

科目

機械力學

命題教師

黃立伍

年級：2

科別

機械科

姓名 _____

一、選擇題 (25 題 每題 4 分 共 100 分)

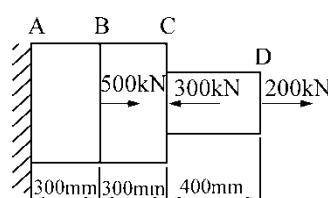
- () 1.作用於物體 x 、 y 軸向的應力分別為 σ_x 和 σ_y ，和 x 軸成 30°角的平面上之正向應力為 σ_n ，則和 x 軸成 120°的平面上之正向應力為 (A) $\sigma_x + \sigma_y + \sigma_n$ (B) $\sigma_x + \sigma_y - \sigma_n$

$$(C) (\sigma_x + \sigma_y) \sigma_n \quad (D) \frac{(\sigma_x + \sigma_y)}{\sigma_n}$$

- () 2.一圓桿受 400MPa 之單軸向拉應力作用，若在一傾斜截面上之剪應力為 $100\sqrt{3}$ MPa，試求此傾斜截面與垂直線的夾角為多少度？ (A) 30° (B) 45° (C) 75° (D) 90°

- () 3.兩材料搭接，其板厚 0.9cm，用直徑 1.6cm 之鉚釘單排搭接，以承受 8000N 之拉力，若許可剪應力為 9MPa，許可壓應力為 16MPa，則至少應使用鉚釘數為 (A) 4 個 (B) 8 個 (C) 5 個 (D) 10 個

- () 4.如圖所示鋼桿受力情形，AC 段之斷面積為 400mm^2 ，CD 段為 200mm^2 ，若彈性係數 $E=200\text{GPa}$ ，則 AB 段之應變為(註： $1\text{GPa}=1\text{kN/mm}^2$)



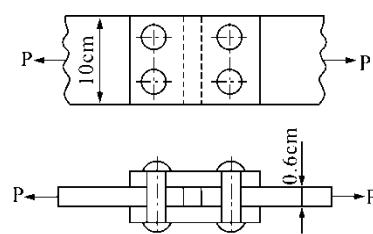
$$(A) 0.004 \quad (B) 0.005 \quad (C) 0.006 \quad (D) 0.007$$

- () 5.在彈性限度範圍內，彈簧所受的外力與產生的變形為 (A) 反比 (B) 平方成正比 (C) 正比 (D) 立方成反比

- () 6.對物體施加外力時，會使物體形狀產生變化，這種變化稱 (A) 彈性 (B) 塑性 (C) 應力 (D) 應變

- () 7.一薄鋼板，其鋼材彈性係數為 200GPa，蒲松比(Poisson's ratio) 為 0.3，在 x 、 y 及 z 軸三個方向的尺寸分別為 125mm 、 250mm 及 1mm，當 x 及 y 方向同時分別承受張力 50kN，則此薄鋼板在 z 軸方向縮短的尺寸為多少 mm？ (A) 0.0006 (B) 0.0007 (C) 0.0008 (D) 0.0009

- () 8.如圖所示，對接鉚釘直徑為 1.6cm，若容許張應力為 15.5MPa，容許壓應力為 34.1MPa，容許剪應力為 10.5MPa，則接頭所能承受之最大載重為若干？

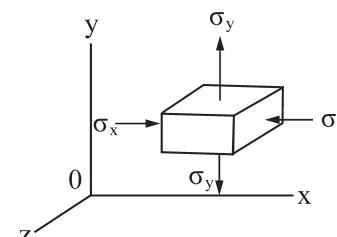


$$(A) 6320\text{N} \quad (B) 7400\text{N} \quad (C) 6550\text{N} \quad (D) 8445\text{N}$$

- () 9.一正方形截面之桿件長 1m，正方形的邊長為 20mm，受到軸向拉力 80kN 的作用，試求該桿件之伸長量為何？ (已知桿件材料之彈性係數為 100GPa，蒲松氏比為 0.3)

$$(A) 0.002\text{mm} \quad (B) 0.02\text{mm} \quad (C) 0.2\text{mm} \quad (D) 2\text{mm}$$

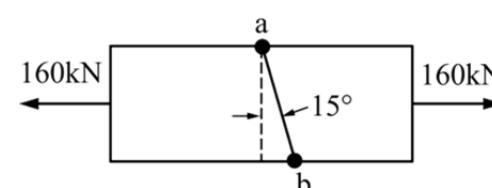
- () 10.材料受雙軸向應力作用如圖所示，其中 $\sigma_y = -\sigma_x = 100\text{MPa}$ ，材料之蒲松氏比為 0.25，彈性係數為 200GPa，則該材料之體積應變為



$$(A) 3 \times 10^{-4} \quad (B) 4 \times 10^{-4} \quad (C) 5 \times 10^{-4} \quad (D) 0$$

- () 11.施同一拉力於長度及彈性係數皆相同之 A 圓棒及 B 圓棒，若 A 圓棒之伸長量為 B 圓棒之 4 倍，則 A 圓棒之直徑為 B 圓棒之直徑之 (A) $\frac{1}{2}$ 倍 (B) 1 倍 (C) 2 倍 (D) 4 倍

- () 12.如圖所示，一正方形桿件(40mm×40mm)，二端受軸向負荷 160 kN 作用，試求與橫斷面逆時針成 15°之 ab 截面之剪應力為多少 MPa？



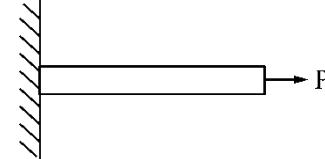
$$(A) 20 \quad (B) 25 \quad (C) 30 \quad (D) 35$$

- () 13.一鋼棒其斷面積 4cm^2 ，長度 20m，彈性係數 $E=200\text{GPa}$ 承受 8000N 拉力，其所產生之應變為若干？ (A) 0.00001 (B) 0.0001 (C) 0.001 (D) 0.01

- () 14.下列何者敘述錯誤？ (A) 彈性係數隨材料種類而異，其值愈大者，材料愈不易變形 (B) 虎克定律只適用於比例限度範圍內 (C) 同材料拉伸的彈性係數與壓縮的彈性係數相等 (D) 蒲松氏數之值隨材料種類而異，其值最大值為 0.5

- () 15.一鑄鐵短圓柱受壓縮負荷 900kN，若最大容許應力為 900N/mm^2 ，安全因數為 10，欲安全承受此負荷時，此圓柱之直徑為 (A) 22.6cm (B) 17cm (C) 11.3cm (D) 8.5cm

- () 16.如圖所示，桿件在比例限度以內受軸向拉力 P 作用，產生軸向應變為 $\frac{1}{1000}$ ，若蒲松氏比 $\mu=0.30$ ，其體積應變為



- (A) 4×10^{-4} (B) 4.5×10^{-4} (C) 1.6×10^{-4} (D) -4×10^{-4}

() 17.一圓鋼棒直徑 4cm，兩端受有 314kN 之張力作用，則其張應力為 (A) 250N/mm^2 (B) 500N/mm^2 (C) 750N/mm^2 (D) 1000N/mm^2

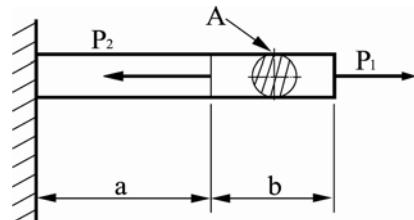
() 18.一長為 L、直徑為 d 的鋁合金圓棒。若此圓棒兩端同時承受 F 的軸向拉力，其彈性係數為 E、蒲松氏比為 μ ，

則圓棒之總伸長量為若干？ (A) $\frac{4FL}{\pi d^2 E}$ (B) $\frac{4FE}{\pi d^2 L}$ (C)

$\frac{\pi d^2 L}{4FE}$ (D) $\frac{\pi d^2 E}{4FL}$

() 19.欲利用衝床對板厚為 3 mm 之鋼板進行衝孔加工，衝頭直徑為 10mm，若鋼板之破壞剪應力為 300N/mm^2 ，則施加於此衝頭之軸向力為多少 kN？ (A) 4.5π (B) 7.5π (C) 9.0π (D) 22.5π

() 20.如圖所示已知 $P_1 = 10\text{kN}$, $P_2 = 20\text{kN}$, $E = 60\text{GPa}$, $a = 0.4\text{m}$, $b = 0.3\text{m}$, $A = 0.02\text{m}^2$ 。試求桿的總變形量 ($1\text{GPa} = 1 \times 10^9\text{N/m}^2$, $1\text{kN} = 1 \times 10^3\text{N}$)



(A) $0.83 \times 10^{-6}\text{m}$ (B) $-0.83 \times 10^{-6}\text{m}$ (C) $0.83 \times 10^{-5}\text{m}$ (D) $-0.83 \times 10^{-5}\text{m}$

() 21.斷面相同之二桿，若 A 桿之強度及長度皆比 B 桿大一倍，則兩桿拉至相同之伸長量時，二桿所受拉力之關係為 (A) $P_A = P_B$ (B) $P_A = 2P_B$ (C) $P_B = 2P_A$ (D) $P_A = 4P_B$

() 22.某材料承受雙軸向應力作用，分別為 $\sigma_x = 80\text{ MPa}$ 與 $\sigma_y = 60\text{ MPa}$ ，則下列敘述何者錯誤？ (A) 純剪 (pure shear) 存在於 45° 的斜截面上 (B) 45° 的斜截面上最大剪應力為 70 MPa (C) 最大正交應力值為 80 MPa (D) 30° 斜截面上的正交應力與餘正交應力的和為 140 MPa

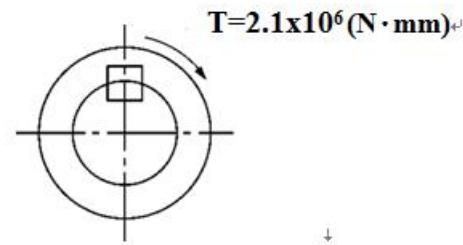
() 23.當材料承受相互正交之三軸向拉應力均為 σ ，設材料蒲松氏比 (Poisson's ratio) 為 μ ，彈性模數為 E ，則任一軸向

應變 ϵ 值皆為 (A) $\frac{\sigma}{E}(1+2\mu)$ (B) $\frac{\sigma}{E}(1-2\mu)$ (C) $\frac{\sigma}{E}$

(D) $\frac{\sigma}{E}(1-3\mu)$

() 24.求材料之容許應力時，其所用之安全因數的大小 (A) 必小於 1 (B) 在 0 與 1 之間 (C) 必大於 1 (D) 必大於 5

() 25.一直徑為 20cm 之軸，以帶輪傳動，帶輪上用一 $2 \times 2 \times 12\text{cm}$ 長之鍵連結於軸上，如圖所示，傳送 2.1×10^6 ($\text{N} \cdot \text{mm}$) 扭力，則鍵上所受之剪應力為



(A) 150 MPa (B) 8.75 MPa (C) 15 MPa (D) 80 MPa