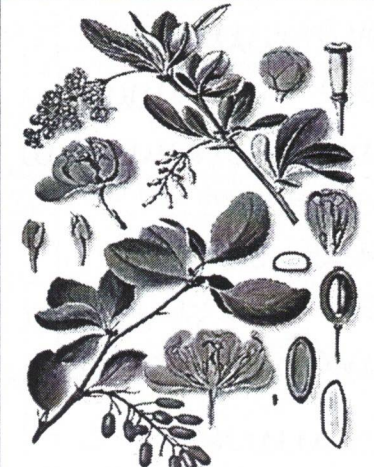
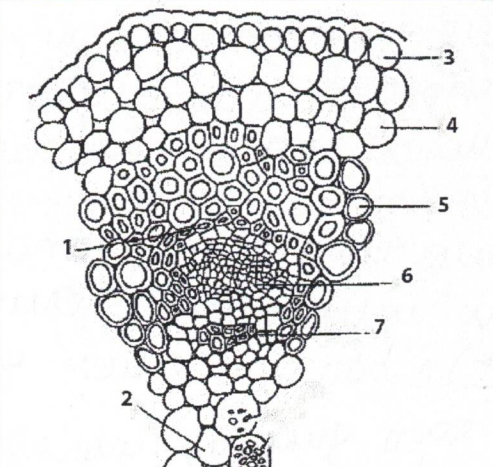
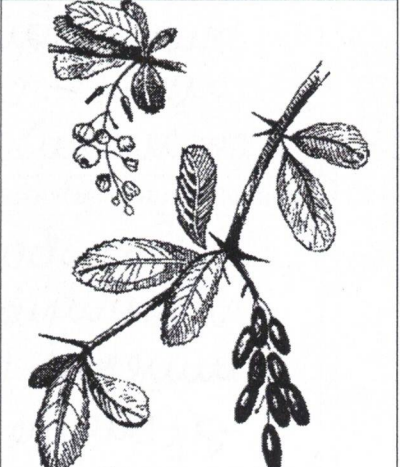


Результаты проверки

15	35	7	25	4	0	9	6	7	3,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		44			Подпись		<i>Никит</i>		

решение
200 кл. крови - 200 параз.
2% на таленте ⇒ образ. 10240 ядёр
⇒ сумма клеток = 128000 - 2560 + 10240
512000 ядер
после 2 делений

1.2	10 баллов	ответ: 135680 клеток	
1. Определите, сколько клеток малярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крови промежуточного хозяина после двух делений, если одновременно поражены 200 клеток крови и известно, что 1 ядро паразита в результате деления образует 8 ядер. Известно, что 2% 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	200 кл. крови $\Rightarrow$ 200 паразитов (800 ядер) $\xrightarrow{1 \text{ дел.}}$ 1600 ядер $\xrightarrow{2 \text{ дел.}}$ 12800 ядер (4 ядра) $\rightarrow$ 1 клетка - 4 ядра 64000 80000 512000 $\rightarrow$ полов - 1 ядро 128000 кл $\rightarrow$ 2% 2560		5 баллов
2. В какой ткани промежуточного хозяина происходит деление клеток малярийного плазмодия?			
2	соединительная ткань, эритроциты		1 балл
3. Назовите органическое вещество, составляющее главный пищевой рацион малярийного плазмодия?			
3	глюкоза		1 балл
4. Определите стадию развития малярийного плазмодия, для которой характерен диплоидный набор хромосом?			
4	стадия после слияния макро и микро- метоцитов в комаре; спорозонг		3 балла

2.2	10 баллов		
Используя иллюстрации и собственные знания, решите задания.			
			

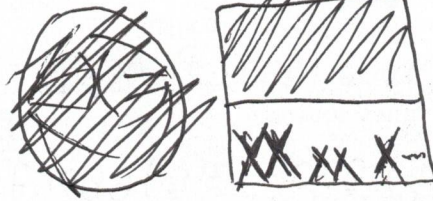
115145

4.1	10 баллов		
В эксперименте вы получили фрагмент ДНК, состоящий из 9604 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	19208	гетероциклов дезоксириб. (9604 · 2)	1 балл
2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.			
2	молекулярная масса фрагмента	6626760 (19208 · 345) 6626760 а.е.м.	1 балл
	количество полных витков	1 виток = 3,6 нм. $\Rightarrow$ 5335 витков	1 балл
	длина фрагмента ДНК	1 виток = 0,54 нм = 19208 · 0,54 нм = 10408,32 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	192	1 балла
	Количество молекул H1	192	1 балла
4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.			
4	Длина нуклеосомной нити		2 балла
	Изобразите нуклеосомную нить и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения.		2 балла
5.2	10 баллов		
Кариотип виртуального животного, самки равен шести хромосомам. Из них первая пара метацентрические, вторая ацентрические хромосомы со вторичными перетяжками, одна пара – половые хромосомы. Пол определяется по правилу балансовой теории пола К. Бриджеса.			
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 диакинеза		1 балл
	На стадии профазы II		1 балл
	Ооцит I порядка		1 балл
	Ооцит II порядка		1 балл

185145

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

3



Моносомия X это синдром Шерешевского-Тернера; для людей с такой мутацией характерны крошечный рост.

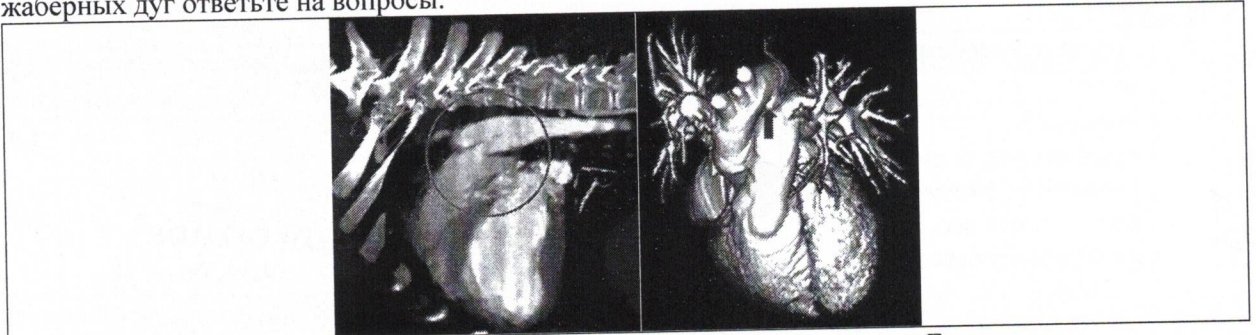
2 балла

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

4	Телоц Барра	0	1 балл
	Центромер	45 центромер	1 балл
	Теломер	180 теломер (45 · 4)	1 балл

6.2 10 баллов

У пациента Е. 3 лет диагностирован порок развития сосудов – Боталлов проток. 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 пациента Е.

1	Закладка и развитие артериальных жаберных дуг пациента будут такие же как у рыб, это подтверждается биогенетическим законом. Закладка артериальных жаберных дуг происходит из мезодермы	6 баллов
---	---	----------

2. Охарактеризуйте распределение крови в сосудах, отходящих от сердца при Боталловом протоке у пациента Е.

2	Часть крови сердца будет двигаться по своей обычной траектории, т.к. правой желудочек → легочный ствол → легочные артерии и т.д., при этом часть крови пациента Е будет попадать в Боталлов проток	2 балла
---	--	---------

3. Назовите систематическую группу животных, для которых наличие Боталлова протока является нормой.

3	Наличие Боталлова протока является нормой для самых первых хордовых животных, а конкретно для надкласса рыб, куда входят костные и хрящевые	2 балла
---	---	---------

7.2

10 баллов

У виртуального пациента цвет волос контролируется несколькими генами:

Ген А расположен в 11 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 В расположен в 16 хромосоме и отвечает за синтез рецептора для меланина. Доминантный аллель этого гена определяет выработку эумеланина, определяющего черно-каштановый цвет волос, а его рецессивный аллель, находясь в гомозиготном состоянии, отвечает за феомеланин, который имеет красноватый оттенок, и обуславливает рыжий цвет волос. Ген F эпистатический по отношению к генам А, и В и расположен в 18 хромосоме.

Если организм гомозиготный по рецессивному аллелю гена F, пигмент не образуется, развивается альбинизм, волосы белого цвета.

1. Назовите клетки волосистой луковицы, в которых происходит экспрессия генов окраски волос.

1	меланоциты	1 балл
---	------------	--------

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

2	Генотип отца	AaBbff	0,5 балла
	Генотип матери	aaBbFf	0,5 балла

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

3	Фенотип отца	альбинос	0,5 балла
	Фенотип матери	русыя (темно-русыя)	0,5 балла

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

4	4 — альбинос, каштановые, рыжие, русые	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	aaBbFf aaBBFf	$0,5 \cdot 0,75 \cdot 0,5 = 0,1875$	2 балла
	Вероятность	18,75%		2 балла

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

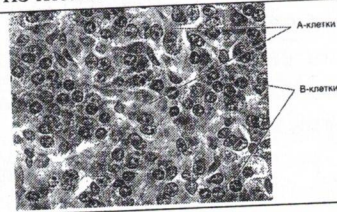
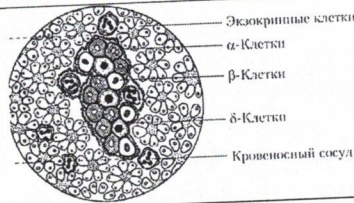
6	11 хромосом — хромосомы группы C пара 16 пара хромосом — хромосомы группы E + 18 пара — хромосомы группы E	2 балла
---	--	---------

115/45

8.2

10 баллов

Вам представлена схема строения и микрофотография одной из желез человека.



1. Дайте название железы, представленной на иллюстрации.

2 балла

1 поджелудочная железа (с мим. секрет.)

2. Назовите эмбриональный предшественник железы представленной на иллюстрации.

1 балл

2 негень

3. Назовите гормоны, выделяемые α и β клетками этой железы.

2 балла

3 α-глюкагон
β-инсулин

4. Какое заболевание развивается в случае развития хронической недостаточности секретирующей β клетки?

1 балл

4 сахарный диабет I типа

5. Какое заболевание развивается в случае развития хронической повышенной секретирующей β клетки?

1 балл

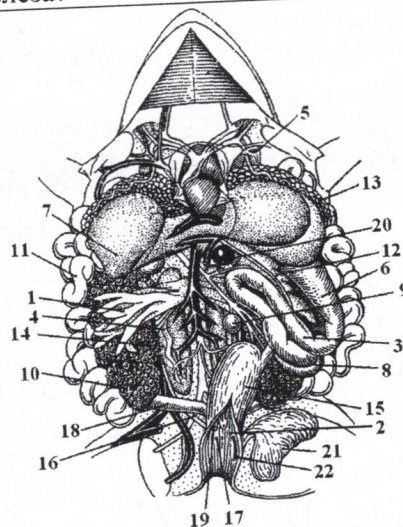
5 сахарный диабет II типа

6. Какие вещества секретируют экзокринные клетки?

1 балл

6 пищеварительные ферменты
↓ липаза, амилаза, трипсин, химотрипсин, лактаза, мальтаза

7. Какой цифрой обозначена эта железа?



1 балл

7 9

8. У каких позвоночных животных впервые в филогенезе появляются клетки с эндокринной секрецией подобной секреции β клеток железы представленной в задании?

1 балл

8 тип хордовые класс земноводные

9.2

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'- ТЦГГЦАЦГТЦАТАГТГЦАЦЦАГГА-3' 3'- АГЦЦГТГЦАГТАТЦЦЦГТГГТЦЦТ-5'	4	1 балл
2	5'- ТАТТЦЦГГГТААТАЦЦГГЦЦГАТ-3' 3'- АТААГТЦЦЦАТТАТГГЦЦГГЦТА-5'	3	1 балл
3	5'- ЦТЦГЦГАТТЦЦТТГАТАГЦТТГАА-3' 3'- ГАГЦЦТААГГААЦТАТЦГААЦТТ-5'	2	1 балл
4	5'- ТАТЦГАЦТААТТГАЦГТГЦЦАТАТ-3' 3'- АТАГЦТГАТТААЦТГЦАЦГТТАТА-5'	1	1 балл

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

2	5'- ЦЦГГГТААТАЦЦГГЦЦГАТ-3' 5'- ЦЦГГГТААТАЦЦГГЦЦГАТ-3'	2 балла
---	---	---------

3. Фрагмент 2 содержит участок, кодирующий окончание открытой рамки считывания. Определите С-концевую аминокислоту полипептида, кодируемую этим фрагментом.

3	ТАА - STOP - кодон $\Rightarrow$ С-концевая аминокисл. будет кодироваться триплетом ГГГ, что соответствует Глицину (Гли)	3 балла
---	--	---------

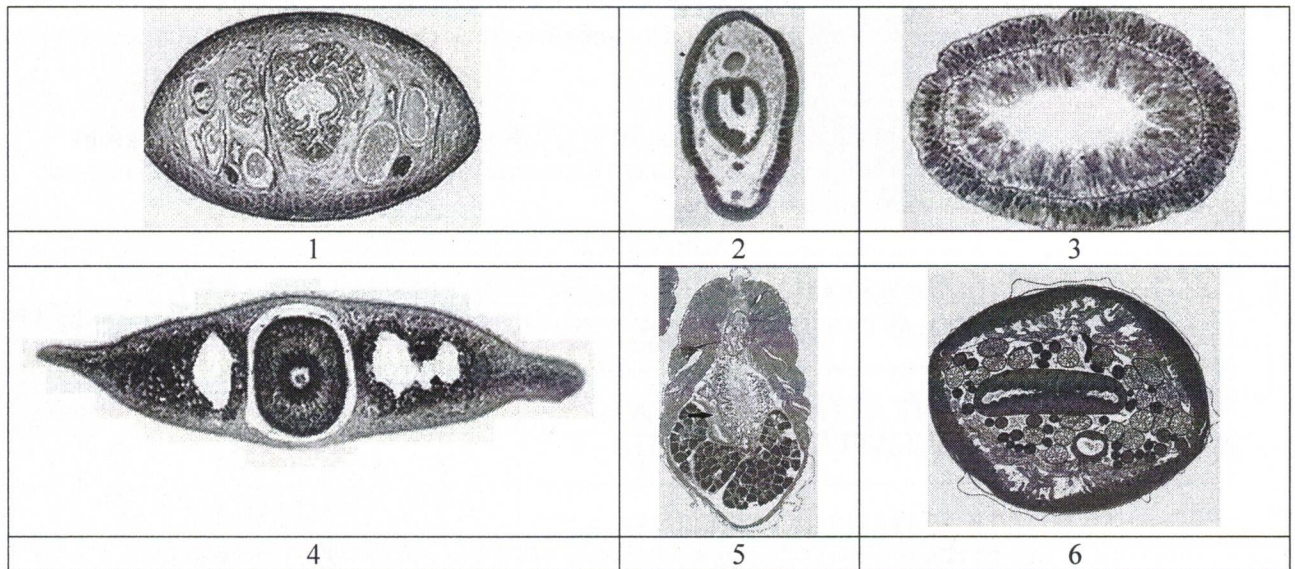
4. Назовите метод, используемый для амплификации специфических конечных последовательностей ДНК

4	Секвенирование по Сэнгеру	1 балл
---	---------------------------	--------

116145

10.2

10 баллов



1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	тип Моллюски	0,5 балла
2	тип кольчатые черви (Кольчатые черви)	0,5 балла
3	тип Кишечнополостные (гидра)	0,5 балла
4	тип Плоские черви (сосальщик)	0,5 балла
5	лапуетник (подтип бесчерепные, тип хордовые)	0,5 балла
6	аскарида (тип круглые черви)	0,5 балла

2. У какого животного и какая полость объединяет три системы организма? Укажите эти системы.

2	дыхательная, кровеносная, выделительная системы 1 Моллюски вторичная полость тела (целом)	2 балла
---	---	---------

3. Какие адаптации, связанные с эндопаразитизмом, характерны для представленного на иллюстрации животного?

3	Наличие плотной кутикулы, отсутствие глаз. покровы - мезодерма, зачаточная пищеварительная система (рот, кишечник) - адаптации для прикрепления к хозяину, высокая плодовитость	2 балла
---	---	---------

4. Схематично нарисуйте половую систему представителя под номером 6, обозначив элементы строения этой системы. Сколько элементов половой системы вы сможете отпрепарировать для изучения гаметогенеза, если в вашем распоряжении 15 самцов и 6 самок.

4	самцы и яйцеклетки парные $\Rightarrow 6 \cdot 2 + 15 \cdot 2 = 42$ элемента для изуч. гаметоген.	3 балла
---	---	---------

--	--	--	--	--