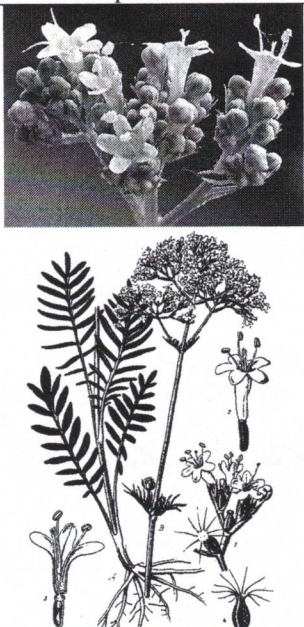
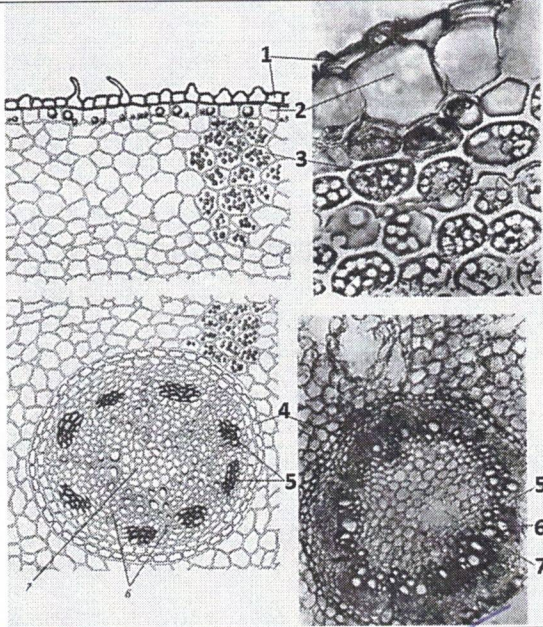


Результаты проверки

|              |   |      |   |         |   |   |     |   |    |
|--------------|---|------|---|---------|---|---|-----|---|----|
| 10           | 5 | 8    | 4 | 6       | 1 | 6 | 2,5 | 7 | 4  |
| 1            | 2 | 3    | 4 | 5       | 6 | 7 | 8   | 9 | 10 |
| Сумма баллов |   | 53,5 |   | Подпись |   |   |     |   |    |
|              |   |      |   | С.М.И.  |   |   |     |   |    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 55944                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 5 баллов                      |
| 2. Какие структуры позволяют малярийному плазмодию определить клетку, в которую необходимо проникнуть?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                               |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | рецепторы                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | шизоонт, мерозоит, гаметоциты |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 балла                       |

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

16356

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

| Семейство<br>Крестоцветные | Семейство Астроцветные,<br>язычковый цветок | Семейство<br>Розоцветные | Семейство<br>Лилейные | Балл    |
|----------------------------|---------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|---------|
| 2                          | 4                                           | 1                        | 3                     | 2 балла |

2. Какой тип завязи характерен для валерианы?

|   |           |        |
|---|-----------|--------|
| 2 | клетчатая | 1 балл |
|---|-----------|--------|

3. Какой тип гинецея по происхождению у цветков валерианы?

|   |  |        |
|---|--|--------|
| 3 |  | 1 балл |
|---|--|--------|

4. Какой тип соцветия у валерианы?

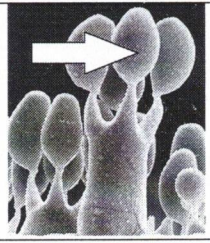
|   |        |        |
|---|--------|--------|
| 4 | цисток | 1 балл |
|---|--------|--------|

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

|   |                      |        |
|---|----------------------|--------|
| 1 | меристема            | 1 балл |
| 2 | фасцика              | 1 балл |
| 3 | сегментальные клетки | 1 балл |
| 4 | кальцеи              | 1 балл |
| 6 | перисперм            | 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 | 75750 | 3 балла |
|---|-------|---------|

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

|   |                   |         |
|---|-------------------|---------|
| 3 | Симбиоз с березой | 2 балла |
|---|-------------------|---------|

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

|   |                                                             |         |
|---|-------------------------------------------------------------|---------|
| 4 | мейоз → спорогония → выброс спор → прорастание спор → митоз | 2 балла |
|---|-------------------------------------------------------------|---------|

4.4 10 баллов

В эксперименте вы получили фрагмент ДНК, состоящий из 3920 пар нуклеотидов. Известно, что в эксперименте использовалась  $\beta$  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 | 784 | 1 балл |
|---|-----|--------|

2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента  $\beta$  формы.

|   |                              |           |        |
|---|------------------------------|-----------|--------|
| 2 | молекулярная масса фрагмента | 2704800   | 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  | 7840  | 1 балла |
|   | Количество молекул H1 | 15680 | 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. | эухроматин (рассеянный)<br>гетерохроматин (плотный) | 1 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.

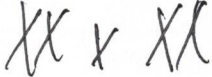
|   |          |        |
|---|----------|--------|
| 1 | XX XX XX | 1 балл |
|---|----------|--------|

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

|   |                      |                 |        |
|---|----------------------|-----------------|--------|
| 2 | На стадии диплотены  | XX XX XX        | 1 балл |
|   | На стадии анафазы II | (t t t) (t t t) | 1 балл |
|   | Ооцит II порядка     |                 | 1 балл |
|   | Яйцеклетка           | t t             | 1 балл |

16356

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 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|

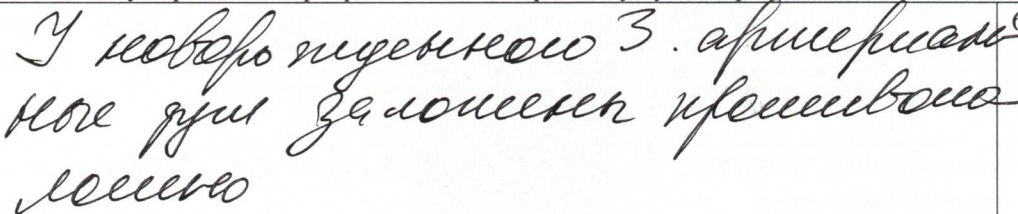
4. Определите количество телец Барра, всех центромер и теломер в соматических клетках виртуального животного в после мутации в период G2?

|   |             |    |        |
|---|-------------|----|--------|
| 4 | Телоц Барра | 1  | 1 балл |
|   | Центромер   | 4  | 1 балл |
|   | Теломер     | 10 | 1 балл |

6.4 10 баллов

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

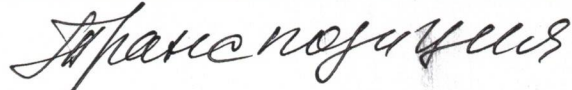
1. Опишите закладку и развитие артериальных жаберных дуг у новорожденного З.

|   |                                                                                     |          |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1 |  | 6 баллов |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|

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

|   |  |         |
|---|--|---------|
| 2 |  | 2 балла |
|---|--|---------|

3. Как называется процесс изменения места закладки органов?

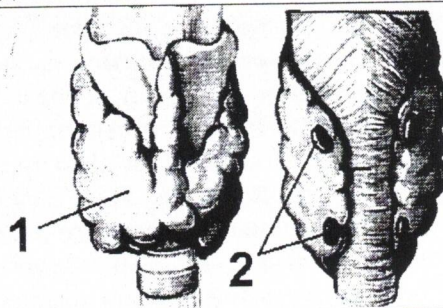
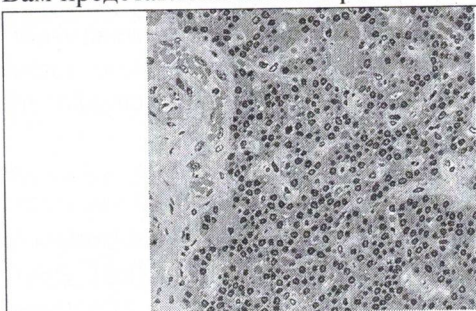
|   |                                                                                     |         |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3 |  | 2 балла |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                         |               |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|-----------|
| <b>7.4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>10 баллов</b>        |               |           |
| <p>У виртуального пациента цвет волос контролируется несколькими генами:</p> <p>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.</p> <p>Ген H 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.</p> <p>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.</p> |                         |               |           |
| <p>1. Если на участке кожи головы не развились кровеносные капилляры, какого цвета будут волосы в этой зоне?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |               |           |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Белого</i>           | 1 балла       |           |
| <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |               |           |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Генотип отца            | <i>ggHhRr</i> | 0,5 балла |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Генотип матери          | <i>GgHhRr</i> | 0,5 балла |
| <p>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.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |               |           |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Фенотип отца            | <i>рыжий</i>  | 0,5 балла |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Фенотип матери          | <i>белого</i> | 0,5 балла |
| <p>4. Сколько различных фенотипов детей могут сформироваться в этой виртуальной семье?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |               |           |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>5</i>                | 1 балл        |           |
| <p>5. Определите возможные генотипы детей в виртуальной семье, которые будут иметь русый цвет волос и какова вероятность появления такого фенотипа в потомстве.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |               |           |
| 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Генотипы                | <i>ggH-Rr</i> | 2 балла   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Вероятность             | <i>25</i>     | 2 балла   |
| <p>6. К каким группам хромосом по Денверской классификации относятся хромосомы, в которых находятся перечисленные в задании гены?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |               |           |
| 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <i>Акроцентрические</i> |               | 2 балла   |

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

паращитовидная

1 балл

2. Назовите эмбриональный предшественник структуры, указанной цифрой 2.

2

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

Т3 и Т4

2 балла

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

4

гипотиреоз

1 балл

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

5

Базедова болезнь

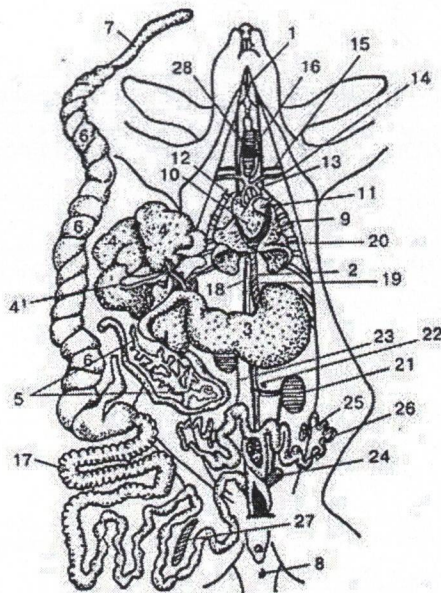
1 балл

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

пресмыкающиеся

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'<br>3'- ЦТЦГЦГТТААГГАЦАТАТЦГААГТ - 5' | 2 | 1 балл |
| 2 | 5'- ТГГГЦАЦГТЦАТАГГГЦАЦЦАГГА - 3'<br>3'- АЦЦЦГТГЦАГТАТЦЦГТГГТЦЦТ - 5'  | 4 | 1 балл |
| 3 | 5'- ТТАГГАЦТААТТГАЦГТГЦЦАТАТ - 3'<br>3'- ААТЦЦТГАТТААЦГГЦАЦГТТАТА - 5' | 1 | 1 балл |
| 4 | 5'- ТАТТЦЦГГГАААТАГЦЦГГЦЦГАТ - 3'<br>3'- АТААГТЦЦЦТТТАТЦГГЦЦГГЦТА - 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 | 5' ТАТТЦЦЦГГГАААТАГЦЦГГЦЦГАТ 3' | 2 балла |
|---|---------------------------------|---------|

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

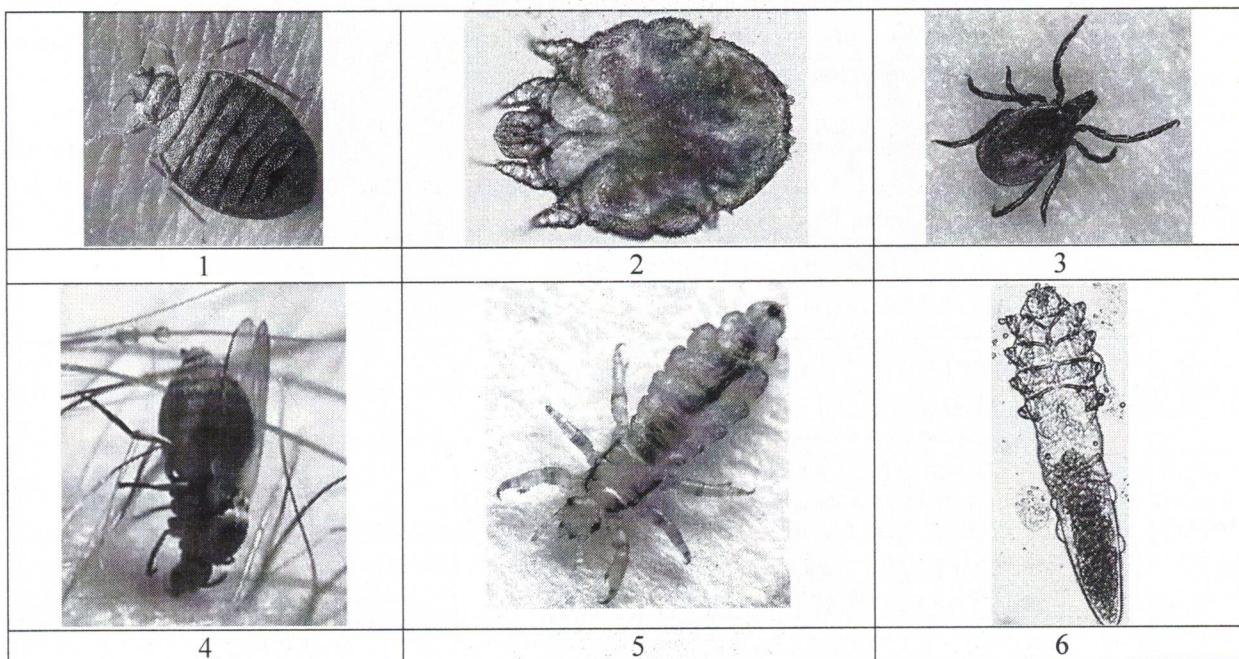
|   |     |         |
|---|-----|---------|
| 3 | Met | 3 балла |
|---|-----|---------|

4. Назовите принцип работы прибора для проведения реакции ПЦР.

|   |                             |        |
|---|-----------------------------|--------|
| 4 | 1) наведение<br>2) изоляция | 1 балл |
|---|-----------------------------|--------|

10.4

10 баллов



1. Определите животных.

|   |       |           |
|---|-------|-----------|
| 1 | клоп  | 0,5 балла |
| 2 |       | 0,5 балла |
| 3 | клещ  | 0,5 балла |
| 4 | комар | 0,5 балла |
| 5 |       | 0,5 балла |
| 6 |       | 0,5 балла |

2. Кто из представленных животных является эндопаразитом.

|   |    |         |
|---|----|---------|
| 2 | №6 | 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 | 4 - 650<br>3 - 40 | 2 балла |
|---|-------------------|---------|

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

|   |                          |         |
|---|--------------------------|---------|
| 5 | хелицер - 8<br>усиков 10 | 2 балла |
|---|--------------------------|---------|