

國立臺北科技大學 114 學年度碩士班招生考試

系所組別：3402 資源工程研究所

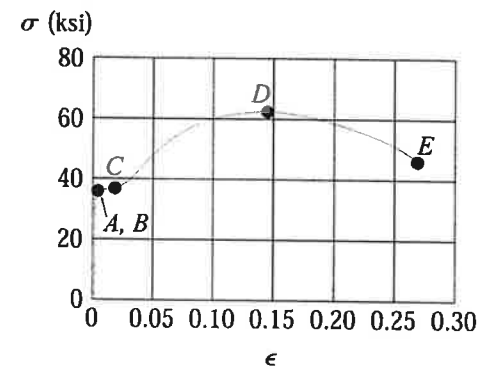
第一節 材料力學 試題（選考）

第 1 頁 共 5 頁

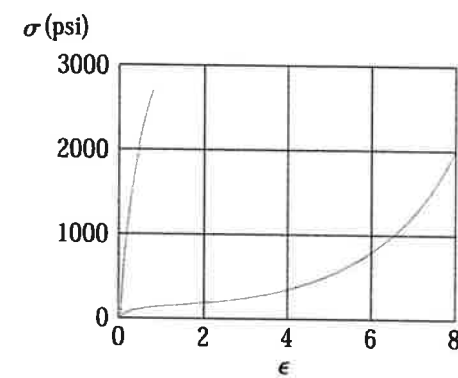
注意事項：

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。

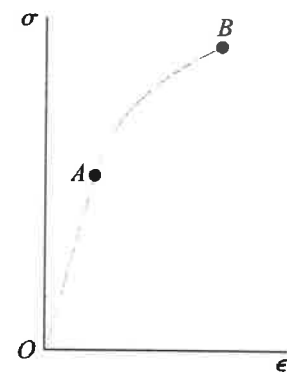
1. 請問以下四種應力應變曲線，何者屬於脆性材料之力學行為？



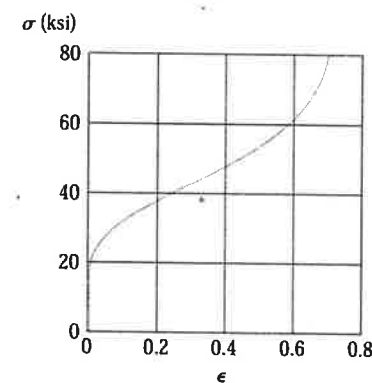
(A)



(B)



(C)



(D)

2. 請問線彈性的狀態下，柏松比(Poisson's ratio)數值的可能範圍為何？

- (A) -1 - 0.5。
- (B) 0 - 1。
- (C) 0 - 100。
- (D) 1 - 10。

3. 請問下列何者屬於虎克定律(Hooke's law)? (τ : 剪應力、 G : 剪力模數、 γ : 剪應變、 E : 楊氏模數、 ν : 柏松比、 ε : 應變、 V : 剪力、 A : 面積)

(A) $\tau = G\gamma$ 。

(B) $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$ 。

(C) $\nu = -\frac{\varepsilon'}{\varepsilon}$ 。

(D) $\tau = \frac{V}{A}$ 。

4. 三個不同半徑、相同材料的金屬圓柱 A、B 與 C。A 之半徑為 2 公分，高度為 1 公分；B 之半徑為 4 公分，高度 2 公分；C 之半徑為 1 公分，高度 6 公分。若對三根圓柱的軸向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。

5. 請問材料受拉後產生永久變形之特性稱為？

- (A) 彈性。
- (B) 剛性。
- (C) 塑性。
- (D) 脆性。

6. 有一連接 H 型鋼的螺栓如圖 1 所示。若施加的力量 $P=100\text{N}$ ，螺栓斷面的截面積為 10^{-5}m^2 ，試問螺栓受到的平均剪應力為？

- (A) 10^8 Pa 。
- (B) 10^7 Pa 。
- (C) 10^6 Pa 。
- (D) 10^5 Pa 。

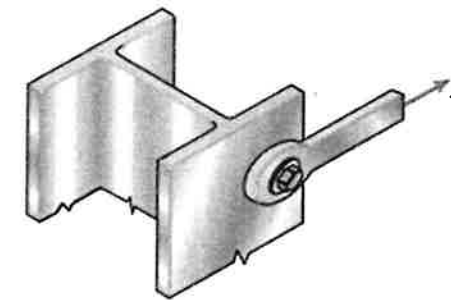


圖 1

注意：背面尚有試題

7. 一長 25cm、寬 40cm、高 20cm 之立方體金屬塊。在長 x 寬之面上施加 50kPa 的正向應力，請問該面受到的正向力為？
- (A) 5000 N。
(B) 500 N。
(C) 50 N。
(D) 5 N。

8. 一台重 100kN 的纜車緩慢的被鋼纜拉上斜坡(圖 2)，斜坡角度 $\alpha = 45^\circ$ 。若鋼纜斷面積為 250mm^2 ，且不考慮坡面及軌道摩擦，請問鋼纜所受的張應力是多少？
- (A) 282.8 MPa。
(B) 173.5 MPa。
(C) 437.2 MPa。
(D) 344.6 MPa。

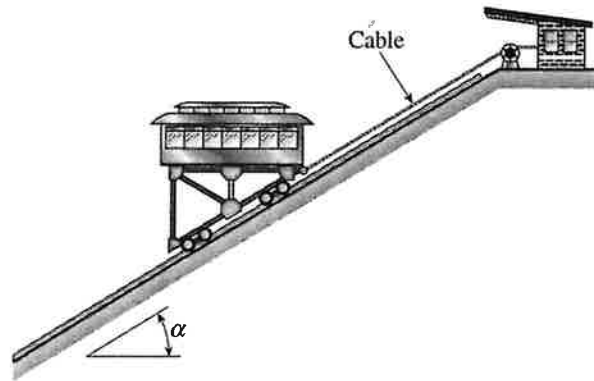


圖 2

9. 一根 50 cm 長、半徑 5 公分的金屬棒，受拉後軸向應變為 1%，徑向應變為 0.3%，請問其受拉後軸向長度為？
- (A) 50.5 cm。
(B) 50.2355 cm。
(C) 50.015 cm。
(D) 49.995 cm。

10. 在一根鋼管中有一根聚乙烯棒，鋼管內直徑 $d_2 = 50.1\text{ mm}$ ，聚乙烯棒直徑 $d_1 = 50\text{ mm}$ (圖 3)。聚乙烯楊氏模數 $E = 0.9\text{ GPa}$ ，柏松比 $\nu = 0.4$ 。若聚乙烯棒受軸向力 P 後與鋼管恰好接觸，請問 P 的大小約略為何？

- (A) 8.8 kN。
(B) 12.5 kN。
(C) 15.4 kN。
(D) 21.7 kN。

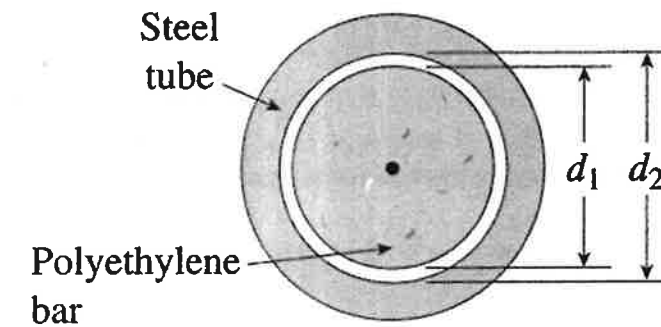


圖 3

11. 一元素於平面應力狀態下受力如圖 4 所示，其中 $\sigma_x = 33\text{ MPa}$ ， $\sigma_y = 27\text{ MPa}$ ， $\tau_{xy} = 4\text{ MPa}$ 。請問該元素之最大主應力為多少？(壓力為負，張力為正)

- (A) 35 MPa。
(B) 30 MPa。
(C) 27 MPa。
(D) 25 MPa。

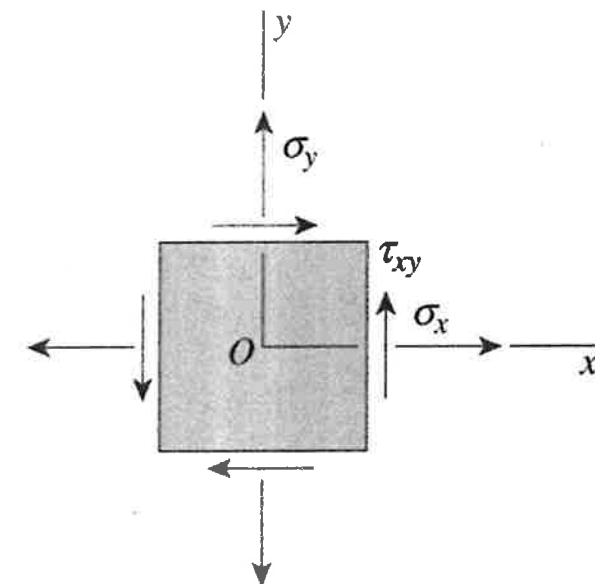


圖 4

12. 一矩形鋁板($a = 150 \text{ mm}$, $b = 200 \text{ mm}$)受到 $\sigma_x = 5 \text{ MPa}$ 壓力與 $\sigma_y = 10 \text{ MPa}$ 張力(圖 5)。鋁板上有一焊縫, 請問該焊縫受到的正向應力大小為何?(壓力為負, 張力為正)

- (A) 7.2 MPa 。
(B) 4.6 MPa 。
(C) 2.8 MPa 。
(D) 0.4 MPa 。

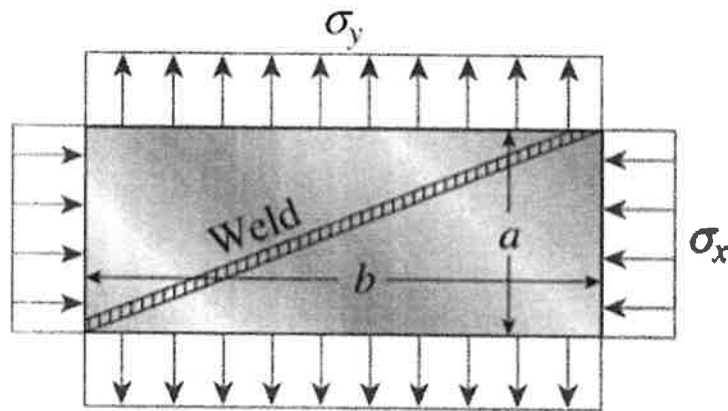


圖 5

13. 一元素於平面應變狀態下之應變如圖 6 所示, $\epsilon_x = 140 \times 10^{-6}$, $\epsilon_y = 280 \times 10^{-6}$, $\gamma_{xy} = 120 \times 10^{-6}$ 。請問其最小主應變為?

- (A) 117.8×10^{-6} 。
(B) 184.2×10^{-6} 。
(C) 203.4×10^{-6} 。
(D) 322.6×10^{-6} 。

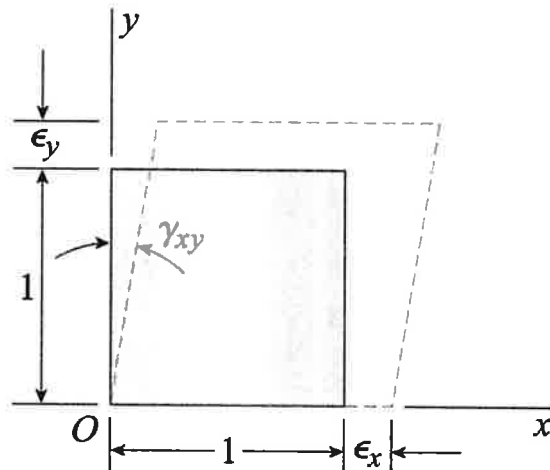


圖 6

14. 下列何者適合假設為平面應力狀態以進行應力分析?

- (A) 隧道斷面周圍的應力分析。
(B) 河堤斷面之應力分析。
(C) 球形天然氣槽之外殼應力分析。
(D) 邊坡穩定性之應力分析。

15. 一平面應力元素所受應力如圖 7 所示, $\sigma_x = 50 \text{ MPa}$, $\sigma_y = 12 \text{ MPa}$, 請問該元素所受最大剪應力為?

- (A) 7 MPa 。
(B) 12 MPa 。
(C) 19 MPa 。
(D) 25 MPa 。

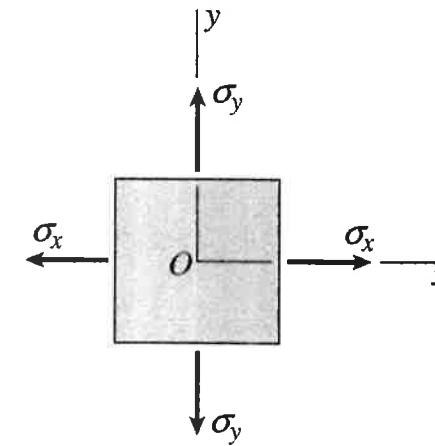


圖 7

16. 圖 8 一種 45 度 Rosette 應變計配置, 應變計 A、B 與 C 量測所得之應變分別為 ϵ_a 、 ϵ_b 與 ϵ_c 。請問以該方法獲取之應變 ϵ_x 、 ϵ_y 與 γ_{xy} 與量測所得應變 ϵ_a 、 ϵ_b 與 ϵ_c 之關係何者正確?

- (A) $\epsilon_x = \frac{\epsilon_a + \epsilon_c}{2} + \frac{\epsilon_a - \epsilon_c}{2} \cos 2\theta$ 。
(B) $\gamma_{xy} = 2\epsilon_b - \epsilon_a - \epsilon_c$ 。
(C) $\epsilon_y = 0.5\epsilon_b$ 。
(D) $\epsilon_x = \frac{\epsilon_b + \epsilon_c - \epsilon_a}{3}$ 。

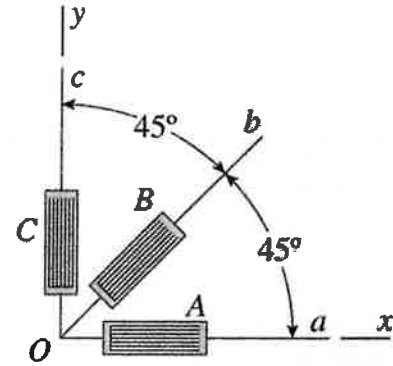


圖 8

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 30 MPa。當其旋轉 45 度後，即為主應力狀態(圖 9)。試問最大主應力 σ_1 的值為何？

- (A) 15 MPa。
- (B) 22.5 MPa。
- (C) 30 MPa。
- (D) 45 MPa。

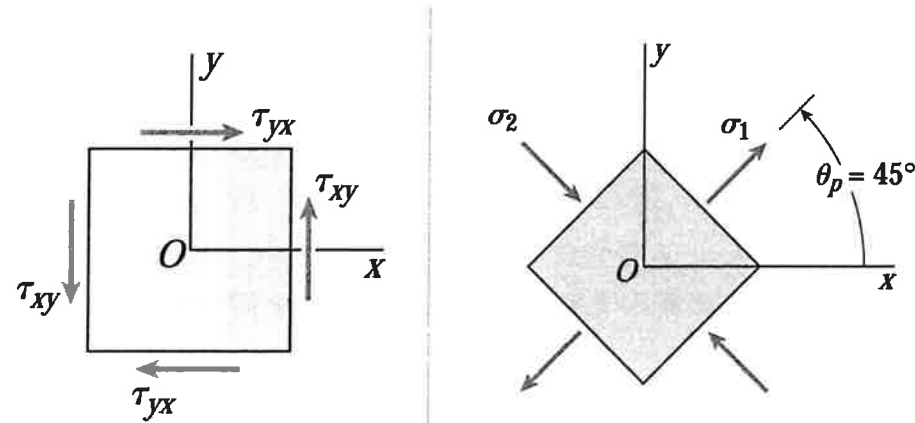


圖 9

18. 一元素於平面應力狀態下受到圖 10 所示之應力， $\sigma_x = 50$ MPa， $\sigma_y = 30$ 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) 15 MPa。
- (B) 22.5 MPa。
- (C) 30 MPa。
- (D) 45 MPa。

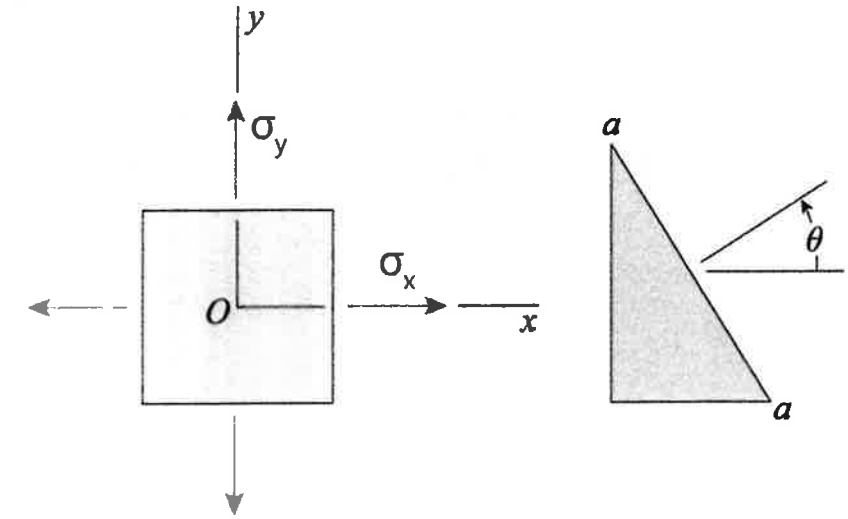


圖 10

19. 一元素處於平面應力狀態，受力如圖 11 所示。其中 $\sigma_x = 19$ MPa， $\sigma_y = 11$ MPa， $\tau_{xy} = -3$ MPa。若 EF 面上無剪應力，請問 θ 角度為？

- (A) 約 18.43 度。
- (B) 約 24.63 度。
- (C) 約 36.87 度。
- (D) 約 51.32 度。

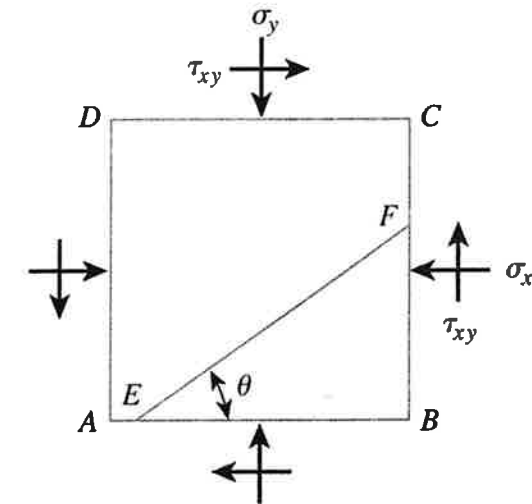


圖 11

20. 一彈性體與銅板連接，受剪力 $V = 180$ N 影響後如圖 12 所示。其尺寸 $a = 3$ m， $b = 3$ m， $h = 1$ m，銅板厚度 0.05 m。請問彈性體受的平均剪應力為？

- (A) 20 Pa。
- (B) 0.5 Pa。
- (C) 33.3 Pa。
- (D) 66.7 Pa。

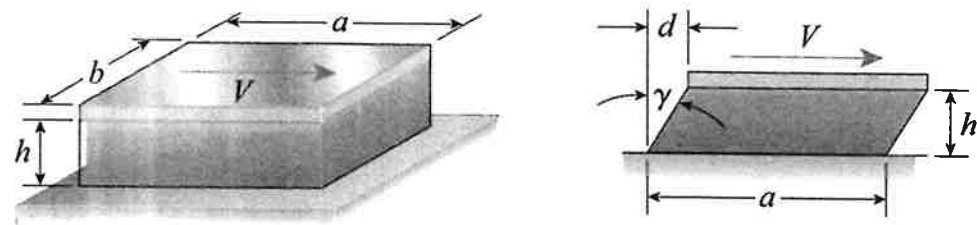


圖 12