

Результаты проверки

|              |   |      |   |         |   |   |   |   |    |
|--------------|---|------|---|---------|---|---|---|---|----|
| 4            | 4 | 25   | 3 | 6       | 2 | 4 | 7 | 9 | 1  |
| 1            | 2 | 3    | 4 | 5       | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Сумма баллов |   | 42,5 |   | 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  $200 \cdot 8 = 200 \cdot 8 \cdot 0,02 = 1568$  кл - после 1 деления  
 $1568 \cdot 8 = 1568 \cdot 8 \cdot 0,02 = 12293$  кл - после 2 деления

5 баллов

2. В какой ткани промежуточного хозяина происходит деление клеток малярийного плазмодия?

2 Соединительная ткань (кровь)

1 балл

3. Назовите органическое вещество, составляющее главный пищевой рацион малярийного плазмодия?

3 Белок гемоглобин

1 балл

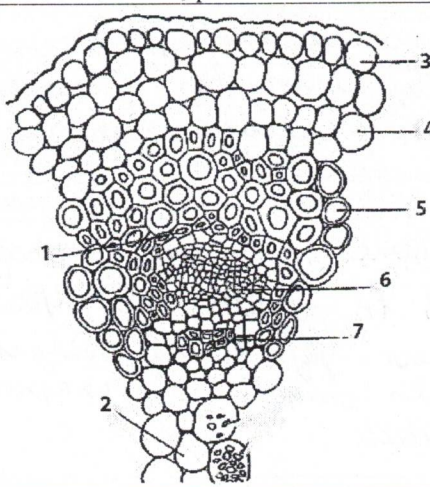
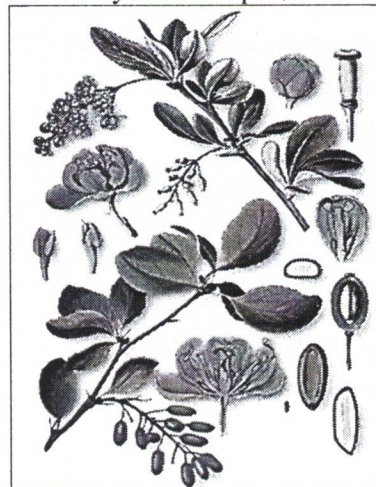
4. Определите стадию развития малярийного плазмодия, для которой характерен диплоидный набор хромосом?

4 Ооциста (зигота)

3 балла

2.2 10 баллов

Используя иллюстрации и собственные знания, решите задания.



116062

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

| Семейство<br>Мотыльковые | Семейство Астроцветные<br>Ложноязычковый цветок | Семейство<br>Лилейные | Семейство<br>Крестоцветные | Балл    |
|--------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------|---------|
| 2                        | 1                                               | 3                     | 4                          | 2 балла |

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

|   |                                          |        |
|---|------------------------------------------|--------|
| 2 | цветковое, будет переопылять опылителей. | 1 балл |
|---|------------------------------------------|--------|

3. Какой тип соцветия характерен для барбариса?

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

4. Какой тип плода по гинецею у барбариса?

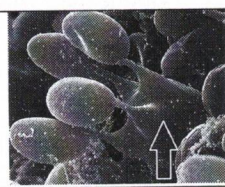
|   |           |        |
|---|-----------|--------|
| 4 | Апокарпий | 1 балл |
|---|-----------|--------|

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

|   |                     |        |
|---|---------------------|--------|
| 1 | волокна склеренхимы | 1 балл |
| 2 | сердцевина          | 1 балл |
| 3 | пробка              | 1 балл |
| 6 | камбия              | 1 балл |
| 7 | камбия              | 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 | <del>20.000</del> $300 \cdot 25 + 500 \cdot 25 \cdot 2 = 32.500$ | 3 балла |
|---|------------------------------------------------------------------|---------|

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

|   |                                                  |         |
|---|--------------------------------------------------|---------|
| 2 | <del>800.000</del> $32.500 \cdot 40 = 1.300.000$ | 3 балла |
|---|--------------------------------------------------|---------|

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

|   |                                                                                                                                                                         |         |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3 | Осмотрофический тип питания (гетеротроф), редуцент.<br>Гриб поглощает из почвы $\text{NH}_4^+$ и минеральные в-ва, мёртвую органику, грибы съедают животные, насекомые. | 2 балла |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

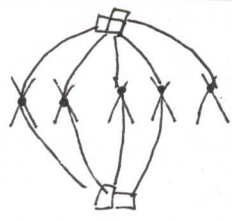
4. Опишите цикл развития гриба У, начиная с образования стадии, обозначенной в таблице стрелкой.

|   |                                                                                                                                                                                                    |         |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 4 | В спорангиях образуются споры, которые в земле прорастают в 1n мицелий. При сближении мицелиев с содержанием двух ядер объединяются, образуются 2n стадия - дикарион. Дикарион образует спорангии. | 2 балла |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

|     |                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 4.1 | 10 баллов                                                                                                                                                                       | <p>В эксперименте вы получили фрагмент ДНК, состоящий из 9604 пар нуклеотидов. Известно, что в эксперименте использовалась <math>\beta</math> форма ДНК, молекулярная масса одного нуклеотида составляет 345 а.е.м. Линкерный участок ДНК состоит из 50 нуклеотидных пар.</p> <p>1. Определите количество пятичленных гетероциклов во фрагменте ДНК.</p> |         |
| 1   | $50 : 5 = 10$                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 балл  |
| 2   | <p>Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента <math>\beta</math> формы.</p>                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
|     | молекулярная масса фрагмента                                                                                                                                                    | $9604 \cdot 345 \cdot 2 : 12 = 552230$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 балл  |
|     | количество полных витков                                                                                                                                                        | $9604 : 10 \Rightarrow 960$ полн. витков                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 балл  |
|     | длина фрагмента ДНК                                                                                                                                                             | $9604 \cdot 0,34 = 3265,36$ нм                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 балл  |
| 3   | <p>3. Определите, сколько нуклеосом будет сформировано при компактизации данного фрагмента ДНК и сколько молекул гистона H1 потребуется для организации линкерных участков.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
|     | Количество нуклеосом                                                                                                                                                            | 60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 балла |
|     | Количество молекул H1                                                                                                                                                           | 240                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 балла |
| 4   | <p>4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.</p>                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
|     | Длина нуклеосомной нити                                                                                                                                                         | 800                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 балла |
|     | Изобразите нуклеосомную нить и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения.                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 балла |
| 5.2 | 10 баллов                                                                                                                                                                       | <p>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.</p> <p>1. Для представленного в задании животного нарисуйте карту хромосом.</p>       |         |
| 1   | <p>1 пара    2 пара    3 пара</p>                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 балл  |
| 2   | <p>2. Изобразите схематично хромосомы виртуального животного на каждой из указанных стадий мейоза и для каждой клетки, образующейся в процессе гаметогенеза.</p>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
|     | На стадии диакинеза                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 балл  |
|     | На стадии профазы II                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 балл  |
|     | Овоцит I порядка                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 балл  |
|     | Овоцит II порядка                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 балл  |

116062

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.

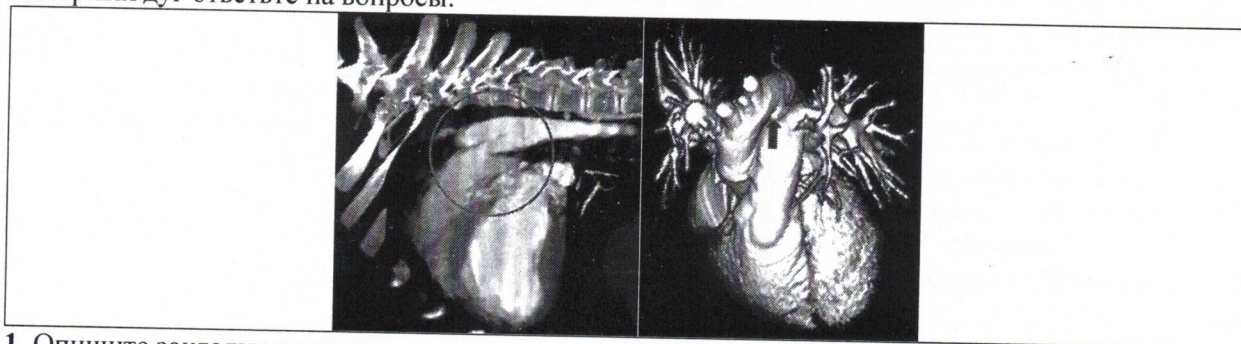
|   |                                                                                   |                                                                                                                                      |         |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3 |  | <p>Синдром Шершевского-Тернера (45, XO);<br/>аутогамия, нет одной половой хромосомы</p> <p style="color: red; font-size: 2em;">2</p> | 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 | 1 балл |
|   | Центромер   | 5  | 1 | 1 балл |
|   | Теломер     | 20 | 1 | 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 | <p>Жаберные дуг закладываются на стадии эмбриона. В ходе онтогенеза три из них становятся сухожильно-костными, одна - мышечной.</p> | 6 баллов |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|

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

|   |                                                                                                                      |         |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2 | <p>Аорта срастается с легочным стволом. Артериальная кровь аорты смешивается с венозной кровью легочного ствола.</p> | 2 балла |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

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

|   |                                                                    |         |
|---|--------------------------------------------------------------------|---------|
| 3 | <p>Пресмыкающиеся</p> <p style="color: red; font-size: 2em;">2</p> | 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 | Кубовидные клетки | 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   | Aa Bb ff 0,5 | 0,5 балла |
|   | Генотип матери | aa BB Ff 0,5 | 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   | серо-каштановые волосы | 0,5 балла |
|   | Фенотип матери | каштаново-русые волосы | 0,5 балла |

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

|   |   |        |
|---|---|--------|
| 4 | 4 | 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    | aa BB Ff, aa Bb Ff, $\frac{3}{16} = 0,1875 (18,75\%)$ | 2 балла |
|   | Вероятность | 2                                                     | 2 балла |

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

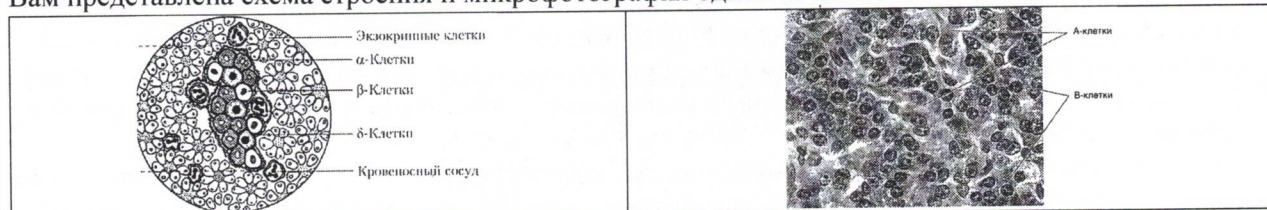
|   |                                                          |         |
|---|----------------------------------------------------------|---------|
| 6 | 11 хромосома - C<br>16 хромосома - E<br>18 хромосома - E | 2 балла |
|---|----------------------------------------------------------|---------|

116062

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

Эктодерма

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 секреции зоны, содержащей β клетки?

4

сахарный диабет

1 балл

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

5

инсулинозависимый диабет

1 балл

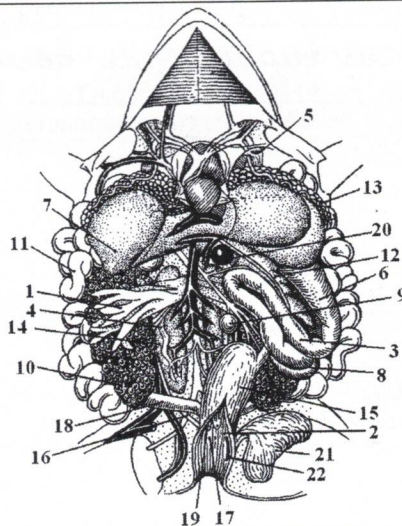
6. Какие вещества секретируют экзокринные клетки?

6

Пищеварительные ферменты: трипсин, липазы

1 балл

7. Какой цифрой обозначена эта железа?



7

13

1 балл

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

8

Рыбы

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'<br>3'- АГЦЦГТГЦАГТАТЦЦГТГГТЦТ - 5'  | 3 4 1 | 1 балл |
| 2 | 5'- ТАТТЦЦГГГТААТАЦЦГГЦЦГАТ- 3'<br>3'- АТААГГЦЦАТТАТГГГЦЦГГЦТА- 5'   | 2 3 1 | 1 балл |
| 3 | 5'- ЦТЦГЦГАТТЦТГГАТАГЦТТГАА- 3'<br>3'- ГАГЦГЦТААГГААЦТАТЦГААЦТТ- 5'  | 2 1   | 1 балл |
| 4 | 5'- ТАТЦГАЦТААТТГАЦГТГЦЦАТАТ- 3'<br>3'- АТАГЦТГАТТААЦГГЦАЦГТТАТА- 5' | 1 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'- УАУУУУГГГУААУАУУУГГУ- 3'<br>2 | 2 балла |
|---|-----------------------------------|---------|

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

|   |      |         |
|---|------|---------|
| 3 | ши 3 | 3 балла |
|---|------|---------|

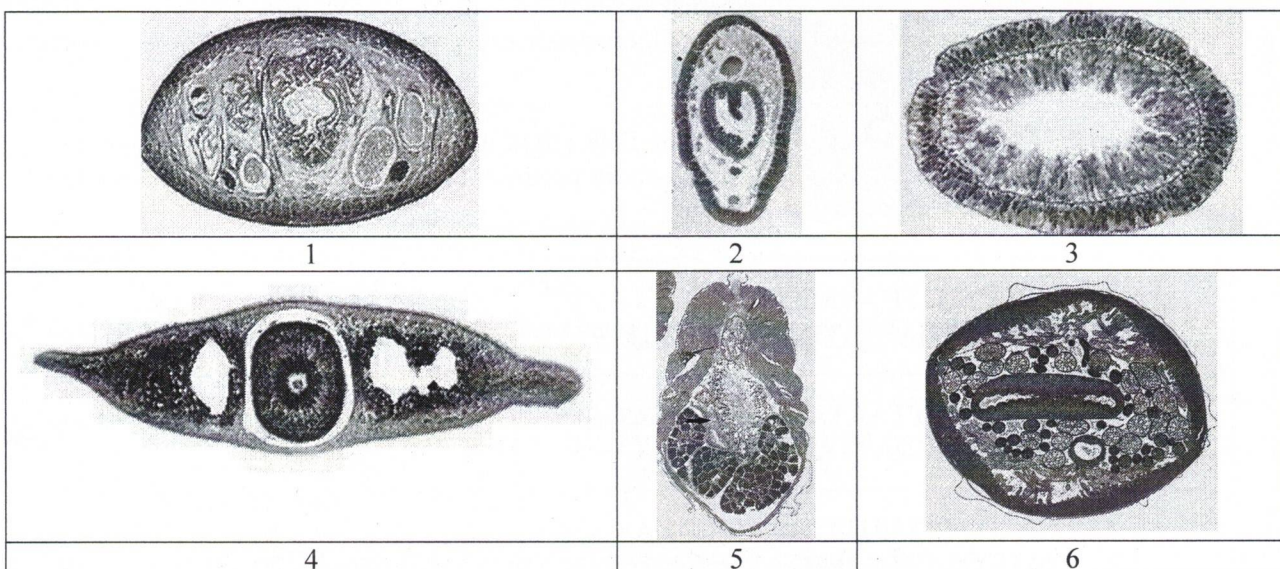
4. Назовите метод, используемый для амплификации специфических конечных последовательностей ДНК

|   |                   |        |
|---|-------------------|--------|
| 4 | Метод гребовина — | 1 балл |
|---|-------------------|--------|

145062

10.2

10 баллов



1. Определите животных по их поперечным срезам.

|   |                       |           |
|---|-----------------------|-----------|
| 1 | кольчатый червь $\pm$ | 0,5 балла |
| 2 | круглый червь —       | 0,5 балла |
| 3 | гидра 0,5 1           | 0,5 балла |
| 4 | плоский червь $\pm$   | 0,5 балла |
| 5 | моллюск —             | 0,5 балла |
| 6 | кольчатый червь —     | 0,5 балла |

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

|   |                                                                    |         |
|---|--------------------------------------------------------------------|---------|
| 2 | У круглого червя. Кровеносная, дыхательная, опорно-двигательная. — | 2 балла |
|---|--------------------------------------------------------------------|---------|

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

|   |                                                                                                         |         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 3 | Синцитиальный эпителий, кутикула, развитая пищеварительная система, редукция органов нервной системы. — | 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 | $15 \cdot 2 + 6 = 36$ — | 3 балла |
|---|-------------------------|---------|