

令和9年度徳山工業高等専門学校編入学試験

機械電気工学科
機械設計

受験番号

総得点 ()

※の枠内には記入しないこと

- 1 直径 40mmの丸棒を旋盤で削りたい。切削速度を 60m/minとすると、以下の問題に答えなさい。ただし、円周率は π のままでよい。

- (1) 削り始めの旋盤の主軸の回転速度 n [min^{-1}]はいくかに設定すればよいか求めなさい。(10点)

主軸の角速度を ω [rad/s], 回転数を n [min^{-1}]とすると、 ω と n の関係は

$$\omega = \frac{2\pi n}{60}$$

直径 d の丸棒の切削速度 v [m/min]は

$$v = 60 \times \frac{d}{2} \omega = 60 \times \frac{d}{2} \times \frac{2\pi n}{60} = \pi d n$$

$$n = \frac{v}{\pi d} = \frac{60}{\pi \times 40 \times 10^{-3}} = \frac{1500}{\pi}$$

解答欄

$$\frac{1500}{\pi} \quad [\text{min}^{-1}]$$

※ (1)

- (2) 問題1 (1) のときの主軸の角速度 ω [rad/s]を求めなさい。(10点)

主軸の角速度を ω [rad/s], 回転数を n [min^{-1}]とすると、 ω と n の関係は

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi}{60} \times \frac{1500}{\pi} = 50$$

解答欄

$$50 \quad [\text{rad/s}]$$

※ (2)

- 2 長さ l , 断面積 A , 縦弾性係数 E の材料に荷重 W が加わったとき, Δl だけ伸びたとする。伸び Δl を l , A , E , W を用いて表しなさい。(10点)

$$\sigma = \frac{W}{A}, \varepsilon = \frac{\Delta l}{l}, \sigma = E\varepsilon \text{ より}$$

$$\frac{W}{A} = E \frac{\Delta l}{l}$$

$$\Delta l = \frac{Wl}{AE}$$

解答欄

$$\frac{Wl}{AE}$$

※ 2

令和9年度徳山工業高等専門学校編入学試験

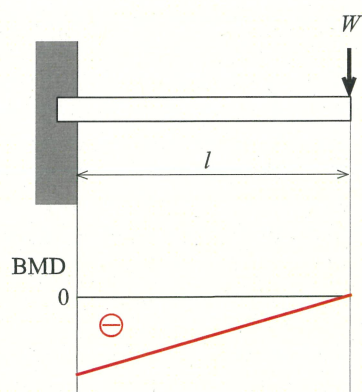
機械電気工学科
機械設計

受験番号

※の枠内には記入しないこと

3 一端が固定された片持はり（長さ l ）について以下の問題に答えなさい。

(1) はりの先端に集中荷重 W が加わるときの曲げモーメント図 (BMD) を書きなさい。
(10点)



※ (1)

(2) 最大曲げモーメント $M_{\max}$ を求めなさい。(10点)

最大曲げモーメントは固定端に生じ、

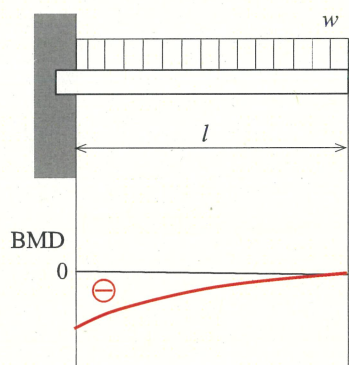
$$M_{\max} = -Wl$$

解答欄

$$-Wl$$

※ (2)

(3) はりの全長にわたり単位長さ辺り w の等分布荷重が加わるときの曲げモーメント図 (BMD) を書きなさい。(10点)



※ (3)

(4) 問題3 (3) において、全長に加わる総荷重が問題3 (1) の先端に加わる集中荷重 W と等しいとき ($wl = W$)、生じる最大曲げモーメントは問題3 (1) の何倍になるか求めなさい。(10点)

最大曲げモーメントは固定端に生じ、 $M_{\max} = -\frac{wl^2}{2}$

$$\frac{M_{\max(\text{等分布})}}{M_{\max(\text{集中})}} = \frac{wl^2/2}{Wl} = \frac{Wl}{2Wl} = \frac{1}{2}$$

解答欄

$$\frac{1}{2}$$

※ (4)

令和9年度徳山工業高等専門学校編入学試験

機械電気工学科
機械設計

受験番号

※の枠内には記入しないこと

- 4 外径が40mm、内径が20mmの中空円形断面の軸に750 N・mのねじりモーメントが働いているとき、以下の問題に答えなさい。ただし、円周率は π のままでよい。

- (1) 極断面係数 $Z_p[\text{mm}^3]$ はいくらになるか求めなさい。(10点)

$$\begin{aligned} Z_p &= \frac{\pi}{16} \left(\frac{d_2^4 - d_1^4}{d_2} \right) \\ &= \frac{\pi}{16} \left(\frac{40^4 - 20^4}{40} \right) \\ &= 3750\pi [\text{mm}^3] \end{aligned}$$

解答欄

$$3750\pi [\text{mm}^3]$$

※(1)

- (2) 軸に生じる最大のせん断応力 $\tau[\text{MPa}]$ を求めなさい。(10点)

$$\tau = \frac{T}{Z_p} = \frac{750 \times 10^3}{3750\pi} = \frac{200}{\pi} [\text{MPa}]$$

解答欄

$$\frac{200}{\pi} [\text{MPa}]$$

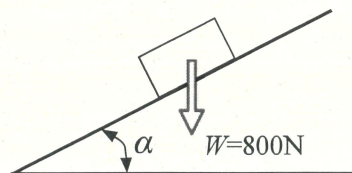
※(2)

- 5 下図のような斜面上に物体を乗せたとき、その物体に重力 $W = 800\text{N}$ が作用した。物体と斜面間に摩擦がないとき、物体を斜面にそって400Nの力で押し上げることができる最大の傾き角 $\alpha[\text{rad}]$ を求めなさい。(10点)

斜面上に沿って押し上げるには、
 W の斜面上に平行な分力 F が必要である。

$$F = W \sin \alpha$$

$$\alpha = \sin^{-1} \frac{F}{W} = \sin^{-1} \frac{400}{800} = \sin^{-1} \frac{1}{2} = \frac{\pi}{6}$$



解答欄

$$\frac{\pi}{6} [\text{rad}]$$

※5