



# **МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ К ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ**

			Доля справившихся	0	1	2	3
22	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (методология эксперимента)	П	25,5	57	19	15	9
23	Применение биологических знаний в практических ситуациях, анализ экспериментальных данных (выводы по результатам эксперимента и прогнозы)	В	28,7	48	24	22	6
24	Задание с изображением биологического объекта	В	31,5	44	25	23	8
25	<b>Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов</b>	В	8,7	82	11	6	1
26	<b>Обобщение и применение знаний по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) в новой ситуации</b>	В	7,4	84	11	4	1
27	Решение задач по цитологии и эволюции органического мира на применение знаний в новой ситуации	В	17,7	72	11	10	7
28	Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации	В	20,2	77	2	3	18

## Критерии оценивания заданий с развёрнутым ответом

*Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.*

Экспериментатор изучал особенности физиологии растительных клеток. Он помещал фрагмент эпидермиса тюльпана в 5%-ный раствор поваренной соли. Через 1, 2 и 5 минут после начала эксперимента исследователь зарисовал изменения, происходящие с клетками. Результаты приведены ниже.



22

В качестве отрицательного контроля экспериментатор погружал фрагмент эпидермиса тюльпана на 5 минут в водопроводную воду. Почему такой отрицательный контроль не является адекватным? Ответ поясните. Предложите свой вариант постановки отрицательного контроля.

\* Отрицательный контроль – это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) водопроводная вода не является физиологической (нормальной) средой для растительных клеток ИЛИ 1) в водопроводной воде содержание солей (осмолярность) отличается от нормальной (физиологической) для растений (клеток);</p> <p>2) зависимость между продолжительностью нахождения клеток в гипертоническом растворе соли и выраженностью плазмолиза (объёмом протопласта, морфологией протопласта) не удастся установить в явном виде;</p> <p>3) следует поместить фрагмент эпидермиса тюльпана в физиологический раствор соли (в раствор с нормальной концентрацией соли);</p> <p>4) остальные параметры оставить неизменными (вид растения, тип ткани, температуру и т.д.).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p><i>Максимальный балл</i></p>	3

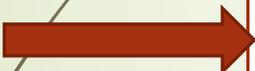


**23. Что произойдёт в описанном эксперименте с клеткой, если через 2 минуты заменить раствор соли на каплю дистиллированной воды? Почему чрезмерное применение противогололедных солевых смесей неблагоприятно отражается на растениях вдоль дорог?**

**Элементы ответа:**

- 1) начнётся деплазмолиз (увеличение объёма протопласта/вакуоли/цитоплазмы растительной клетки);
- 2) в дистиллированной воде концентрация соли равна 0% вода

**ИЛИ**

- 
- 2) дистиллированная вода – гипотонический раствор;
  - 3) вода будет поступать в раствор с большей концентрацией растворённых веществ (в клетку растения/ в вакуоль/ в протопласт)
  - 4) растворение солей из противогололедных смесей в почве приводит к образованию гипертонических растворов

**ИЛИ**

- 4) соли из противогололедных смесей приводят к засолению почв;
- 5) нарушается поглощение (всасывание) воды растениями;

**ИЛИ**

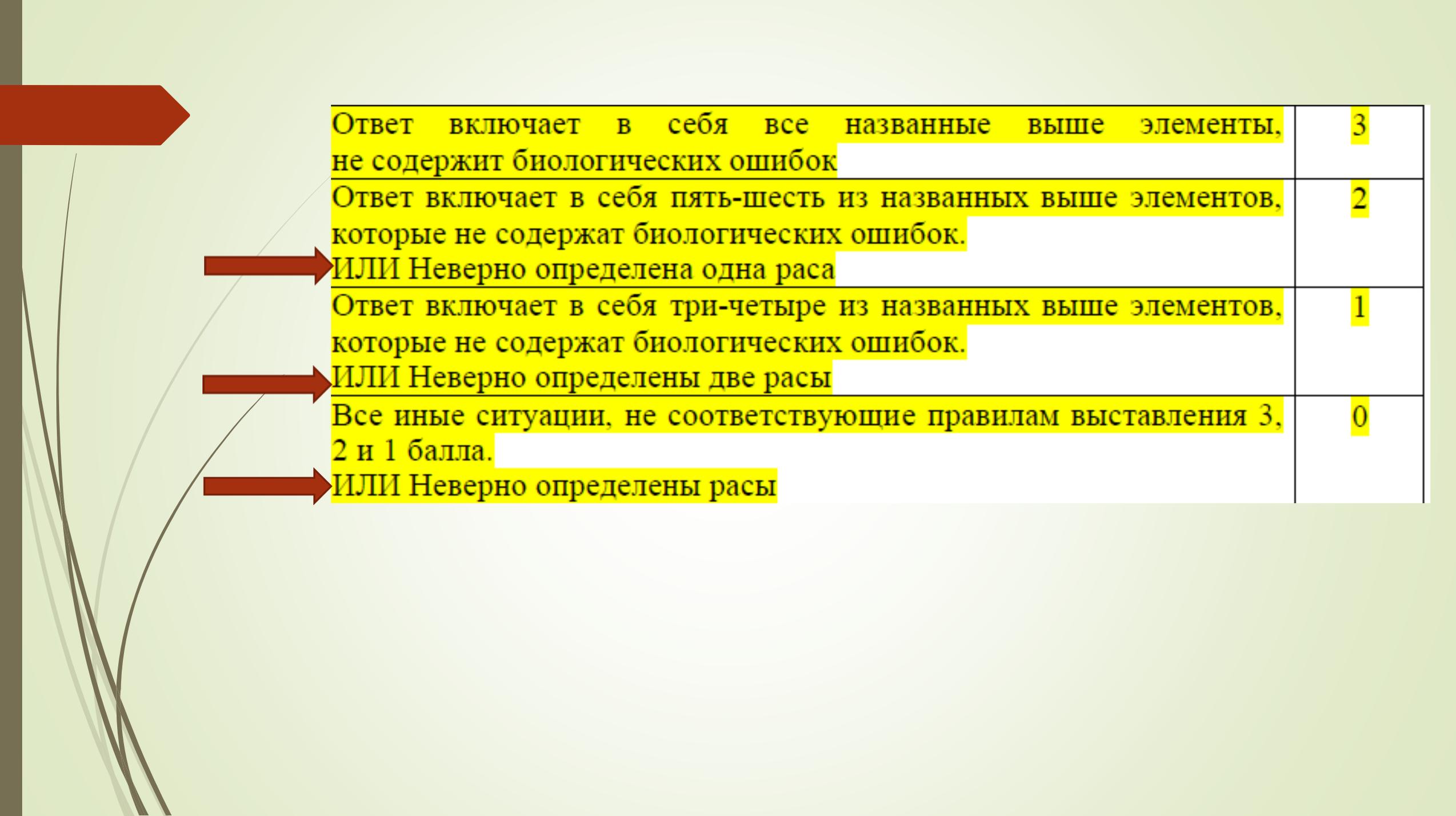
- 5) в клетках корней происходит плазмолиз (обезвоживание корней, выход воды из клеток).

Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

**24.** Определите расы людей, изображённых на рисунках 1, 2, 3. Рассмотрите рисунок под номером 1. Назовите три признака с разными адаптивными значениями, которые сформировались у представителей данной расы в ходе эволюции. Объясните значение каждого из них.



- 
1. 1 — экваториальная (негро-австралоидная; негроидная),
  - 2 — монголоидная (азиатско-американская),
  - 3 — европеоидная (евразийская).
  2. Тёмный цвет кожи.
  3. Защита от избыточного воздействия ультрафиолетовых лучей (ожогов).
  4. Курчавые волосы.
  5. Защита головы (головного мозга) от теплового удара (перегрева).
  6. Пухлые губы / широкий нос.
  7. Увеличение площади теплоотдачи (эффективное охлаждение).



Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок. ИЛИ Неверно определена одна раса	2
Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок. ИЛИ Неверно определены две расы	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Неверно определены расы	0

**25.** Если сравнить сердца у китообразных и наземных млекопитающих, то окажется, что у многих китов правый желудочек развит существенно лучше левого, тогда как у наземных млекопитающих левый желудочек заметно толще правого. Как можно объяснить данную закономерность? При погружении у китообразных снижается общее потребление кислорода за счёт уменьшения кровоснабжения скелетных мышц. Как при этом изменяется частота сердечных сокращений? За счёт каких адаптаций и процессов в скелетной мускулатуре продолжает вырабатываться АТФ во время погружения?

1. У китов лучше развита капиллярная система лёгких (больше лёгкие).  
ИЛИ1. Разветвлённая капиллярная сеть лёгких обеспечивает сильное сопротивление току крови.  
ИЛИ1. Вода сильнее воздуха сжимает лёгкие грудной клетки китообразных.
2. Увеличенная стенка правого желудочка позволяет развивать достаточное для газообмена давление в сосудах.
3. При нырянии у китообразных снижается частота сердечных сокращений.
4. В скелетных мышцах имеется запас кислорода, связанный с миоглобином.
5. В скелетных мышцах происходит выработка АТФ за счёт аэробных процессов (клеточного дыхания)
6. В скелетных мышцах происходит выработка АТФ за счёт молочнокислого брожения (анаэробных процессов, гликолиза).

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа не искажающие смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) у китов лучше развита капиллярная система лёгких (больше лёгкие)</p> <p>ИЛИ</p> <p>1) разветвлённая капиллярная сеть лёгких обеспечивает сильное сопротивление току крови</p> <p>ИЛИ</p> <p>1) вода сильнее воздуха сжимает лёгкие грудной клетки китообразных;</p> <p>2) увеличенная стенка правого желудочка позволяет развивать достаточное для газообмена давление в сосудах;</p> <p>3) при нырянии у китообразных снижается частота сердечных сокращений;</p> <p>4) в скелетных мышцах имеется запас кислорода, связанный с миоглобином;</p> <p>5) в скелетных мышцах происходит выработка АТФ за счёт аэробных процессов (клеточного дыхания);</p> <p>б) в скелетных мышцах происходит выработка АТФ за счёт молочнокислого брожения (анаэробных процессов, гликолиза).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя пять-шесть названных выше элементов и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

26

Ареал современных мечехвостов – реликтовых хелицерных водных членистоногих – охватывает восточное побережье Северной Америки, а также побережья многочисленных островов и полуостровов в Юго-Восточной Азии и Океании. Объясните, почему можно наблюдать такую закономерность в расселении мечехвостов. Какая геологическая теория лежит в её основе? Почему ареал данного животного может служить биogeографическим доказательством эволюции живых организмов?



Ареалы мечехвостов

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) предки современных мечехвостов населяли древний океан (океан Тетис)</p> <p>ИЛИ</p> <p>1) предки современных мечехвостов населяли прибрежные зоны древнего континента (Пангея, Лавразия);</p> <p>2) после разделения материков мечехвосты продолжали населять территории, на которых проживали их предки;</p> <p>3) теория дрейфа континентов (теория движения литосферных плит, теория движения континентов);</p> <p>4) животное занимает только те территории (ареал), на которых исторически возникло,</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) животное занимает не все благоприятные территории на Земле (адаптировалось к жизни в пределах определённого ареала).</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<i>Максимальный балл</i>	3

27

Фенилкетонурия – моногенное заболевание, возникающее в результате нарушения аминокислотного обмена, наследующееся по аутосомно-рецессивному типу. Среди японцев заболевание встречается в среднем 8 раз на 19 000 рождений. При этом частота мутантного аллеля во всей человеческой популяции составляет 0,01. Рассчитайте равновесные частоты мутантного и нормального фенотипов в человеческой популяции, а также частоту мутантного аллеля среди японцев. Поясните ход решения. Какой эволюционный фактор приводит к наблюдаемому различию частот мутантного аллеля? При расчётах округляйте значения до четырёх знаков после запятой.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает следующие элементы:</p> <p>1) равновесная частота мутантного фенотипа (<math>aa</math>) составляет: <math>q^2 = 0,01^2 = 0,0001</math>;</p> <p>2) равновесная частота нормального фенотипа составляет: <math>1 - q^2 = 0,9999</math></p> <p>ИЛИ</p> <p>2) равновесная частота нормального фенотипа составляет: <math>p^2 + 2pq = 0,99^2 + 2 \cdot 0,99 \cdot 0,01 = 0,9801 + 0,0198 = 0,9999</math>;</p> <p>3) нормальный фенотип представлен доминантными гомозиготами (<math>AA</math>) и гетерозиготами (<math>Aa</math>);</p> <p>4) частота мутантного фенотипа (<math>aa</math>) у японцев составляет: <math>8/19\ 000 = 0,0004 = q^2</math>;</p> <p>5) частота мутантного аллеля (<math>q</math>) у японцев составляет: <math>\sqrt{0,0004} = 0,0200 (0,0205)</math>;</p> <p>6) дрейф генов (эффект основателя, изоляция).</p> <p><i>(Допускается иная генетическая символика. Должен быть представлен алгоритм решения с использованием формул и/или вычислений. Ответ только в виде числа не засчитывается как верный.)</i></p>	
<p>Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок</p>	3
<p>Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	2
<p>Ответ включает в себя два-три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок</p>	1
<p>Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла</p>	0
<p>Максимальный балл</p>	3

28. На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает аномалии в развитии кисти. Аллель гена образования перепонки между пальцами (перепончатые пальцы) наследуется голандрически (наследование по гетерогаметному полу). Женщина с нормальным развитием кисти и нормальными пальцами вышла замуж за мужчину с аномалией развития кисти и перепончатыми пальцами, гомозиготная мать которого не имела аномалии в развитии кисти. Родившаяся в этом браке дочь с аномалией развития кисти вышла замуж за мужчину без названных аномалий. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка с нормальным развитием кисти и перепонками между пальцами? Ответ поясните.

Содержание верного ответа и указания по оцениванию  
(правильный ответ должен содержать следующие позиции)

Баллы

Схема решения задачи включает:



F<sub>1</sub>

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

X<sup>a</sup>X<sup>a</sup> – нормальное развитие кисти, нормальные пальцы;

X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> – аномалия развития кисти, нормальные пальцы;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

X<sup>a</sup>Y<sup>Ab</sup> – аномалия развития кисти, перепончатые пальцы;

X<sup>a</sup>Y<sup>ab</sup> – нормальное развитие кисти, перепончатые пальцы;



F<sub>2</sub>

генотипы, фенотипы возможных дочерей:

X<sup>A</sup>X<sup>a</sup> – аномалия развития кисти, нормальные пальцы;

X<sup>a</sup>X<sup>a</sup> – нормальное развитие кисти, нормальные пальцы;

генотипы, фенотипы возможных сыновей:

X<sup>A</sup>Y<sup>a</sup> – аномалия развития кисти, нормальные пальцы;

X<sup>a</sup>Y<sup>a</sup> – нормальное развитие кисти, нормальные пальцы;

3) в первом браке возможно рождение сына с нормальным развитием кисти и перепончатыми пальцами (X<sup>a</sup>Y<sup>ab</sup>). В генотипе этого ребёнка находится материнская X<sup>a</sup>-хромосома и кроссоверная отцовская Y<sup>ab</sup>-хромосома.

(Допускается иная генетическая символика обозначения гена, который наследуется голандрически: Y<sup>B</sup>, Y<sup>□</sup>, а также обозначение Y<sup>B</sup> и Y<sup>b</sup> альтернативных аллелей в Y-хромосоме.