

國立臺北科技大學 110 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，其定義為材料受拉伸或壓縮力時，橫向應變與縱向應變的比值。請問對於不可壓縮材料而言，其柏松比為？
(A) 0
(B) 0.3
(C) 0.5
(D) 1.0
2. 楊氏模數 E 為正向應力 σ 與正向應變 ε 的比值，其關係為 $E=\sigma/\varepsilon$ 。請問下列何者不是楊氏模數的單位？
(A) GPa
(B) psi
(C) kg/cm^2
(D) kN
3. 三個不同半徑的金屬圓柱 A、B 與 C，A 的半徑最大，B 的半徑次之，C 的半徑最小。若同時對三者施加大小相同的正向力，請問何者所受正向應力最大？
(A) A
(B) B
(C) C
(D) 都一樣
4. 楊氏模數 E 與剪力模數 G 是描述材料變形行為的重要參數。對於一般自然界常見的材料而言，請問 E 與 G 何者數值較大？
(A) E
(B) G
(C) 一樣
(D) 不一定

5. 一立方體金屬塊其長、寬、高皆為 1 m。此金屬塊上加載了 20N 的正向力，請問其受到的正向應力為？
(A) 0.2 Pa
(B) 20 Pa
(C) 0.2 MPa
(D) 20 MPa
6. 一條 1 m 長的金屬線，受拉後正向應變為 1%，請問其受拉後長度為？
(A) 1 m
(B) 1.01 m
(C) 1.1 m
(D) 1.001 m
7. 一半徑 2 cm 且高度 10 cm 之金屬圓柱，受垂直方向正向力加載後，金屬塊高度縮短為 9.9 cm，試問該金屬塊於垂直方向之應變量為？
(A) 1%
(B) 5%
(C) 9%
(D) 9.9%
8. 圓柱型岩石試體如圖 1 所示，高度為 13 cm，圓柱截面積為 25cm^2 。若於其上施加一垂直載重 100N，試問該試體所受垂直正向應力為？
(A) 4 Pa
(B) 10 Pa
(C) 100 Pa
(D) 400 Pa

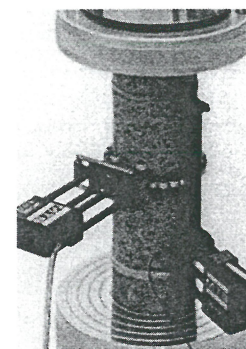


圖 1

注意：背面尚有試題

9. 一圓棒兩端受到拉力作用如圖 2 所示，拉力 P 為 100N ，圓棒截面積為 2cm^2 。試問圓棒截面積所受拉應力為？

(A) 50 Pa
 (B) 100 Pa
 (C) 1000 Pa
 (D) 5000 Pa



圖 2

10. 螺栓是人類生活不可或缺的重要零件，可將兩個不同的物件相互連結。然而，若其受到過大的力量，將可能產生破壞。若一螺栓受剪力影響產生破壞(圖 3)，施加的剪力 P 為 100N ，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) 10^4 Pa
 (B) 10^5 Pa
 (C) 10^6 Pa
 (D) 10^7 Pa

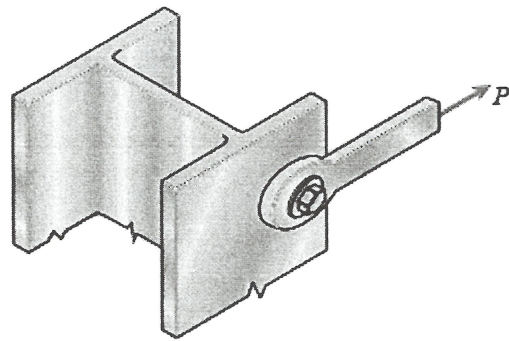


圖 3

11. 一銅棒上兩個標記點的距離為 10 mm ，銅棒截面積為 1 mm^2 ，兩端受到 $P=1000\text{N}$ 的拉力後，兩標記點的距離增加了 0.1 mm (圖 4)，試問該銅棒的楊氏模數為？

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

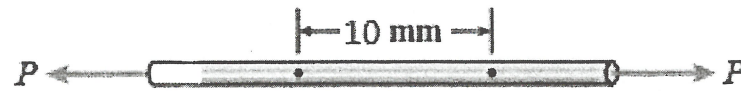


圖 4

12. 一金屬圓棒如圖 5 所示，原本的長度為 10 cm ，直徑為 1 cm ，金屬之柏松比為 0.3 。受到拉力 P 作用後，圓柱長度變成 10.1 cm 。試問圓棒受拉後的直徑為？

(A) 1.003 cm
 (B) 0.997 cm
 (C) 0.97 cm
 (D) 1.03 cm

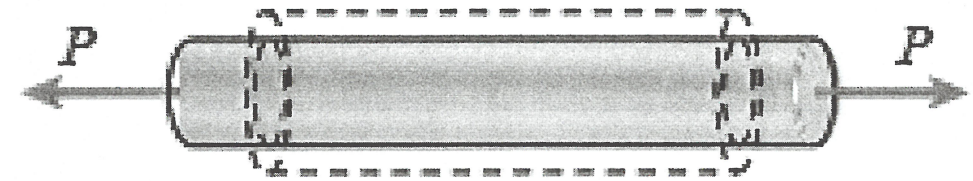


圖 5

13. 三維應力分析在平面應力或平面應變情況下可簡化為二維應力分析。請問下列哪一種分析對象可視為平面應力狀態？

(A) 巨蛋球場的薄殼天花板
 (B) 綿延 10 公里 的河堤
 (C) 隧道的橫斷面
 (D) 火車鐵軌

14. 單軸應力狀態(uniaxial stress)是二維應力狀態下的特例，即元素僅受到一個方向的應力。若元素處於單軸應力狀態且受張力為 10 Pa ，旋轉此元素時之最大可能剪應力為？

(A) 10 Pa
 (B) 20 Pa
 (C) 5 Pa
 (D) 1 Pa

15. 一元素於二維應力狀態下處於靜止，於 x 軸方向受到 10 MPa 拉力，於 y 軸方向受到 10 MPa 壓力。請問以莫爾圓進行應力分析時，該莫爾圓之直徑為？

(A) 1 MPa
 (B) 5 MPa
 (C) 10 MPa
 (D) 20 MPa

16. 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) $\frac{E}{3(1-2\nu)}$
 (B) $\frac{E}{2(1+\nu)}$
 (C) $\frac{E}{2G} - 1$
 (D) $\frac{E\nu}{(1+\nu)(1-2\nu)}$

17. 一元素於平面應力狀態下處於靜止，受力如圖 6 所示。若剪力 τ_{xy} 為 5 MPa。試問剪力 τ_{yx} 的大小為？

- (A) 2.5 MPa
 (B) 5 MPa
 (C) 7.5 MPa
 (D) 10 MPa

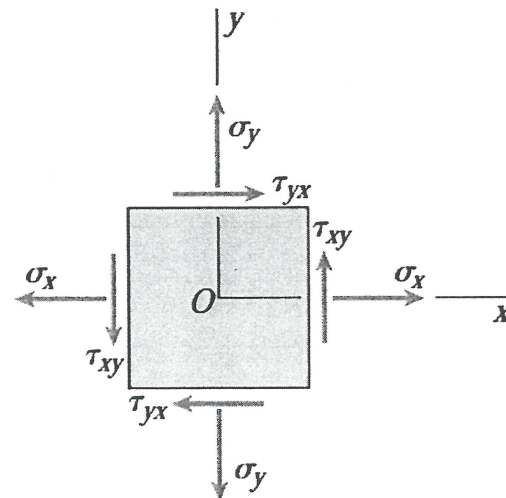


圖 6

18. 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 7)。試問主應力 σ_1 的值為何？

- (A) 10 MPa
 (B) 15 MPa
 (C) 20 MPa
 (D) 25 MPa

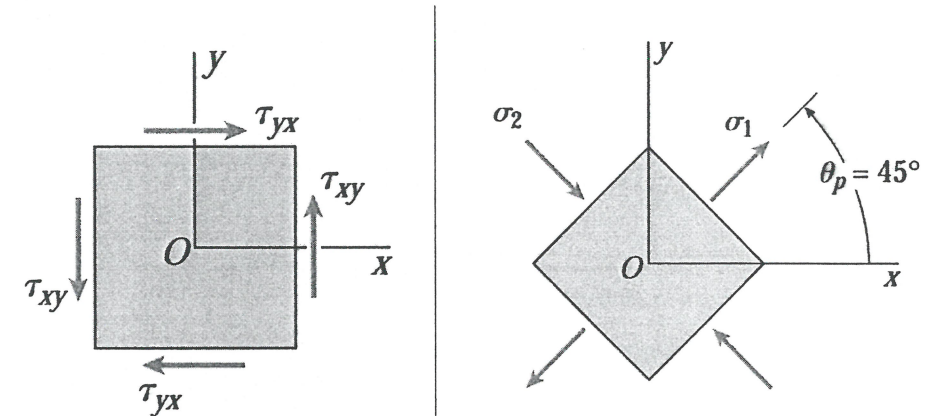


圖 7

19. 一元素於平面應力狀態下受力如圖 8 所示。試問此元素旋轉至主應力狀態時，最大主應力 σ_1 與最小主應力 σ_3 的總和為？

- (A) 96 MPa
 (B) 100 MPa
 (C) 128 MPa
 (D) 132 MPa

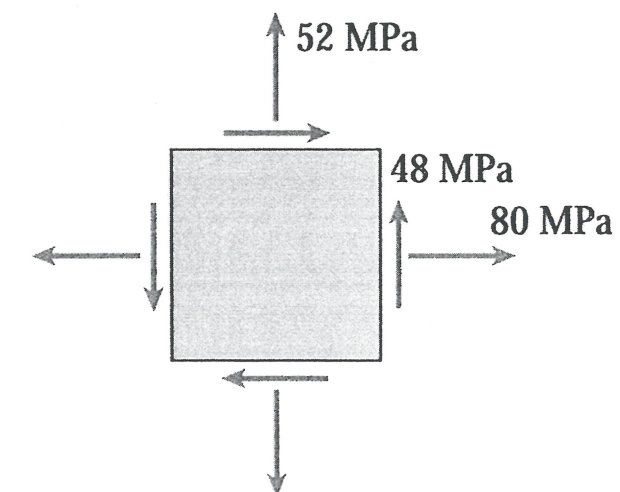


圖 8

注意：背面尚有試題

20. 一元素於平面應力狀態下受到圖 9a 所示之應力。當元素旋轉 45 度後(圖 9b)，試問

其剪力 $\tau_{x_1y_1}$ 為？

- (A) -2000 psi
- (B) -3000 psi
- (C) -4000 psi
- (D) -5000 psi

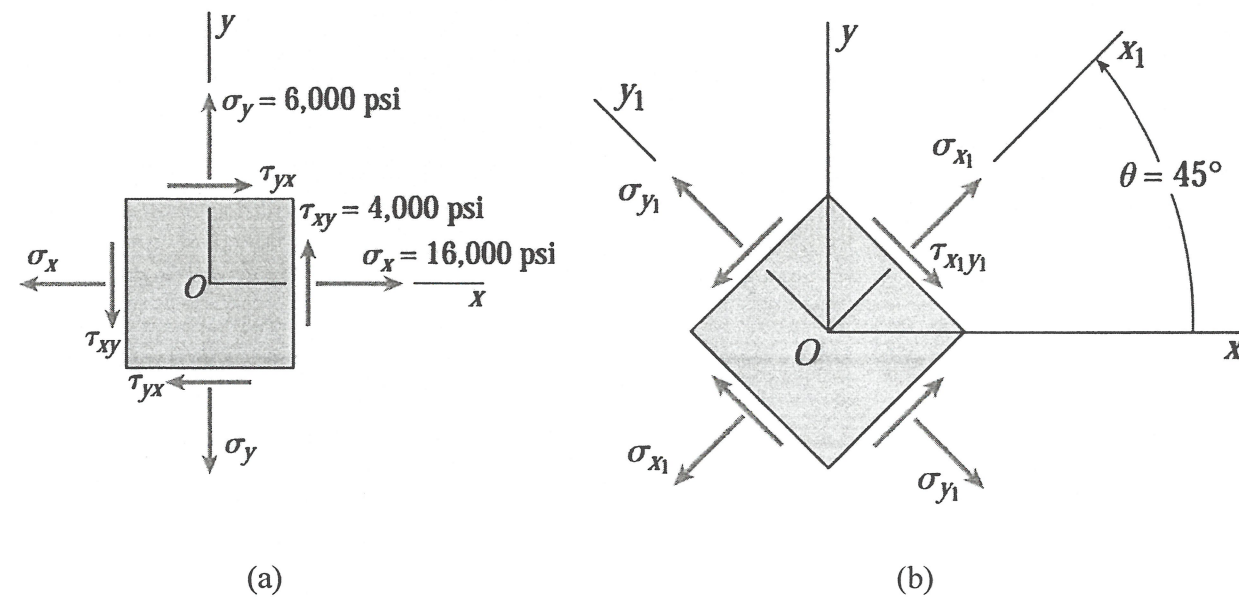


圖 9