



**Физика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)**  
**Решение задачи 4. Сепарация наночастиц по размерам**

Для эффективной сепарации наночастиц по размерам необходимо, чтобы прорезь начинала пересекать пучок в момент пролета первых частиц (мелких), а заканчивала – в момент пролета последних (крупных). Скорость крупных частиц найдем из условия:

$$v = 1700 \cdot e^{0.3} \cdot e^{-0.7} \approx 1140 \text{ м/с.}$$

Время подлета наиболее крупных частиц к диску:

$$\tau = \frac{0.13 \text{ м}}{1140 \text{ м/с}} \approx 114 \text{ мкс}$$

За это время диск должен повернуться на угол примерно равный (учитывая малость диаметра пучка по сравнению с диаметром диска):

$$\alpha \approx \frac{(7 + 1)\text{мм}}{(137/2 - 7/2)\text{мм}} = \omega \cdot \tau$$

Откуда находим оценку для угловой скорости:  $\omega \approx 1080 \text{ с}^{-1}$ .