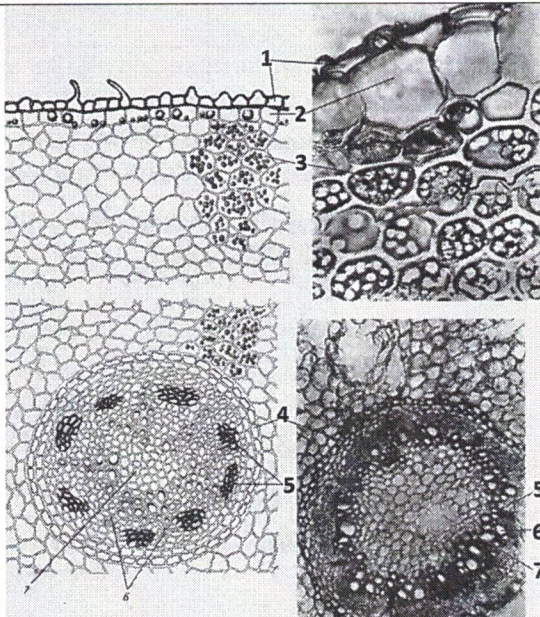


Результаты проверки

8	6	3,5	5	7	0	4	4,5	9,5	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		52,5		Подпись					

1.4	10 баллов
1. Определите, сколько клеток малярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крови промежуточного хозяина после двух делений, если одновременно поражены 100 клеток крови и известно, что 1 ядро паразита в результате деления образует 24 ядра. Известно, что 3% клеток после деления превращаются в микро и макрогаметоциты. Переносчик в период делений не питается кровью. Период жизни микро и макрогаметоцитов длиннее периода двух делений.	
1	1) $24 \cdot 100 = 2400$ 2) $2400 \cdot 0,97 = 2328$ 3) $2400 \cdot 0,03 = 72$ 4) $2328 \cdot 24 = 55872$ 5) $55872 + 72 = 55944$ Ответ: 55944
5 баллов	
2. Какие структуры позволяют малярийному плазмодию определить клетку, в которую необходимо проникнуть?	
2	апинокасты, апиномелли
1 балл	
3. Назовите среду обитания малярийного плазмодия.	
3	организменная
1 балл	
4. Какие стадии развития малярийного плазмодия можно обнаружить в крови промежуточного хозяина?	
4	1) спорозоит 2) мерозоит ✓ 3) шизонт ✓ 4) трофозоит 5) микро и макрогаметоциты
3 балла	

2.4	10 баллов
Используя иллюстрации и собственные знания, выполните задания.	
 	

115427

1. Расположите цветки семейств отдела Покрытосеменные растения в порядке убывания количества элементов околоцветника:

Семейство Крестоцветные	Семейство Астроцветные, язычковый цветок	Семейство Розоцветные	Семейство Лилейные	Балл
2	4	1	3	2 балла

2. Какой тип завязи характерен для валерианы?

2	лишняя	1 балл
---	--------	--------

3. Какой тип гинецея по происхождению у цветков валерианы?

3	синкарпный	1 балл
---	------------	--------

4. Какой тип соцветия у валерианы?

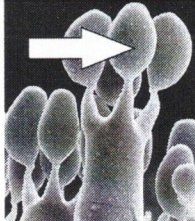
4	сложный зонтик	1 балл
---	----------------	--------

5. Определите структуры, обозначенные на рисунке поперечного среза валерианы.

1	эндодерма ризодерма	0	1 балл
2	перидерма	0	1 балл
3	запасная паренхима	1	1 балл
4	эндодерма	1	1 балл
6	эндодерма ксилема	1	1 балл

3.4 10 баллов

Для исследования вы выбрали гриб S. Набор элементов гриба S представлен в таблице:

		
30 элементов, каждый по 100 септ	150 элементов	30 элементов, каждый по 100 септ

1. В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель. Определите количество флуоресцирующих ядер в наборе элементов гриба S.

1	9150	3 балла
---	------	---------

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип гриба S равен 10 хромосомам.

2	76500	3 балла
---	-------	---------

3. Охарактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связи гриба S, если считать, что это подберезовик.

3	1) тип питания: гетеротрофный 2) способ питания: сапротрофный 3) консумент 2 порядка (вступает в симбиотические отношения с березой)	2 балла
---	--	---------

4. Опишите цикл развития гриба S, начиная с мейоза.

4	при мейозе образуются споры, благодаря которым происходит размножение, далее при прорастании образуются септированные мицелии, далее происходит заворачивание мицелия и идет дикариотический этап в виде, после которого ядра сливаются и образуются диплоидные септы	2 балла
---	---	---------

4.4 10 баллов

В эксперименте вы получили фрагмент ДНК, состоящий из 3920 пар нуклеотидов. Известно, что в эксперименте использовалась β форма ДНК, молекулярная масса одного нуклеотида составляет 345 а.е.м. Линкерный участок ДНК состоит из 50 нуклеотидных пар.

1. Определите количество пятичленных гетероциклов во фрагменте ДНК.

1	7840 (если не учитывать пуриновые основания, т.к. недостаточно данных)	1 балл
---	--	--------

2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.

2	молекулярная масса фрагмента	2 704 800 а.е.м	1 балл
	количество полных витков	392	1 балл
	длина фрагмента ДНК	1332,8 нм	1 балл

3. Определите сколько нуклеосом будет сформировано при компактизации данного фрагмента ДНК и сколько молекул гистона H1 потребуется для организации линкерных участков.

3	Количество нуклеосом	78	1 балла
	Количество молекул H1	78	1 балла

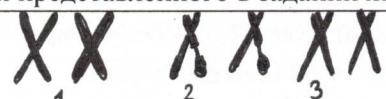
4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК. Какие два вида хроматина можно обнаружить в интерфазном ядре клетки. Охарактеризуйте их.

4	Длина нуклеосомной нити		2 балла
	Какие два вида хроматина можно обнаружить в интерфазном ядре клетки. Охарактеризуйте их.	1) Euchromatin - некомпактизованный, активно экспонирующий на протяжении ядерного поры, с него осуществляется транскрипция 2) Heterochromatin - компактизованный, с него не осуществляется экспрессия гена (например транскрипция) за счет сильной упаковки благодаря белкам-гистонам	2 балла

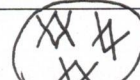
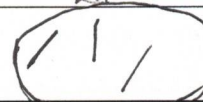
5.4 10 баллов

Кариотип виртуального животного (насекомого), самца равен шести хромосомам. Из них первая пара метацентрические, вторая акроцентрические хромосомы со вторичными перетяжками, одна пара – половые хромосомы. Пол определяется по правилу балансовой теории пола К. Бриджеса. Гетерогаметный пол характерен для самок.

1. Для представленного в задании животного нарисуйте карту хромосом.

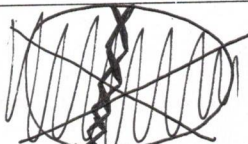
1		1 балл
---	---	--------

2. Изобразите схематично хромосомы виртуального животного на каждой из указанных стадий мейоза и для каждой клетки, образующейся в процессе гаметогенеза.

2	На стадии диплотены		1 балл
	На стадии анафазы II		1 балл
	Ооцит II порядка		1 балл
	Яйцеклетка		1 балл

115427

3. На соматические клетки воздействовали химическим мутагеном. Дальнейшее исследование этих клеток выявило моносомию по 2 паре. Изобразите, как будет выглядеть метафазная пластинка виртуального животного после мутации. Назовите и охарактеризуйте эту мутацию.

3				2 балла
---	---	--	---	---------

4. Определите количество телец Барра, всех центромер и теломер в соматических клетках виртуального животного в после мутации в период G2?

4	Телоц Барра	1	1 балл
	Центромер	5	1 балл
	Теломер	20	1 балл

6.4 10 баллов

У новорожденного 3. диагностирован порок развития сосудов – транспозиция сосудов. Опираясь на основной биогенетический закон, филогенез кровеносной системы и гомологию артериальных жаберных дуг ответьте на вопросы.

1. Опишите закладку и развитие артериальных жаберных дуг у новорожденного 3.

1		6 баллов
---	--	----------

2. Охарактеризуйте распределение крови в сосудах, отходящих от сердца при транспозиции сосудов у новорожденного 3.

2	1. При транспозиции сосудов в аорте становится смешанная кровь, так же как и в легочной стволе и легочных ветвях	2 балла
---	--	---------

3. Как называется процесс изменения места закладки органов?

3		2 балла
---	--	---------

7.4

10 баллов

У виртуального пациента цвет волос контролируется несколькими генами:

Ген G расположен в 13 хромосоме и отвечает за синтез меланина. Его доминантный аллель активирует синтез пигмента, чем больше доминантных генов, тем больше пигмента, у доминантных гомозигот волосы черные, у гетерозигот каштановые, у рецессивных гомозигот волосы приобретают русый оттенок.

Ген H расположен в 16 хромосоме и отвечает за синтез рецептора для меланина. Доминантный аллель этого гена определяет выработку эумеланина, определяющего чернокаштановый цвет волос, а его рецессивный аллель, находясь в гомозиготном состоянии, отвечает за феомеланин, который имеет красноватый оттенок, и обуславливает рыжий цвет волос. Ген R эпистатический по отношению к генам G и H и расположен в 15 хромосоме. Если организм гомозиготный по рецессивному аллелю гена R, пигмент не образуется, развивается альбинизм, волосы белого цвета.

1. Если на участке кожи головы не развились кровеносные капилляры, какого цвета будут волосы в этой зоне?

1	никакого, т.к для развития волоса необходимы питательные вещества, которые доставляются через кровь к капиллярам.	1 балла
---	---	---------

2. Определите генотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей гомозиготен по рецессивным аллелям генов G и гетерозиготен по генам H и R. А мать гетерозиготна по генам G и H, гомозиготна по рецессивным генам R.

2	Генотип отца	ggHhRr	0,5 балла
	Генотип матери	GgHhrr	0,5 балла

3. Определите фенотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей гомозиготен по рецессивным аллелям генов G и гетерозиготен по генам H и R. А мать гетерозиготна по генам G и H, гомозиготна по рецессивным генам R.

3	Фенотип отца	русый	0,5 балла
	Фенотип матери	альбинизм, волосы белого цвета	0,5 балла

4. Сколько различных фенотипов детей могут сформироваться в этой виртуальной семье?

4	4 (русые, рыжие, альбином и с каштановыми волосами)	1 балл
---	---	--------

5. Определите возможные генотипы детей в виртуальной семье, которые будут иметь русый цвет волос и какова вероятность появления такого фенотипа в потомстве.

5	Генотипы	ggHhRr ; ggHhRr ; ggHhRr	2 балла
	Вероятность	$\frac{4}{16} = \frac{1}{4} = 0,25$ (или 25%)	2 балла

6. К каким группам хромосом по Денверской классификации относятся хромосомы, в которых находятся перечисленные в задании гены?

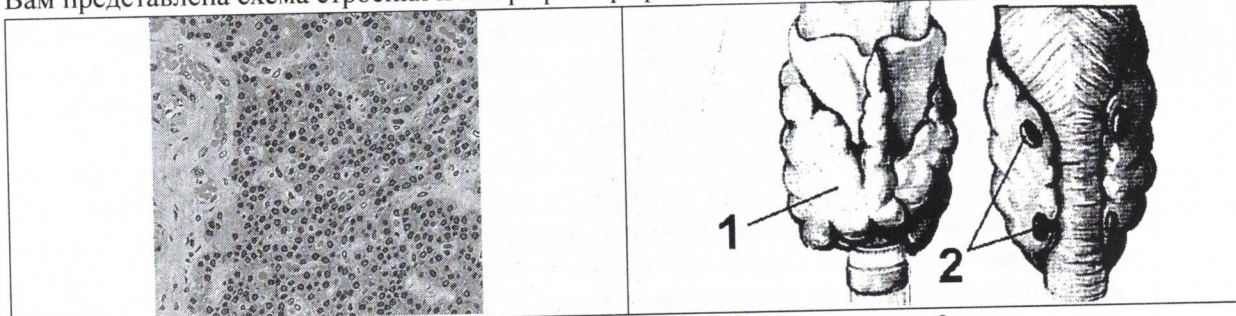
6	1) 13, 15 хромосомы - группа D 2) 16 хромосомы - группа E	2 балла
---	--	---------

115 424

8.4

10 баллов

Вам представлена схема строения и микрофотография одной из желез человека.



1. Дайте название железы, представленной на иллюстрации под номером 2.

1 парашитовидная железа 1 балл

2. Назовите эмбриональный предшественник структуры, указанной цифрой 2.

2 мезодерма 1 балл

3. Назовите гормоны, выделяемые железами, представленными под номерами 1 и 2 которые участвуют в регуляции минерального обмена, но являются антагонистами. Укажите их механизм действия на организме человека.

3 1) в щитовидной железе (1) - кальцитонин обеспечивает снижение кальция в крови за счет его накопления в костную ткань ++
2) паратгормон (2) - повышает уровень кальция в крови (за счет влияния на остеокласты, которые разрушают костную ткань и высвобождают из нее кальций)

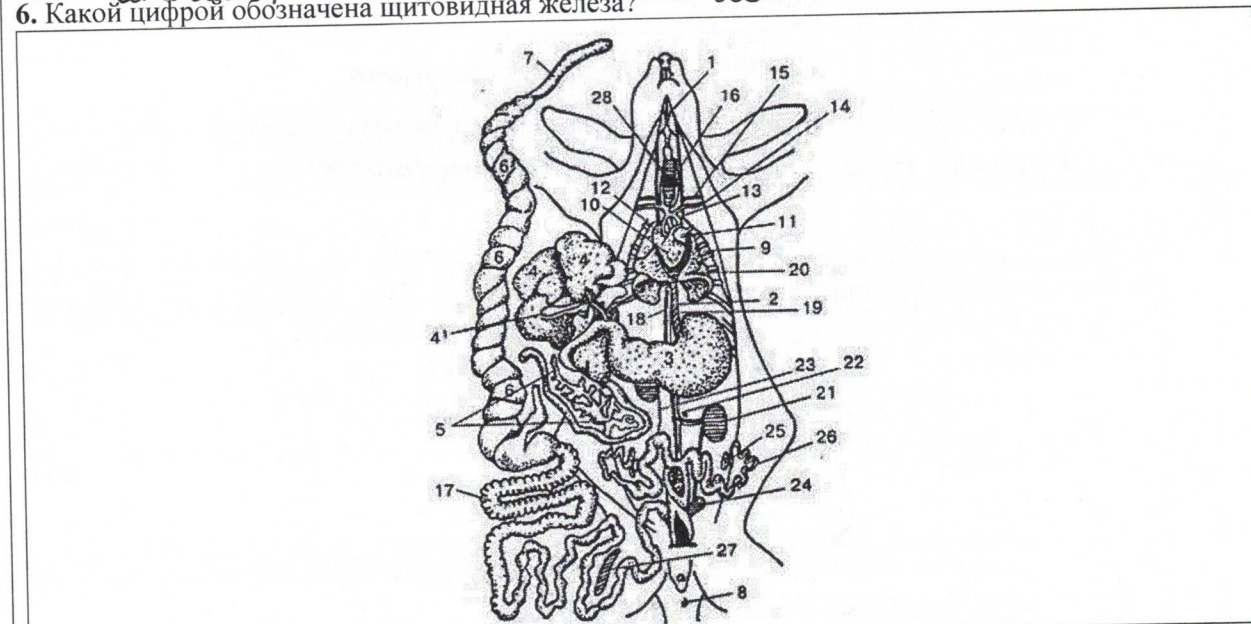
4. Какое заболевание развивается в случае развития недостаточности секреции железой, представленной под номером 2?

4 Разрушение костной ткани, нарушение роста кости (трубчатых), соответственно может быть причиной кривизны в детском возрасте 1 балл

5. Какое заболевание развивается в случае развития избыточной секреции железой, представленной под номером 2?

5 повышение содержания кальция в крови может привести к нарушению работы мышц (могут расслабляться судороги), нарушение работы проведения нервных импульсов и соответ-венно всей нервной системы, нарушение ИС.

6. Какой цифрой обозначена щитовидная железа?



6 28 1 балл

7. У каких позвоночных животных впервые в филогенезе появляются железой, представленной под номером 2?

7 костные рыбы 1 балл

9.4 10 баллов

Возможности современных методов исследования изменили медицину. Появились способы быстро и эффективно диагностировать заболевания. Попробуйте стать участником молекулярно-генетической диагностики наследственной болезни.

1. Раствор содержит четыре вида фрагментов ДНК (ДНК четырех виртуальных пациентов) следующего состава. В какой последовательности расплавятся эти молекулы при повышении температуры раствора. Проставьте номера.

1	5'- ГАГЦГЦААТТЦЦТГТАТАГЦТТЦА - 3' 3'- ЦТЦГЦГТТААГГАЦАТАТЦГААГТ - 5'	2	1 балл
2	5'- ТГГГЦАЦГТЦАТАГГЦАЦЦАГГА - 3' 3'- АЦЦЦГТГЦАГТАТЦЦЦТГГТЦЦТ - 5'	4	1 балл
3	5'- ТТАГГАЦТААТТГАЦГТГЦЦАТАТ - 3' 3'- ААТЦЦТГАТТААЦТГЦАЦГГТАТА - 5'	1	1 балл
4	5'- ТАТТЦЦГГГАААТАГЦЦГГЦЦГАТ - 3' 3'- АТААГГЦЦТТТТАТЦГГЦЦГЦТА - 5'	3	1 балл

2. Фрагмент 4 (пациента 4) является окончанием целевой последовательности амплифицируемого гена. Подберите обратный праймер для этого участка длиной 20 нуклеотидов.

2	1) 5' АТЦГГЦЦГГЦТАТТТЦЦЦГГ - 3' (праймер для верхней цепи) 2) 3' - ТАГЦЦГГЦЦГАТАААГГГЦЦ - 5' (для нижней цепи)	2 балла
---	---	---------

3. Фрагмент 4 содержит участок, кодирующий окончание открытой рамки считывания. Определите С-концевую аминокислоту полипептида, кодируемую этим фрагментом.

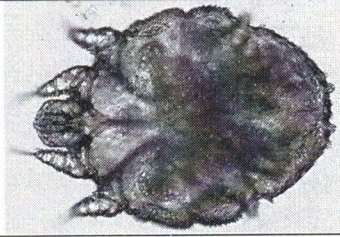
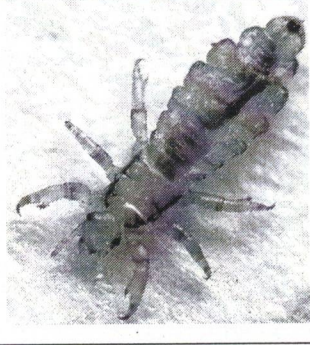
3	ПирНК: 5'-УАУУЦЦГГГААУАГЦЦГГЦЦГАУ-3' рамка считывания 2) 5'-УАГ-3' - это кодирует стоп-кодон 3) 5'-ААА-3' - аминокислота лиз Ответ: лиз	3 балла
---	--	---------

4. Назовите принцип работы прибора для проведения реакции ПЦР.

4	1) На первом этапе происходит повышение температуры (примерно до 90°C) при котором происходит разрушение водородных связей между нуклеотидами и разъединение двух цепей. 2) Далее снижение температуры (примерно до 70°C) и присоединение праймеров 3) Далее повышается температура, присоединяется полимераз и синтезируется новая цепь (температура повышается примерно до 80°C)	1 балл
---	--	--------

115427

10.4	10 баллов
------	-----------

		
1	2	3
		
4	5	6

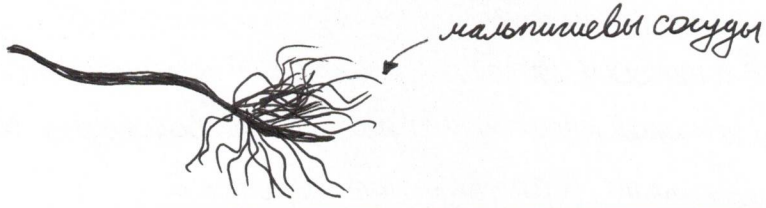
1. Определите животных.

1	постельный клоп	0,5	0,5 балла
2	зудень	0	0,5 балла
3	жесткокрылый клоп	0	0,5 балла
4	муха це-це	0	0,5 балла
5	платяная вошь	0,5	0,5 балла
6	железница	0,5	0,5 балла

2. Кто из представленных животных является эндопаразитом.

2	б, т.к. паразитирует в слюнных протоках железы	2 балла
---	--	---------

3. Схематично нарисуйте выделительную систему представителя под номером 3, обозначив элементы строения этой системы.

3		1 балл
---	--	--------

4. Рассчитайте количество дыхалец (стигм) у 25 представителей под номером 4 и 20 представителей под номером 3.

4		2 балла
---	--	---------

5. Рассчитайте количество хелицер и усиков у представителей, изображенных на иллюстрации.

5	12 (6 усиков и 6 хелицер)	2 балла
---	---------------------------	---------