

國立臺北科技大學 111 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. 柏松比(Poisson's ratio)是材料力學中的名詞，是材料軸向與側向應變之關係。請問柏松比為下列何者？
 - (A) $-(\text{軸向應變}/\text{側向應變})$
 - (B) $-(\text{側向應變}/\text{軸向應變})$
 - (C) $\text{軸向應變}/\text{側向應變}$
 - (D) $\text{側向應變}/\text{軸向應變}$
2. 楊氏模數為描述正向應力 σ 與正向應變 ε 關係之參數。請問下列為正確的關係？
 - (A) $\sigma = E\varepsilon$
 - (B) $\sigma = E\varepsilon^2$
 - (C) $\sigma = \frac{1}{2}E\varepsilon$
 - (D) $\sigma = \varepsilon/E$
3. 若一鋼材之降伏強度(Yield strength)為 2400 kg/cm^2 ，安全係數取 3，請問其容許應力(Allowable stress)為何？
 - (A) 2100 kg/cm^2
 - (B) 7200 kg/cm^2
 - (C) 800 kg/cm^2
 - (D) 720 kg/cm^2
4. 一立方體金屬塊其長 1m、寬 2m、高 0.5 m。在其長 x 寬之面上施加 80N 的正向力，請問該面受到的正向應力為？
 - (A) 160 Pa
 - (B) 80 Pa
 - (C) 40 Pa

(D) 20 Pa

5. 有一長度為 1m 之金屬棒，受拉後正向應變為 0.5%。請問其受拉後長度為？
 - (A) 0.995 m
 - (B) 0.95 m
 - (C) 1.05 m
 - (D) 1.005 m
6. 一金屬柱如圖 1 所示。若 P_1 為 100N 之集中載重， d_{AB} 長度為 2cm，請問作用於 A 面上的正向應力為？
 - (A) $25/\pi \text{ Pa}$
 - (B) $100/\pi \text{ Pa}$
 - (C) $10000/\pi \text{ Pa}$
 - (D) $1000000/\pi \text{ Pa}$

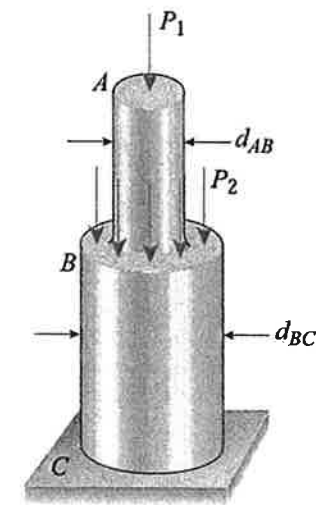


圖 1

7. 承上題，在圖 1 中，若 P_2 為集中載重， d_{BC} 長度為 4cm，且作用於 B 面上的正向應力與 A 面相同，請問 P_2 與 P_1 比例(P_2/P_1)為何？
 - (A) 1
 - (B) 2
 - (C) 3
 - (D) 4

注意：背面尚有試題

8. 有一活塞機構如圖 2 所示。請問當施加 $P=100\text{N}$ 之力於腳踏板時，活塞桿所受的正向壓縮應力為何？(假設活塞桿之受力與腳踏板施力為平行，活塞桿為圓柱，直徑為 10mm)

(A) 4 MPa
(B) 7 MPa
(C) 11 MPa
(D) 13 MPa

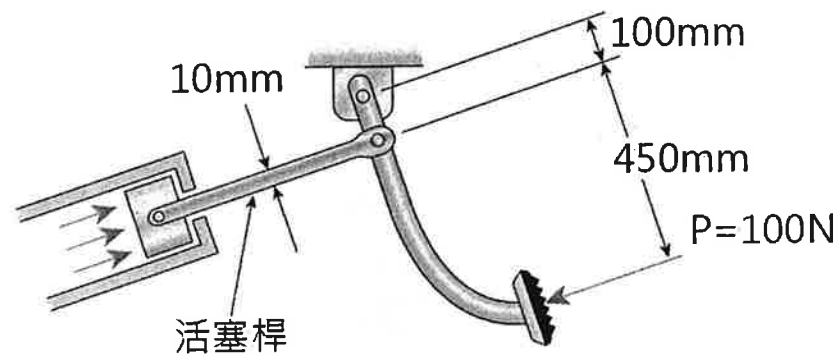


圖 2

9. 有一連接 H 型鋼的螺栓如圖 3 所示。若施加的力量 $P=50\text{N}$ ，螺栓斷面的截面積為 10^{-4}m^2 ，試問螺栓受到的平均剪應力為？

(A) $5 \times 10^5\text{ Pa}$
(B) $2.5 \times 10^5\text{ Pa}$
(C) $1.33 \times 10^5\text{ Pa}$
(D) $5 \times 10^4\text{ Pa}$

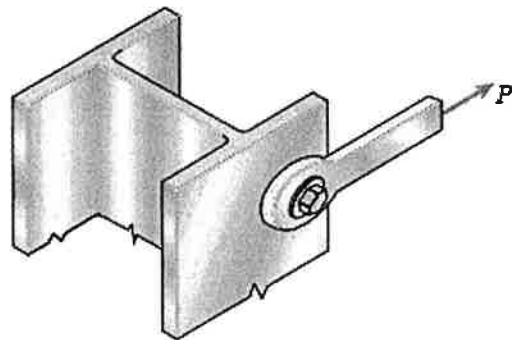


圖 3

10. 一金屬棒上兩個標記點的距離為 10 mm ，銅棒截面積為 2 mm^2 ，兩端受到 $P = 400\text{N}$ 的拉力後，兩標記點的距離增加了 0.2 mm (圖 4)，試問該金屬棒的楊氏模數為？

(A) 10 GPa
(B) 50 GPa
(C) 100 GPa
(D) 200 GPa

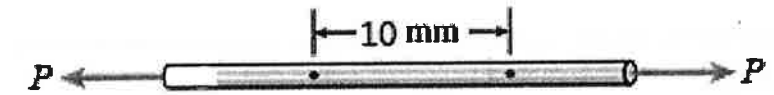


圖 4

11. 一金屬圓棒如圖 5 所示，原本的長度為 20 cm ，直徑為 1 cm ，金屬之柏松比為 0.2 。受到拉力 P 作用後，圓柱長度變成 20.1 cm 。試問圓棒受拉後的直徑為？

(A) 1.002 cm
(B) 1.001 cm
(C) 0.999 cm
(D) 0.998 cm

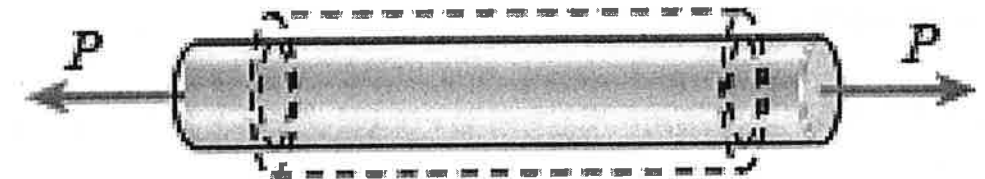


圖 5

12. 圖 6 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} 之關係為何？

- (A) $\sigma_{x_1} = (\sigma_x + \sigma_y) \sin^2 \theta + \tau_{xy} \cos^2 \theta$
 (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) $\sigma_{x_1} = \tau_{xy} - \sigma_x \sin^2 \theta - \sigma_y \cos^2 \theta$

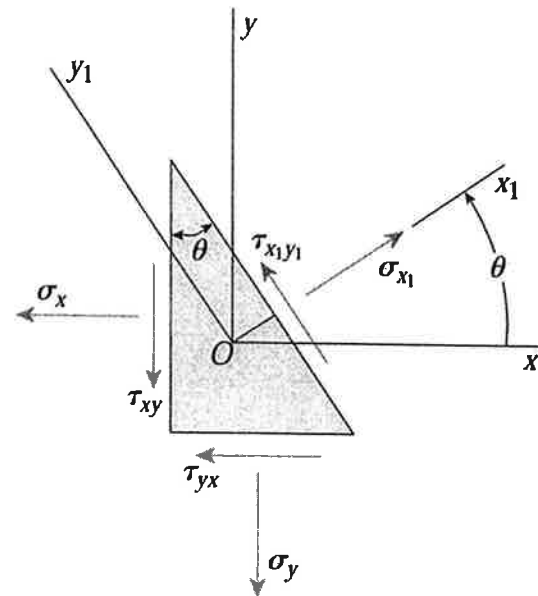


圖 6

13. 若一元素之最大主應力為 50 Pa，最小主應力為 20 Pa，請問旋轉此元素時，可能的最大剪應力為？

- (A) 45 Pa
 (B) 35 Pa
 (C) 30 Pa
 (D) 15 Pa

14. 一元素於二維應力狀態下處於靜止，於 x 軸方向所受應力為 20 MPa，y 軸方向所受應力為 10 MPa，其上並無剪力。請問以莫爾圓進行應力分析時，該莫爾圓之圓心座標為？(單位為 MPa)

- (A) (15, 0)
 (B) (30, 0)
 (C) (15, 15)
 (D) (20, 10)

15. 請問對於均質均向的彈性體而言，下列剪力模數 G (Shear modulus)與楊氏模數 E (Elastic modulus)的關係何者正確？(ν ：柏松比)

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

16. 一元素於平面應力狀態之應力分布如圖 7 所示，其中 $\sigma_x = 11\text{MPa}$ ， $\sigma_y = 5\text{MPa}$ ， $\tau_{xy} = 4\text{MPa}$ 。請問其最大主應力的大小為？

- (A) 6 MPa
 (B) 13 MPa
 (C) 16 MPa
 (D) 20 MPa

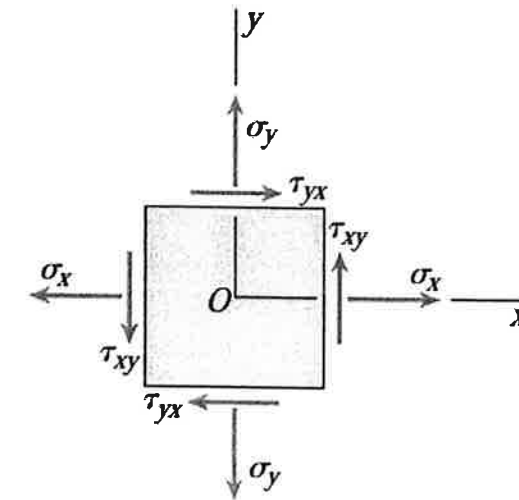


圖 7

17. 一元素於平面應力狀態下處於純剪應力狀態，剪力 τ_{xy} 為 10 MPa。當其旋轉 45 度後，即為主應力狀態(圖 8)。試問最小主應力 σ_2 的值為何？
- (A) -5 MPa
(B) -10 MPa
(C) -14.14 MPa
(D) -28.28 MPa

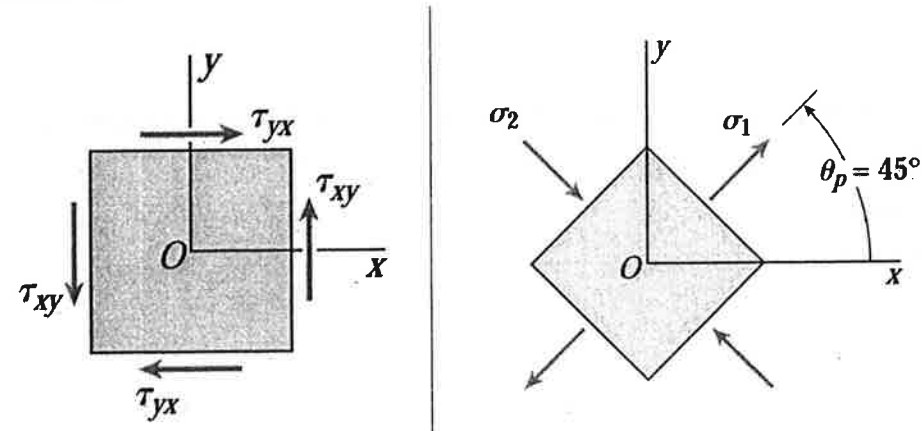


圖 8

18. 一元素於平面應力狀態下受力如圖 9 所示。其中 $\sigma_x = 25\text{MPa}$ ， $\sigma_y = 15\text{MPa}$ ， $\tau_{xy} = 5\sqrt{3}\text{MPa}$ ， $\theta = 30^\circ$ 。請問作用於 EF 平面之正向應力為？
- (A) 25 MPa
(B) $25\sqrt{3}\text{MPa}$
(C) 15 MPa
(D) $15\sqrt{3}\text{MPa}$

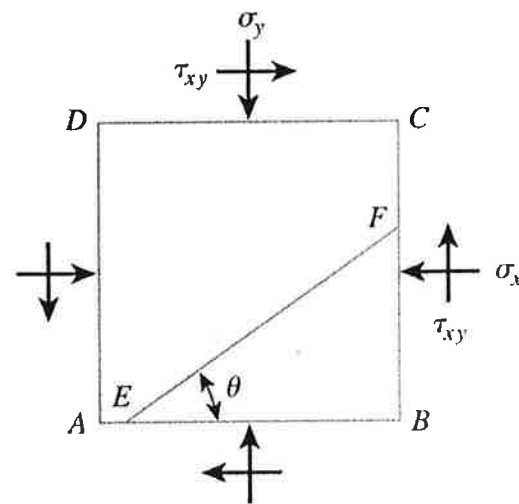


圖 9

19. 一元素於平面應力狀態下受到圖 10 所示之應力， $\sigma_x = 34\text{MPa}$ ， $\sigma_y = -56\text{MPa}$ ， $\theta = 30^\circ$ 。a-a 為其元素之某一截面。請問作用於該截面 a-a 上之正向應力為何？(張力為正)
- (A) 8 MPa
(B) 11.5 MPa
(C) 32 MPa
(D) 44.5 MPa

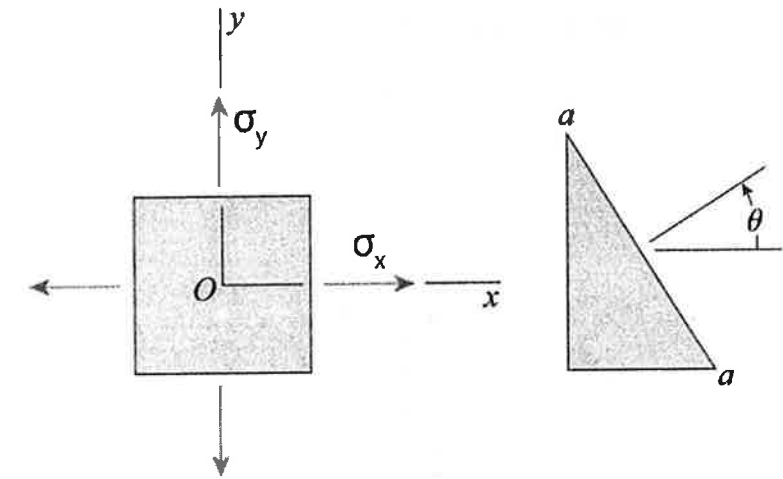


圖 10

20. 一元素於平面應變狀態下之應變如圖 11 所示， $\epsilon_x = 302 \times 10^{-6}$ ， $\epsilon_y = 398 \times 10^{-6}$ ， $\gamma_{xy} = 128 \times 10^{-6}$ 。請問其最大主應變為？
- (A) 220×10^{-6}
(B) 324×10^{-6}
(C) 430×10^{-6}
(D) 462×10^{-6}

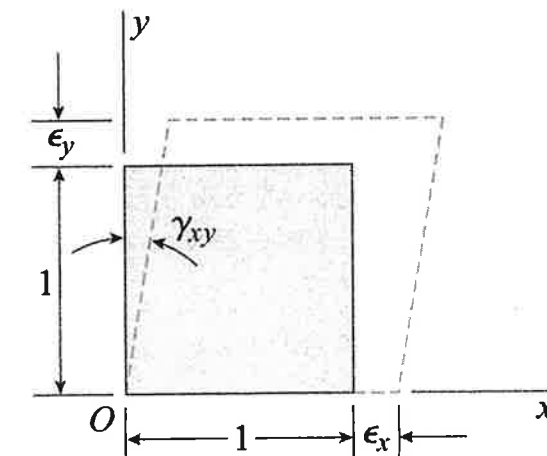


圖 11