

13-A1

重心の平行移動の公式を使う

$$I' = I + Mr^2$$

13-A2

材質の長手方向を x と置くと $I = \int_{-2.5}^{2.5} 1.0x^2 dx = \left[\frac{x^3}{3} \right]_{-2.5}^{2.5} = \frac{125}{12} = 10.4 \sim 10 [kgm^2]$

13-A3

質量一様な円盤の慣性モーメントは $\frac{MR^2}{2}$ より $= 10.0 \times \frac{0.50^2}{2} = 1.25 [kgm^2]$

13-B1

クランク部分と腕部分で分けて考える。

$$I = \int_0^{0.100} 1.00x^2 dx + 0.1^2 \times 0.2 \times 1 = 0.1^3 \left(\frac{1}{3} + 2 \right) = 1.33 \times 10^{-3} [kgm^2]$$

13-B2

同心円の内側から考える

$$\begin{aligned} I &= 2\pi \left(\int_0^{\frac{d}{2}} 3\rho r^3 dr + \int_{\frac{d}{2}}^d 2\rho r^3 dr + \int_d^{\frac{3d}{2}} \rho r^3 dr \right) \\ &= \frac{2}{4} \pi \rho \left[3 \left(\frac{d}{2} \right)^4 + 2d^4 - 2 \left(\frac{d}{2} \right)^4 + \left(\frac{3d}{2} \right)^4 - d^4 \right] \\ &= \frac{1}{2} \pi \rho d^4 \left(\frac{1}{16} + 1 + \frac{81}{16} \right) = \frac{49}{16} \pi \rho d^4 \end{aligned}$$