



**Юный эрудит (заочный тур)**  
**Решение задачи 9. Кто быстрее?**

1. По закону Стокса сила сопротивления при движении наночастиц в жидкости:

$$F = -6\pi r\mu v$$

где  $r$  – радиус наночастиц,  $\mu$  – вязкость жидкости, а установившаяся скорость (из равенства сил) равна:

$$v = \frac{2r^2g(\rho_{\text{нч}} - \rho_{\text{жидк}})}{9\mu}$$

Тогда для отношения скоростей установившегося движения двух частиц в воде будем иметь:

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{r_1^2(\rho_1 - \rho_{\text{воды}})}{r_2^2(\rho_2 - \rho_{\text{воды}})}$$

Подставляя известные значения ( $\rho_{\text{воды}} = 1 \text{ г/см}^3$ ), получаем:  $\frac{v_1}{v_2} \approx 0.9$ , т.е. быстрее осядет вторая наночастица.

2. Чтобы определить, получится ли поменять порядок осаждения этих наночастиц путем замены жидкости, необходимо решить неравенство относительно неизвестного  $\rho_{\text{жидк}}$ :

$$\frac{r_1^2(\rho_1 - \rho_{\text{жидк}})}{r_2^2(\rho_2 - \rho_{\text{жидк}})} > 1$$

Получаем:  $\rho_{\text{жидк}} > 1.17 \text{ г/см}^3$ , т.е. необходимо заменить воду на более плотную среду, например, глицерин (плотность при комнатной температуре  $1.26 \text{ г/см}^3$ ).