



Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Задача 2. Спираль коронавируса

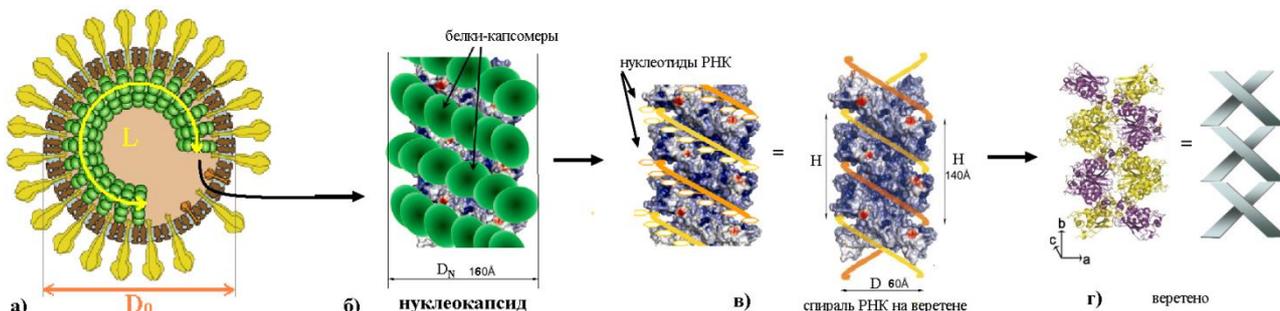


Рис. 1.

Вся наследственная информация вируса SARS-CoV-2 представляет собой единичную цепочку РНК. Внутри сферической оболочки вирусной частицы (рис. 1а) эта цепочка намотана (в двух направлениях – туда и обратно) на белковое веретено (рис. 1в, 1г) и «инкрустирована» белками в спиральный нуклеокапсид (рис. 1б).

Оцените число витков спирали РНК, длину нуклеокапсида SARS-CoV-2 **L (4 балла)**, а также диаметр вирусной частицы **D₀. (3 балла)**

Известно, что:

- нуклеокапсид занимает 60 % от объема вирусной частицы,
- цепочка РНК SARS-CoV-2, состоит примерно из 30000 букв-нуклеотидов,
- длина одного нуклеотида в цепочке РНК составляет 0,5 нм,
- диаметр РНК спирали на белковом веретене составляет **D = 6 нм**, шаг одной спирали составляет **H = 14 нм** (рис. 1в),
- диаметр нуклеокапсида составляет **D_N = 16 нм**.

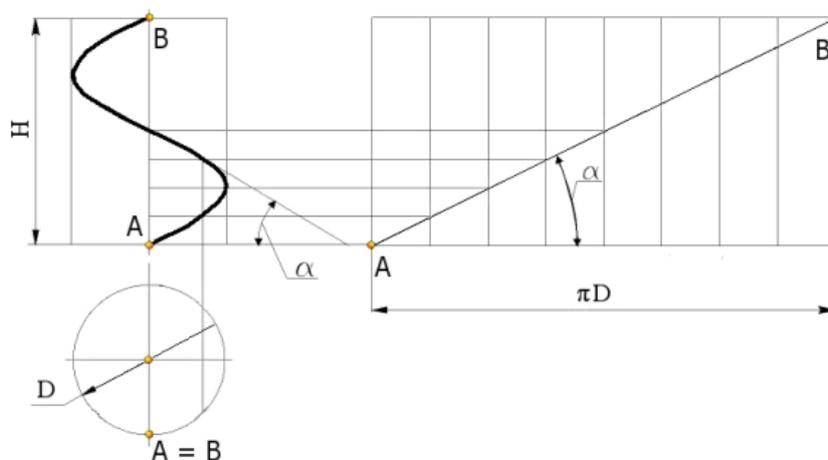


Рис. 2. Схематическое изображение спирали: **D** – диаметр, **H** – шаг, **α** – угол подъема спирали. При разворачивании цилиндра, на который «намотана» спираль, она изобразится в виде прямой. Длина отрезка **AB** называется длиной витка спирали.

Всего – 7 баллов