

10 класс

1-2. Те же, что в 7-8 кл.

3. Эндосимбиоз (20 баллов). *Ответ – в задаче 3 для 9 класса.*

4. Размножение бактерий (30 баллов)

Как известно, бактерии размножаются делением. Каждая дочерняя клетка должна получить полную копию ДНК родительской клетки, то есть время деления зависит от времени репликации ДНК. Предположим, геном прокариотической клетки содержит 5 млн п.н. Скорость движения репликативной вилки составляет 1000 п.н. в секунду.

- 1) Могут ли такие бактерии делиться каждые полчаса? Обоснуйте свой ответ, приведя расчеты.
- 2) Почему некоторые виды бактерий делятся быстрее, чем другие?

ОТВЕТ на задачу «Размножение бактерий»

- 1) полчаса = $30 \cdot 60 = 1800$ с. За это время вилка в одну сторону пройдет 1,8 млн п.н., так как она движется в 2 стороны от точки начала репликации, то всего реплицируется 3,6 млн п.н.

Но репликация может начаться на орджине новых молекул ДНК, даже если они еще полностью не синтезировались, то есть еще до деления клетки. Тогда в момент деления по дочерним клеткам разойдутся бактериальные хромосомы, которые уже сами всю реплицируются. И закончат они репликацию гораздо быстрее, чем если бы начали удваиваться только после деления клеток.

- 2) Несколько факторов замедляют деление клеток.

- размер генома
- размер клетки и сложность ее частей (сложная клеточная стенка, система мембран и так далее)
- сложный метаболизм, который требует большого количества ферментов для реализации (фотосинтез, хемосинтез)
- несоответствие внешних условий оптимуму клетки: температура, состав окружающей среды

5. Половые хромосомы рыб.(20 баллов)

У ряда видов рыб сосуществуют две системы определения пола – XX / XY и ZW / ZZ.

Пусть у такого вида самка ZW скрестилась с самцом XY .

Определите, какие классы по половым хромосомам и в каком численном соотношении ожидаются среди их потомства. (Исходите из допущения, что половые хромосомы в мейозе расходятся как обычные аутосомы, и каждый потомок получает ровно две половые хромосомы).

Ниже приведены четыре возможных варианта доминирования половых хромосом друг над другом. Для каждого из этих четырех вариантов определите, какой пол будет у каждого класса и, соответственно, каким будет расщепление по признаку «пол» среди потомства.

Варианты доминирования половых хромосом:

(доминирование обозначается стандартным знаком $>$, т.е. запись $X > Z$ означает «X-хромосома доминирует над хромосомой Z»)

1. $X > Z, Y > W$
2. $X > Z, Y < W$
3. $X < Z, Y > W$
4. $X < Z, Y < W$

Решение оформите в виде таблицы: столбцы – сочетания половых хромосом, строки – варианты доминирования. Последний столбец – расщепление для каждого варианта доминирования.

ОТВЕТ на задачу «Половые хромосомы рыб»

При скрещивании образуется 4 комбинации хромосом, в равных (1/4) пропорциях:

Расщепление для перечисленных систем доминирования:

Вариант доминирования	XW	XZ	YW	YZ	Расщепление по полу
1. $X > Z, Y > W$	♀	♀	♂	♂	1 : 1
2. $X > Z, Y < W$	♀	♀	♀	♂	$\frac{3}{4}$ ♀
3. $X < Z, Y > W$	♀	♂	♂	♂	$\frac{3}{4}$ ♂
4. $X < Z, Y < W$	♀	♂	♀	♂	1 : 1