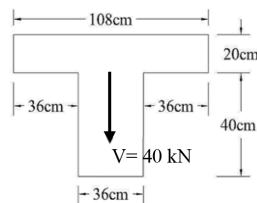
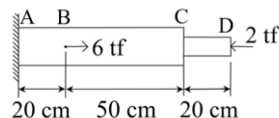
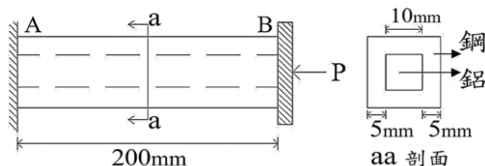


經濟部所屬機構111年新進職員甄試試題

類別：土木、機械 科目：1.應用力學 2.材料力學

1. () 有關材料的力學性質，下列敘述何者有誤？
 (A) 常溫狀態下，材料降伏後至破壞前還能承受大量應變的材料，稱為延性材料
 (B) 常溫狀態下，材料破壞前未能產生大量應變的材料，稱為脆性材料
 (C) 若由不同方向對材料施力，各方向的受力行爲皆相同者，稱為等向性材料
 (D) 線彈性材料若加載產生變形，卸載後無法回復原來的形狀
2. () 一均質彈性材料桿件，其斷面積為A，慣性矩為I，極慣性矩為J，若其楊氏模數為E，剪力模數為G，試問下列何者與該桿件之剛度(Rigidity)無關？
 (A) GI (B) EA (C) GJ (D) EI
3. () 如右圖所示，一承受軸向力之桿件，其斷面為鋼與鋁組成之方形斷面，A端固定，B端自由並覆蓋一片剛性板施以軸向力P，若鋼的彈性模數為210 GPa，鋁的彈性模數為70 GPa，當P=20 kN時，鋼與鋁分擔之軸力值之比值(P鋼 / P鋁)為何？
 (A) 1.0 (B) 3.0 (C) 6.0 (D) 9.0
4. () 如右圖所示之軸力系統，彈性模數 $E=1.6 \times 10^4 \text{ kgf/cm}^2$ ，AC段剖面積 $A_1=200 \text{ cm}^2$ ，CD段剖面積 $A_2=100 \text{ cm}^2$ ，求C點的水平變位為何？
 (A) 0.00625 cm (←) (B) 0.01875 cm (←)
 (C) 0.0125 cm (→) (D) 0.03125 cm (→)
5. () 有一正方形平面，每邊長為2a，試求其對底邊軸之迴轉半徑為何？
 (A) $\frac{\sqrt{3}}{3} a$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{2} a$ (C) $\frac{2\sqrt{3}}{3} a$ (D) $\sqrt{3} a$
6. () 如右圖所示之T型梁斷面，梁承受垂直剪力 $V=40 \text{ kN}$ ，則梁上最大垂直剪應力發生在距梁上翼緣頂端何處之位置？
 (A) 21 cm
 (B) 22 cm
 (C) 24 cm
 (D) 26 cm



科目	機械 經濟部所屬事業機構111年新進職員甄試試題			題數	50
題序	01 - 05	06 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25
答案	DADAC	BCABC	BCADB	BADCD	CDCAB
題序	26 - 30	31 - 35	36 - 40	41 - 45	46 - 50
答案	ADCBB	CDCBD	DAACC	BBCBD	ABDCB
備註					

解析

1. (D)

(D) 若線彈性材料加載產生變形為彈性範圍內，則卸載後仍可回復原來形狀。

.....

2. (A)

(B) 抗拉剛度 (C) 扭轉剛度 (D) 彎曲剛度。

.....

3. (D)

$$\delta_{steel} = \delta_{Al} \Rightarrow \frac{P_{steel}L}{E_{steel}A_{steel}} = \frac{P_{Al}L}{E_{Al}A_{Al}} \Rightarrow \frac{P_{steel}}{P_{Al}} = \frac{E_{steel}A_{steel}}{E_{Al}A_{Al}} = \frac{210 \times (20^2 - 10^2)}{70 \times 10^2} = 9.0。$$

.....

4. (A)

$$\delta_C = \delta_{AB} + \delta_{BC} = \frac{4000 \times 20 - 2000 \times 50}{1.6 \times 10^4 \times 200} = -0.0625 (cm) (\text{為向左})。$$

.....

5. (C)

$$I = \frac{1}{3} \times 2a \times (2a)^3 = \frac{16a^4}{3}, \text{ 又 } I = Ar^2 \Rightarrow r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \sqrt{\frac{\frac{16a^4}{3}}{4a^2}} = \frac{2\sqrt{3}}{3} a。$$

.....

6. (B)

$$\text{最大垂直剪應力發生在中性軸處，故 } \bar{y} = \frac{(108 \times 20) \times 10 + (36 \times 40) \times 40}{108 \times 20 + 36 \times 40} = 22 (cm)$$

.....

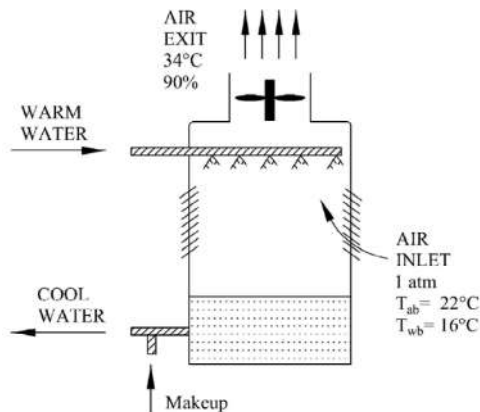
經濟部所屬事業機構111年新進職員甄試試題

類別：機械 科目：1.熱力學與熱機學 2.流體力學與流體機械

一、有一冷卻水塔如【圖 1】所示，有能力將60 kg/s 的水由40°C冷卻至26°C。空氣進入塔內的狀態為1atm，乾球溫度為22°C，濕球溫度為16°C。空氣離開塔時的狀態為34°C，相對溼度為90%。

經查濕度圖及性質圖得知 $h_1=44.7$ kJ/kg dry air，絕對溼度 $w_1=0.0089$ kg H₂O/kg dry air， $v_1=0.849$ m³/kg dry air； $h_2=113.5$ kJ/kg dry air，絕對溼度 $w_2=0.0309$ kg H₂O/kg dry air； $h_3=167.57$ kJ/kg H₂O； $h_4=109.07$ kJ/kg H₂O，請計算下列各項(計算至小數點後第2位，以下四捨五入)。

- (一) 空氣之體積流率為多少 m³/s？
- (二) 補充水之質量流率為多少 kg/s？



【圖 1】

二、如【圖 2】所示，一朗肯循環(Rankine Cycle)具有過熱及再熱過程，工作流體為蒸汽，蒸汽進入第一級渦輪機狀態為 $P_1=8$ MPa， $T_1=480^\circ\text{C}$ ，出口狀態膨脹至 $P_2=0.7$ MPa，被再加熱(Reheated)至 $T_3=440^\circ\text{C}$ ，然後進入第二級渦輪機內膨脹至 $P_4=0.008$ MPa，而後進入至冷凝器，淨輸出發電量為100MW。假設渦輪機與泵為等熵過程(Isentropic)，請計算下列各項(計算至小數點後第3位，以下四捨五入)。

- (一) 此循環之熱效率為多少%？
- (二) 此蒸汽之質量流率為多少 kg/h？
- (三) 此循環中，冷凝器之熱量損失為多少 MW？
- (四) 假設每一級渦輪機等熵效率為85%，此循環之熱效率為多少%？

解析

一、

【擬答】

$$(一) \text{ 空氣質量守恆：} m_{a1} = m_{a2} = m_a$$

$$\text{水質量守恆：} m_3 = m_4 + m_a(w_2 - w_1)$$

$$\text{可知 } m_a = \frac{m_3(h_3 - h_4)}{(h_2 - h_1) - (w_2 - w_1)h_4} = \frac{60 \times (167.57 - 109.07)}{(113.5 - 44.7) - (0.0309 - 0.0089) \times 109.07}$$

$$= 52.86(\text{kg/s})$$

$$\text{空氣體積流率 } Q_a = m_a v_a = m_a v_1 = 52.86 \times 0.849 = 44.88(\text{m}^3/\text{s})$$

$$(二) \text{ 補充水之質量流率 } m_a(w_2 - w_1) = 52.86(0.0309 - 0.0089)$$

$$= 1.16(\text{kg/s})$$

二、

【擬答】

當 $P_1 = 8\text{MPa}$ ， $T_1 = 480^\circ\text{C}$ 時需使用內插法求得

$$\frac{3398.3 - 3246.1}{500 - 440} = \frac{3398.3 - h_1}{500 - 480} \Rightarrow h_1 = 3347.567(\text{kJ/kg})$$

$$\frac{6.7240 - 6.5190}{500 - 440} = \frac{6.7240 - s_1}{500 - 480} \Rightarrow s_1 = 6.656(\text{kJ/kg} \cdot \text{K})$$

[1 → 2] 等熵膨脹

當 $P_2 = 0.7(\text{MPa})$ 令 $s_2 = s_1 = 6.656(\text{kJ/kg} \cdot \text{K})$

$$h_2 = h_f + x_2(h_g - h_f) = 697.22 + \frac{6.656 - 1.9922}{6.7080 - 1.9922}(2763.5 - 697.22)$$

$$= 2740.72(\text{kJ/kg})$$