

**1.1 | 10 баллов**

Растение X можно встретить повсеместно на лугах, полях и на обочинах дорог. Его легко узнать по характерным особенностям вегетативных органов: то, что кажется игловидными листьями, на самом деле представляет собой побеги. Кроме того, это растение не цветет и является трудноискоренимым сорняком, так как образует длинные, разветвленные корневища. Трава его используется в качестве мочегонного и противовоспалительного средства, однако, его отвары противопоказаны людям, страдающим воспалительными заболеваниями почек.

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

растение X	Хвощ	1 балл
отдел	Хвощевидные	1 балл

2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?

2	Спорофит, Спороносный побег	1 балла
---	-----------------------------	---------

3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.

3	6 480	4 балла
---	-------	---------

4. Предположим, в местности произрастания этого растения ближайшие несколько лет теплый период будет жарким с минимальным количеством осадков. Как изменится численность популяции в этих условиях? Какой вид размножения будет преобладать и почему?

4	Численность снизится.	1 балл
	Популяция будет существовать за счет вегетативного размножения.	1 балл
	Половое размножение прекратится, т.к. растение относится к высшим споровым, и для осуществления процесса оплодотворения необходима капельножидкая среда (мужские половые клетки – сперматозоиды)	1 балл

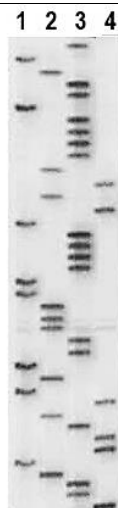
**2.1 | 10 баллов**

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	5'ЦТТ 3'ГАА	1 балл
Последний триплет	ГАТЗ' ЦТА5'	1 балл
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	Лей	2 балла
C- конец	Асп	2 балла
3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?		
2	17	2 балла
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.		
3	Адениловый, аденозинмонофосфат (А)	1 балл
5. Назовите химическую связь, которая не может образоваться при добавлении ддЦТФ.		
4	Фосфодиэфирная	1 балл

**3.1      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, отвечающие за сокращение мышц.		
1	Актиновые филаменты (микрофиламенты)	2 балла
2. На какой схеме изображены элементы, отвечающие за сокращение мышц.		
2	2	2 балла
3. Назовите основной белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.		
3	актин	2 балла
4. Укажите, какую функцию эти элементы цитоскелета выполняют при делении клетки.		

4	образуют сократительное кольцо при делении цитоплазмы	2 балла
5. Препарат цитохалазин предотвращает сборку (полимеризацию) этих элементов. Как добавление этого вещества повлияет на движение фибробластов?		
5	Движение остановится	2 балла

**4.1 10 баллов**

В медико-генетическую консультацию обратился здоровый мужчина для определения вероятности развития фенилкетонурии у своих детей. Его сестра больна. Их родители здоровы. Жена здорова, и в её родословной не было больных фенилкетонурией. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 10000. 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	муж $2/3 = 0,6667 = 66,7\%$	3 балла
---	-----------------------------	---------

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

2	жена $2pq = 198/10000 = 0,0198 = 2,0\%$	3 балла
---	---	---------

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

3	$0,0132 \times 0,25 = 1,3\% \times 0,25 = 0,3\%$	2 балла
---	--	---------

4. Ген фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

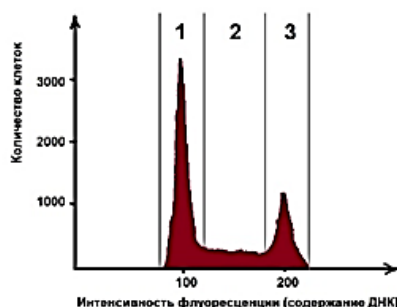
4	Относятся к группе C	1 балл
---	----------------------	--------

5. Ген фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центромеры)?

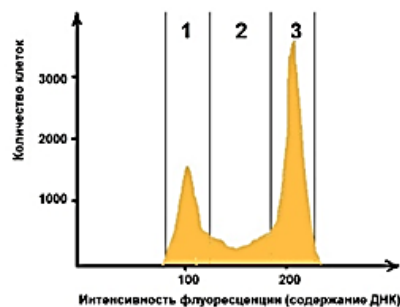
5	Средние субметацентрические	1 балл
---	-----------------------------	--------

**5.1 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 Б) – в присутствии ингибитора Б. 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.



А



Б

1. Определите, в какой фазе клеточного цикла находятся клетки контрольного образца, в зоне 1.

1	G <sub>1</sub>	2 балла
---	----------------	---------

2. Какой набор хромосом характерен для клеток контрольного образца, находящихся в зоне 1?

2	2n	2 балла
---	----	---------

3. Определите количество теломер в 200 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящихся в зоне 1?

3	18400	2 балла
---	-------	---------

4. Укажите, течение какой фазы митоза нарушится в культуре клеток исследуемого образца при добавлении ингибитора **Б**?

4	Анафазы, начало телофазы (только анафаза правильный ответ, анафаза и телофаза правильный ответ)	2 балла
---	---	---------

5. Укажите, функция каких клеточных структур нарушится в культуре клеток исследуемого образца, при добавлении ингибитора **Б**?

5	микротрубочек (веретена деления)	2 балла
---	----------------------------------	---------

**6.1 10 баллов**

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 10 кроликов, 60 мышей, 40 крыс и 40 лягушек. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы задания.

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

1	110	2 балла
---	-----	---------

2. Определите общее количество слуховых косточек, которое подходит для исследования воздействия препарата **G** на костную ткань. Перечислите названия этих косточек.

2	$30+180+120+40=370 \times 2=740$	1 балл
---	----------------------------------	--------

	Молоточек, наковальня, стремечко	1 балл
--	----------------------------------	--------

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	$10+60+40=110$	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 **Ж** на процесс обратного всасывания в нефроне. Назовите структуру нефрона, в которой максимально эффективно происходит этот процесс.

5	110	1 балл
	Петля Генле	1 балл

**7.1 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 кукурузы, поперечный срез стебля сосны, поперечный срез стебля ландыша, продольный срез кончика корня пшеницы (зона роста с корневым чехликом), споры плауна булавовидного, поперечный срез корня тыквы в зоне проведения, поперечный срез через сорус папоротника.

1. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить вторичные образовательные ткани.

1	2	2 балла
---	---	---------

2. Перечислите название образцов, в которых можно обнаружить сосуды.

2	поперечный срез стебля кукурузы,	1 балл
	поперечный срез стебля ландыша	1 балл
	продольный срез кончика корня пшеницы	1 балл
	поперечный срез корня тыквы в зоне проведения	1 балл

3. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить ядра клеток с гаплоидным набором хромосом.

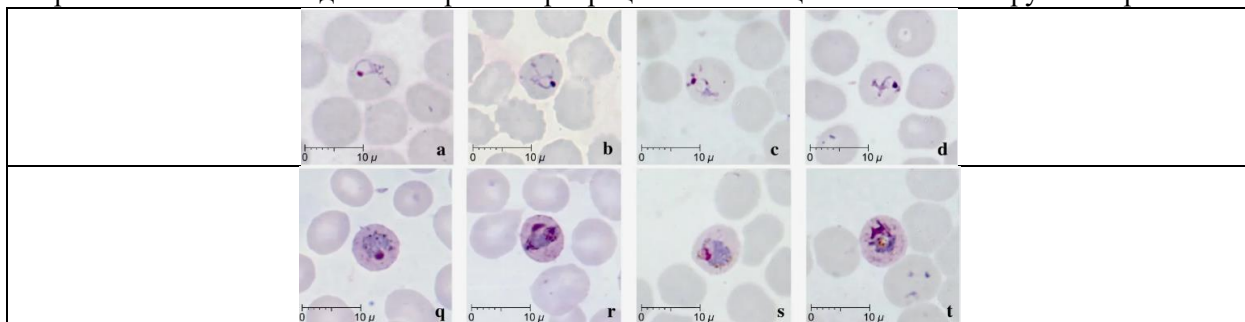
3	2 (споры плауна булавовидного, поперечный срез через сорус папоротника)	1 балл
---	---	--------

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	поперечный срез стебля <b>сосны</b>	1 балл
	споры <b>плауна булавовидного</b>	1 балл
	поперечный срез через сорус <b>папоротника</b>	1 балл

**8.1 10 баллов**

Группа туристов из 15 человек, вернувшись из поездки по Африке, почувствовала себя плохо (периодические скачки температуры с интервалом 48 часов, озноб, слабость). При микроскопическом исследовании крови в эритроцитах всех пациентов был обнаружен паразит А.



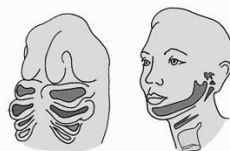
1. Определите заболевание, поразившее туристов, и назовите род паразита А.

1	малярия	1 балл
---	---------	--------

	плазмодий	1 балл
2. Перечислите названия стадий развития паразита, которые могут быть обнаружены в эритроците и по морфологическим особенностям, которых можно определить вид паразита А.		
2	Юный (молодой) трофозоит/шизонт (кольцевидный)	1 балл
	Растущий трофозоит/шизонт (амебоидный)	1 балл
	Зрелый (делящийся) трофозоит/шизонт	1 балл
3. Перечислите меры личной профилактики медицинского сотрудника при работе с этой группой туристов.		
3	Использовать одноразовые перчатки.	1балл
4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, а 10% мерозоитов каждого поколения превращаются в гаметоциты. Ответ запишите целым числом.		
4	12 597	4 балла

**9.1 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.



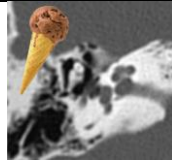
1. Сколько всего парных отверстий в глотке. Назовите их.

количество	4	1 балл
названия	Две хоаны – внутренние ноздри	0,5 балла
	Два отверстия слуховых труб	0,5 балла

2. Какие структуры, поле профессиональной деятельности отоларинголога, образуются из первой жаберной щели у человека?

2	Полость среднего уха	2 балла
	Евстахиева (слуховая) труба	2 балла

3. Какие костные структуры, поле профессиональной деятельности отоларинголога, образуются из элементов первой жаберной дуги у человека и на снимках КТ похожи на «конус мороженого»?



3

МОЛОТОЧЕК

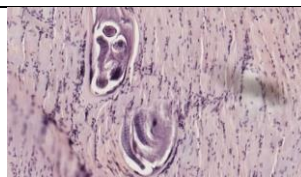
2 балла

наковальня

2 балла

**10.1 10 баллов**

Мужчина 52 лет, доставлен в больницу с симптомами: отек, высокая температура, мышечные боли, затруднение процессов глотания и дыхания. Сопровождающая пациента супруга сообщила, что они проживают в пригороде районного центра, занимаются разведением свиней. Супруг часто употребляет свежий свиной фарш.



1. При микрокопировании используемого в пищу фарша в нем были обнаружены паразиты. Определите род паразита, тип к которому относится паразит, стадию развития, представленную на иллюстрации, и заболевание пациента.

род	трихинелла	1 балл
тип	Круглые черви	1 балл
стадия развития	личинка	1 балл
заболевание	трихинеллез	1 балл

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	промежуточный	1 балл
--------------	---------------	--------

3. В какой ткани паразитирует возбудитель заболевания? Какая ткань участвует в

образовании капсулы вокруг паразита?		
паразитирует	поперечнополосатая	1 балл
капсула	соединительная ткань	1 балл
4. При отсутствии какого химического элемента в пище нарушается поддержание ионного состава и сокращение скелетных мышц? Опишите механизм влияния количества этого химического элемента на силу и длительность мышечного сокращения. Где в мышечной клетке запасается этот химический элемент?		
Элемент	Са	1 балл
Механизм	Концентрация ионов кальция определяет количество поперечных мостиков (количество контактов) между актином и миозином.	1 балл
Запасание в клетке	В саркоплазматическом ретикулуме (сети) (гладком ЭПР (ЭПС))	1 балл

10 класс

Вариант 2

<b>1.2</b>	<b>10 баллов</b>	
Вы являетесь сотрудником лаборатории по изучению лекарственных растений. На анализ поступили споры растения <b>У</b> . 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 <b>У</b> и отдел растений, которому этот представитель относится.		
растение <b>У</b>	Хвощ	1 балл
отдел	Хвоцевидные	1 балл
2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.		
стадия жизненного цикла	Спорофит, Спороносный побег	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	<b>5400</b>	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 <b>У</b> в этот период? Ответ поясните.		
4	Вегетативное размножение (бесполое),	1 балл
	половое размножение прекратится растение относится к высшим споровым, и для осуществления процесса оплодотворения необходима капельножидкая среда (мужские половые клетки – сперматозоиды).	1 балла



**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 2 3 4



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

Первый триплет	5'ТГТ 3'АЦА	1 балл
Последний триплет	ТТТ3' ААА5'	1 балл

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	Вал	2 балла
C- конец	Гли	2 балла

3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	17	2 балла
---	----	---------

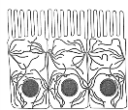
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	Тимидиниловый, (Т)	1 балл
---	--------------------	--------

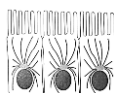
5. Назовите химическую связь, которая не может образоваться при добавлении ддТТФ.

4	Фосфодиэфирная	1 балл
---	----------------	--------

**3.2 10 баллов**



**1**



**2**



**3**

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	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	нервная клетка	2 балла
---	----------------	---------

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

4	укрепляют и поддерживают внутреннюю поверхность ядерной мембраны организуют прикрепление хромосом	2 балла
---	--	---------

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

5	Не повлияет. Движение не изменится, промежуточные филаменты не участвуют в передвижении 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	$2pq = 0,0247 = \mathbf{2,5\%}$	3 балла
---	---------------------------------	---------

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

2	жена $2/3 = 0,667 = \mathbf{66,7\%}$	3 балла
---	--------------------------------------	---------

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

3	$0,0165 \times 25\% = \mathbf{0,41\%}$	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?

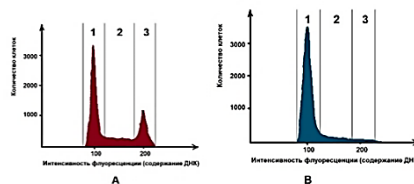
4	Относятся к группе C	1 балл
---	----------------------	--------

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	Средние субметацентрические	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 <sub>2</sub>	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	27600	2 балла
---	-------	---------

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

4	синтетического	2 балла
---	----------------	---------

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

5	репликация ДНК (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	80	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	$60+180+20+60=320 \times 2=640$	1 балл
	Стремечко	1 балл

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	$20+60=80$	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	80	1 балл
	Капсула Шумлянско-Боумана	1 балл

**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	поперечный срез стебля липы,	1 балл
	поперечный срез стебля белены черной,	1 балл
	поперечный срез стебля лапчатки	1 балл
	поперечный срез корня земляники в зоне проведения	1 балл

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

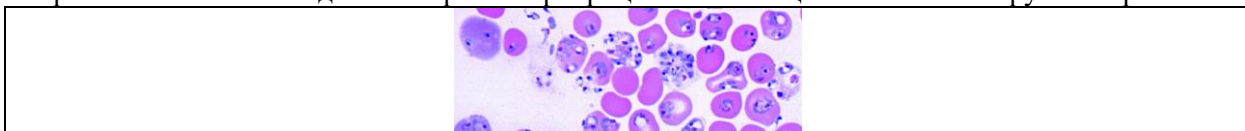
3	4	2 балла
---	---	---------

4. Перечислите образцы растений, образующих апокарпные плоды.

4	поперечный срез стебля лапчатки	1 балл
	поперечный срез корня земляники в зоне проведения	1 балл

**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	комар	1 балл
	плазмодий	1 балл

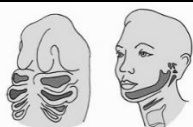
2. Перечислите названия стадий развития паразита, которые могут быть обнаружены в эритроците и по морфологическим особенностям, которых можно определить вид паразита В.

2	Юный (молодой) трофозоит/шизонт (кольцевидный)	1 балл
	Растущий трофозоит/шизонт (амебоидный)убрать	1 балл

	Зрелый (делящийся) трофозоит/шизонт	1 балл
3.	Перечислите меры личной профилактики медицинского сотрудника при работе с этой группой туристов.	
3	Использовать одноразовые перчатки.	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 (29859)	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	3	0,5 балла
	зев	0,5 балла
	гортань	0,5 балла
	пищевод	0,5 балла

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

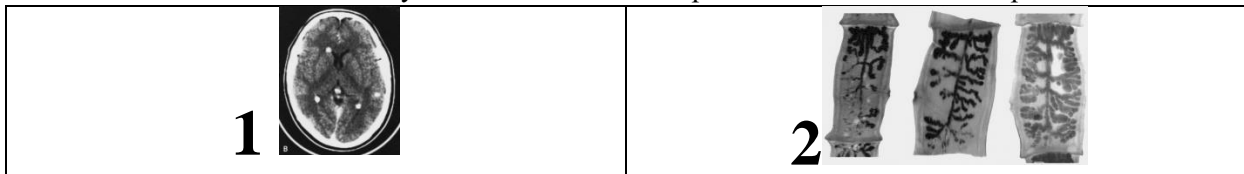
2	Хрящи гортани	2 балла
	Хрящевые полукольца трахеи	2 балла

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	2 балла
	Земноводные (Амфибии)	2 балла

**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	Плоские черви	1 балл
фрагмент паразита	Зрелый членик	1 балл
заболевание	цистицеркоз	1 балл

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

В мозге	промежуточный	1 балл
В кишечнике	окончательный	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	цистицерк	1 балл

4. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма?

	Цистицерк сдавливает заднюю долю гипофиза, нарушая его функцию. Задняя доля гипофиза выделяет АДГ, который отвечает за реабсорбцию воды и натрия в почках	1 балл
	Снижение выработки АДГ привело к увеличению диуреза и обезвоживанию	1 балл

10 класс

Вариант 3

**1.3 | 10 баллов**

Вы являетесь сотрудником лаборатории по изучению лекарственных растений. К Вам на анализ поступили споры растения S, представляющие собой очень мелкий гомогенный порошок. При

микроскопии препарата Вы установили, что споры имеют округло-тетраэдрическую форму. Известно, что споры были собраны со спороносных колосков, расположенных по два на спороносных побегах. Эти спороносные колоски отходили вертикально вверх от ползучих дихотомически разветвленных побегов, покрытых игловидными листьями.

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

растение <b>S</b>	Плаун	1 балл
отдел	Плауновидные	1 балл

2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом в стадии, развивающейся из споры.

стадия жизненного цикла	Гаметофит, заросток	1 балла
набор хромосом	n	1 балл

3. Вы провели литературный анализ, и выяснили, что хромосомное число доминирующего поколения этого растения составляет 38. Определите суммарное количество теломерных участков в 12 клетках ризодермы и 12 клетках стенки архегония.

3	1368	4 балла
---	------	---------

4. Предположим, в местности произрастания растения в ближайшие несколько лет теплый период будет жарким с минимальным количеством осадков. Как изменится численность популяции при таких климатических изменениях? Ответ поясните.

4	Численность популяции уменьшится. Популяция может погибнуть.	0,5 балла
	недостаток влаги для вегетативных побегов	0,5 балла
	невозможность полового размножения	0,5 балла
	растение относится к высшим споровым, для осуществления процесса оплодотворения необходима капельножидкая среда (мужские половые клетки-сперматозоиды)	0,5 балла

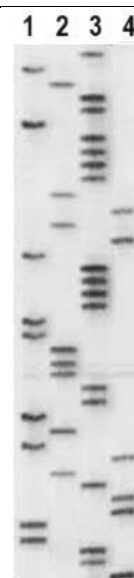
**2.3** | **10 баллов**

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.



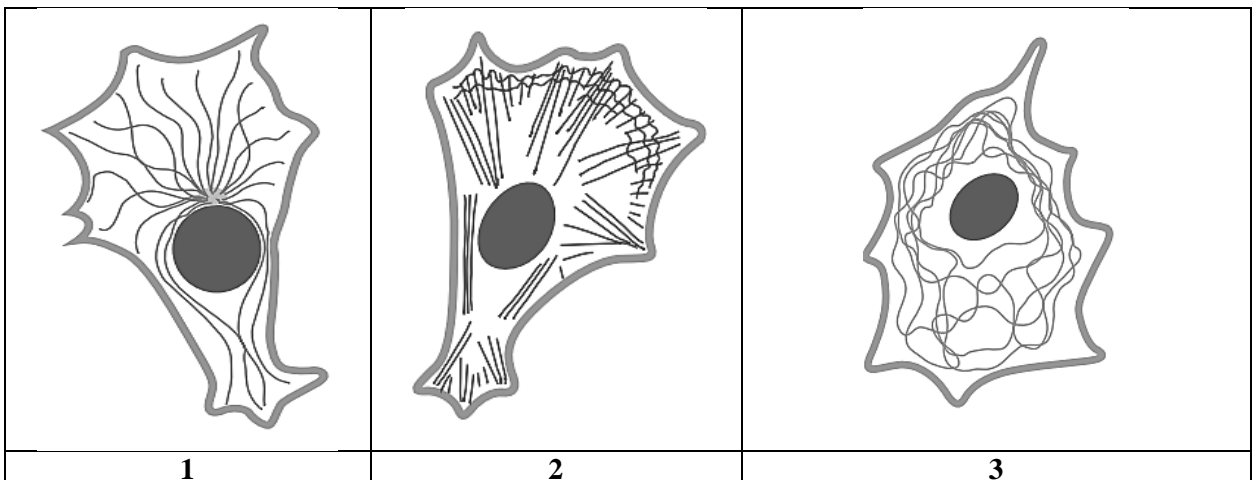
1. Определите первый и последний триплеты полученной кДНК с указанием направления.

Первый триплет	5'ЦТТ	1 балл
----------------	-------	--------



	3'ГАА	
Последний триплет	ГАТ3' ЦТА5'	1 балл
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	Тре	2 балла
C-конец	Цис	2 балла
3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?		
2	15	2 балла
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.		
3	Адениловый, (А)	1 балл
5. Назовите химическую связь, которая не может образоваться при добавлении ддАТФ.		
4	Фосфодиэфирная	1 балл

**3.3 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 цитоскелета, которые образуют реснички и жгутики. Назовите белок, из которого они состоят.

1	Микротрубочки	1 балл
	Тубулин	1 балл

2. На какой схеме изображены элементы цитоскелета, которые образуют реснички и жгутики.

2	1	2 балла
---	---	---------

3. Какую структуру имеет белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.

3	четвертичная	2 балла
---	--------------	---------

4. Укажите, какие функции эти элементы цитоскелета выполняют при делении клетки.

4	Формируют веретено деления	1 балл
---	----------------------------	--------

	Обеспечивают равное распределение хромосом	1 балл
5.	Как добавление колхицина повлияет на передвижение фибробластов к очагу инфекции и почему?	
5	колхицин предотвращает образование из микротрубочек нитей	1 балл
	фибробласты потеряют направление, будут образовывать выпячивания хаотично	1 балл

**4.3 10 баллов**

В медико-генетическую консультацию обратился здоровый мужчина для определения вероятности развития синдрома Тея-Сакса у своих детей. Его брат болен. Их родители здоровы. Жена здорова, и в её семье не было больных. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 3600. 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	муж $2/3 = 0,667 = 66,7\%$	3 балла
---	----------------------------	---------

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

2	жена: $2pq = 0,0328 = 3,3\%$	3 балла
---	------------------------------	---------

3. Определите **вероятность рождения ребенка с синдромом Тея-Сакса**. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

3	$0,0219 = 2,2\%$	2 балла
---	------------------	---------

- 1 Синдром Тея–Сакса вызван генетической мутацией в хромосоме 15. Что общего между 15 хромосомой и лишней хромосомой при синдроме Патау, с позиции Денверской классификации?

4	Относятся к группе D	1 балл
---	----------------------	--------

- 1 Генетической мутацией в хромосоме 15 вызывает синдром Тея-Сакса. Что общего между 15 хромосомой и лишней хромосомой при синдроме Патау с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центромеры)?

5	Средние акроцентрические	1 балл
---	--------------------------	--------

**5.3 10 баллов**

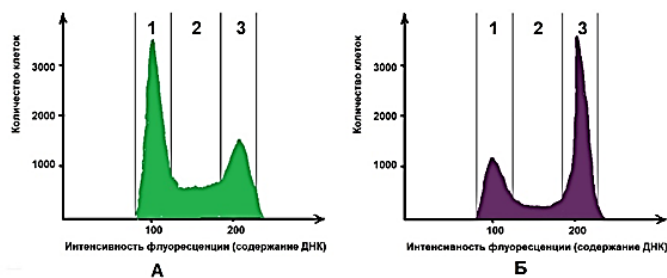
Размножение опухолевых клеток можно остановить при помощи ингибиторов, нарушающих процесс клеточного цикла.

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 Б) – в присутствии ингибитора Б.

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, из какого количества хроматид состоит каждая хромосома клеток контрольного образца (на графике в зоне 1).

1	Из одной	2 балла
---	----------	---------

2. Какое количество пар половых хромосом характерно для 200 клеток человека контрольного образца, находящихся в зоне 1?

2	200	2 балла
---	-----	---------

3. Определите количество теломер в 100 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящихся в зоне 3?

3	18400	2 балла
---	-------	---------

4. Укажите, течение какой фазы митоза нарушится в культуре клеток исследуемого образца при добавлении ингибитора Б?

4	анафазы	2 балла
---	---------	---------

5. Укажите, функция каких клеточных структур нарушится в культуре клеток исследуемого образца при добавлении ингибитора Б?

5	микротрубочек (веретена деления)	2 балла
---	----------------------------------	---------

**6.3 10 баллов**

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 10 минипигов, 60 крыс, 100 мышей и 20 лягушек. В каждой группе 50% самок и 50% самцов. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы задания.

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

1	170	2балла
---	-----	--------

2. Определите общее количество слуховых косточек, которое подходит для исследования воздействия препарата G на костную ткань.

2	$30+180+300+20=530 \times 2=1060$	2балла
---	-----------------------------------	--------

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	$10+60+100=170$	2балла
---	-----------------	--------

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

4	40	2балла
---	----	--------

5. Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на процесс образования вторичной мочи в нефроне. Назовите структуру нефрона, в которой максимально эффективно происходит этот процесс.

5	170	1 балл
	Петля Генле	1 балл

**7.3 10 баллов**

Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В вашем распоряжении подборка следующих препаратов: продольный срез семени миндаля, поперечный срез стебля сосны, эпидерма листа боярышника, продольный срез кончика корня пшеницы (зона роста с корневым чехликом), споры плауна булавовидного, поперечный срез стебля мать-и-мачехи, поперечный срез через сорус папоротника.

1. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить вторичные образовательные ткани

1	2	2 балла
---	---	---------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить ассимиляционную паренхиму.

2	поперечный срез стебля сосны,	2 балла
---	-------------------------------	---------

	поперечный срез стебля мать-и-мачехи	2 балла
--	--------------------------------------	---------

3. В каком количестве образцов вы можете обнаружить клетки, образованные путем мейоза?

3	2 (споры плауна булавовидного, поперечный срез через сорус папоротника)	1 балл
---	---	--------

4. Перечислите растения из представленных в лаборатории, образующие монокарпные и псевдомонокарпные плоды.

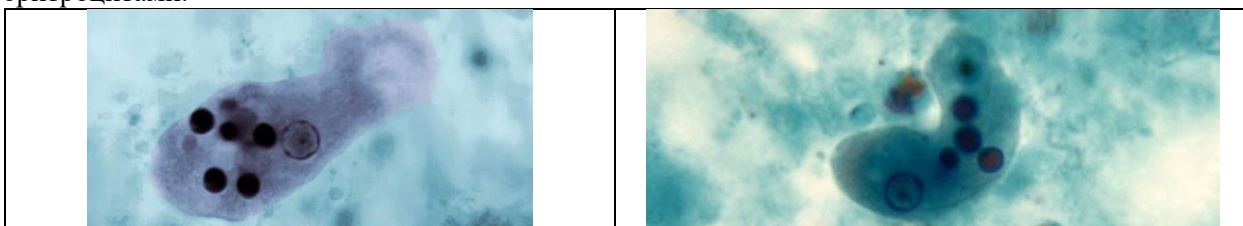
4	миндаль	1 балл
---	---------	--------

	пшеница	1 балл
--	---------	--------

	мать и мачеха	1 балл
--	---------------	--------

**8.3 10 баллов**

Группа туристов из 20 человек, вернувшись из поездки по Индии, почувствовала себя плохо (температура, жидкий стул с кровью, слабость). При микроскопическом исследовании фекалий всех пациентов был обнаружен паразит А, округлой формы, с ядром и фагоцитированными эритроцитами.



1. Определите заболевание, поразившего туристов и назовите род паразита В.

1	Дизентерия	1 балл
---	------------	--------

	Амеба (энтамеба)	1 балл
--	------------------	--------

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

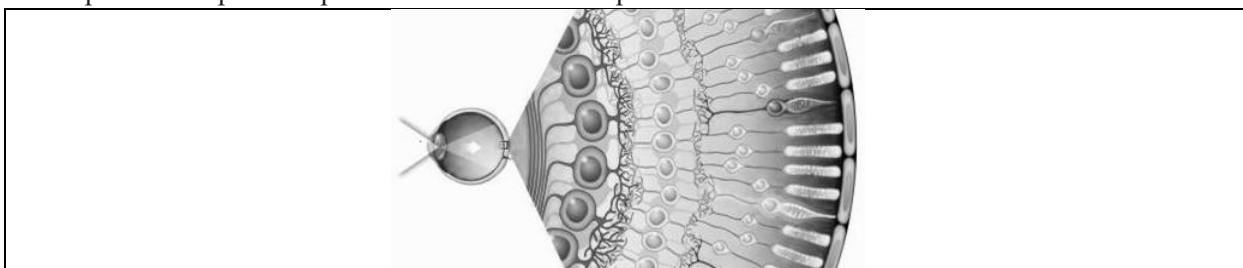
2	Малая вегетативная форма (минута)	1 балл
---	-----------------------------------	--------

	Крупная вегетативная форма (магна)	1 балл
--	------------------------------------	--------

	циста	1 балл
3.	Перечислите меры личной профилактики медицинского сотрудника при работе с этой группой туристов.	
3	Использовать одноразовые перчатки, мыть руки	1 балл
4.	Решите виртуальную задачу. Определите количество ядер во всех стадиях развития паразита В, которые можно обнаружить последовательно в кишечнике 20 человек, если известно, что каждой из этих стадий по 50. Ответ запишите целым числом.	
4	6000	4 балла

**9.3 10 баллов**

По данным гистологов у человека нервные волокна и ганглиозные клетки сетчатки расположены перед палочками и колбочками. Такое строение связано с особенностями развития в онто- и филогенезе. У предков хордовых фоторецепторы находились на спинной стороне тела. Вспомните этапы развития органов зрения и ответьте на вопросы.



1. Из какого зародышевого листка образуются глазные бокалы? На каком осевом органе закладываются первичные глазные бугорки?

1	эктодерма	1 балл
	нервная трубка	1 балл

2. Из какого зародышевого листка образуется хрусталик? У какого класса животных хрусталик в процессе эволюции появляется впервые?

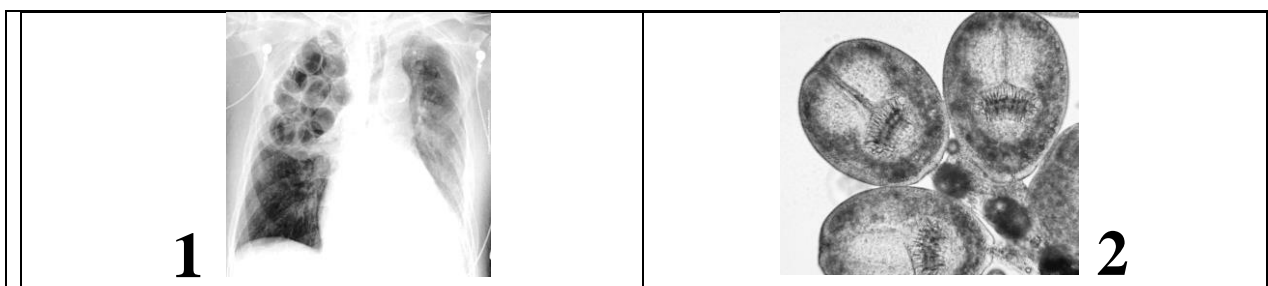
2	эктодерма	2 балла
	Хрящевые рыбы	2 балла

3. Нервные волокна, идущие «поверх» сетчатки, не имеют миелиновой оболочки. Какие преимущества это дает для функционирования органа зрения? К каким недостаткам функционирования органа зрения этот факт приводит?

3	улучшается прозрачность верхних слоев сетчатки и улучшается качество изображения	2 балла
	замедляется скорость проведения нервного импульса от сетчатки	2 балла

**10.3 10 баллов**

В больницу обратился пациент 55 лет, с жалобами на одышку, слабость и боли в грудной полости справа. При обследовании органов грудной полости обнаружены множественные образования в легких (1 и 2).



1. Определите паразита, тип к которому относится паразит, назовите стадию развития паразита, представленную на иллюстрации (2), и заболевание, поразившее легкое пациента.

Название паразита	эхинококк	1 балл
тип	Плоские черви	1 балл
фрагмент паразита	Финна типа эхинококк	1 балл
заболевание	эхинококкоз	1 балл

2. Каким хозяином является человек для стадии развития, обнаруженной в легком пациента?

	промежуточный	1 балл
--	---------------	--------

3. В какой ткани паразитирует возбудитель заболевания? Какая ткань участвует в образовании капсулы вокруг паразита?

паразитирует	Эпителиальная ткань	1 балл
капсула	Соединительная ткань	1 балл

4. Предложите методы диагностики эхинококкоза легких.

	Гистологическое исследование	1 балл
	Инструментальные методы (МРТ, флюорография, УЗИ, КТ...)	1 балл
	Иммунологические методы (серологические)	1 балл

**10 класс**

**Вариант 4**

**1.4 10 баллов**

Вы являетесь сотрудником лаборатории по изучению лекарственных растений. На анализ поступили споры растения **D**, представляющие собой очень мелкий гомогенный порошок. При микроскопии препарата Вы установили, что споры имеют округло-тетраэдрическую форму. Известно, что споры были собраны со спороносных колосков, расположенных по два на спороносных побегах. Эти спороносные колоски отходили вертикально вверх от ползучих дихотомически разветвленных побегов, покрытых игловидными листьями

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

растение <b>D</b>	Плаун	1 балл
отдел	Плауновидные	1 балл

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

стадия жизненного цикла	Спорофит, Спороносный побег	1 балла
набор хромосом	2n	1 балл

3. Вы провели литературный анализ, и выяснили, что хромосомное число доминирующего поколения этого растения составляет 38. Определите суммарное количество теломерных участков в образце из 12 спор.

3	456	4 балла
---	-----	---------

4. Как изменится численность популяции за 20 лет, если в эти годы весенне-летний период был жарким и сухим? Ответ поясните.

4	Уменьшится.	0,5 балла
	Побег произрастает во влажных условиях. Основной способ размножения – вегетативное.	0,5 балла
	Растение относится к высшим споровым, для осуществления процесса оплодотворения необходима капельножидкая среда (мужские половые клетки-сперматозоиды).	0,5 балла
	Низкая скорость прорастания. От момента образования споры до момента образования зиготы проходит от 12 до 20 лет.	0,5 балла

**2.4** | **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, начиная с 3' конца.

Первый триплет	5'ТТТ 3'АЦА	1 балл
Последний триплет	5'ТТТ 3'ААА	1 балл

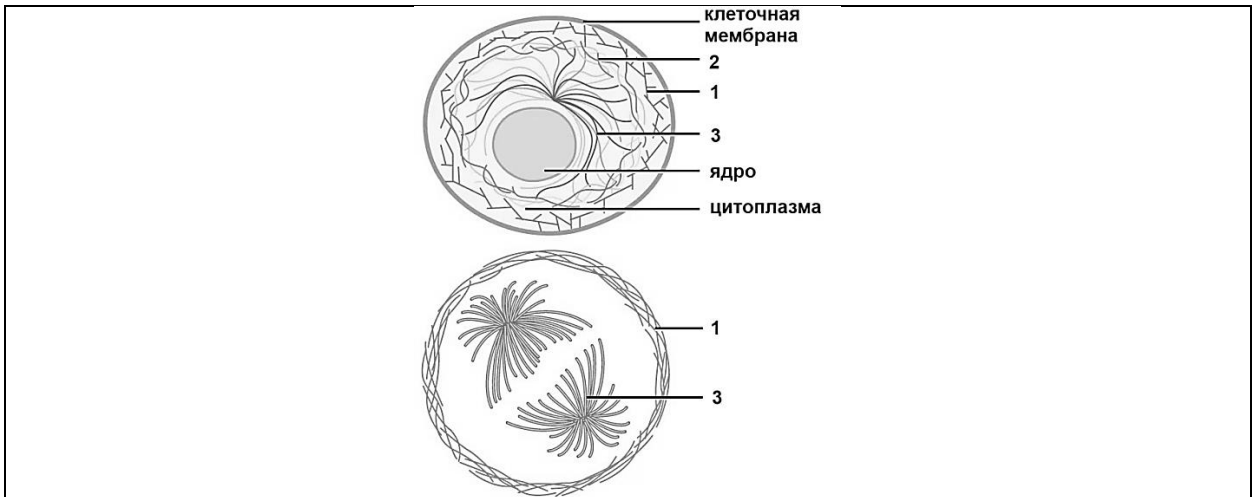
2. Определите какие аминокислоты находятся на N- и C- концах фрагмента полипептида, кодируемого полученной кДНК. Открытую рамку считывания задавайте с первого нуклеотида, приняв условно, что старт-кодон не нужен.

N-конец	Иле	2 балла
C-конец	Лиз	2 балла



3.	Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?	2	22	2 балла
4.	Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.	3	Адениловый, (А)	1 балл
5.	Назовите химическую связь, которая не может образоваться при добавлении ддГТФ.	4	Фосфодиэфирная	1 балл

**3.4 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 гистолог.

1. Клетки, выстилающие кишечник, поглощают много питательных веществ. Укажите, какие элементы цитоскелета формируют микроворсинки?

1	Микрофиламенты	2 балла
---	----------------	---------

2. Какой цифрой обозначены элементы цитоскелета, которые формируют микроворсинки?

2	1	2 балла
---	---	---------

3. Укажите основной белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.

3	актин	2 балла
---	-------	---------

4. Укажите, какую функцию эти элементы цитоскелета выполняют при делении клетки.

4	образуют сократительное кольцо при делении цитоплазмы	2 балла
---	---	---------

5. Как может повлиять добавление препарата фаллоидина (яда бледной поганки), нарушающего деполярилизацию этих элементов цитоскелета на выросты волосковых клеток внутреннего уха?

5	Волоски (стереоцилии) не будут касаться текториальной мембраны (покровной)	1 балл
	Волоски (стереоцилии) не будут отклоняться в ответ на звук	1 балл

**4.4 10 баллов**

В медико-генетическую консультацию обратилась здоровая женщина для прогнозирования развития глазного альбинизма у своих детей. Её брат болен. Их родители здоровы. Муж здоров, и в его семье не было больных. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 8100. 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	муж $2pq = 0,02198 = 2,2\%$	3 балла
---	-----------------------------	---------

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

2	жена: $2/3 = 0,667 = 66,7\%$	3 балла
---	------------------------------	---------

3. Определите **вероятность рождения ребенка с глазочным альбинизмом**. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

3	$0,01465 \times 0,25 = 0,4\%$	2 балла
---	-------------------------------	---------

4. Глазочный альбинизм вызван генетической мутацией в хромосоме 11. Что общего между 11 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

4	Относятся к группе C	1 балл
---	----------------------	--------

5. Глазочный альбинизм вызван генетической мутацией в хромосоме 11. Что общего между 11 хромосомой и X-хромосомой с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центромеры)?

5	Средние субметацентрические	1 балл
---	-----------------------------	--------

**5.4 10 баллов**

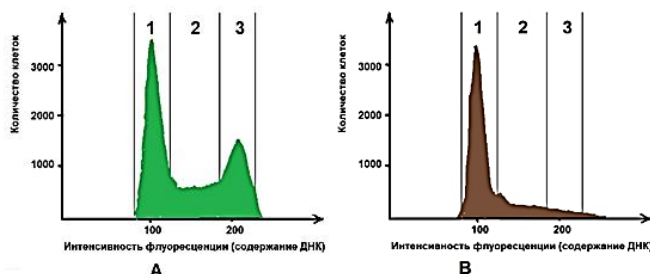
Размножение опухолевых клеток можно остановить при помощи ингибиторов, нарушающих процесс клеточного цикла.

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, из какого количества хроматид состоит каждая хромосома клеток контрольного образца на графике в зоне 3.

1	Из двух	2 балла
---	---------	---------

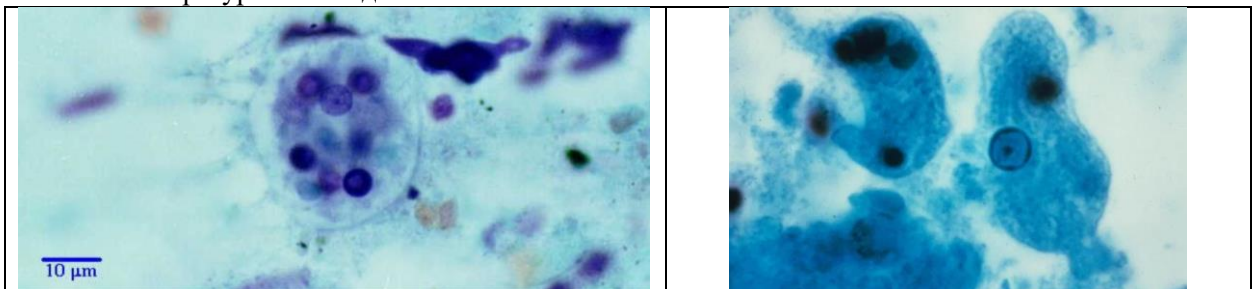
2. Какое количество пар аутомосом характерно для 100 клеток человека контрольного образца, находящихся в зоне 1?

	2	2200	2 балла
3. Определите количество теломер в 200 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящихся в зоне 1?			
	3	18400	2 балла
4. Укажите, нарушение течения какого периода интерфазы происходит, вероятнее всего, в культуре клеток исследуемого образца, находящейся в зоне 3, при добавлении ингибитора В?			
	4	синтетического	2 балла
5. Укажите, какой процесс нарушается, вероятнее всего, в культуре клеток исследуемого образца, находящейся в зоне 3, при добавлении ингибитора В?			
	5	репликация ДНК (удвоение ДНК)	2 балла
<b>6.4</b>	<b>10 баллов</b>		
В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 10 собак, 50 кроликов и 40 тритонов. В каждой группе 50% самок и 50% самцов. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы задания.			
1. Определите общее количество животных, которое подходит для исследования воздействия препарата X на полушария мозжечка.			
	1	60	2 балла
2. Определите общее количество слуховых косточек, которое подходит для исследования воздействия препарата G на костную ткань.			
	2	$30+150+40=220 \times 2=440$	2 балла
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	$10+50=60$	2 балла
4. Какое общее количество клыков вы сможете получить от этих модельных животных для исследования препарата F.			
	4	40	2 балла
5. Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на процесс обратного всасывания воды, моносахаридов и аминокислот в нефроне. Назовите структуру нефрона, в которой максимально эффективно происходит этот процесс.			
	5	60	1 балл
		Петля Генле	1 балл
<b>7.4</b>	<b>10 баллов</b>		
Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В Вашем распоряжении подборка следующих препаратов: поперечный срез слоевища ламинарии, поперечный срез стебля сосны, поперечный срез стебля боярышника, продольный срез кончика корня пшеницы (зона роста с корневым чехликом), споры хвоща полевого, поперечный срез стебля мать-и-мачехи, поперечный срез корня ландыша.			
1. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить первичные образовательные ткани?			
	1	2	2 балла

2. Перечислите названия образцов, в которых можно обнаружить сосуды.		
2	поперечный срез стебля боярышника	1 балл
	поперечный срез стебля мать-и-мачехи	1 балл
	поперечный срез корня ландыша	1 балл
3. На какое количество групп по числу гаплоидных наборов хромосом можно разделить перечисленные растения? Ответ поясните.		
3	3	2 балла
	1 набор – спора, 2 набора все перечисленные, кроме споры, 3 и более наборов, те, что представлены культурными полиплоидными формами	
4. Перечислите растения из представленных в лаборатории, образующих ценокарпные плоды.		
4	боярышник	1,5 балла
	ландыш	1,5 балла

**8.4 10 баллов**

Группа туристов из 10 человек, вернувшись из поездки по Шри-Ланке, почувствовала себя плохо (во второй половине (вторая неделя) пребывания в поездке у туристов начался жидкий стул с кровью, слабость). При микроскопическом исследовании фекалий всех пациентов был обнаружен паразит В, округлой формы, с ядром и фагоцитированными эритроцитами. После приезда у 5 человек температура тела поднялась выше 39<sup>0</sup> и появились боли в области печени.



1. Определите заболевание, поразившего туристов и наиболее вероятную причину повышения температуры и боли в области печени.

1	Дизентерия	1 балл
	Дизентерийная амеба (тканевая форма) через изъязвления стенки кишечника с током крови попала в печень. В месте ее локализации начал образовываться абсцесс.	1 балл

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

2	Малая вегетативная форма (минута)	1 балл
	Крупная вегетативная форма (магна)	1 балл
	циста	1 балл

3. Назовите способ заражения группы туристов этим заболеванием.

3	Болезнь грязных рук. Пероральный способ (через рот).	1балл
---	--	-------

4. Решите виртуальную задачу. Определите количество ядер во всех стадиях развития

паразита В, которые можно обнаружить последовательно в организме 10 человек, если известно, что каждой из этих стадий по 100. Ответ запишите целым числом.

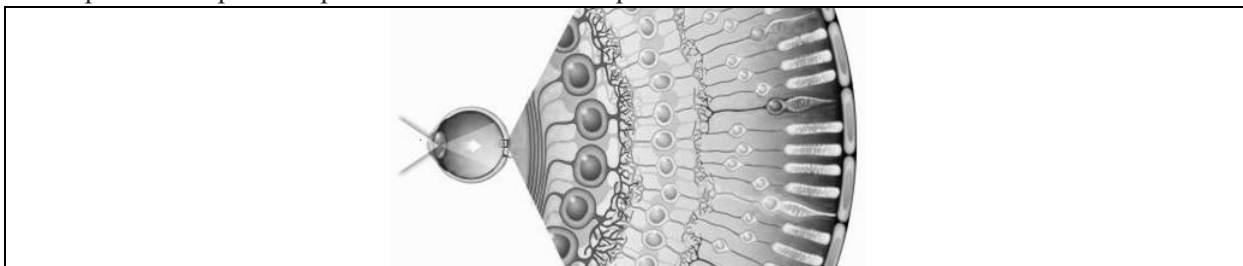
4

6 500

4 балла

**9.4 10 баллов**

По данным гистологов у человека нервные волокна и ганглиозные клетки сетчатки расположены перед палочками и колбочками. Такое строение связано с особенностями развития в онто- и филогенезе. У предков хордовых фоторецепторы находились на спинной стороне тела. Вспомните этапы развития органов зрения и ответьте на вопросы.



1. Из какого зародышевого листка образуются фоторецепторы сетчатки? Каких фоторецепторов в сетчатке глаза человека больше? Какие фоторецепторы в сетчатке глаза человека представлены несколькими типами?

Зародышевый листок	эктодерма	1 балл
Каких больше	палочек	1 балл
Каких несколько типов	колбочки	1 балл

2. Из какого зародышевого листка образуется основное вещество роговицы? В каких структурах глаза нет кровеносных сосудов?

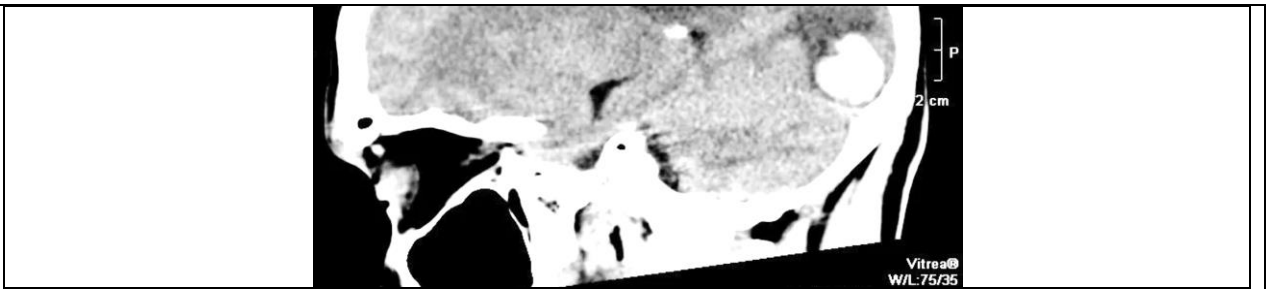
2	мезодерма	2 балла
	роговица	0,5 балла
	хрусталик	0,5 балла
	стекловидное тело	0,5 балла
	сетчатая оболочка	0,5 балла

3. Какие зоны в зависимости от распределения фоторецепторов можно выделить в сетчатке? Назовите эти зоны и охарактеризуйте зрение в этих зонах.

3	Нет фоторецепторов (слепое пятно) – не вижу	1 балл
	Колбочки (желтое пятно) – максимально четко и ярко вижу (палочки есть в небольшом количестве)	1 балл
	И колбочки, и палочки – вижу. Больше палочек, меньше колбочек	1 балл

**10.4 10 баллов**

В больницу обратился пациент 35 лет, заводчик собак охотничий породы, с жалобами на повторяющиеся приступы головной боли и вспышки («молнии») света в глазах. При обследовании головного мозга обнаружено единичное крупное неоднородное образование, прилегающее к затылочной зоне коры больших полушарий.



1. Определите паразита, тип к которому относится паразит, назовите стадию развития паразита, представленную на иллюстрации, и заболевание, поразившее мозг пациента.

Название паразита	эхинококк	1 балл
тип	Плоские черви	1 балл
фрагмент паразита	Финна типа эхинококк	1 балл
заболевание	эхинококкоз	1 балл

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

	промежуточный	1 балл
--	---------------	--------

3. В какой ткани паразитирует возбудитель заболевания? Какая ткань участвует в образовании капсулы вокруг паразита?

	Нервная ткань	1 балл
	Соединительная ткань	1 балл

4. На сколько изменится время проведения нервного импульса по сложной рефлекторной дуге, если до поражения участка ЦНС паразитами рефлекторная дуга состояла из 5 нейронов, а после поражения из 15. Время задержки проведения возбуждения в одном синапсе 0,5 мс. Время распространения возбуждения по нервам не учитывайте. Ответ укажите в мс.

	5 мс	3 балла
--	------	---------