

Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Задача 6. Нанопружинка

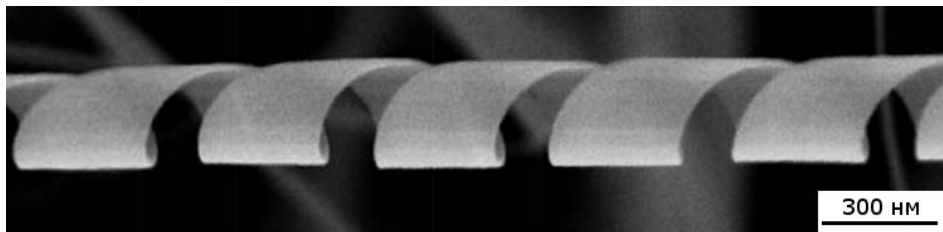
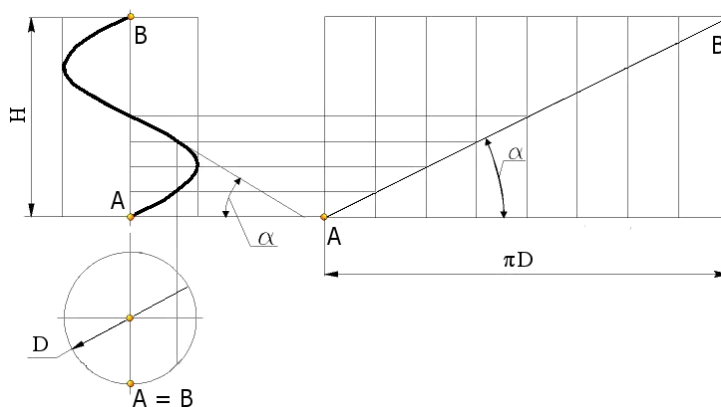


Рис. 1. Микрофотография свернувшейся в спираль наноленты из оксида цинка, полученная при помощи электронного сканирующего микроскопа.

1. По рисунку 1 оцените параметры¹ спирали: ширину формирующей ее ленты w , диаметр D и шаг H спирали. **(2 балла)**
2. Исходя из полученных данных, рассчитайте длину витка спирали L и угол ее закрутки α . Какова длина ленты $l_{\text{нб}}$, формирующей спираль, если последняя состоит из 10 витков? **(2 балла)**

В то же время, микрофотография не позволяет точно определить толщину ленты d .

3. Рассчитайте d , если известно, что спираль с такими же, как и на микрофотографии, значениями w , D , H и длиной спирали $L_{\text{сп}} = 100 \text{ мкм}$ имеет массу $m = 7 \cdot 10^{-3} \text{ нг}$. Плотность оксида цинка составляет $\rho = 5,61 \text{ г/см}^3$. **(3 балла)**



¹Рис .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 $AB = L$ называется длиной витка спирали.

Всего – 7 баллов