

2.1 | 10 баллов

По данным исследователей метод дробовика (потган-секвенирование) используют для определения небольших геномов. ДНК амплифицируют, разбивают на небольшие фрагменты, определяют их нуклеотидный состав и восстанавливают исходный участок на основании перекрывающихся последовательностей. Представьте, что Вы молекулярный биолог.

1. Восстановите последовательность участка смысловой цепи ДНК по имеющимся отрывкам.

Фрагмент 1	5'-ГЦЦАТЦ-3'
Фрагмент 2	5'-ГАГЦЦАТЦТТ-3'
Фрагмент 3	5'-АГГААЦАТ-3'
Фрагмент 4	5'-НЦЦАТЦТТ-3'
Фрагмент 5	5'-ААЦАТТТЦТТГ-3'
Фрагмент 6	5'-ТТЦТТГАГЦЦ-3'
Фрагмент 7	5'-АТТЦТТГАГ-3'
Фрагмент 8	5'-ТТГАГЦЦАТ-3'
Фрагмент 9	5'-ТААЦАТТТЦ-3'
Фрагмент 10	5'-АТТЦТТГАГЦЦ-3'

	АГТ-ААЦ-АТТ-ГЦГ-ГА-ГЦЦ-ЦАТ-ЦТТ	4 балла <u>34</u>
--	--------------------------------	----------------------

2. Определите аминокислотную последовательность белка, кодируемого данным фрагментом гена. Рамку считывания задавайте с первого нуклеотида.

2	Сер-Асп-Иле-Ала-Гли-Ала-Гис-лей	4 балла
---	---------------------------------	---------

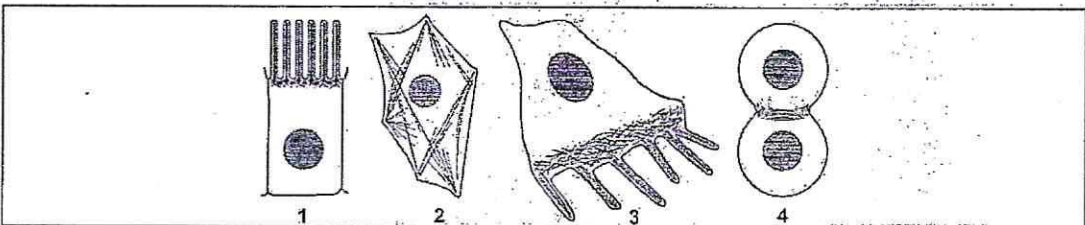
3. Определите количество пуриновых нуклеотидов во фрагменте 3.

3	5	1 балл
---	---	--------

4. Определите длину фрагмента 3 в нм, если считать его фрагментом β-спирали.

4	0,68	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 гистолог.

1. Назовите элементы цитоскелета, изображенные на рисунках.		
1	микротрубочки веретено деления, митотик, псевдоподии, собственные цитоскелет	2 балла
2. Укажите основной белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.		
2	Тубулин	2 балла
3. Перечислите и опишите функции этих элементов цитоскелета.		
3	Митотик и псевдоподии - движение; веретено деления - прикрепление к хромосомам Хроматиды Хромосомам и перемещение их к полюсам клетки при делении цитоскелет - транспорт в-в в клетке, транспорт органелл, поддержание формы	4 балла 2
4. Назовите клетки человека, схематично изображенные под цифрой 3, которые могут перемещаться путем синтеза и разрушения этих элементов цитоскелета?		
4	Фаллоциты	2 балла

4.1 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратилась семейная пара для определения возможности развития фенилкетонурии у своих будущих детей. Муж здоров, но его сестра больна. Родители мужа здоровы. Жена здорова, и в её родословной не было больных фенилкетонурией. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 8100. Можно считать, что популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга.

1. Определите вероятность рождения больного фенилкетонурией ребенка в семье. Ответ укажите в процентах, округлив до десятых.

1	0	3 балла
---	---	---------

2. Фенилкетонурия развивается при мутации гена, локализованного в хромосоме 12. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой, определяющей синдром Тернера с позиции Денверской классификации?

2	Сходны по строению (четыре, раздвинутых хроматиды)	2 балла
---	--	---------

3. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой, определяющей синдром Тернера с позиции цитогенетики (размер и положение центромеры)?

3	Центромера находится примерно посередине хромосомы, имеет небольшой размер +	2 балла 1,5
---	--	--------------------

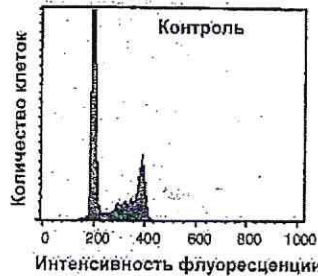
4. Определите количество теломер в метафазной пластинке у больной фенилкетонурией женщины.

4	184	3 балла
---	-----	---------

115 233

5.1 10 баллов

Кариотип лекарственного растения Y равен 16 хромосомам. Для изучения влияния мутагена F на рост и развитие растения Y брали клетки камбия. На первом этапе контрольные образцы клеток выращивали без мутагена. Через 72 часа все, участвующие в эксперименте, клетки обработали флуоресцентной меткой к ДНК. Определяли количество ДНК методом проточной цитофлуориметрии. Количество ДНК пропорционально интенсивности флуоресценции клеток. Число клеток с определенным уровнем флуоресценции представлено на графике.



1. Определите количество теломерных участков в 100 клетках камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц.

1	3200 6400 3200 6400	2 балла
---	--------------------------------	---------

2. Определите период клеточного цикла, в котором находятся клетки камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 400 единиц?

2	G_2 или по деление хромосом	2 балла
---	-------------------------------	---------

3. Во сколько раз изменится количество теломерных участков в 100 клетках камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции ДНК 400 единиц по сравнению со 100 клетками камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц?

3	в 2 раза увеличится	2 балла
---	---------------------	---------

4. Определите количество теломерных участков в 100 клетках камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц, если после воздействия мутагена F в 10 клетках камбия по 6 паре одна из хромосом пары определена как хромосома типа кольца?

4	6380 6390 3190 6390	2 балла
---	--------------------------------	---------

5. После воздействия мутагена F в 10 клетках камбия обнаружена хромосома типа кольца по одной из хромосом 6 пары. Возможно ли дальнейшее использование клеток, с такими параметрами кариотипа, в исследовании с целью увеличения числа клеток с одинаковым набором хромосом. Ответ поясните.

5	Нет, невозможно, так как деление клеток с хромосомами типа кольца невозможно из-за неправильного расхождения хромосом в анафазе. * эукариот	2 балла
---	--	---------

6.1	10 баллов	
<p>В виварии исследовательского института в наличии половозрелые модельные животные: 20 кроликов, 10 минипигов, 30 мышей, 60 крыс, 20 тритонов и 40 лягушек. В каждой группе 50% самок и 50% самцов. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы задания.</p>		
1.	Вертебропластика — это хирургическое вмешательство, которое применяется для укрепления поврежденного тела позвонка путем ввода в него необходимого «костного цемента». Определите общее количество животных, которое подходит для отработки манипуляций по вертебропластике эписторофея.	
1	140	2 балла
2.	Определите общее количество искусственных кровеносных сосудов, которое необходимо напечатать на 3D принтере для создания исследовательской модели замкнутой кровеносной системы 10 минипигов. В состав модели входят: выделенное из модельного животного сердце и основные искусственные кровеносные сосуды, входящие непосредственно в сердце и выходящие непосредственно из сердца. Модель нужна для изучения воздействия группы лекарственных препаратов на миокард сердца. Коронарные сосуды в составе модели не рассматривать.	
2	40	2 балла
3.	Определите количество ушных раковин у модельных животных, которое может быть использовано в исследовании хрящевой ткани.	
3	120	2 балла
4.	Какое общее количество резцов вы сможете получить от всех кроликов для исследования?	
4	80	2 балла
5.	Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на мышечный слой матки.	
5	60	2 балла
7.1	10 баллов	
<p>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, споры папоротника.</p>		
1.	Определите количество образцов, в которых не обнаруживаются вторичные образовательные ткани.	
1	5	1 балл
2.	Назовите образцы растений, в древесине которых обнаруживаются только трахеиды?	
2	сосна (поперечный срез стебля)	1 балл
3.	Выберите образцы растений, имеющие триплоидный эндосперм и простой околоцветник.	
3	поперечный срез стебля кукурузы; + поперечный срез стебля ландыша; + продольный срез кончика корня пшеницы; +	3 балла

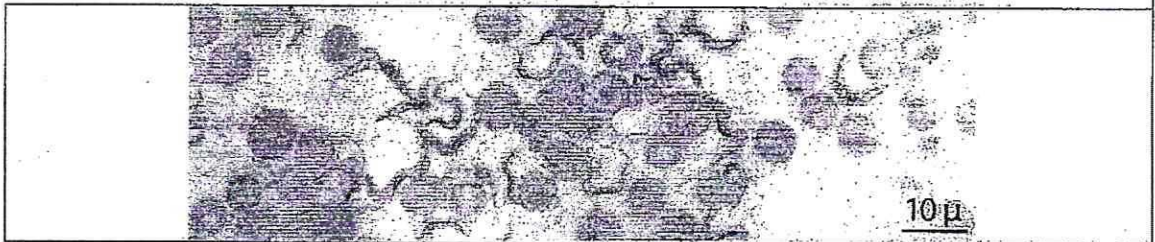
115233

4. Определите общее количество первичных центромер, в следующих клетках: споры плауна (кариотип – 46 хромосом), сосуды ксилемы кукурузы (кариотип – 20 хромосом), корневые волоски пшеницы (кариотип – 28 хромосом), эндосперм семян абрикоса (кариотип – 16 хромосом), собственноэпидермальные клетки ландыша (кариотип – 20 хромосом), если из каждого образца взять по 10 клеток.

4	2300	0	5 баллов
---	------	---	----------

8.1 10 баллов

Группа туристов из 25 человек, вернувшись из поездки по Африке, проходила медицинский осмотр. При микроскопическом исследовании крови у 5 туристов между эритроцитами обнаружены паразиты, вытянутой формы и извитым краем с одной стороны. У каждого паразита выявлено одно ядро и один жгутик.



1. Назовите паразита, обнаруженного при исследовании крови у 5 туристов и переносчика заболевания, вызываемого этим паразитом.

1	Трипаносома	1 балл
	муха це-це	1 балл

2. Перечислите стадии развития переносчика, которые можно наблюдать во внешней среде.

2	шлано; шлинка; яйцо	3 балла
---	---------------------	---------

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика.

3	мускулистый членистый мшечный	1 балл
---	--	--------

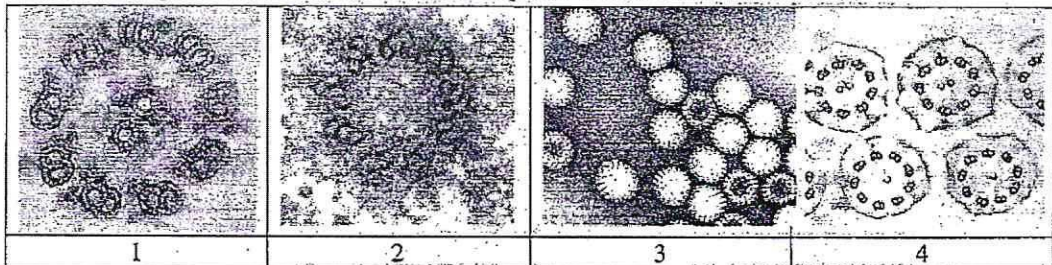
4. Решите виртуальную задачу.

А. На какой из представленных фотографий представлен поперечный срез через свободный жгутик паразита, обнаруженного в крови 5 туристов.

Б. Используя фотографию, рассчитайте общее количество элементов, в 100 свободных жгутиках паразита.

В. Назовите эти элементы.

Г. Назовите органическое вещество, из которого состоят эти элементы.

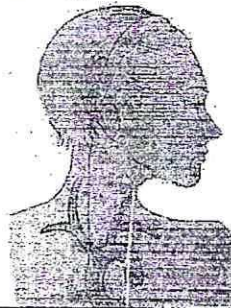


A	1	1 балл
B	2000	1 балл
B	два микротрубочки	1 балл
Г	Тубулин (белок)	1 балл

9.1 10 баллов

В ходе эволюции каждая новая конструкция получается из старой за счёт последовательности приспособительных изменений. Это является причиной специфических несообразностей в строении живых организмов.

Возвратный гортанный нерв, являющийся веточкой блуждающего нерва, выходящего из продолговатого мозга, идет к сердцу, огибает дугу аорты и возвращается к гортани. В результате он проходит более длинный путь, чем необходимо. Вспомните этапы развития органов человека в онто- и филогенезе и ответьте на вопросы.



1. У каких животных впервые в эволюции появился блуждающий нерв?

1	у рыб	2 балла
---	-------	---------

2. Отсутствие какой части тела обеспечивает уменьшение длины блуждающего нерва?

2	шеи	2 балла
---	-----	---------

3. К какому виду нервов по функциональной принадлежности относится этот нерв?

3	вегетативный	2 балла
---	--------------	---------

4. Что может произойти при повреждении возвратного гортанного нерва?

4	Нарушение работы гортани и щитовидной железы	2 балла
---	--	---------

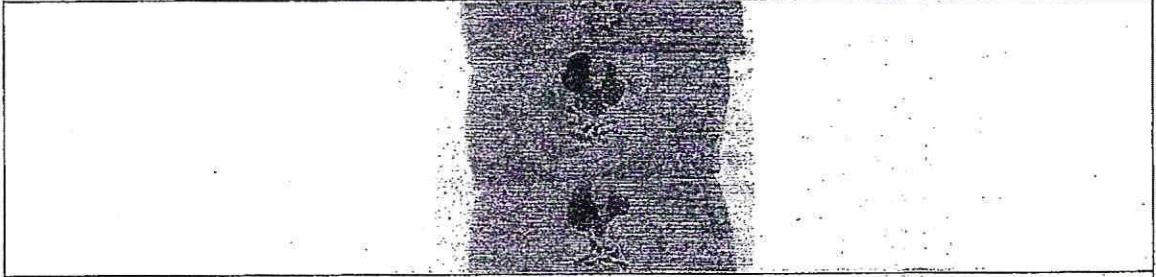
5. Как может повлиять сдавление аневризмой аорты возвратного гортанного нерва?

5	может быть нарушена его целостность вплоть до разрыва нерва	2 балла
---	---	---------

115233

10.1 10 баллов

Мужчина 52 лет, доставлен в больницу с симптомами: боли в животе, тошнота, рвота, отсутствие аппетита, потеря массы тела, низкий уровень гемоглобина. При дефекации выходили фрагменты паразитов, представленные на фотографии.



1. Назовите фрагмент паразита, представленный на иллюстрации, с указанием особенностей строения, которые позволяют отличить его от других представителей этой систематической группы, и заболевание, поразившее пациента.

фрагмент паразита	сегмент тела	1 балл
особенности строения фрагмента паразита	сегменты тела по некоторым признакам множество раз формируя бильму часть тела паразита	1 балл
заболевание	Гельминтоз	1 балл

2. Определите минимальное количество промежуточных хозяев в цикле развития этого паразита и назовите их? Укажите показатель определяющий количество промежуточных хозяев в цикле развития этого паразита?

Количество промежуточных хозяев	0 1	1 балл
Промежуточные хозяева	Крупный рогатый скот, человек	1 балл
Показатель, определяющий количество промежуточных хозяев	наличие достаточного кол-ва инт. 6-6	1 балл

3. Дефицит какого вещества, содержащего элемент Со будет наблюдаться в организме заболевшего мужчины? Какие процессы нарушатся при недостатке этого вещества?

вещество		1 балл
процессы	не образование гемоглобина, а следовательно, не транспорт крови по кровеносной системе и обмен веществ с клетками, ускоренный обмен в в крови	3 балла