

國立臺北科技大學 113 學年度碩士班招生考試

系所組別：3402 資源工程研究所

第一節 材料力學 試題（選考）

第 1 頁 共 4 頁

注意事項：

1. 本試題共 20 題，每題 5 分，共 100 分。
2. 不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在答案卷上。
3. 全部答案均須在答案卷之答案欄內作答，否則不予計分。

1. 對於線彈性材料而言，以下特性何者正確？

- (A) 楊氏模數＝應力／應變。
 (B) 楊氏模數＝應力×應變。
 (C) 楊氏模數＝力／長度變化。
 (D) 楊氏模數＝力×長度變化。

2. 三個不同半徑的金屬圓柱 A、B 與 C。A 之半徑為 5 公分，高度為 1 公分；B 之半徑為 3 公分，高度 2 公分；C 之半徑為 2.5 公分，高度 4 公分。若對三根圓柱的兩端都施加相同的正向力 100N，請問何者所受正向應力最小？

- (A) A。
 (B) B。
 (C) C。
 (D) 都一樣。

3. 何謂安全係數(Factor of safety)？

- (A) 材料破壞時的極限強度。
 (B) 材料破壞時極限強度與設計所需強度之比例。
 (C) 材料發生變形時之應變與破壞時應變之比例。
 (D) 材料抗拉與抗壓強度之比例。

4. 一圓棒兩端受到拉力作用如圖 1 所示，兩端承受 $P = 100 \text{ kg}$ 之拉力，圓棒截面積為 20 cm^2 。試問圓棒截面積所受拉應力為？

- (A) 0.005 MPa
 (B) 0.23 MPa
 (C) 0.49 MPa
 (D) 0.781 MPa



圖 1

5. 下列何者為材料具有潛變特性之描述？

- (A) 在沒有受力的狀況下，材料依然產生持續的變形。
 (B) 材料受到圍壓應力後，強度進一步的上升。
 (C) 作用於材料上的力解除後，材料的應變會回復到原始的狀態。
 (D) 在固定的作用力下，材料隨時間會產生額外的應變。

6. 一根直徑 10mm 的 7075-T6 鋁合金圓棒如圖 2 所示。當圓棒受到軸向力 P 作用時，直徑減少 0.016mm。若圓棒的楊氏模數為 72GPa，柏松比為 0.33，試問施加的軸向力 P 為？

- (A) 18.6kN。
 (B) 27.4kN。
 (C) 1.152kN。
 (D) 42.38kN。

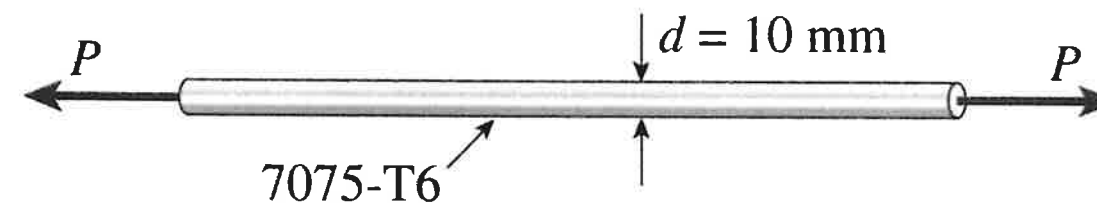


圖 2

7. 鋼板的打孔器如圖 3a 所示。假設打孔釘的直徑 $d = 20\text{mm}$ ，鋼板厚度是 8mm (圖 3b)。若打孔的力量 $P = 110\text{kN}$ ，試問施加在鋼板上的平均剪應力是多少？

- (A) 143 MPa。
- (B) 178 MPa。
- (C) 201 MPa。
- (D) 219 MPa。

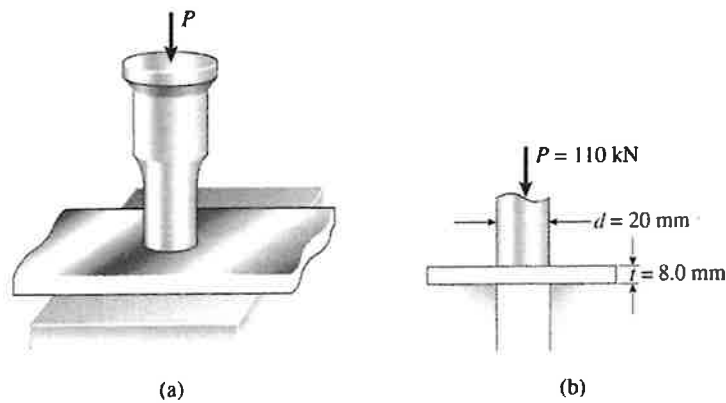


圖 3

8. 一條 1m 長的金屬線，受拉後正向應變為 1% ，請問其受拉後長度為？

- (A) 1m 。
- (B) 1.001m 。
- (C) 1.01m 。
- (D) 1.1m 。

9. 一台重 130kN 的纜車緩慢的被鋼纜拉上斜坡(圖 4)，斜坡角度 $\alpha = 30^\circ$ 。若鋼纜斷面積為 490mm^2 ，請問鋼纜所受的張應力是多少？

- (A) 132.7 MPa。
- (B) 141.2 MPa。
- (C) 153.3 MPa。
- (D) 229.7 MPa。

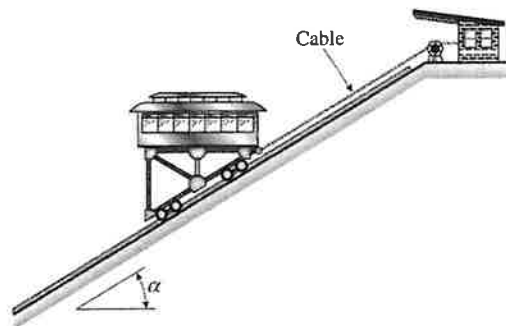


圖 4

10. 一 2m 長金屬棒之應力應變曲線如圖 5 所示，該金屬之降伏應力為 250MPa ，楊氏模數為 200GPa 。該金屬棒受到拉力後伸長了 8mm ，接著解除拉力。請問該金屬棒最後的變形量是多少？

- (A) 0mm 。
- (B) 1.5mm 。
- (C) 5.5mm 。
- (D) 12.3mm 。

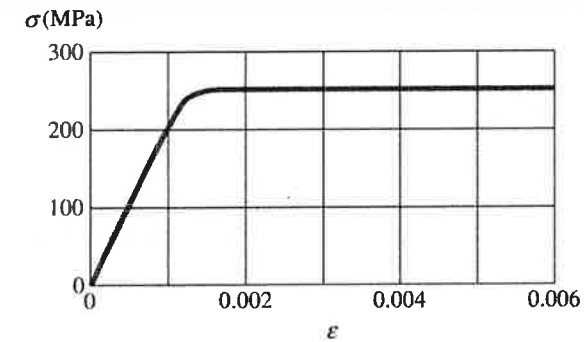


圖 5

11. 一元素於平面應力狀態下受力如圖 6 所示，其中 $\sigma_x = 100\text{MPa}$ ， $\sigma_y = 34\text{MPa}$ ， $\tau_{xy} = 28\text{MPa}$ 。請問該元素旋轉 $\theta = 40^\circ$ 後之剪應力 $\tau_{x_1y_1}$ 為多少(圖 7)？

- (A) 1.42 MPa。
- (B) 4.2 MPa。
- (C) -16.7 MPa。
- (D) -27.6 MPa。

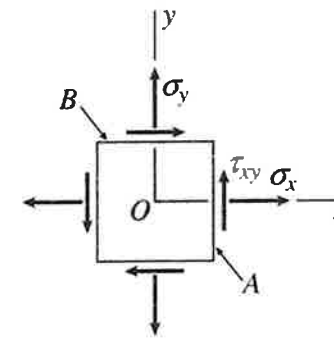


圖 6

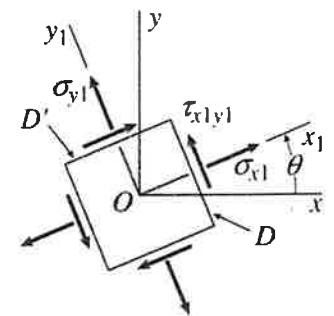


圖 7

12. 圖 8 為為計算應力元素在平面應力狀態下，任意截切面的自由體受力圖。請問截切面上的應力 σ_{x_1} 與施加於元素上的應力 σ_x 、 σ_y 與 τ_{xy} 之關係何者正確？

- (A) $\sigma_{x_1} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$ 。
- (B) $\sigma_{x_1} = \sigma_x \cos^2 \theta + \sigma_y \sin^2 \theta + 2\tau_{xy} \sin \theta \cos \theta$ 。
- (C) $\sigma_{x_1} = (\sigma_x - \sigma_y)/2 + \tau_{xy} \sin^2 \theta \cos^2 \theta$ 。
- (D) $\sigma_{x_1} = (\sigma_x + \sigma_y) \tan \theta / \tau_{xy}$ 。

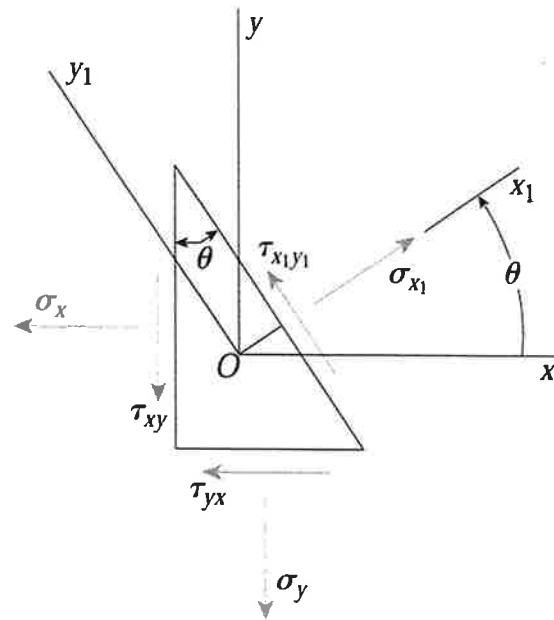


圖 8

13. 一元素於平面應力狀態下受力如圖 9 所示，其中 $\sigma_x = 86 \text{ MPa}$ ， $\sigma_y = -28 \text{ MPa}$ ， $\tau_{xy} = -32 \text{ MPa}$ 。請問該元素之最大主應力為多少？

- (A) 36.4 MPa。
- (B) 65.4 MPa。
- (C) 94.4 MPa。
- (D) 142.4 MPa。

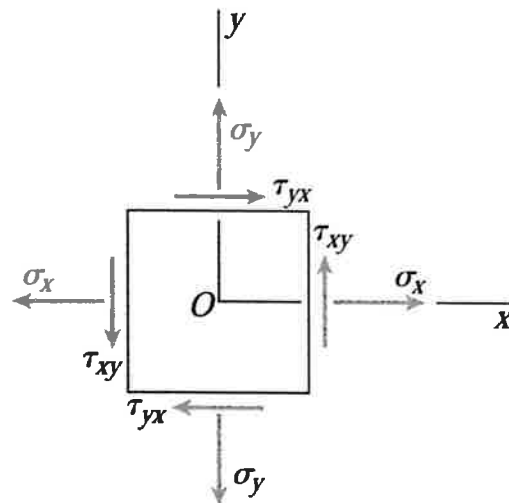


圖 9

14. 一方形鋁板貼有 AB 兩應變計(圖 10)，並受到兩方向應力作用。若 A 應變計量測所得應變 $\epsilon_x = 0.00025$ ，B 應變計量測所得應變 $\epsilon_y = 0.00075$ ，且鋁板彈性模數 $E = 73 \text{ GPa}$ ，柏松比 $\nu = 0.33$ ，請問該鋁板受到的 y 方向應力 σ_y 為？

- (A) 68.2 MPa。
- (B) 73.3 MPa。
- (C) 84.6 MPa。
- (D) 102.9 MPa。

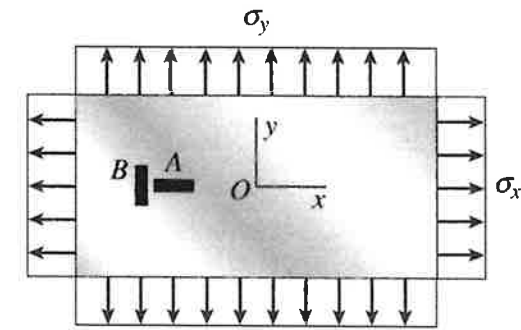


圖 10

15. 下列何者適合假設為平面應變狀態以進行應力分析？

- (A) 吊車吊掛物體時鉤子的應力分析。
- (B) 圓管受拉時的應力分析。
- (C) 球形天然氣槽之外殼應力分析。
- (D) 隧道斷面周圍的應力分析。

16. 一平面應力元素所受應力如圖 11 所示， $\sigma_x = 30 \text{ MPa}$ ， $\sigma_y = 10 \text{ MPa}$ ，請問該元素所受最大剪應力為？

- (A) 5 MPa。
- (B) 10 MPa。
- (C) 15 MPa。
- (D) 20 MPa。

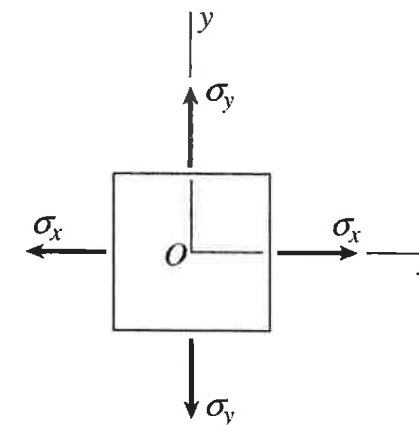


圖 11

注意：背面尚有試題

17. 體積模數 K (Bulk modulus) 是材料對於表面四周壓力產生形變程度的度量，被定義為產生單位相對體積收縮所需的壓力。請問體積模數 K 等於下列何者？(E ：楊氏模數； G ：剪力模數； ν ：柏松比)

- (A) $K = \frac{E}{2(1+\nu)}$ 。
 (B) $K = \frac{E\nu}{(1+\nu)(1-2\nu)}$ 。
 (C) $K = \frac{\nu}{E(1-G)}$ 。
 (D) $K = \frac{E}{3(1-2\nu)}$ 。

18. 請問材料受到三維應力 σ_x 、 σ_y 、 σ_z 作用下的體積變化 (e) 關係何者正確？(E ：楊氏模數； G ：剪力模數； ν ：柏松比)

- (A) $e = \frac{1-2\nu}{E} (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$ 。
 (B) $e = \frac{E}{3} (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$ 。
 (C) $e = \frac{1}{3\nu-G} (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$ 。
 (D) $e = \frac{1}{2} [E\sigma_x + (1-\nu)\sigma_y + (1-\nu)\sigma_z]$ 。

19. 一壓力槽上元素 C (圖 12) 之應力分佈如圖 13 所示，其中 $\sigma_x = 40 \text{ MPa}$ ， $\sigma_y = 80 \text{ MPa}$ ， $\tau_{xy} = 17 \text{ MPa}$ 。請問該元素最大主應力與壓力槽軸向方向 (水平方向) 夾角為？

- (A) 40.36° 。
 (B) 20.18° 。
 (C) 69.82° 。
 (D) 52.64° 。

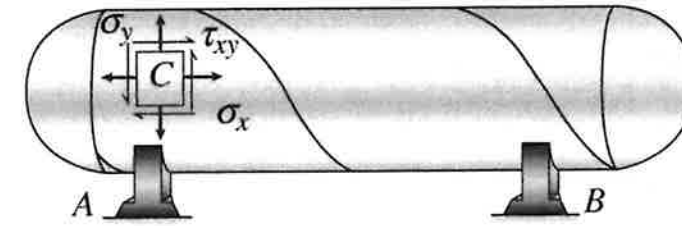


圖 12

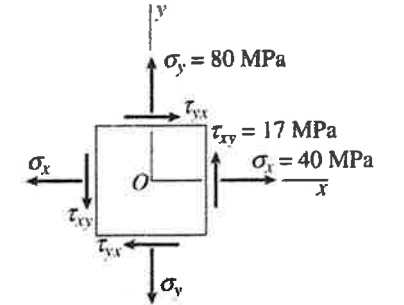


圖 13

20. 對於平面應力狀態下的元素而言，請問主應力方向與最大剪應力之方向夾角為？

- (A) 30° 。
 (B) 45° 。
 (C) 60° 。
 (D) 90° 。