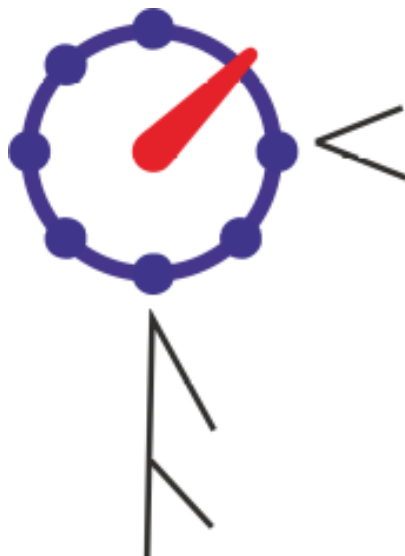




## Биология для школьников 10 – 11 классов (отборочный этап) Задача 1. Молекулярные часы



Существует метод датирования расхождений видов или других таксонов во времени, который называется «Молекулярные часы». Метод тесно связан с нейтральной теорией молекулярной эволюции и основан на гипотезе, согласно которой мутации (замены нуклеотидов в молекулах ДНК и РНК) происходят с постоянной скоростью, т.н. скорость мутагенеза,  $v_m$ . Данный подход имеет массу разновидностей, ограничений и уточнений, постоянно подвергается критике (во многом обоснованной). Тем не менее, в настоящий момент альтернативы ему, как методу, приблизительно оценивающему датировку филогенетических событий, не существует.

Ниже вам предлагается задача на расчет расхождения времени двух популяций.

Сделаем ряд допущений. Скорость мутагенеза принимаем равной 1,2 мутации на 100 000 000 пар оснований (индивид и популяция мутируют с одинаковой скоростью) в поколение (20 лет). Считаем, что в геноме человека 6 000 000 000 пар оснований. Скорость мутагенеза связана с количеством нейтральных расхождений (нейтральных мутаций) между видами,  $N_D$ , и временем до расхождения (жизни последнего предка),  $t$ , соотношением:

$$v_m = N_D / 2t$$

Рассчитайте время до расхождения популяций, если  $N_D=1440$ . **(2 балла)** Результат объясните. **(максимум 6 баллов)**

**Всего – 8 баллов**