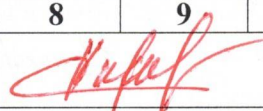
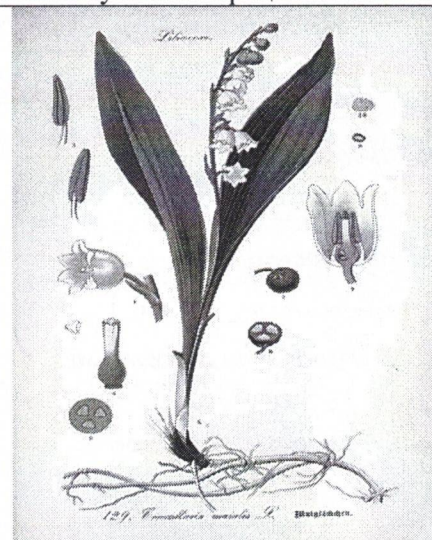
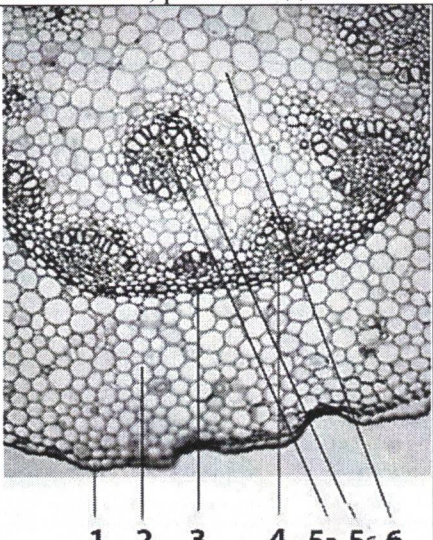
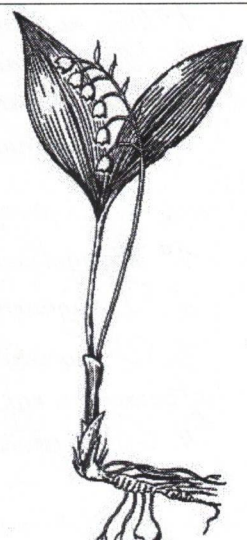


Результаты проверки

4	9	2,5	1	6	4	4	3,5	8	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		47		Подпись					

1.3	10 баллов
1. Определите, сколько клеток малярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крови промежуточного хозяина после двух делений, если одновременно поражены 300 клеток крови и известно, что 1 ядро паразита в результате деления образует 12 ядер. Известно, что 4% 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	$300 \cdot 12 \cdot 2 = 7200$ клеток. На гаметогонию: $7200 \cdot 0,04 = 288$ $7200 - 288 = 6912$ клеток 5 баллов 0
2. В какой системе окончательного хозяина происходит развитие малярийного плазмодия?	
2	Пищеварительная система (малярийного класса) 1 балл 1
3. Назовите способ полового размножения малярийного плазмодия.	
3	Способ полового размножения — опорогония (образование спорозоитов после слияния микро-и макрогаметоцитов). 1 балл 0
4. Определите стадию/и развития малярийного плазмодия в организме промежуточного хозяина, в которой/ых можно обнаружить гаплоидный набор хромосом?	
4	1. Мерозоиды (мерогония) 2. Шизонты (шизогония) 3. Гаметоциты (гаметогония). 3 балла 3

2.3	10 баллов
Используя иллюстрации и собственные знания, решите задания.	
 129. <i>Urtica dioica</i> L. <i>Urtica</i>  1 2 3 4 5a 6 6 	

115458

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

Семейство Крестоцветные	Семейство Астроцветные Воронковидный цветок	Семейство Пасленовые	Семейство Злаковые	Балл
2 (4Л и 4Ч)	3 (лепестки, нет тычиночестиков)	1 (5Л и 5Ч)	4 (простой околоц.)	2 балла 2

2. Какой тип гинецея по происхождению у цветков ландыша?

2	Ценокарпный гинецей, синкарпный.	1 балл 1
---	----------------------------------	----------

3. Какой тип завязи характерен для цветков ландыша?

3	Верхняя завязь (цветок подпестичный).	1 балл 1
---	---------------------------------------	----------

4. Какой тип соцветия у ландыша?

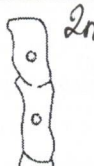
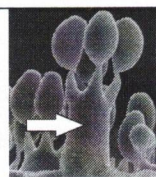
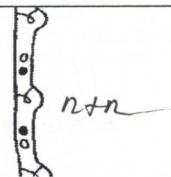
4	Соцветие кисть.	1 балл 1
---	-----------------	----------

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

1	Экзодерма (не имеет коричневых волосков)	1 балл 0
2	Гербильная кора	1 балл 1
3	Эндодерма с пропускными клетками	1 балл 1
6	Склеренхима (подпестичная)	1 балл 1
5а и 5б	Лопастная и ксилема	1 балл 1

3.3 10 баллов

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

		
80 элементов, каждый по 10 септ	140 элементов	80 элементов, каждый по 10 септ

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

1	$80 \cdot 9 + 140 + 80 \cdot 9 \cdot 2 = 1580 \cdot 2 = 2300$	3 балла 0
---	---	-----------

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип гриба W равен 14 хромосомам.

2	$720 \cdot 14 + 140 \cdot 14 + 80 \cdot 9 \cdot 2 \cdot 14 = 32200 \cdot 2 = 22120$	3 балла 0
---	---	-----------

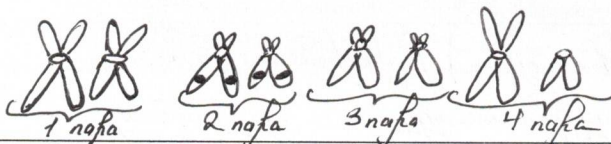
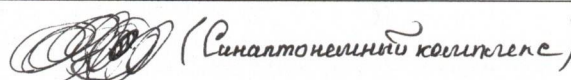
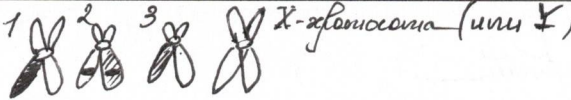
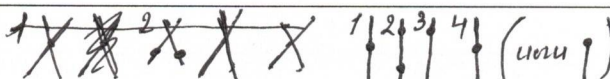
3. Охарактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связи гриба W, если считать, что это масленок.

3	1. Тип питания - гетеротроф 2. Функциональная группа - сапротроф (детритотроф) продуцент. 3. Трофические связи: поедается консументами II порядка. Организм занимает второй трофический уровень пищевой цепи.	2 балла 1
---	---	-----------

4. Опишите цикл развития гриба W, начиная с образования плодового тела.

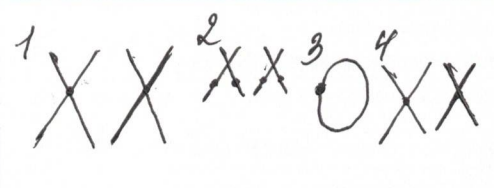
4	1. Плодовое тело образует базидии с несколькими базидиоспорами. 2. Базидиоспоры прорастают гифотрофическим мицелием (n+n). 3. Мицелий формирует новое плодовое тело с базидиями, в котором происходит кариогамия (слияние гетерогаметных ядер). 4. Снова идет цикл с образованием с образованием 4 базидиоспор.	2 балла 1,5
---	---	-------------

4.3	10 баллов		
В эксперименте вы получили фрагмент ДНК, состоящий из 29400 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 шестичленных гетероциклов во фрагменте ДНК.			
1	$29400 : 2 = 14700$	1 балл	0
2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.			
2	молекулярная масса фрагмента	$14700 \cdot 345 = 5071500 \text{ а.е.м.}$	1 балл 0
	количество полных витков	$29400 : 11 (\text{нуклеотидов на 1 виток}) = 2672$	1 балл 0
	длина фрагмента ДНК	$14700 \cdot 0,34 \text{ нм} = 4998 \text{ нм}$	1 балл 0
3. Определите сколько нуклеосом будет сформировано при компактизации данного фрагмента ДНК и сколько молекул гистона H1 потребуется для организации линкерных участков.			
3	Количество нуклеосом	$29400 : 50 = 588$	1 балл 0
	Количество молекул H1	В нуклеосоме 1 молекула гистона H1 : 588	1 балл 0
4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.			
4	Длина нуклеосомной нити	$(29400 - 588) \cdot 29400$	2 балла 0
	Что такое политенные хромосомы, когда и как они образуются.	Политенные хромосомы — сильно конденсированные хромосомы, собранные в одну нить. Образуются в сиюминутных эпизодах митоза и мейоза.	2 балла 1

5.3	10 баллов		
Кариотип виртуального животного, самки равен восьми хромосомам. Из них первая пара метацентрические, вторая акроцентрические хромосомы со вторичными перетяжками, третья пара акроцентрические хромосомы, 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 1
2. Изобразите схематично хромосомы виртуального животного на каждой из указанных стадий мейоза и для каждой клетки, образующейся в процессе гаметогенеза.			
2	На стадии зиготены	 (Синаптонемальный комплекс)	1 балл 0
	На стадии метафазы II	 X-хромосома (или Y)	1 балл 1
	Ооцит II порядка	Это же самое (каждый из пар) X X X X (или Y)	1 балл 1
	Яйцеклетка	 (или Y)	1 балл 1

116 458

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

3		2 балла 2
---	---	---

4. Определите количество телец Барра, всех центромер и теломер в соматических клетках виртуального животного в после мутации в период G1?

4	Телец Барра	2 (или 1)	1 балл 0
	Центромер	6	1 балл 0
	Теломер	32 (или 30) 24 (или 22)	1 балл 0

6.3 10 баллов

У пациента Ж. 12 лет диагностирован порок развития сосудов – сонный 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 Ж.

1	Сонный проток – сращивание II и III артериальных жаберных дуг. При этом пороке срастается сонная артерия с нижележащими кровеносными сосудами две сонные артерии. I, IV, V, VI жаберные дуги в норме.	6 баллов 3
---	--	--

2. Охарактеризуйте распределение крови в сосудах, отходящих от сердца при сонном протоке у пациента Ж.

2	Аорта, выносящая кровь от сердца, разветвляется на сонные артерии, которые контактируют между собой через анастомоз. В результате нарушается нормальная циркуляция крови в сонных артериях.	2 балла 1
---	--	---

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

3	Амфибии.	2 балла 0
---	-----------------	---

7.3.

10 баллов



У виртуального пациента цвет кожи контролируется несколькими генами. Ген М расположен в 13 хромосоме и отвечает за синтез пигмента меланина. Его доминантный аллель активизирует синтез пигмента, и кожа выглядит смуглой, тогда как рецессивный аллель — уменьшает синтез, и кожа приобретает светлый оттенок. Ген N расположен в 8 хромосоме и регулирует распределение пигмента в клетках кожи. Доминантный аллель этого гена отвечает за равномерное распределение пигмента, а его рецессивный аллель, находясь в гомозиготном состоянии, отвечает за образование пигментных пятен кожи. Ген Т эпистатический по отношению к генам М и N и расположен в 14 паре хромосом. Если организм гомозиготный по рецессивному аллелю гена Т, в клетках кожа не образуется пигмент, и она белого цвета.

1. В каком слое эпидермиса кожи синтезируется меланин. Определите, под каким номером этот слой обозначен на иллюстрации.

1	Название слоя	Шиповатый слой	0,5 балла
	Номер на иллюстрации	3 & 2	0,5 балла

2. Определите генотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей гетерозиготен по гену М и гомозиготен по рецессивным аллелям генов N и Т, а мать тригетерозиготна.

2	Генотип отца	$MmnnTt$	0,5 балла
	Генотип матери	$MmNnTt$	0,5 балла

3. Определите фенотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей гетерозиготен по гену М и гомозиготен по рецессивным аллелям генов N и Т, а мать тригетерозиготна.

3	Фенотип отца	Пятнистость (мелкие) пятна кожи Белая кожа	0,5 балла
	Фенотип матери	Мелкие пятна в коже	0,5 балла

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

4	$\frac{3}{16}$: мелкие пятна в коже $\frac{1}{16}$: Белая кожа $\frac{3}{16}$: Мелкие пятна $\frac{1}{16}$: Белые пятна	Ответ: 4	1 балл
---	---	----------	--------

5. Определите генотипы детей в виртуальной семье, которые будут иметь смуглую кожу с темными пятнами и вероятность появления такого фенотипа в потомстве.

5	Генотипы	$M_NnT_$	2 балла
	Вероятность	$\frac{3}{4} \cdot \frac{2}{4} \cdot \frac{3}{4} = 0,28125$	2 балла

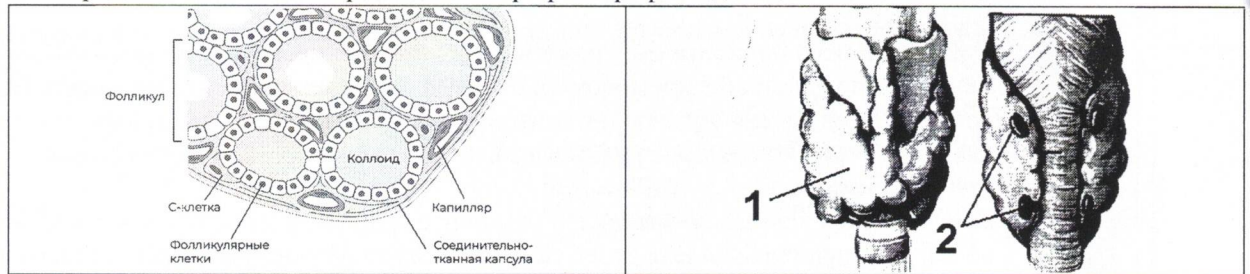
6. К каким группам хромосом по Денверской классификации относятся хромосомы, в которых находятся перечисленные в задании гены.

6	Ген М - Группа D Ген N - Группа C Ген Т - Группа D	2 балла
---	--	---------

115458

8.3 10 баллов

Вам представлена схема строения и микрофотография одной из желез человека.



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

1 Цитовидная железа 1 балл 1

2. Назовите эмбриональный предшественник железы 1.

2 Эктодерма (жаберные дуги) 1 балл 1

3. Назовите гормоны, выделяемые клетками этой железы.

3 Тироксин, Трийодтиронин 2 балла 1,5

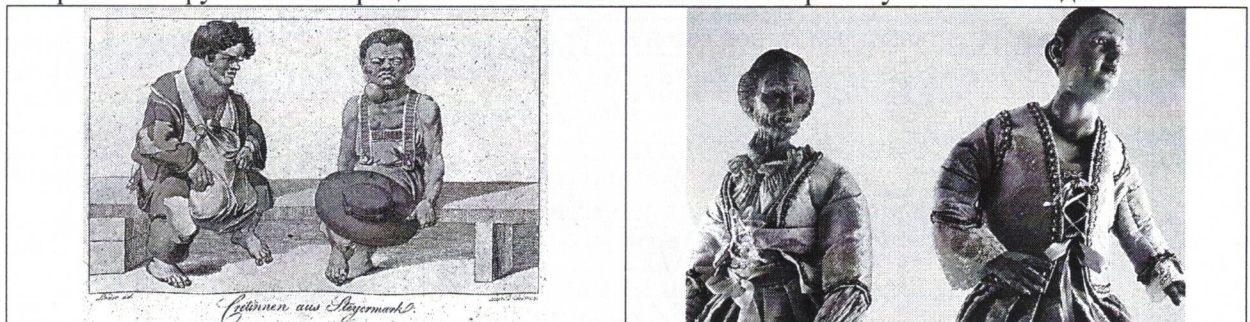
4. Какое заболевание развивается у пациента 55 лет в случае развития хронической недостаточности секреции железы, представленной на иллюстрации под номером 1 и можно ли его визуально определить?

4 Тиреоидит. Избыточная масса тела (ожирение), медленное поведение. 1 балл 0

5. Какое заболевание развивается у пациента 32 лет в случае развития повышенной секреции железы, представленной на иллюстрации под номером 1 и можно ли его визуально определить?

5 Тиреотоксикоз. Пониженная зоба и увеличенные щитовидные железы. 1 балл 0

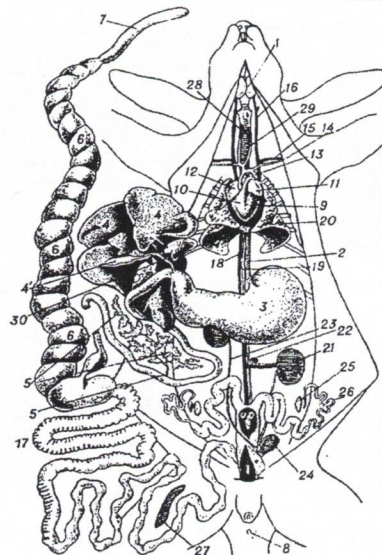
6. Проанализируйте иллюстрацию и объясните особенность и причину внешнего вида.



В альпийских деревнях Австрии, Франции, Германии и Швейцарии отклонения, изображенные на иллюстрации, наблюдались у большей части населения, и даже отображались на сохранившихся альпийских деревянных куклах.

6 Тиреотоксикоз. Пониженная зоба и увеличенные щитовидные железы. 2 балла 0

7. Какой цифрой на схеме обозначена железа, о которой идет речь в задании?



7	1	1 балл 0
---	---	----------

8. У каких позвоночных животных впервые в филогенезе появляются железа, о которой идет речь в задании?

8	Млекопитающие	1 балл 0
---	---------------	----------

9.3 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'- АТАГГАЦТААТТГАЦГТГЦАТАТ 3' 3'- ТАТЦЦТГАТТААЦТГЦАЦГТТАТА - 5'	1	1 балл 1
2	5'- АТАТЦЦГГТААТАГЦЦГЦАТ - 3' ⁷⁵ 3'- ТАТАГГЦЦАТТАТЦГГЦГГЦТА - 5'	3	1 балл 1
3	5'- ЦТЦЦГАТТЦЦТТАТАГЦТТЦАА - 3' ¹¹ 3'- ГАГЦЦТААГГАЦАТАТЦГААГТТ - 5'	2	1 балл 1
4	5'- ТЦГЦАЦТТЦАТАГГЦАЦЦАГГА - 3' ¹⁵ 3'- АГЦЦТГЦАГТАТЦЦГТГТТЦЦТ - 5'	4	1 балл 1

2. Фрагмент 3 (пациента 3) является окончанием целевой последовательности амплифицируемого гена. Подберите обратный праймер для этого участка длиной 20 нуклеотидов.

2	3'- ААЦГТЦГАТАГТЦЦТТАГЦ - 5'	2 балла 0
---	------------------------------	-----------

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

3	Валин.	3 балла 3
---	--------	-----------

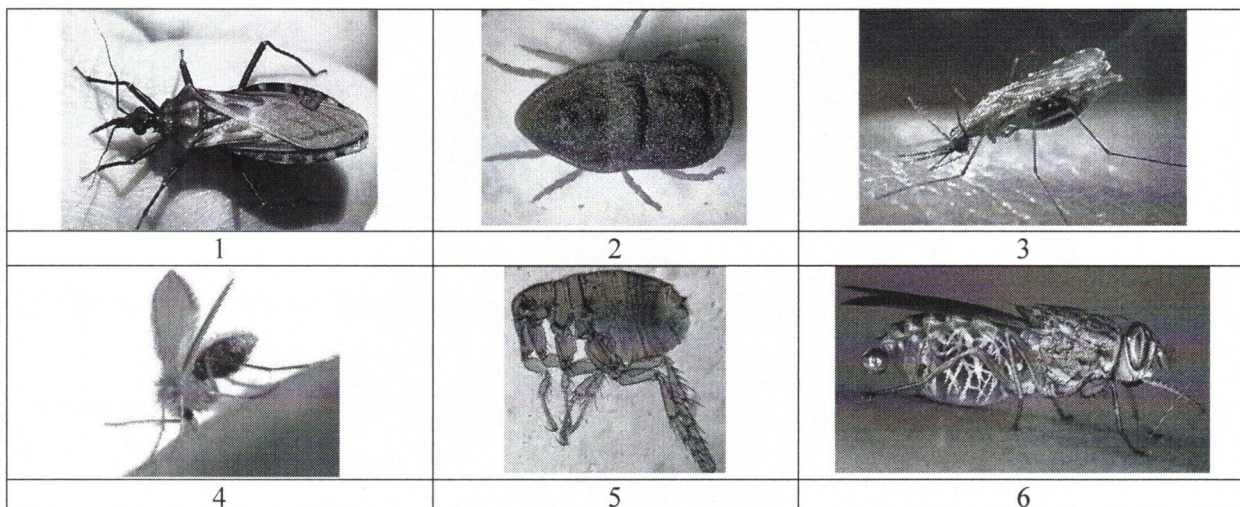
4. Назовите реакцию матричного синтеза, которая лежит в основе метода ПЦР

4	Репликация ДНК.	1 балл 1
---	-----------------	----------

116 458

10.3

10 баллов



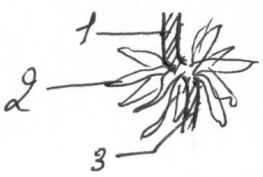
1. Определите животных.

1	Полупрозрачный клоп	0,5 балла
2	Клещ	0,5 балла
3	Маммариный комар	0,5 балла
4	Клоп	0,5 балла
5	Блоха	0,5 балла
6	Муха цеце	0,5 балла

2. Кто из представленных животных является переносчиком простейших. Назовите этих простейших.

2	1. Полупрозрачный клоп - лейшманиоз 2. Маммариный комар - маммариный плазмодий 3. Муха цеце - трипаносома	4 балла
---	--	---------

3. Схематично нарисуйте выделительную систему представителя под номером 6, обозначив элементы строения этой системы.

3	 2 - Маммариные сосуды на границе средней (1) и задней (3) кишки	1 балл
---	--	--------

4. Рассчитайте количество дыхалец (стигм) у 25 представителей под номером 2 и 20 представителей под номером 5.

4	$2 \cdot 3 \cdot 25 + 2 \cdot 3 \cdot 20 = 270$	2 балла
---	---	---------