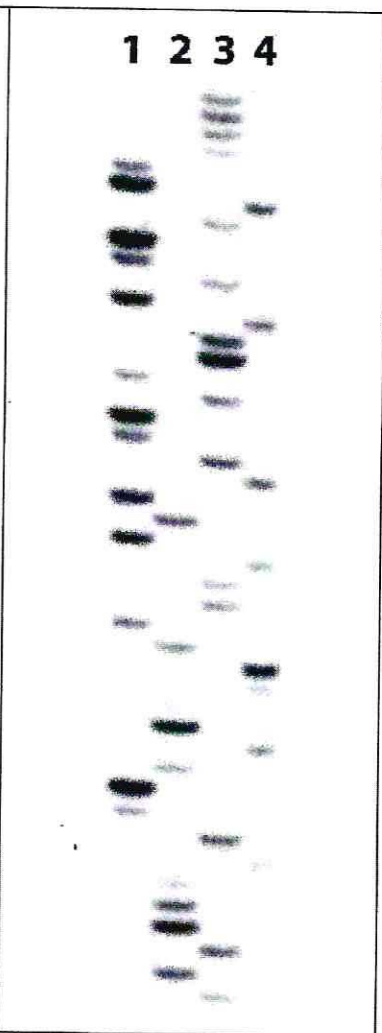
105217

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 терминции цепи.

Лунки на геле располагаются сверху. Четыре дорожки соответствуют дидезоксинуклеотидам:
 - ддАТФ, 2 - ддГТФ, 3 - ддТТФ, 4 - ддЦТФ.



предлите первый и последний триплеты полученной кДНК с указанием направления.

Первый триплет	3'-ATTT-5' ^{3'-T-5'} 3'-AAA-5' 3'-AAA-5'	1 балл	<input checked="" type="checkbox"/>
Последний триплет	3'-ATTT-5' 3'-ACA-5'	1 балл	<input checked="" type="checkbox"/>

предлите 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	Аргинин Треонин Цистеин	2 балла	<input checked="" type="checkbox"/>
C-конец	Аргинин Фенилаланин	2 балла	<input checked="" type="checkbox"/>

предлите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	22 22	2 балла	<input checked="" type="checkbox"/>
---	------------------	---------	-------------------------------------

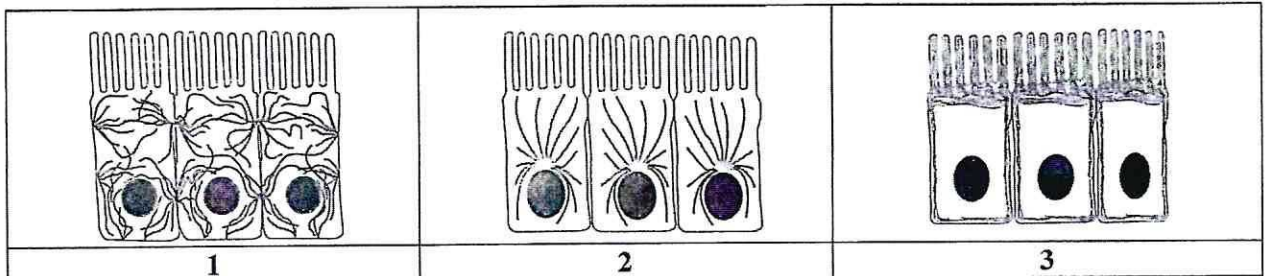
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	Аденин	1 балл	<input checked="" type="checkbox"/>
---	--------	--------	-------------------------------------

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

4	Пептидная	1 балл	<input checked="" type="checkbox"/>
---	-----------	--------	-------------------------------------

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 МИКРОТРУБОЧКИ 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 АМЕБА, КИШЕЧНАЯ КЛЕТКА КОЖИЦЫ РАСТЕНИЯ 2 балла

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

4 Обеспечивают его постоянную форму, разбирают и собирают ядерную оболочку во время деления 2 балла

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

5 Фибробласты перестанут двигаться. 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.

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

1 0,02% 3 балла

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

2 50% 3 балла

106217

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

3	10% 10%	2 балла
---	--------------------	---------

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

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

	У них одно плечо больше другого	1 балл
--	---------------------------------	--------

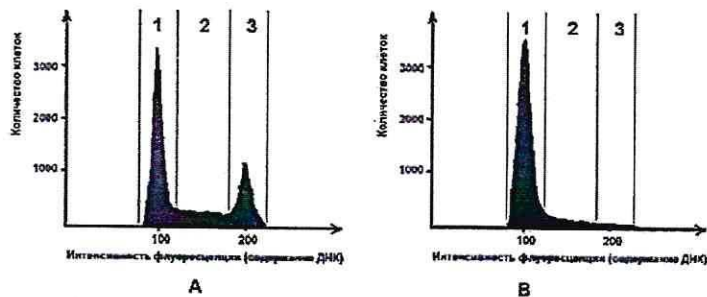
ен муковисцидоза, локализован в середине длинного плеча 7-й хромосомы.

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

	Центромеры находятся в одинаковых положениях	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	Телоза	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	27 600	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 периода	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.

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

1	160	2 балла
---	-----	---------

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	140 Стремечко	2 балла
---	------------------	---------

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

	80	2 балла
--	----	---------

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

	0	2 балла
--	---	---------

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.

	80 КАПСУЛА БОУМЕНА - ШУМЛЯЦКОГО	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	3	2 балла
---	---	---------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	Поперечный срез стебля липы, поперечный срез стебля белены, поперечный срез стебля лапчатки, поперечный срез корня земляники.	4 балла
---	--	---------

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

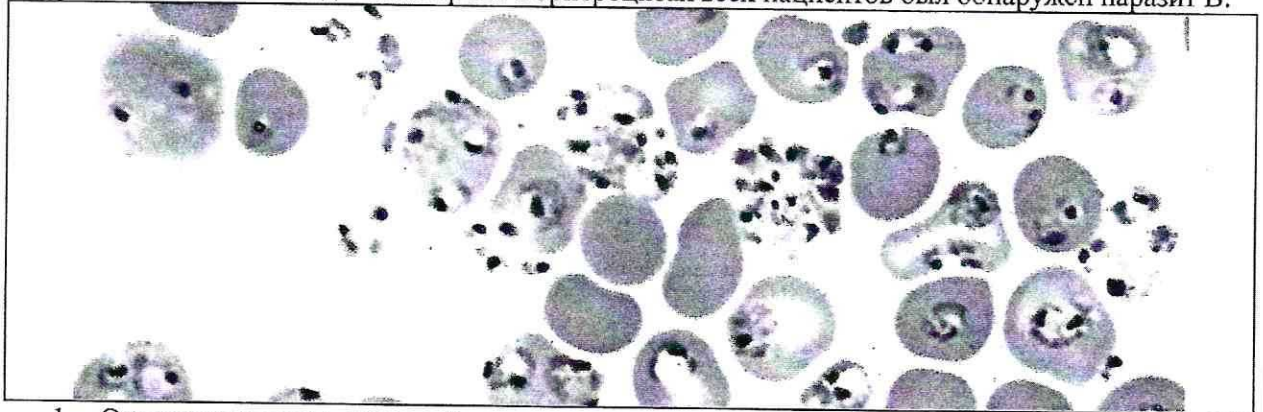
3	4	2 балла
---	---	---------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	Белена (поперечный срез стебля) Лопухи (поперечный срез стебля)	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 ПЛАЗМОДИЙ (<i>Plasmodium vivax</i>)	1 балл
	КРОВЯНЫЕ СПОРОВИКИ	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	1) СТАДИЯ МЕРЗОИТА (серповидные клетки) 2) СТАДИЯ Ring (стадия кольца) 3) СТАДИЯ ШИЗОИТА (большое кол-во шлонок)	3 балла
---	--	---------

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

3	МАЛЯРИЯ - это трансмиссионное заболевание которое передается через кровь комарами рода Anopheles, поэтому важно необходимо избегать контакта с кровью больного.	1 балл
---	---	--------

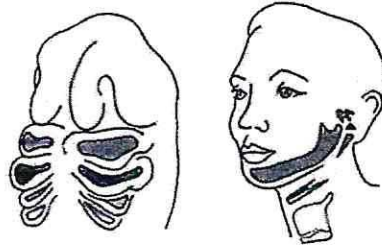
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 10 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита В, если известно, что длительность процесса деления составляет 72 часа, в процессе деления образуется около 16 ядер, а 10% мерозоитов каждого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

4	29 860 эритроцитов	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



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

1	<p>1. Ротовая полость 2. Носовая полость 3. Трахея 4. Пищевод</p>	2 балла 0,5
---	---	--------------------

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

2	<p>Возможно из второй жаберных дуг у человека образуются хрящи. В гортани — хрящи гортани, в трахее — хрящевые полукольца трахеи</p>	4 балла 4
---	---	------------------

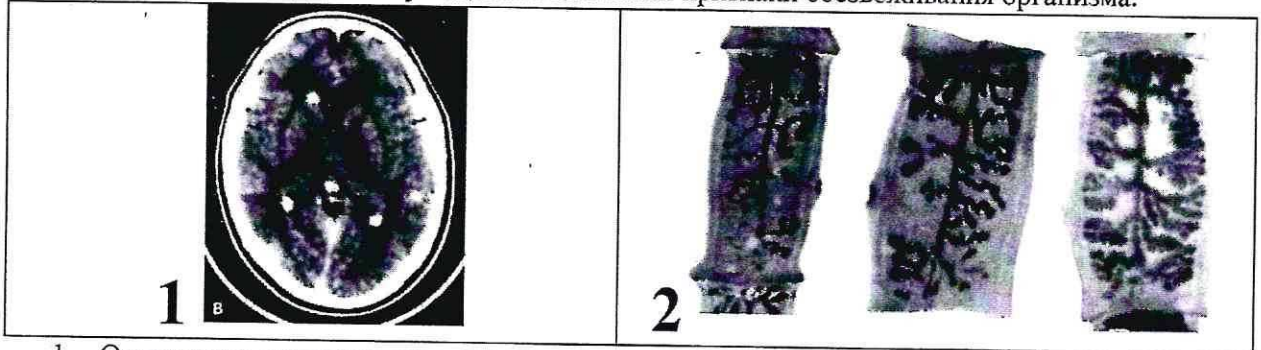
3. Какие костные структуры — поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	<p>Слуховые косточки: молоточек, наковальня, стремечко, внешнее ухо — улитка раковина, носовой хрящ.</p>	2 балла 1
	<p>Нет, данные костная структура постепенно эволюционировали</p>	2 балла 0

106217

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	Свиной цепень	1 балл	/
тип	Ленточные черви	1 балл	0
фрагмент паразита	Половой членик с маткой	1 балл	0
заболевание	Тениоз	1 балл	0

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

В мозге	Промежуточный хозяин	1 балл	/
В кишечнике	Основной хозяин	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	Циста (цистицерка)	1 балл	/

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	Взрослая особь прикрепляется к стенке кишечника человека и осуществляет своё питание питательными веществами, получаемыми человеком. То есть человек ест, но питательные в-ва не получает, так как их потребляет червь.	2 балла	0
---	---	---------	---