

遠心分離機が、回転軸から距離 0.05m のところにおいてある質量 10g の試料を毎秒 60000 回の割合で回転している。次の問いに答えよ。

1. 遠心分離機が試料に及ぼす遠心力(または試料に働く壁からの向心力)の大きさはいくらか計算せよ。
2. 静止しているときの重さ(重力の大きさ)がこの力の大きさと同じであるときの試料の質量はいくらか計算せよ。

(解答例)

1. 回転半径を r , 角速度を ω とすると遠心力の大きさ F は $F = mr\omega^2$. 振動数 f で角速度 ω を表わせば $\omega = 2\pi f$

$$\begin{aligned} F &= mr\omega^2 \\ &= 10^{-2}\text{Kg} \times (0.05\text{m}) \times (2\pi \times 60000 \text{ s}^{-1})^2 \\ &= 5 \times 4\pi^2 \times 36 \times 10^{-2-2+8}\text{Kg} \cdot \text{ms}^{-1} \\ &= 7106.115 \times 10^4\text{N} \\ &= 7.10 \times 10^7\text{N}. \end{aligned} \tag{1}$$

2. もとめる質量を m' とすると

$$\begin{aligned} m'g &= mr\omega^2 \\ \rightarrow m' &= \frac{mr\omega^2}{g} \\ &= \frac{7.1 \times 10^7\text{N}}{9.8 \times \text{m/s}^2} \\ &= 7.3 \times 10^6\text{Kg} \\ &= 7300 \text{ tone}. \end{aligned} \tag{2}$$