

Результаты проверки

|              |   |      |   |         |   |   |     |   |     |
|--------------|---|------|---|---------|---|---|-----|---|-----|
| 7            | 3 | 6    | 3 | 9,5     | 1 | 9 | 3,5 | 7 | 8,5 |
| 1            | 2 | 3    | 4 | 5       | 6 | 7 | 8   | 9 | 10  |
| Сумма баллов |   | 55,5 |   | Подпись |   |   |     |   |     |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                    |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 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 18 ядер. Известно, что 5% 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | $(100 \cdot 18 - \frac{100 \cdot 18 \cdot 5}{100}) \cdot 18 + \frac{100 \cdot 18 \cdot 5}{100} = 1710 \cdot 18 + 90 = 30780 + 90 = 30870 \text{ клеток}$                                           | 5 баллов<br>5 |
| 2. В каких клетках крови происходит деление клеток малярийного плазмодия и их необходимо исследовать?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    |               |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | В эритроцитах, да, необходимо.                                                                                                                                                                     | 1 балл<br>1   |
| 3. Какая полость расположена на пути движения спорозоитов к слюнным железам окончательного хозяина малярийного плазмодия, и Вы можете использовать этот факт в своем эксперименте?                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                    |               |
| 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | При укусе комара человека микро и макрогаметоциты попадают сначала в желудок комара                                                                                                                | 1 балл<br>0   |
| 4. Определите стадию/и развития малярийного плазмодия, в которой/ых можно исследовать пары хромосом?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |               |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Диплоидная стадия цикла — зигота. Две гаметы сливаются в <sup>кишечнике</sup> желудке комара (оконч. хозяин), зигота протодвигает себя эпителию и там делится мейозом, что увеличивает плоидность. | 3 балла<br>1  |

|                                                                  |           |  |
|------------------------------------------------------------------|-----------|--|
| 2.1                                                              | 10 баллов |  |
| Используя иллюстрации и собственные знания, ответьте на вопросы. |           |  |
|                                                                  |           |  |

БК 1118

11Б306



1. Расположите цветки семейств отдела Покрывосеменные растения в порядке убывания количества элементов околоцветника: 1- больше всего элементов, 4- меньше всего

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

2. Какой тип гинецея по происхождению характерен для цветков голубики?

|   |            |        |
|---|------------|--------|
| 2 | синкарпный | 1 балл |
|---|------------|--------|

3. Какой тип завязи характерен для цветков голубики?

|   |                |        |
|---|----------------|--------|
| 3 | верхняя нитная | 1 балл |
|---|----------------|--------|

4. В корневой системе голубики практически отсутствуют корневые волоски. Каким образом растение получает питательные вещества из почвы?

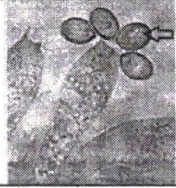
|   |                                                                                                          |        |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 4 | использует корневые выделения грибов (из почвы растение получает минеральные, а не питательные вещества) | 1 балл |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|

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

|   |                                          |        |
|---|------------------------------------------|--------|
| 2 | покровная клетка                         | 1 балл |
| 3 | хлоропласты                              | 1 балл |
| 4 | <del>эпидермис</del> - меристемная ткань | 1 балл |
| 7 | ситовидные трубки                        | 1 балл |
| 8 | проводящая ткань                         | 1 балл |

3.1 10 баллов

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

|                                                                                    |                                                                                    |                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| 400 элементов, каждый по 20 септ                                                   | 600 элементов                                                                      | 300 элементов, каждый по 40 септ                                                      |

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

|   |                                                                                          |         |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1 | $400 \cdot 20 \cdot 1 + 600 \cdot 1 + 300 \cdot 2 \cdot 40 = 8000 + 600 + 24000 = 32600$ | 3 балла |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

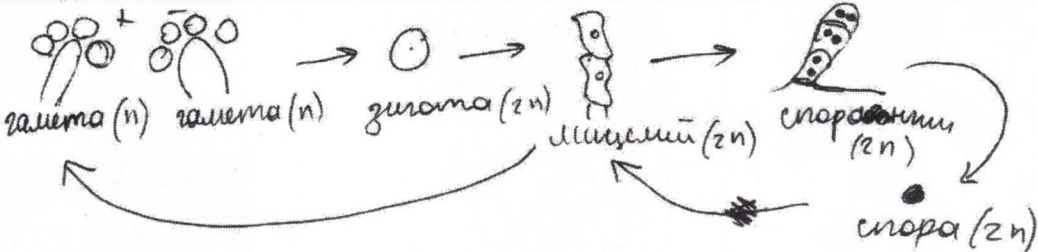
2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип гриба X равен 10 хромосомам.

|   |                                                                                                              |         |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2 | $400 \cdot 20 \cdot 10 + 600 \cdot 10 + 300 \cdot 40 \cdot 2 \cdot 10 = 80000 + 6000 + 240000 = 323000$ ядер | 3 балла |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|

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

|   |                                                                                                                                                                                       |              |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 3 | Тип питания - гетеротроф<br>Функциональная группа в экосистеме - редуцент<br>Он поглощает органические остатки других существ или может быть съеден после смерти другими консументами | 2 балла<br>1 |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|

4. Опишите цикл развития гриба X, начиная со стадии, обозначенной в таблице стрелкой.

|   |                                                                                      |              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 4 |  | 2 балла<br>2 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|



4.1 10 баллов

В эксперименте вы получили фрагмент ДНК, состоящий из 10192 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 шестичленных гетероциклов во фрагменте ДНК.

|   |       |   |        |
|---|-------|---|--------|
| 1 | 20384 | 1 | 1 балл |
|---|-------|---|--------|

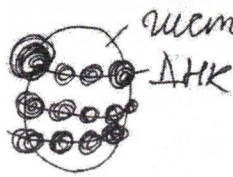
2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента  $\beta$  формы.

|   |                              |                                         |   |        |
|---|------------------------------|-----------------------------------------|---|--------|
| 2 | молекулярная масса фрагмента | $345 \cdot 10192 \cdot 2 = 7032480$     | 1 | 1 балл |
|   | количество полных витков     | 34652                                   | 0 | 1 балл |
|   | длина фрагмента ДНК          | $10192 \cdot 0,34 = 3465,28 \text{ нм}$ | 1 | 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  | 203 | 0 | 1 балла |
|   | Количество молекул H1 | 50  | 0 | 1 балла |

4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.

|   |                                                                                  |                                                                                     |   |         |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|
| 4 | Длина нуклеосомной нити                                                          | 34 нм                                                                               | 0 | 2 балла |
|   | Изобразите нуклеосому и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения. |  | 0 | 2 балла |

5.1 10 баллов

Кариотип самца виртуального животного равен восьми хромосомам. Из них первая пара метацентрические, вторая и третья акроцентрические хромосомы со вторичными перетяжками, одна пара – половые хромосомы. Пол определяется по правилу балансовой теории пола К. Бриджеса.

1. Для представленного в задании животного нарисуйте карту хромосом.

|   |             |             |   |        |
|---|-------------|-------------|---|--------|
| 1 | I II III IV | XX XX XX XX | 1 | 1 балл |
|---|-------------|-------------|---|--------|

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

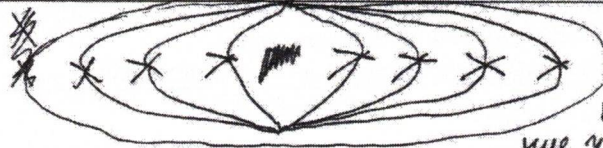
|   |                       |                   |   |        |
|---|-----------------------|-------------------|---|--------|
| 2 | На стадии интеркинеза | ↑ ↑ ↑ ↑           | 1 | 1 балл |
|   | На стадии метафаза II | XX XX XX XX       | 1 | 1 балл |
|   | Сперматоцит I порядка | XX XX XX XX       | 1 | 1 балл |
|   | Сперматиды            | XX XX XX XX XX XX | 1 | 1 балл |

5 11 16

115306



3. На соматические клетки воздействовали физическим мутагеном. Дальнейшее исследование эритроцитов выявило моносомию по второй паре хромосом. Изобразите как будет выглядеть метафазная пластинка виртуального животного после мутации. Назовите и охарактеризуйте эту мутацию.

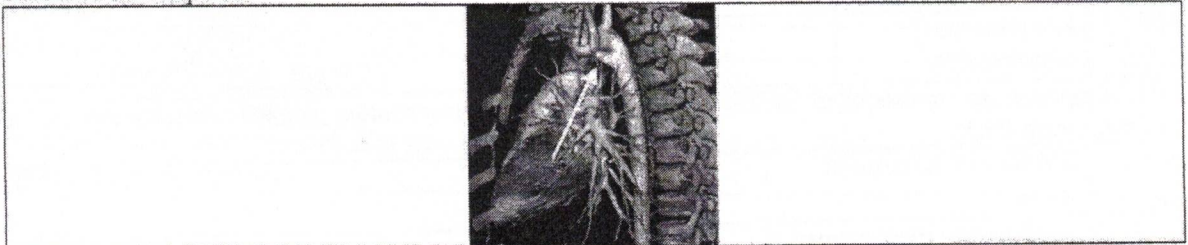
|   |                                                                                   |                                                                                  |                    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 3 |  | акеуплоидия –<br>некратное гаплоид-<br>ному набору измене-<br>ние числа хромосом | 2 балла<br><br>1,5 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|

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

|   |             |    |   |        |
|---|-------------|----|---|--------|
| 4 | Телоц Барра | 0  | 1 | 1 балл |
|   | Центромер   | 7  | 1 | 1 балл |
|   | Теломер     | 14 | 1 | 1 балл |

6.1 10 баллов

У пациента Д. диагностирован порок развития сердца – двойная дуга аорты. 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 Д.

|   |                                                                            |                   |
|---|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1 | У пациента Д. артериальные жаберные дуг разви-<br>вались как у земноводных | 5 баллов<br><br>1 |
|---|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|

2. Охарактеризуйте варианты расположения двойной дуги аорты по отношению к другим элементам систем внутренних органов.

|   |                                                   |                 |
|---|---------------------------------------------------|-----------------|
| 2 | <del>сердце</del> • обе дуги вместе, выше сердца, | 1 балл<br><br>0 |
|---|---------------------------------------------------|-----------------|

3. Назовите белок, изменение структуры которого является причиной аневризмы аорты.

|   |         |                 |
|---|---------|-----------------|
| 3 | кашалан | 1 балл<br><br>0 |
|---|---------|-----------------|

4. Генетической причиной изменения структуры этого белка могут быть мисенс-мутации, нонсенс-мутации и мутации со сдвигом рамки считывания. Объясните значение этих терминов.

|   |                                     |                                                                                                                                                                            |                 |
|---|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 4 | мисенс-мутации                      | Белок <del>содержит</del> <sup>кодируемый</sup> <del>не имеет</del> <sup>переносит</sup> <del>функцию</del> <sup>тернет</sup>                                              | 1 балл<br><br>0 |
|   | нонсенс-мутации                     | ген приобретает новый признак <sup>ген</sup> <del>начинает</del> <sup>кодирует</sup> <del>кодировать</del> <sup>новый белок</sup>                                          | 1 балл<br><br>0 |
|   | мутации со сдвигом рамки считывания | изменения последовательности нуклеотидов <del>входящих в стоп и/или старт кодон так что они перестают или быть и у дна появля-<br/>ется новый старт и/или стоп кодон</del> | 1 балл<br><br>0 |

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



7.1 10 баллов



У виртуального пациента цвет кожи контролируется несколькими генами:  
 Ген D расположен в 13 паре хромосом 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.  
 Ген В расположен в 7 паре хромосом 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 F эпистатический по отношению и к генам D и В и расположен в 15 паре хромосом. Если организм гомозиготный по рецессивному аллелю гена F, в клетках кожа не образуется пигмент, и она белого цвета.

1. Назовите слой эпидермиса кожи, в котором образуются пигменты кожи. Определите, под каким номером он обозначен на иллюстрации.

|   |                      |       |        |
|---|----------------------|-------|--------|
| 1 | Название слоя        | гериа | 1 балл |
|   | Номер на иллюстрации | 2     |        |

2. Определите генотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей тригетерозиготен, а мать гетерозиготная по гену D и гомозиготна по рецессивным аллелям генов В и F.

|   |                |          |        |
|---|----------------|----------|--------|
| 2 | Генотип отца   | Dd Bb Ff | 1 балл |
|   | Генотип матери | Dd bb ff |        |

3. Определите фенотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей тригетерозиготен, а мать гетерозиготная по гену К и гомозиготна по рецессивным аллелям генов В и С.

|   |                |                                                    |        |
|---|----------------|----------------------------------------------------|--------|
| 3 | Фенотип отца   | смуглая кожа с равномерным распределением пигмента | 1 балл |
|   | Фенотип матери | белая кожа                                         |        |

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

|   |   |        |
|---|---|--------|
| 4 | 5 | 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    | DD bb Ff или Dd bb Ff                        | 2 балла |
|   | Вероятность | $\frac{3}{16} = 0,1875$ 18,75% $\approx$ 19% | 2 балла |

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

|   |                                                                                       |         |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 6 | 13 пара (ген D) — группа D<br>7 пара (ген B) — группа C<br>15 пара (ген F) — группа D | 2 балла |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|

5 11 16

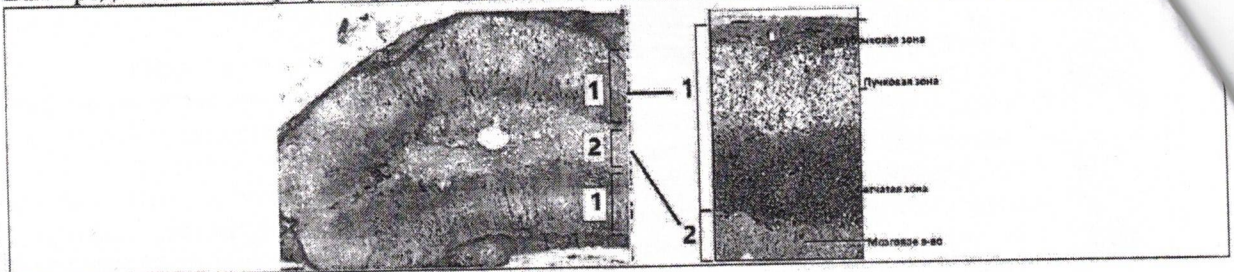
11 5 3 16



8.1

10 баллов

Вам представлена микрофотография одной из желез человека.



1. Дайте название железы, представленной на иллюстрации.

1

надпочечник

2 балла

2

2. Назовите эмбриональный предшественник структуры, указанной цифрой 2.

2

мезодерма

1 балл

0

3. Назовите гормоны, выделяемые частью железы, указанной цифрой 1.

3

адреналин  
стероидные гормоны половые гормоны

3 балла

1

4. Какое заболевание развивается в случае развития хронической недостаточности секреции зоны, указанной цифрой 1?

4

диабет

1 балл

0

5. С каким отделом нервной системы связана зона, отмеченная цифрой 2?

5

Вегетативная нервная система

1 балл

0,5

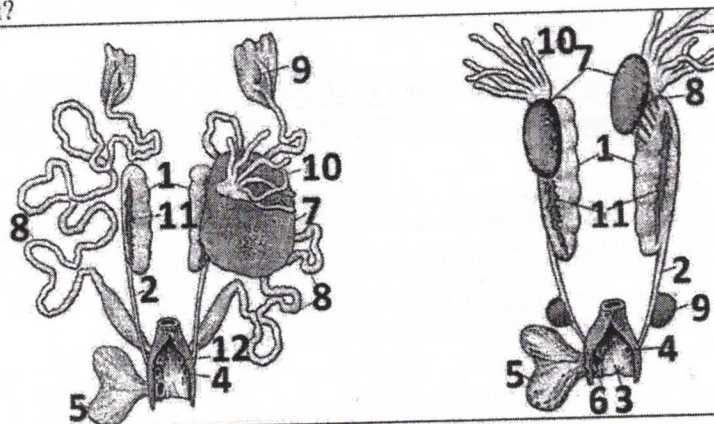
6. У какой группы животных впервые в филогенезе появляется данный орган? Какой цифрой обозначен этот орган?

6

7  
рыбы

2 балла

0





9.1 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'- АГАЦГ АААГТТЦЦГЦТААТТГГЦГ - 3'<br>3'- ТЦТГЦТТТЦЦГГЦГЦАТТГААЦЦГЦ - 5' | 4 + | 1 балл |
| 2 | 5'- ГЦАТЦЦГГГТАААТЦЦГГЦГГАТ - 3'<br>3'- ЦГТАГГЦЦАТТТАГГГЦЦГЦТА - 5'      | 3 + | 1 балл |
| 3 | 5'- АТЦГЦГАТТЦЦТГГАТАГЦТТГАЦ - 3'<br>3'- ТАГЦГЦТААГГААЦТАТЦГААЦТГ - 5'   | 1 + | 1 балл |
| 4 | 5'- ТТЦЦГЦЦТААТТГЦЦГГГЦЦАТАТ - 3'<br>3'- ААГГЦГГАТТААЦГГЦЦГТТАТА - 5'    | 2 + | 1 балл |

2. Фрагмент 1 (пациента 1) является окончанием целевой последовательности амплифицируемого гена. Подберите обратный праймер для этого участка длиной 20 нуклеотидов.

|   |                                                   |              |
|---|---------------------------------------------------|--------------|
| 2 | <del>5'</del> ТААТГЦГЦГГГАААГЦАГА - <del>3'</del> | 2 балла<br>2 |
|---|---------------------------------------------------|--------------|

3. Фрагмент 1 содержит участок, кодирующий окончание открытой рамки считывания. Определите С-концевую аминокислоту полипептида, кодируемую этим фрагментом.

|   |         |              |
|---|---------|--------------|
| 3 | аргинин | 3 балла<br>0 |
|---|---------|--------------|

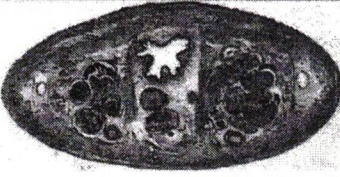
4. Назовите прибор, в котором осуществляют плавление ДНК, отжиг праймеров и синтез ДНК для увеличения количества матрицы.

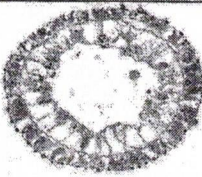
|   |              |             |
|---|--------------|-------------|
| 4 | Амплификатор | 1 балл<br>1 |
|---|--------------|-------------|

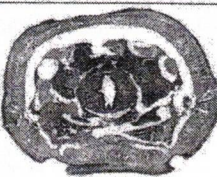
БК 1116  
115306

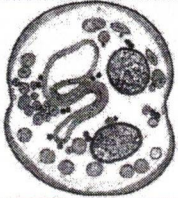


|      |           |  |  |
|------|-----------|--|--|
| 10.1 | 10 баллов |  |  |
|------|-----------|--|--|

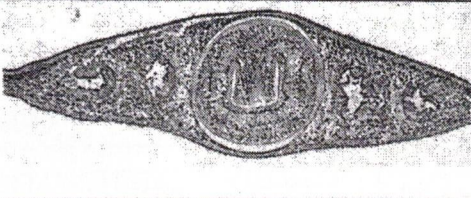
  
1

  
2

  
3

  
4

  
5

  
6

1. Определите животных по их поперечным срезам.

|   |                                    |   |           |
|---|------------------------------------|---|-----------|
| 1 | кальчатый червь                    | + | 0,5 балла |
| 2 | члбк кишечнополостное              | + | 0,5 балла |
| 3 | круглый червь (аскарида)           | - | 0,5 балла |
| 4 | члбк                               | - | 0,5 балла |
| 5 | <del>камар</del> камар (насекомое) | - | 0,5 балла |
| 6 | планария (плоский червь)           | + | 0,5 балла |

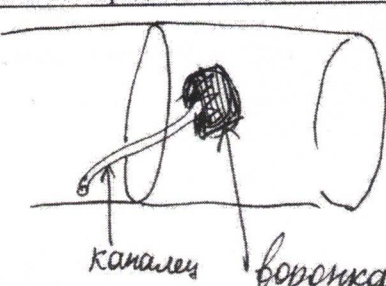
2. У какого из представленных на иллюстрации животных несколько систем жизнедеятельности выделяют свои продукты через одно отверстие? Назовите эти системы.

|   |                                                          |              |
|---|----------------------------------------------------------|--------------|
| 2 | <del>выделительная</del> , пищеварительная,<br>1 половая | 2 балла<br>1 |
|---|----------------------------------------------------------|--------------|

3. Какие адаптации связанные с особенностями питания характерны для эктопаразита, представленного на иллюстрации?

|   |                                                                                                                                                  |              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 3 | <del>слабо развитая</del> пищеварительная система<br>редуцированная<br>утолщенные покровы тела, хорошо развиты<br>видоизмененный ротовой аппарат | 2 балла<br>1 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|

4. Назовите и нарисуйте структурную единицу выделительной системы представителя под номером 3, обозначив элементы ее строения. Рассчитайте количество структурных единиц выделительной системы этого представителя, если его тело разделено на 300 сегментов.

|   |                                                                                                                                                                                         |              |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 4 |  <div style="margin-left: 20px;">           протонефридий<br/> <math>300 \cdot 2 = 600</math> </div> | 3 балла<br>3 |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|