

# 國立臺北科技大學 112 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. 有一鋼筋拉伸試驗之應力應變曲線如圖 1 所示(未按比例繪製)，請問圖中何者為彈性模數(modulus of elasticity)？

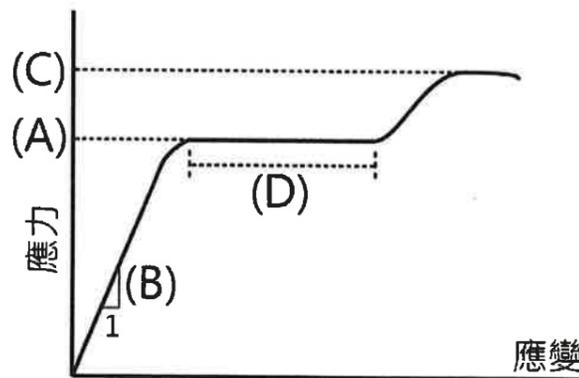


圖 1

2. 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。請問下列四種材料之柏松比何者為最大？

- (A) 軟木塞的軟木
- (B) 不鏽鋼
- (C) 混凝土
- (D) 橡膠

3. 請問材料受拉後產生永久變形之特性稱為？

- (A) 剛性
- (B) 韌性
- (C) 塑性
- (D) 脆性

4. 一長 50cm、寬 20cm、高 10cm 之立方體金屬塊。在長 x 寬之面上施加 30kPa 的正向應力，請問該面受到的正向力為？

- (A) 3 N
- (B) 30 N
- (C) 3000 N
- (D) 30000 N

5. 何謂安全係數(factor of safety)之定義？

- (A) 材料強度 / 設計所需強度
- (B) 材料破壞機率 / 設計破壞機率
- (C) 材料尖峰強度 / 材料降伏強度
- (D) 材料尖峰強度 / 尖峰強度應變量

6. 一彈性體與鋼板連接，受剪力  $V = 10\text{N}$  影響後如圖 2 所示。其尺寸  $a = 1\text{ m}$ ， $b = 0.5\text{ m}$ ， $h = 0.3\text{ m}$ 。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

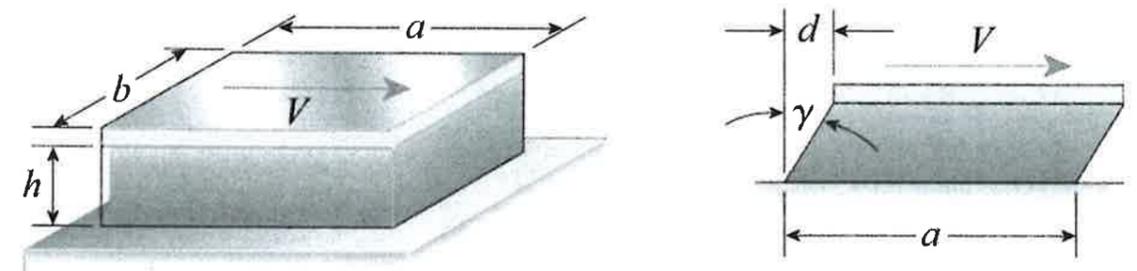


圖 2

7. 圖 3 是自行車的鏈條與齒輪示意圖，其中鍊條係以插銷連結之，因此插銷將承受踏板傳來之剪應力。若插銷直徑為 2.5 mm，踏板長度  $L = 30\text{ cm}$ ，齒輪半徑  $R = 15\text{ cm}$ ，踏板施加之力  $F = 80\text{ N}$ ，請問插銷承受之平均剪應力為何？

- (A) 8.15 MPa
- (B) 32.60 MPa
- (C) 16.30 MPa
- (D) 0.61 MPa

注意：背面尚有試題

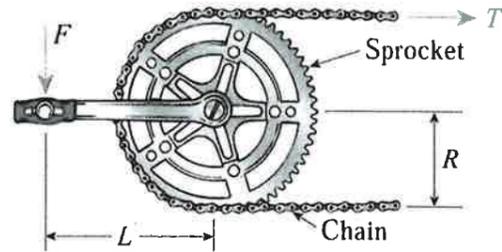
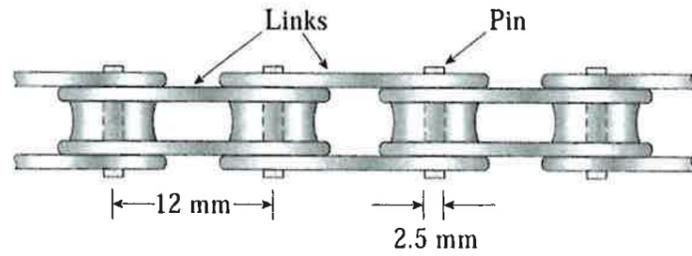


圖 3

8. 金屬棒如圖 4 所示，長度  $L = 2 \text{ m}$ ，寬度  $w = 100 \text{ mm}$ ，厚度  $h = 100 \text{ mm}$ ，兩端承受拉力  $T = 1000 \text{ kN}$ 。若金屬棒楊氏模數  $E = 200 \text{ GPa}$ ，柏松比  $\nu = 0.3$ 。請問金屬棒受拉後增加的體積為何？

- (A) 約  $358 \text{ mm}^3$
- (B) 約  $1350 \text{ mm}^3$
- (C) 約  $2600 \text{ mm}^3$
- (D) 約  $4000 \text{ mm}^3$

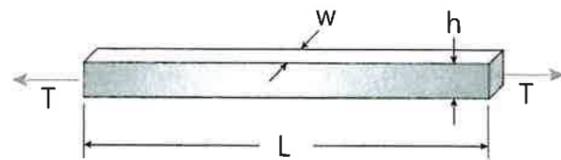


圖 4

9. 有三個方形金屬塊互相堆疊置於地上，側視圖如圖 5 所示，尺寸由上至下分別為  $25\text{cm} \times 25\text{cm} \times 10\text{cm}$ 、 $30\text{cm} \times 30\text{cm} \times 10\text{cm}$  及  $20\text{cm} \times 20\text{cm} \times 10\text{cm}$ 。若金屬塊之密度為  $10 \text{ g/cm}^3$ ，請問地板承受之正向應力為？

- (A)  $9.63 \text{ kPa}$
- (B)  $4.81 \text{ kPa}$
- (C)  $47.21 \text{ kPa}$
- (D)  $30.21 \text{ kPa}$

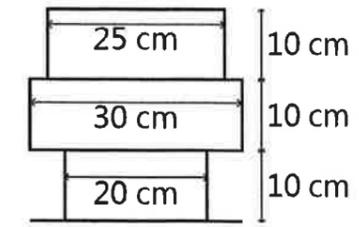


圖 5

10. 有一材料之單軸壓縮試驗結果如圖 6 所示，該材料為圓柱試體，直徑為  $54 \text{ mm}$ ，高度為  $130 \text{ mm}$ 。請問該試體於尖峰強度時，壓力機施加的正向力為多少？

- (A) 約  $538 \text{ kN}$
- (B) 約  $779 \text{ kN}$
- (C) 約  $126 \text{ kN}$
- (D) 約  $160 \text{ kN}$

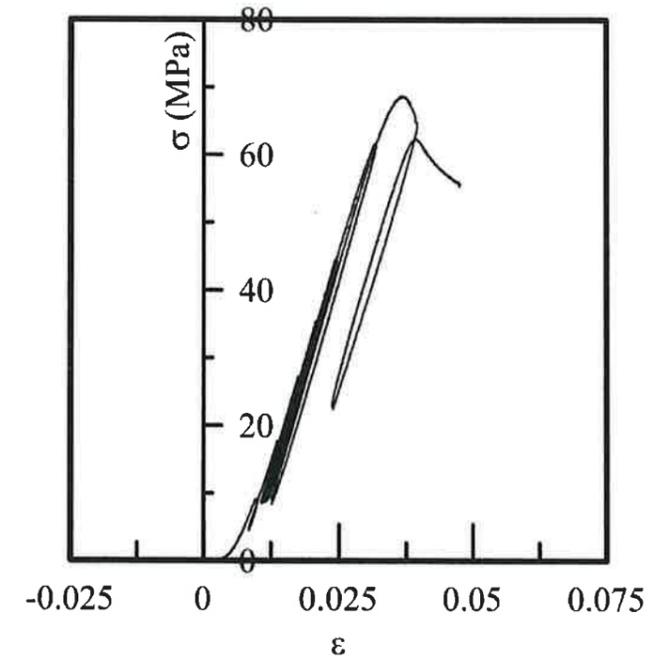


圖 6

11. 金屬棒如圖 7 所示，其楊氏模數  $E = 200 \text{ GPa}$ ，柏松比  $\nu = 0.3$ 。金屬棒原始長度為  $1 \text{ m}$ ，直徑  $d = 2 \text{ cm}$ 。若兩端遭受  $P = 100 \text{ kN}$  之壓力，請問金屬棒之長度縮短量為？

- (A)  $0.78 \text{ mm}$
- (B)  $1.59 \text{ mm}$
- (C)  $3.18 \text{ mm}$
- (D)  $6.36 \text{ mm}$

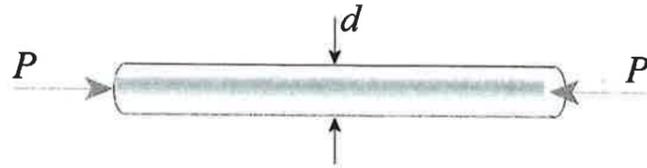


圖 7

12. 圖 8 為某構件示意圖，其為三塊板材透過兩根螺栓進行固定。若一片板材一端受力  $2T = 100 \text{ N}$ ，螺栓直徑為  $5 \text{ mm}$ 。在假設兩根螺栓平均分攤拉力  $T$ ，且不考慮板材間摩擦力的狀況下，請問單一螺栓在板材交界面之承受剪力為？

- (A) 0.64 MPa
- (B) 1.27 MPa
- (C) 2.55 MPa
- (D) 5.09 MPa

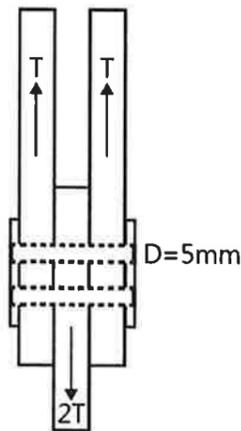


圖 8

13. 一圓棒兩端受到拉力作用如圖 9 所示，兩端承受  $200 \text{ kg}$  之拉力，圓棒截面積為  $10 \text{ cm}^2$ 。試問圓棒截面積所受拉應力為？

- (A) 1.96 MPa
- (B) 0.2 MPa
- (C) 3.92 MPa
- (D) 7.84 MPa



圖 9

14. 一元素為平面應力狀態，其應力  $\sigma_x = 50 \text{ kPa}$ 、 $\sigma_y = 30 \text{ kPa}$ 、 $\tau_{xy} = 10 \text{ kPa}$ 。當該元素旋轉  $30$  度後，請問在新的應力狀態  $(\sigma_{x1}, \sigma_{y1}, \tau_{xy1})$  下， $\sigma_{x1}$  與  $\sigma_{y1}$  之總和為？

- (A) 80 kPa
- (B) 60 kPa
- (C) 40 kPa
- (D) 20 kPa

15. 一元素為平面應力狀態，且處於主應力狀態(作用面上均無剪力)。請問該元素旋轉幾度後，會呈現純剪應力狀態？

- (A) 90 度
- (B) 60 度
- (C) 45 度
- (D) 30 度

16. 一平面應力狀態之元素應力分布如圖 10 所示，其中  $\sigma_x = -16 \text{ MPa}$ 、 $\sigma_y = -8 \text{ MPa}$ 、 $\tau_{xy} = 3 \text{ MPa}$ 。請問其最小主應力的大小為？

- (A) 7 MPa
- (B) 8 MPa
- (C) 9 MPa
- (D) 10 MPa

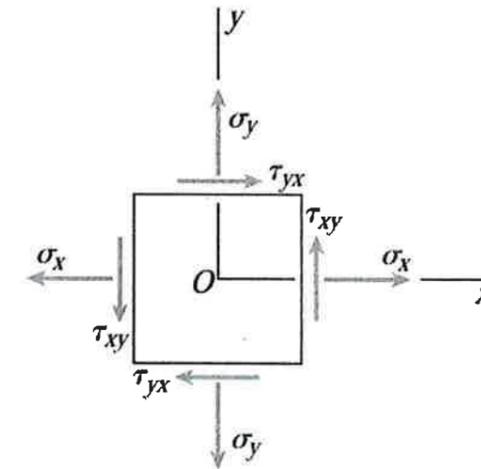


圖 10

注意：背面尚有試題

17. 一元素於平面應力狀態下受力如圖 11 所示。其中  $\sigma_x = 9 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_y = 11 \text{ MPa}$ ,  $\tau_{xy} = \sqrt{3} \text{ MPa}$ ,  $\theta = 30^\circ$ 。請問作用於 EF 平面之正向應力為?

- (A) 12 MPa
- (B) 11 MPa
- (C) 9 MPa
- (D) 8 MPa

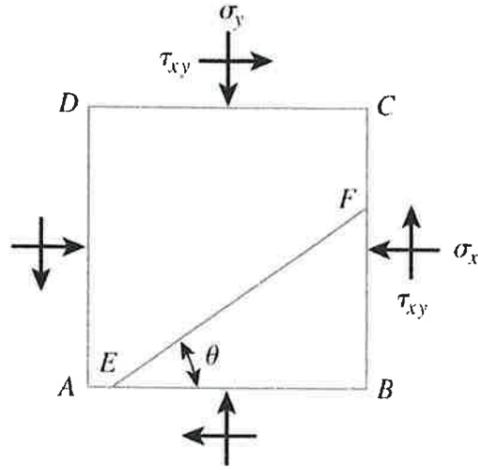


圖 11

18. 一元素處於平面應力狀態，受力如圖 12 所示。其中  $\sigma_x = 15 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_y = 7 \text{ MPa}$ ,  $\tau_{xy} = -5 \text{ MPa}$ 。若 EF 面上無剪應力，請問  $\theta$  角度為?

- (A) 約 12.84 度
- (B) 約 25.67 度
- (C) 約 38.51 度
- (D) 約 51.34 度

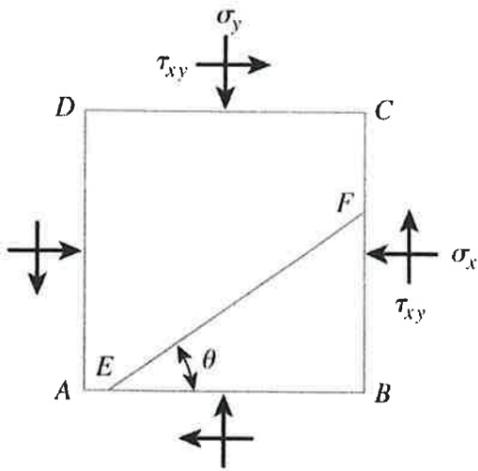


圖 12

19. 請問對於均質均向的三維彈性體而言，下列應力與應變的關係何者正確？(E：楊氏模數； $\nu$ ：柏松比； $\sigma$ ：應力； $\epsilon$ ：應變)

- (A)  $\epsilon_x = \frac{\nu}{E} \sigma_x$
- (B)  $\epsilon_x = \frac{1}{E} (\sigma_x + \sigma_y + \sigma_z)$
- (C)  $\epsilon_x = \frac{\sigma_x}{E} - \frac{\nu}{E} (\sigma_y + \sigma_z)$
- (D)  $\epsilon_x = \sigma_x E - \nu (\sigma_y + \sigma_z)$

20. 平面應變是應力分析中的特殊狀態，常用於分析河堤、擋土牆等課題，在該狀態下可將 xyz 三維空間中的問題視為 xy 平面上之二維分析。請問下列關於平面應變之描述，何者為非？

- (A) 平面應變狀態下  $\epsilon_z = 0$
- (B) 平面應變狀態下  $\gamma_{xz} = 0$
- (C) 平面應變狀態下  $\tau_{yz} = 0$
- (D) 平面應變狀態下  $\sigma_z = 0$