

# 2026 年度 編入学試験

## 専門基礎

### 【理工学部 機械工学科】

志望学部・学科	
学部	
学科	
受験番号	氏名
-	

#### I 材料力学 (40 点)

問1 直径 12mm の丸棒の引張試験を行った結果、最大荷重が 40kN であった。この試験片の引張応力を求めなさい。 単位：MPa

$$\sigma = \frac{40 \times 10^3}{\pi \cdot 12^2 / 4} = 353.6 \text{ N/mm}^2 = 354 \text{ MPa}$$

問2 図1の両端単純支持はり AB が2つの集中荷重  $W$  を受けているとき、以下の問(1)～(3)に答えよ

(1) 支点反力  $R_A$  と  $R_B$  を下記の数式群から選びなさい。

- ①  $\frac{W}{4}$    ②  $\frac{W}{2}$    ③  $\frac{3W}{4}$    ④  $W$    ⑤  $\frac{3W}{2}$    ⑥  $2W$

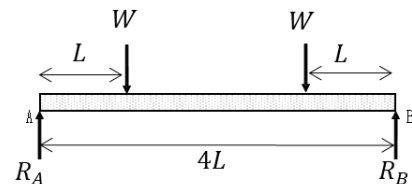
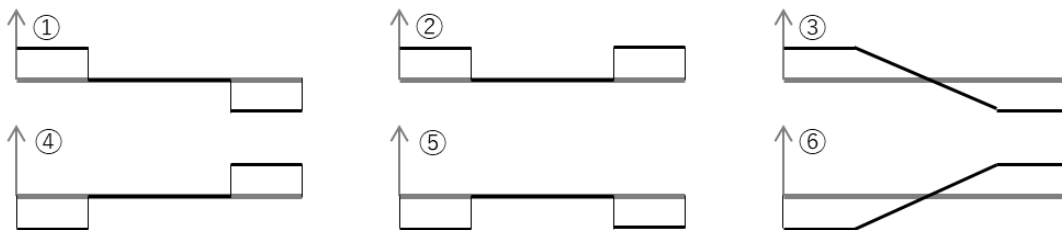


図1

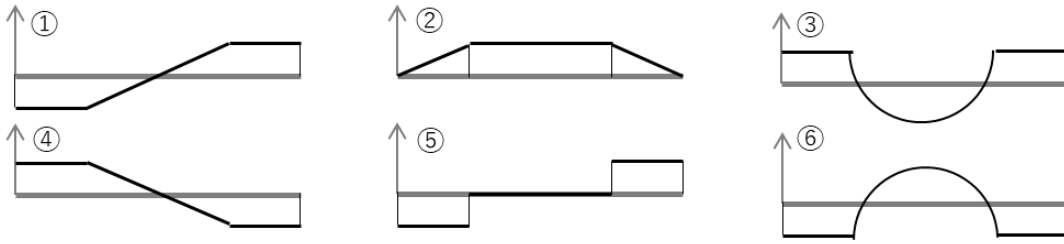
答  $R_A$  ④ ,  $R_B$  ④

(2) はり AB のせん断力線図 (SFD) を下記の図群から選びなさい。



答 ①

(3) はり AB の曲げモーメント線図 (BMD) を下記の図群から選びなさい。



答 ②

**II** 熱力学 (30点)

問1 質量 $m_f$  [kg], 温度 $T_f$  [K] の鉄片を温度 $T_o$  [K] の油の中に入れ, 焼き入れを行う。よく攪拌して平衡状態に達したとき, 油の温度を $T$  [K] に保ちたい。熱損失は無いものとして, そのときに必要な油の体積 $V_o$  [m<sup>3</sup>] を求めよ。ただし, 油の密度は $\rho_o$  [kg/m<sup>3</sup>], 油の比熱は $c_o$  [J/(kg·K)], 鉄の比熱は $c_f$  [J/kg·K] とする。

**【解答】**

鉄片が失った熱量は

$$\Delta Q_f = m_f c_f (T_f - T)$$

油の質量を $m_o$  [kg] とすれば, 油が得た熱量は

$$\Delta Q_o = m_o c_o (T - T_o)$$

$\Delta Q_f = \Delta Q_o$  より,  $m_f c_f (T_f - T) = m_o c_o (T - T_o)$  であるので,

$$m_o = \frac{m_f c_f (T_f - T)}{c_o (T - T_o)}$$

求めるべき油の体積 $V_o$  は,  $\rho_o = m_o / V_o$  より, 次式となる。

$$V_o = \frac{m_f c_f (T_f - T)}{\rho_o c_o (T - T_o)}$$

問2 サイクル当たり発生する仕事 $W$  [J] のカルノーサイクルを行う機関を考える。サイクル当たり供給される熱量は $Q_h$  [J], 高温物体の温度は $T_h$  [K] である。このとき, 低温物体の温度 $T_l$  [K] はいくらでなければならないか求めよ。

**【解答】**

カルノーサイクルの熱効率 $\eta$ は

$$\eta = \frac{W}{Q_h} = 1 - \frac{T_l}{T_h}$$

であるので, 求めるべき低温物体の温度 $T_l$  は次式となる。

$$T_l = \left(1 - \frac{W}{Q_h}\right) T_h$$

# 2026 年度 編入学試験 専門基礎 【理工学部 機械工学科】

Ⅲ

流体工学 (30 点)

問 1 密度 $\rho_A$ の液体を満した容器 A の圧力 $p_A$ と、密度 $\rho_B$ の液体を満した容器 B の圧力 $p_B$ との差 $p_A - p_B$ を、図に示す U 字管マンメータを用いて測定する。マンメータには密度 $\rho_{Hg}$ の水銀が挿入されており、マンメータの液柱差は $h$ であった。また、そのときマンメータの右側液面から容器 A および容器 B までの高さは、それぞれ $h_2$ と $h_1$ であった。このとき、 $p_A - p_B$ を求めよ。

**【解答】**

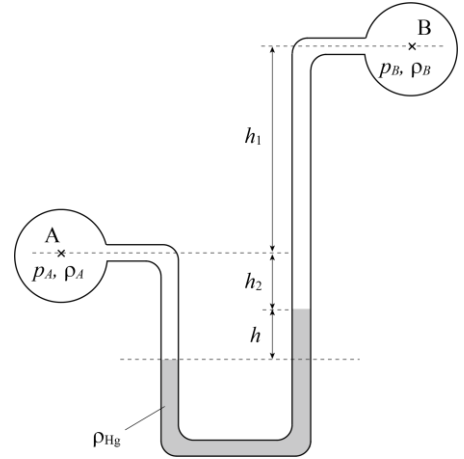
パスカルの原理より

$$p_A + \rho_A g(h_2 + h) = p_B + \rho_B g(h_1 + h_2) + \rho_{Hg} g h$$

であるので、差圧 $p_A - p_B$ は

$$p_A - p_B = (\rho_{Hg} - \rho_A) g h + (\rho_B - \rho_A) g h_2 + \rho_B g h_1$$

となる。



問 2 図のように、非常に大きな水槽の下部に小さな孔が設けられており、そこから水槽内の水を大気中に自由に噴出させている。水槽の水面は大気圧 $p_a$ にさらされており、水面から孔までの高さを $h$ とする。流出による水面の下降は無視できるものとし、さらに、この系で生じうる諸損失は全て無視できるものとする。このとき、孔からの流出速度 $V$ を求めよ。

**【解答】**

水の密度を $\rho$ として、水面と孔出口でベルヌーイの式をたてれば、

$$\frac{p_a}{\rho} + gh = \frac{V^2}{2} + \frac{p_a}{\rho}$$

となるので、求めるべき孔からの流出速度 $V$ は次式となる。

$$V = \sqrt{2gh}$$

