

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

Семейство Крестоцветные	Семейство Астроцветные	Семейство Пасленовые	Семейство Злаковые	Балл
8	Воронковидный цветок	5	2	
2	3	1	4	2 балла

2. Какой тип гинецея по происхождению у цветков ландыша?

2	Цекокарпный (3 сросшихся)	1 балл
---	---------------------------	--------

3. Какой тип завязи характерен для цветков ландыша?

3	Верхняя	1 балл
---	---------	--------

4. Какой тип соцветия у ландыша?

4	Кисть (однобокая)	1 балл
---	-------------------	--------

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

1	Эпидерма	1 балл
2	Мезодерма	1 балл
3	Эндодерма (под ней перисперм)	1 балл
6	Паренхима	1 балл
5a и 5б	Ксилема	1 балл

3.3 10 баллов 4 Флора

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

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

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

1	$11 \cdot 80 + 11 \cdot 80 \cdot 2 + 140 \cdot 4 = 3200$ ядер	3 балла
---	---	---------

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип гриба W равен 14 хромосомам. 2n значит $n = 7$.

2	$11 \cdot 80 \cdot 7 + 140 \cdot 4 \cdot 7 + 80 \cdot 11 \cdot 2 \cdot 7 = 3200 \cdot 7 = 22400$	3 балла
---	--	---------

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

3	Тетратрофный тип питания, редуцент (переводит орг. в-ва в неорг.), может образовывать микоризу с растениями (симбиоз), высасывает готовый орг. в-ва (перед жидкой в окр. среде выделяет ферменты), прилипать орг. в-ва.	2 балла
---	---	---------

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

4		2 балла
---	--	---------

Дигарии - основа плодового тела гриба. Они образуют базидию. Каждое ядро делится митотически и образует споры. Споры, делаясь митотически, образуют "противоположности" по знаку митозиса. Угнетаются клетки, образуют новую дигарии. Дигарии делятся и образуют гифы, которые образуют плодовое тело. Цикл замыкается.

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. — *в нуклеосоме.*

1. Определите количество шестичленных гетероциклов во фрагменте ДНК.

1	$29400 \cdot 2 = 58800$	1 балл
---	-------------------------	--------

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

2	молекулярная масса фрагмента	$29400 \cdot 345 = 10143000$ а.е.м.	1 балл
	количество полных витков	$\frac{29400}{10} = 2940$ витков.	1 балл
	длина фрагмента ДНК	$29400 \cdot 0,34 = 9996$ (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	$\frac{29400}{50} = 588$.	1 балл
	Количество молекул H1	588 $588 - 1 = 587$.	1 балл

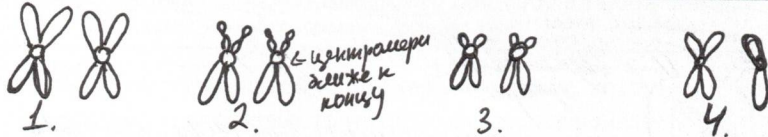
4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК. *5 витков в 50 нм. длина нуклеосомы ≈ 20 нм.*

4	Длина нуклеосомной нити	$20 \cdot 588 \approx 11760$.	2 балла
	Что такое политенные хромосомы, когда и как они образуются.	<i>Политенные хромосомы: это длинные витковатые хромосомы, которые образуются при многократном делении хромосом. Спирализация хромосом (в профазе митоза или профазе мейоза I)</i>	2 балла

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. *картиномии*

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 зиготены $2n4c$		1 балл
	На стадии метафазы II $n2c$		1 балл
	Ооцит II порядка $n2c$.		1 балл
	Яйцеклетка nc		1 балл

115404

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		Хромосомная мутация. 2 балла Не учитываем хромосом!	2
---	--	---	---

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

4	Телоц Барра	0. ТП.к. нел. самца (Темнокапительный)	1 балл
	Центромер	Ответ: 15 $8 \cdot 2 = 16$ - всего хромосом в сом. клетке $16 - 1 = 15$	1 балл
	Теломер	$15 \cdot 2 = 30$ Ответ: 30.	1 балл

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	Неправильная закладка 3 3 пары артериальных жаберных дуг, из которых образуется аорта и сонные артерии. Остальные пары правильно сформировались, поэтому других патологий нет. Часть артериальной дуги, которая закладывает сонную артерию, неправильно сформировалась, а именно сделала сосуд соединяющий аорту с левым предсердием.	6 баллов
---	--	----------

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

2	В норме: при сонном протоке: сонная артерия через данный проток часть крови будет возвращаться в левое предсердие и по сути циркулировать по кругу.	2 балла
---	--	---------

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

3	Амфибии Амфибии Рептилии	2 балла
---	--	---------

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 активирует синтез пигмента, и кожа выглядит смуглой, тогда как рецессивный аллель — уменьшает синтез, и кожа приобретает светлый оттенок. *Мама* *Семья по не белым*

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. *Мама*

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. *(альбинос) tt рецессивный эпистат.*

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

1	Название слоя	<i>Эпидермис</i>	0,5 балла <i>0</i>
	Номер на иллюстрации	<i>1</i>	0,5 балла <i>0,5</i>

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	<i>Mmnn tt</i>	0,5 балла <i>0,5</i>
	Генотип матери	<i>MmNnTt</i>	0,5 балла <i>0,5</i>

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	<i>Белая кожа (меланин не синтезируется из-за tt)</i>	0,5 балла <i>0,5</i>
	Фенотип матери	<i>Смуглая кожа с нормальным распределением пигмента. (гетерозиготна по М и N)</i>	0,5 балла <i>0,5</i>

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

4	<i>Белая кожа (без пигментов) смуглая с н.м. пятнами норм. распределением пигмента кожи светлая кожа. (mm - считать не за белый.)</i>	<i>4</i>	1 балл <i>0</i>
---	---	----------	--------------------

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

5	Генотипы	<i>MMnnTt; 2MmnnTt</i>	2 балла <i>2</i>
	Вероятность	<i>$\frac{3}{16} \approx 0,1875 (18,75\%)$</i>	2 балла <i>2</i>

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

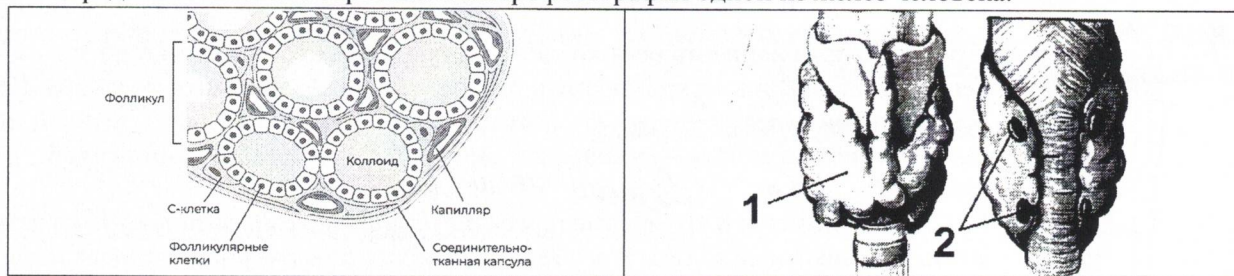
6	<i>13 хромосома: D 8 хромосома: C 14 хромосома: B</i>	2 балла <i>2</i>
---	---	---------------------

115404

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	Щитовидная железа.	1 балл 7
---	--------------------	-------------

2. Назовите эмбриональный предшественник железы 1.

2	Из энтералы. Из первичной кишки.	1 балл 1
---	----------------------------------	-------------

3. Назовите гормоны, выделяемые клетками этой железы.

3	Тиреоидин. Тетраиодтиронин. (Т3 и Т4) Тироксин С-клетки: кальцитонин	2 балла 2
---	--	--------------

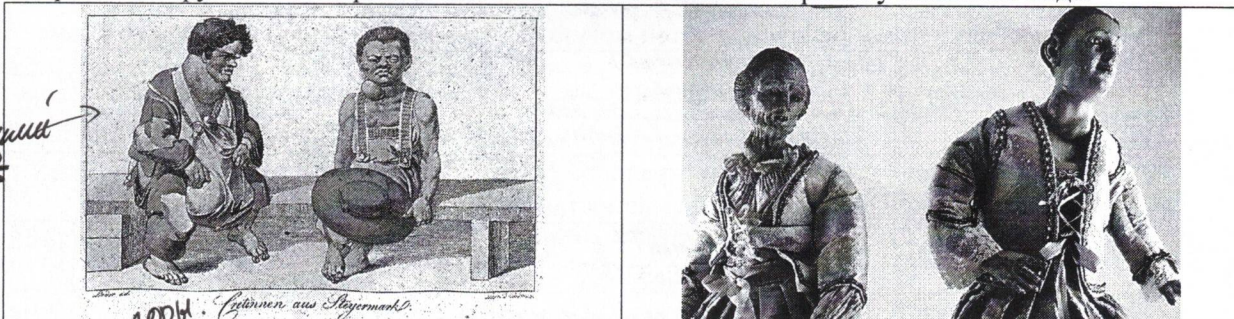
4. Какое заболевание развивается у пациента 55 лет в случае развития хронической недостаточности секреции железы, представленной на иллюстрации под номером 1 и можно ли его визуально определить?

4	Креатинизм. [ТТ.к не происходит расщепление в-в. тироксина Т3 и Т4 задерживаются активизирует ферменты в митохондриях] Можно по выражению лица обычно усталая окраска.	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	Базедова болезнь. Можно определить по выпуклым глазам, по талосмозению (если запущенное заболевание человек резко похудел). Крыловидные складки на шее.	1 балл 7
---	--	-------------

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

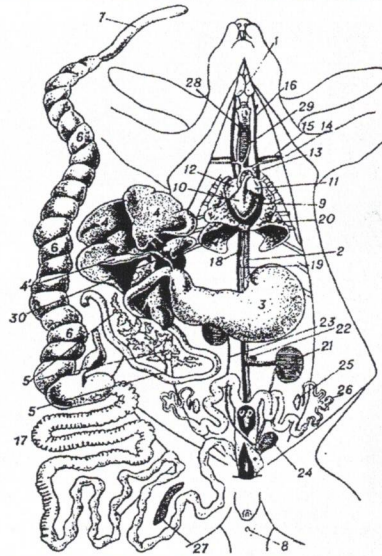


В альпийских деревнях Австрии, Франции, Германии и Швейцарии отклонения, изображенные на иллюстрации, наблюдались у большей части населения, и даже отображались на сохранившихся альпийских деревянных куклах.

6	Типофункция щитовидной железы. Чтобы "компенсировать" свою работу, железа увеличивается в размере, образуя зоб. В малом количестве заболевание вызывает макендма. Хотя на самом деле это эндемический зоб. Скорее всего, им просто не хватало йода, чтобы синтезировать тироксин.	2 балла 2
---	---	--------------

--	--	--	--	--

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



7 28 1 балл

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

8 Млекопитающие 1 балл

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'-АТАГТАЦТААТТГАЦТГЦЦАТАТ-3' 3'-ТАТЦЦТГАТТААЦТГЦАЦГТТАТА-5'	1	1 балл
2	5'-АТАТЦЦГГГТААТАГЦЦГГЦЦГАТ-3' 3'-ТАТАГГЦЦАТТАТЦГГЦЦГГЦТА-5'	3	1 балл
3	5'-ЦТЦЦГАТТЦЦТГАТАЦТТЦАА-3' 3'-ТАГЦЦТААГГАЦАТАТЦГААГТТ-5'	2	1 балл
4	5'-ТЦГГЦАЦГТЦАТАГТТЦАЦЦАГГА-3' 3'-АГЦЦТГЦАГТАТЦЦЦТГГТЦЦТ-5'	4	1 балл

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

2	Без рамки. Укажите рамку считывания. 5'-ЦГАТТЦЦТГТАТАГЦТЦАА-3'	2 балла
---	---	---------

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

3	Вал ДНК 3'-ЦАТ-5' мРНК : 5'-ГУА-3' АК: Валин.	3 балла
---	--	---------

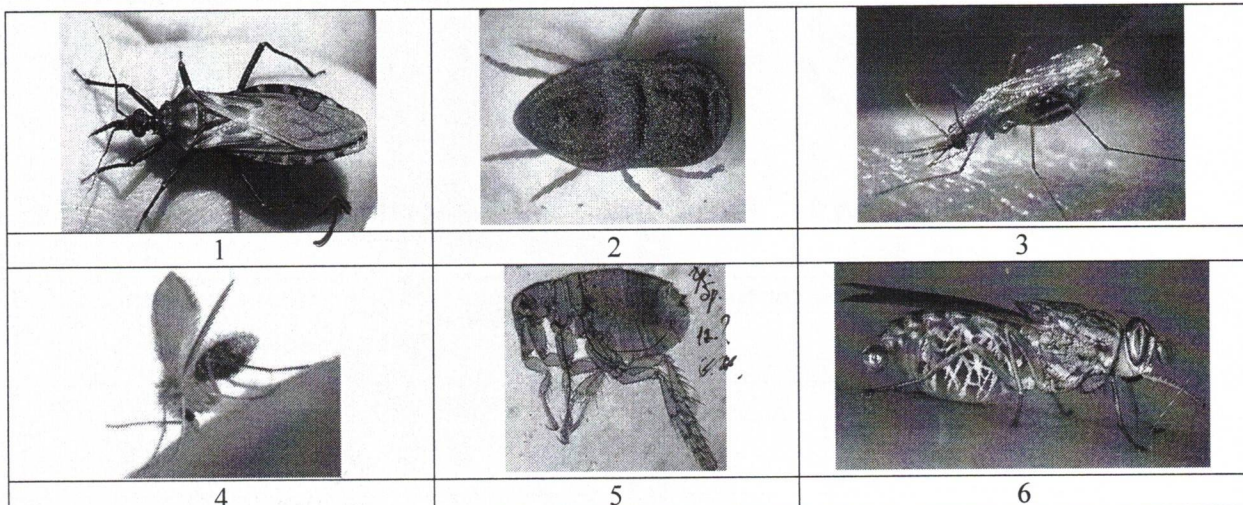
4. Назовите реакцию матричного синтеза, которая лежит в основе метода ПЦР

4	Репликация ДНК по принципу комплементарности.	1 балл
---	---	--------

115404

10.3

10 баллов



1. Определите животных.

1	Жук	0,5 балла
2	Клещ.	0,5 балла
3	Комар. (Anopheles)	0,5 балла
4	Комар (Пескарь)	0,5 балла
5	Блоха.	0,5 балла
6	Муха.	0,5 балла

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

2	комар Anopheles: переносчик малярийного плазмодия <i>Лейшманий</i> Блоха: механический переносчик: <i>дисентерийной амёбы</i>. Муха: переносчик трипаномы (Болезнь сонная) <i>африканский трипаномоз</i>. (Ус-Ус) мех переносчик <i>дисентерийной амёбы</i>	4 балла
---	---	---------

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

3		1 балл
---	--	--------

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

4	$2 \cdot 2 = 4$ $12 \cdot 20 = 240$ <u>244</u>	2 балла
---	---	---------

