

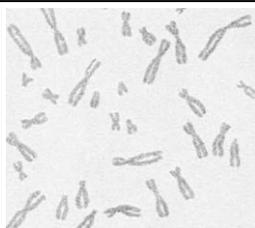
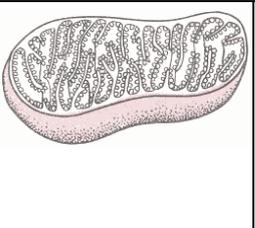
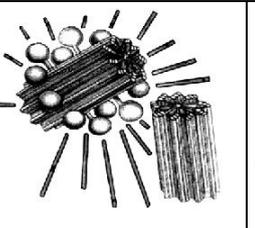
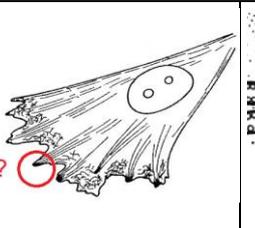
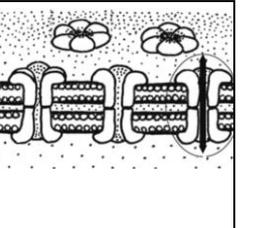


**Комплекс предметов «химия, физика, математика, биология»
 для школьников 10 – 11 классов (заключительный этап)
 Биология. Вариант I. Решения**

Решение задачи 1. Зеленая викторина: свет и тьма (5 баллов)

А	Б	В	Г	Д
1	1	2	1	2

Решение задачи 2. Белковый пазл (5 баллов)

				
Хромосомы гистоны	Митохондрия АТФ-синтаза, цитохромы	Центриоли тубулин	Филоподия актин (клеточная мембрана тоже подходит, тогда в ней может находиться рецептор к ацетилхолину)	Щелевой контакт (коннексоны) коннексин

Решение задачи 3. Кроссворд (5 баллов)

По горизонтали

4. **ПРЯМОХОЖДЕНИЕ** – Одна из наиболее характерных отличительных особенностей человека.
5. **ТРУБКА** – Пищеварительная система дождевого червя - это пищеварительная

По вертикали

1. **КОММЕНСАЛИЗМ** – Гиены часто питаются остатками трапезы львов, львы не получают от этого никакой выгоды. Как называется такое взаимодействие?
2. **КОНКУРЕНЦИЯ** – Взаимодействие популяций морских слонов и пингвинов - это
3. **НЕАНДЕРТАЛЕЦ** – Предшественник современного человека.



EclipseCrossword.com

Решение задачи 4. Группы крови у инуитов (10 баллов)

1. Частота встречаемости аллелей I, I^A и I^B составляет 0,6, 0,35 и 0,05, соответственно.

Развернутое решение

1) Для решения необходимо воспользоваться уравнением Харди-Вайнберга (или результатом, полученным из решетки Пеннета) для этого случая.

Уравнение Харди-Вайнберга в этом случае выглядит так:

$$(I)^2 + (I^A)^2 + 2I^A I + (I^B)^2 + 2I^B I + 2I^A I^B = 1$$

$$I + I^A + I^B = 1$$

1 балл.

2) В этом уравнении доля группы крови 0 выражается как (I)², доля группы крови А как (I^A)² + 2I^AI, В как (I^B)² + 2I^BI и АВ как 2I^AI^B. **+4 балла**

3) Существует несколько вариантов решения, вот один из них:

Доля группы крови 0 составляет 0,36, корень из этой величины даст нам значение I. I=0,6

Тогда можно представить выражение для группы крови А как:
 $(I^A)^2 + 2 \cdot 0,6 \cdot I^A = 0,55$

+1 балл

Решаем квадратное уравнение:

$$(I^A)^2 + 1,2 \cdot I^A - 0,55 = 0$$

Дискриминант равен: $(1,2)^2 - 4 \cdot (-0,55) = 3,64$, корень из дискриминанта $\sim 1,9$

Отсюда $I^A = 0,35$ (отрицательное значение нас не устраивает), а $I^B = 1 - 0,6 - 0,35 = 0,05$

+2 балла

В нашем случае можно решить эту задачу используя вместо доли группы крови А долю группы крови В. Остальные варианты решения (например, используя частоту встречаемости выразить I^A через I^B , а потом подставив их в уравнения для I^A и I^B , попытаться решить) выглядят менее оптимальными, хотя вполне возможны.

2. Как мы видим у нас есть два уравнения с тремя неизвестными. Одно из этих уравнений можно разделить на несколько (4), что и позволяет нам его численно решить. Проще всего решать такое уравнение если известна доля группы крови О. Тогда зная его, можно рассчитать частоту встречаемости аллели I, а зная долю А или В и подставив I в соответствующее уравнение, можно рассчитать I^A или I^B , а затем оставшуюся частоту встречаемости. То есть достаточно долю 2 групп крови и мы рассчитаем остальные. К сожалению, если мы не знаем долю группы крови О, то решение значительно усложняется. Так, зная долю группы крови АВ и одной из ненулевых (А или В) придется выразить I^A через I^B (или наоборот), а потом подставив их в уравнения для I^A и I^B , попытаться решить систему из квадратных уравнений (для I и I^B); а если мы знаем доли А и В нам также придется иметь дело с системой квадратных уравнений (для I^A и I^B); решать такие системы не очень просто, решение при этом не гарантируется что довольно непросто и не гарантирует решения (абитуриенты и школьники, по крайней мере, это не обязаны знать). Кроме того, может возникнуть ситуация, когда, решая квадратное уравнение мы можем, получить два равнозначных положительных значения одной из аллелей, а это чревато тем, что мы также не определим частоту встречаемости другой аллели и приходится менять подход к решению, рассчитывая уравнение для другой группы крови.

Поэтому правильный ответ здесь: Достаточно знать долю двух групп крови из 4, если одна из них О или А(В) и у нас существует только одно решение уравнения. Если нет, то нужно 3.