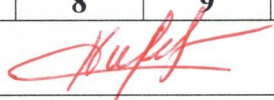
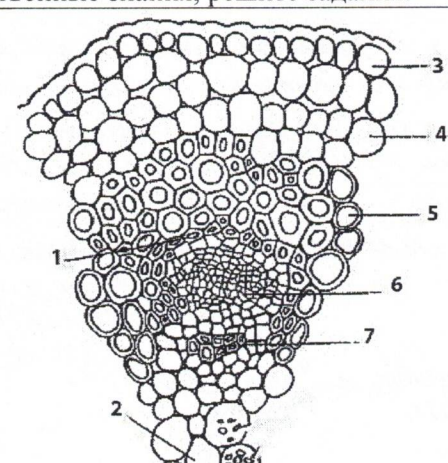
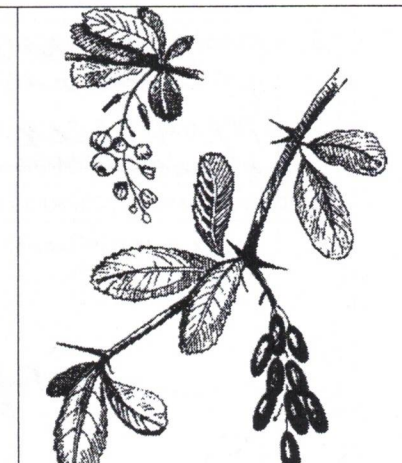


Результаты проверки

5	5	0	3	5,5	1	9,5	6,5	8,5	1,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		45,5		Подпись					

1.2	10 баллов
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	$200 \cdot 8 \cdot \left(\frac{2}{100} + \frac{98 \cdot 2}{100} \cdot 8 \right) = 12576$ 5 баллов
2. В какой ткани промежуточного хозяина происходит деление клеток малярийного плазмодия?	
2	кровь 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	мазиготий? 3 балла —

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

115112

1. Одной из основных характеристик семейств Покрытосеменных растений является строение цветка. Расположите цветки семейств отдела Покрытосеменные растения в порядке убывания количества элементов околоцветника:

Семейство Мотыльковые	Семейство Астроцветные Ложноязычковый цветок	Семейство Лилейные	Семейство Крестоцветные	Балл
1	4	3	2	2 балла

2. Почему барбарис обыкновенный не рекомендуют использовать при создании полезных лесных насаждений?

2	его корневая система гораздо более развита, чем у барбариса, и барбарис поэтому плохо усеивается лесом.	1 балл
---	---	--------

3. Какой тип соцветия характерен для барбариса?

3	метельчатая кисть	1 балл
---	-------------------	--------

4. Какой тип плода по гинецею у барбариса?

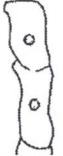
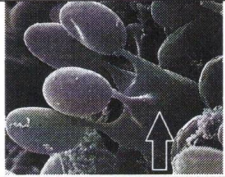
4	многокарпный	1 балл
---	--------------	--------

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

1	флора	—	1 балл
2	сердцевина	+	1 балл
3	эндодерма	+	1 балл
6	камбий	—	1 балл
7	ксилема	+	1 балл

3.2 10 баллов

Вы планируете эксперимент. Для исследования вы выбрали гриб У. Набор элементов гриба У представлен в таблице:

		
300 элементов, каждый по 25 септ	800 элементов	500 элементов, каждый по 25 септ

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

1	34600	3 балла
---	-------	---------

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип гриба У равен 40 хромосомам.

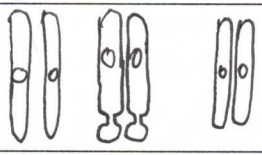
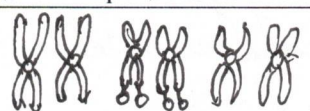
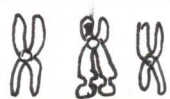
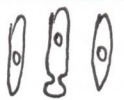
2	1384000	3 балла
---	---------	---------

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

3	тип питания - хемогетеротрофия; функциональная группа - редуцент; трофические связи: взаимодействие с растениями и грибами	2 балла
---	--	---------

4. Опишите цикл развития гриба У, начиная с образования стадии, обозначенной в таблице стрелкой.

4	аскотема → аскова (цирка) → аскоспора → спорангии → споры (+) и (-) → плодовые тела	2 балла
---	---	---------

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	$9604 \cdot 3 = 28812$		1 балл
2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.			
2	молекулярная масса фрагмента	$9604 \cdot 2 \cdot 345 = 6626760$ а.е.м. 33433800 а.е.м	1 балл
	количество полных витков	738	1 балл
	длина фрагмента ДНК	960,4 Å	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	9	1 балла
	Количество молекул H1	9	1 балла
4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.			
4	Длина нуклеосомной нити	9,6 Å 9,5 Å	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 акроцентрические 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

115/112

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.

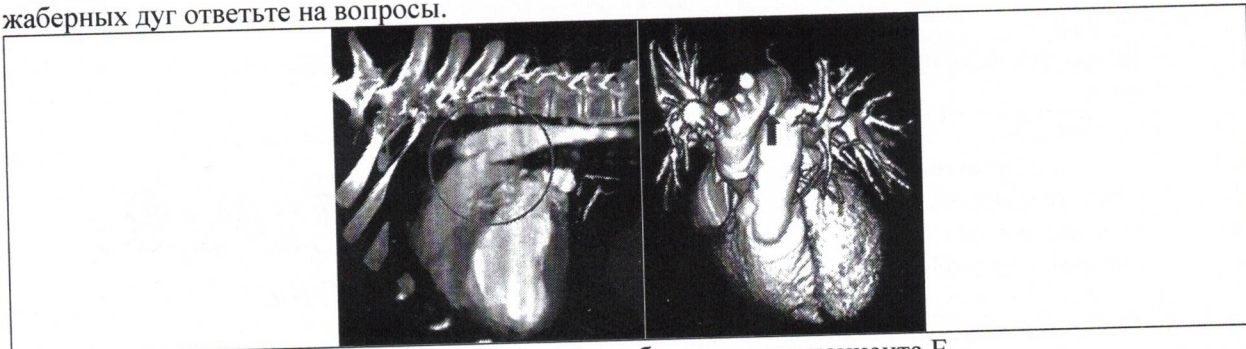
3	мутация: анисомия разрушение 1 из аксономов телц Барра	2 балла
		1

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

4	Телец Барра	0	+	1 балл
	Центромер	20 5	+	1 балл
	Теломер	20	+	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	Боталлов проток - соединение дуг аорты и лёгочного ствола - возникает как одна из артериальных жаберных дуг, но, в отличие от других, закрывается гораздо позже, а иногда не закрывается вовсе, как у пациента Е	6 баллов
		1

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

2	часть крови из дуг аорты по Боталлову протоку перетекает в лёгочный ствол	2 балла
		0

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

3	класс Брюхоногие моллюски класс Костные рыбы (или Тунцовые рыбы) Верблюды? Крокодилы	2 балла
		0

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 русский 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 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	$\sigma AaBbff$	0,5 балла +
	Генотип матери	$\text{♀} aaBbFf$	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	темные волосы	0,5 балла +
	Фенотип матери	русые волосы	0,5 балла +

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

4	5	1 балл
---	---	--------

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

5	Генотипы	$aaBBFf, aaBbFf_2$	2 балла
	Вероятность	$\frac{3}{16}$, или 18,75%	2 балла

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

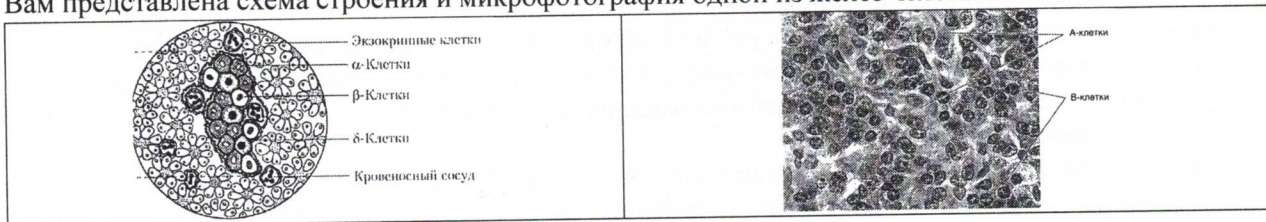
6	11 хромосома - C 16 хромосома - E 18 хромосома - E	2 балла 1,5
---	--	----------------

115 112

8.2

10 баллов

Вам представлена схема строения и микрофотография одной из желез человека.



1. Дайте название железы, представленной на иллюстрации.

1

поджелудочная железа

2 балла

2. Назовите эмбриональный предшественник железы представленной на иллюстрации.

2

мезодерма

1 балл

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

3

α - глюкагон
β - инсулин

2 балла

4. Какое заболевание развивается в случае развития хронической недостаточности секретируемой β клетками?

4

сахарный диабет I типа (инсулинзависимый)

1 балл

5. Какое заболевание развивается в случае развития хронической повышенной секреции зоны, содержащей β клетки?

5

сахарный диабет II типа (инсулиннезависимый)

1 балл

6. Какие вещества секретируют экзокринные клетки?

6

амилаза, мальтаза

1 балл

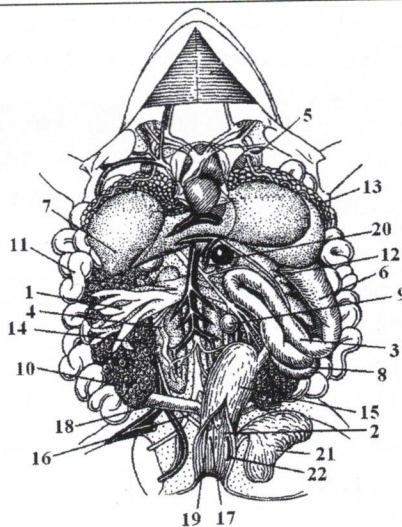
0,5

7. Какой цифрой обозначена эта железа?

7

12

1 балл



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

8

амфибии

1 балл

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'- ТЦГГЦАЦГТЦАТАГГГЦАЦЦАГГА-3' 3'- АГЦЦГТГЦАГТАТЦЦГТГГТЦЦТ-5'	4	1 балл
2	5'- ТАТТЦЦГГГТААТАЦЦГГЦЦГАТ-3' 3'- АТААГГЦЦАТТАТГГГЦЦГГЦТА-5'	3	1 балл
3	5'- ЦТЦГЦГАТТЦЦТТГАТАГЦТТГАА-3' 3'- ГАГЦГЦТААГГААЦТАТЦГААЦТТ-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'- ТАТТЦЦГГГТААТАЦЦГГЦЦГАТ-3' 5'- ЦЦГГГГААУАЦЦГГЦЦГАУ-3'	2 балла
---	--	---------

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

3	5'-ТАТТЦЦГГГТААТАЦЦГГЦЦГАТ-3' 3'-АТААГГЦЦАТТАТГГГЦЦГГЦТА-5' ↓ 5'-УАУУЦЦГГГААУАЦЦГГЦЦГАУ-3' ↑ стоп-кодон ↑ метионин	3 балла
---	--	---------

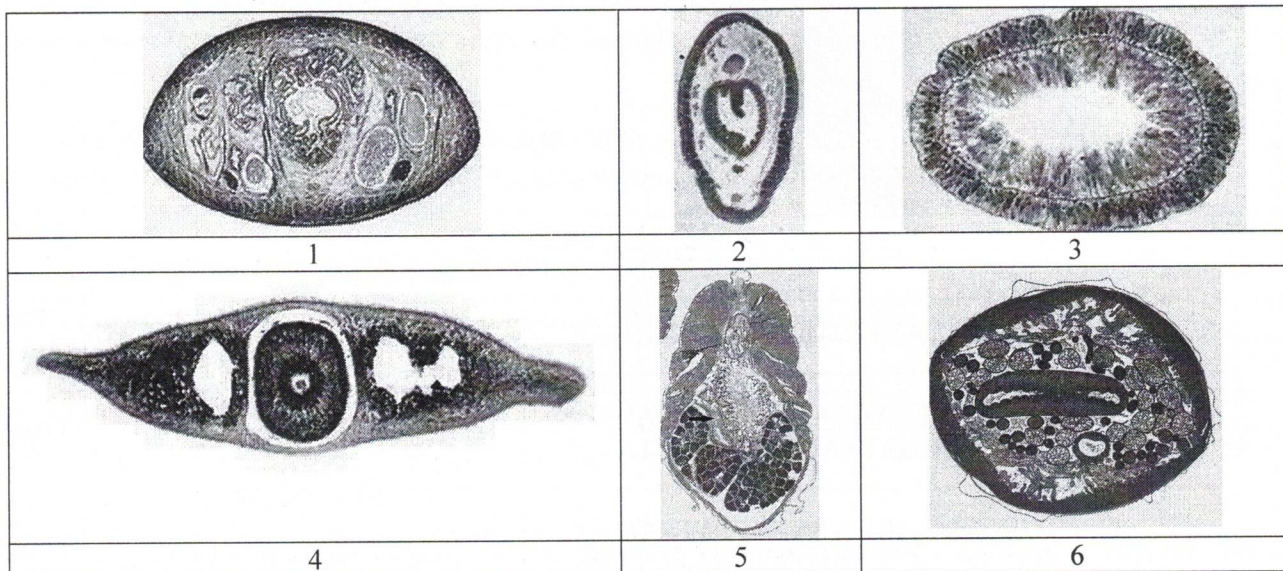
4. Назовите метод, используемый для амплификации специфических конечных последовательностей ДНК

4	ПЦР терминальная ПЦР	1 балл
---	------------------------------------	--------

115112

10.2

10 баллов



1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	дождевой червь	+	0,5 балла
2	пиявка медицинская?	-	0,5 балла
3	пресноводная гидра	+	0,5 балла
4	белая планария	+	0,5 балла
5	широкий лентец	-	0,5 балла
6	скарида человеческая	+	0,5 балла

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

2	у организма 6; мезодерма; системы: кровеносная, гидроскелет, выделительная	2 балла
---	---	---------

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

3	5: редукция органов зрения и вкуса, редукция пищеварительной и нервной систем, присоски на сколеке, метаморфоз	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	парные яичники парные семенники Всего $2 \cdot 15 + 2 \cdot 6 = 42$ элемента	3 балла
---	--	---------