

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

8	0	4	3,5	10	5	3	6	7	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		50,5		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	Хвощ	1 балл	1
отдел	Плапоротникообразные	1 балл	0
2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.			
стадия жизненного цикла	Диплоидная	1 балла	0
набор хромосом	2n	1 балл	1
3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите общее количество теломер в образце из 25 его спор.			
3	$216 : 2 = 108$ хромосом в споре $108 \cdot 25 = 2700$ хромосом в 25 спорах $2700 \cdot 2 = 5400$ теломер (по 2 на каждой хромосоме)	4 балла	4
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>Оплодотворение у хвощей происходит только при наличии ^{наличии} капельно-жидкой воды. В этом случае на половом покоении (гаметофитах) спермий перенесется на архегоний и оплодотворит яйцеклетку. В жарких (неблагоприятных) для хвощей ^{для хвощей} условиях происходит бесполое размножение ^{размножение} (спорами). У каждой споры по 4 тонких нитей (элатера), которые при попадании вода в жаркий период дают возможность расселиться.</p>	2 балла	2

105239

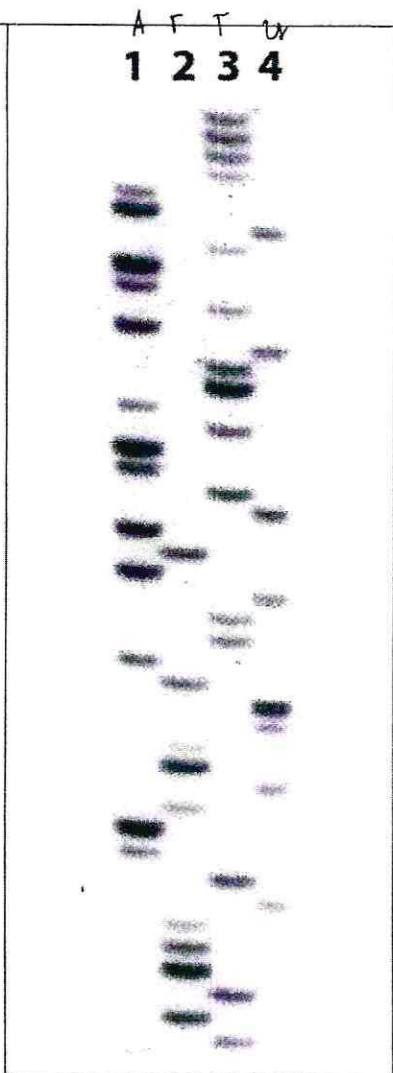
2.2 | 10 баллов

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

Первый триплет	3' TTT 5'	1 балл <input type="checkbox"/>
Последний триплет	3' TGT 5'	1 балл <input type="checkbox"/>

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 (Lys)	2 балла <input type="checkbox"/>
C-конец	Треонин (Thr)	2 балла <input type="checkbox"/>

3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	$23 \cdot 2 = 46$ 46 $46 + 4 = 50$ пир. нукл.	2 балла <input type="checkbox"/>
---	--	----------------------------------

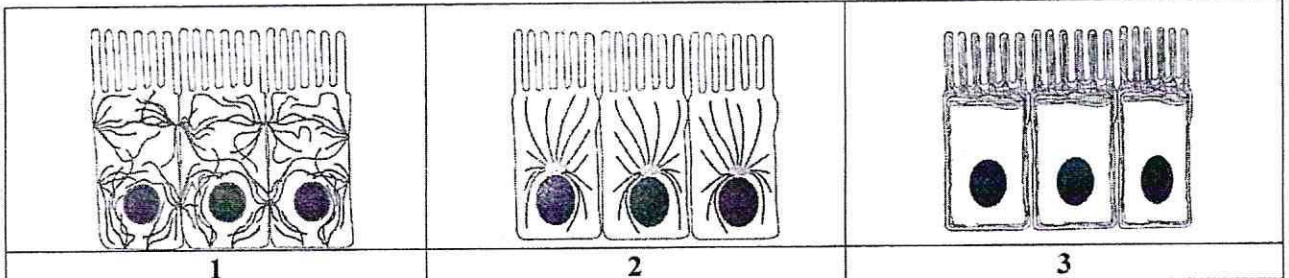
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

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

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

4	Амидная	1 балл <input 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	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, сперматозоид, нервная клетка	2 балла
---	--	---------

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

4	Образование веретена деления, клетки прикрепляются к дочерним хроматидам и растаскивают их к полюсам клетки.	2 балла
---	---	---------

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

5	Микротрубочки разрушаясь с "- конца" фибробласта 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.

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

1	4,17%	3 балла
---	-------	---------

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

2	66,7%	3 балла
---	-------	---------

105239

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

3	2,78%	2 балла 0
---	-------	--------------

4. Ген муковисцидоза, локализован в середине длинного плеча 7-й хромосомы. Что общего между 7 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

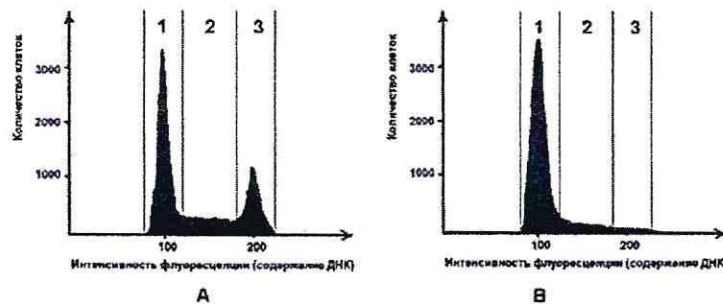
4	Они состоят из ДНК, находятся в ядре, переносят генетическую информацию	1 балл 0
---	---	-------------

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	У 7-й хромосомы и X-хромосомы одинаковые размеры и положение центромеры Центромера находится на равном расстоянии от концов хромосомы	1 балл 0,5
---	---	---------------

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 (постсинтетической)	2 балла 2
---	------------------------------------	--------------

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

2	2n 4c	2 балла 2
---	-------	--------------

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

3	27600 $300 \cdot 46 = 13800$ $13800 \cdot 2 = 27600$	2 балла 2
---	--	--------------

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 (синтетической)	2 балла 2
---	-------------------	--------------

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

5	Синтезирование двухроматидных хромосом (как во второй хроматиде)	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.

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

1	$20 + 60 = 80$	2 балла 2
---	----------------	-----------

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	400 слуховых косточек $(20+60) \cdot 3 + (20+60) \cdot 2$ Стремечко появилось раньше других.	2 балла 0 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	$60 + 20 + 60 + 20 = 160$	2 балла 0
---	---------------------------	-----------

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

4	20	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	$20 + 60 = 80$ Образование первичной мочи в капсуле Боумена - Шумлянского	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	4	2 балла 0
---	---	-----------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить камбий.

2	липа, лапчатка	4 балла 2
---	----------------	-----------

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

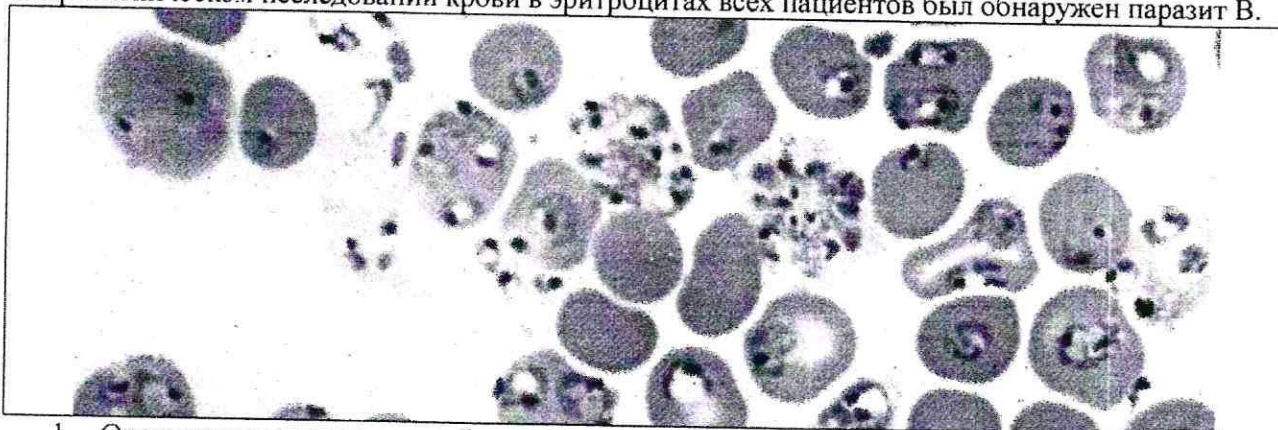
3	3	2 балла
---	---	---------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	Мандарин, земляника, бегония	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	Маларийные комары	1 балл
	Трипаносомы	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	Мерозоиты имеют 2 ядра на разных полюсах клетки; извитой формы клетки организма	3 балла
---	---	---------

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

3	Маска, перчатки, защитный костюм	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	$10 \cdot 16 = 160$; $160 \cdot 0,9 = 144$; $144 \cdot 16 = 2304$; $2304 \cdot 0,9 = 2073,6$; $2073,6 \cdot 16 = 33177,6$; $33177,6 \cdot 0,9 = 29860$	4 балла
---	--	---------

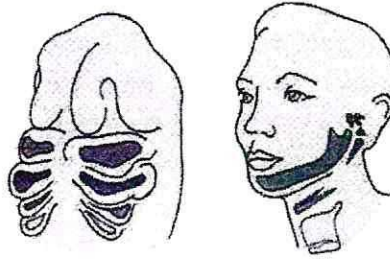
29860

4

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</p> <p>1) Евстахиева труба</p> <p>2) Пищевод</p>	2 балла
		0
		0,5

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

2	<p>Хрящи; кольца; полукольца; хрящи, к которым крепятся голосовые связки</p>	4 балла
		4

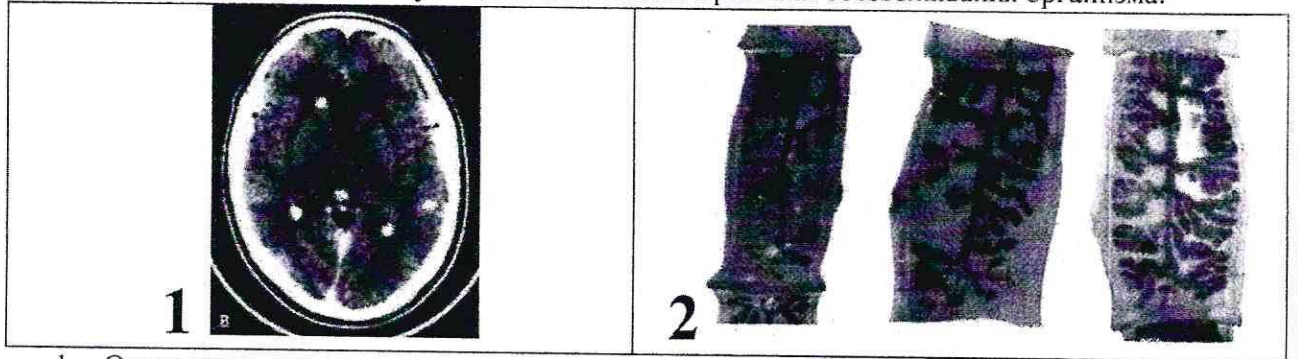
3. Какие костные структуры – поле профессиональной деятельности отоларинголога образуются из элементов второй жаберной дуги у человека? У какого класса животных эта костная структура в процессе эволюции появилась впервые?

3	<p>Костяшки Молоточек и наковальня.</p> <p>Слуховые косточки.</p>	2 балла
		0,5
	<p>Вешалка и Мраморная</p> <p>Земноводные</p>	2 балла
		2

105239

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	1
тип	Плоские черви	1 балл	1
фрагмент паразита	Членик с пищеварительной системой и половым отверстием	1 балл	1
заболевание	Фициллез	1 балл	0

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

В мозге	Окончательный	1 балл	0
В кишечнике	Промежуточный	1 балл	0

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	Черведа	1 балл	0

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

4	Свиной цепень червь обитает в толстом кишечнике и всасывает воду всей поверхностью тела, поэтому у человека наблюдается обезвоживание.	2 балла	0
---	--	---------	---