

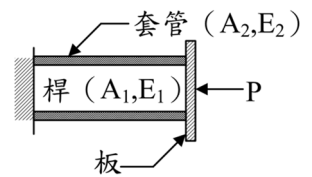
台灣電力公司 111 年度新進僱用人員甄試試題

科目：專業科目 A (工程力學概要)

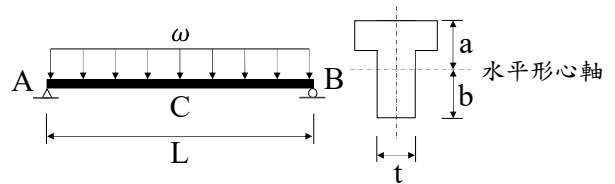
考試時間：第 2 節，60 分鐘

注意事項	1. 本試題共 6 頁(A3 紙 1 張、A4 紙 1 張)。 2. 本科目禁止使用電子計算器。 3. 本試題為單選題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，須用 2B 鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。 4. 請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於一個選項者不倒扣，未作答者不給分亦不扣分。 5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
------	--

1. 若材料受力維持不變，但隨時間增加其變形亦持續增加，時間越長變形將趨於穩定，此現象稱為？
 (A) 降伏 (B) 潛變 (C) 鬆弛 (D) 疲勞
2. 有關材料之單軸拉伸試驗，下列敘述何者有誤？
 (A) 應力-應變曲線之最高點為材料抗拉強度
 (B) 在比例限度(proportional limit)前，應力-應變曲線斜率為材料之彈性係數(modulus of elasticity)
 (C) 中低碳鋼材料降伏(yielding)後緊接著產生頸縮(necking)現象
 (D) 脆性材料(brittle material)如混凝土、陶瓷，一般沒有明顯之降伏點(yield point)
3. 有關波松比(Poisson's ratio)之定義為何？
 (A) 側向應變/軸向應變 (B) 軸向應變/側向應變
 (C) 軸向應力/側向應變 (D) 側向應力/軸向應變
4. 下列何者不是功的單位？
 (A) 焦耳 (B) 馬力 (C) kg-m (D) ft-lb
5. 如右圖所示，有一長度同為L之桿和套管之組合體，兩者截面積及彈性係數分別為 A_1 、 E_1 及 A_2 、 E_2 ，當板受水平外力P作用時，桿和套管之變形量為何？
 (A) $\frac{2PL}{E_1A_1 + E_2A_2}$ (B) $\frac{PL}{2(E_1A_1 + E_2A_2)}$
 (C) $\frac{PL}{E_1A_1 + E_2A_2}$ (D) $\frac{3PL}{E_1A_1 + E_2A_2}$
6. 有關扭轉之觀念描述，下列何者正確？
 (A) 扭轉角 ϕ 很小時，剪應力與剪應變為非線性之關係
 (B) GJ稱為扭轉剛度，與扭轉角 ϕ 成正比
 (C) 剪應變 γ 與圓軸半徑R成反比
 (D) 剪應力 τ 在圓軸中心為最小
7. 如右圖所示，有一矩形簡支梁承受均布載重 ω ，其斷面為T形，對水平形心軸慣性矩為I，則該梁之最大彎曲應力為何？

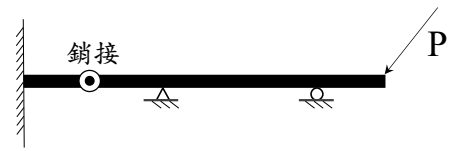


- (A) $\frac{\omega L a}{4I}$ (B) $\frac{\omega L^2 a}{8I}$
- (C) $\frac{\omega L^2 b}{4I}$ (D) $\frac{\omega L^2 b}{8I}$



8. 如右圖所示之結構為何？

- (A) 1度靜不定 (B) 2度靜不定
(C) 3度靜不定 (D) 4度靜不定

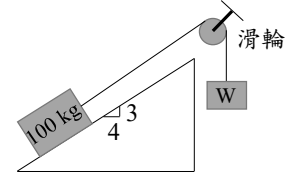


9. 在具有相同面積之條件下，下列何者對形心軸之慣性矩最大？(多邊形取平行最長邊者)

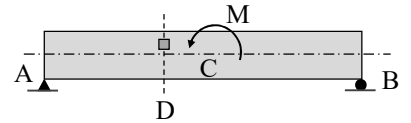
- (A) 圓形 (B) 正方形 (C) 正三角形 (D) 寬:高 = 2:1之矩形

10. 如右圖所示，欲使一質量100 kg之物體不產生滑動，假設該物體與斜面之摩擦係數為0.25，忽略繩與滑輪之間的摩擦力且滑輪無質量，則W介於多少kg？

- (A) $40 \text{ kg} \leq W \leq 80 \text{ kg}$ (B) $40 \text{ kg} \leq W \leq 60 \text{ kg}$
(C) $65 \text{ kg} \leq W \leq 105 \text{ kg}$ (D) $65 \text{ kg} \leq W \leq 80 \text{ kg}$



11. 如右圖所示，有一簡支梁AB，在中央斷面C承受一逆時鐘彎矩M，若在梁中斷面D處形心軸上方取一平面應力元素，則各平面應力元素之受力狀況，下列何者正確？



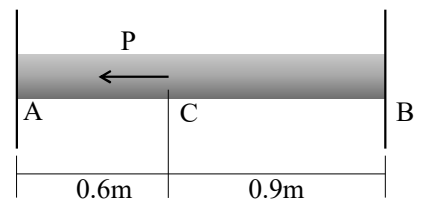
- (A) (B) (C) (D)

12. 有關梁內應力之敘述，下列何者有誤？

- (A) 彎曲應力在中性軸為0
(B) 矩形梁剖面最大剪應力恰為平均剪應力之1.5倍
(C) 矩形梁邊長變為原來2倍時，最大剪應力變為原來4倍
(D) 寬度不固定之複雜斷面梁，最大剪應力不一定出現在中性軸

13. 如右圖所示，有一承受軸力之桿件，在材質均勻及斷面不變的情況下，假設材料之應力-應變關係是彈性的，則AC與CB兩部分各自中間的斷面應力比(σ_A/σ_B)為何？

- (A) 2/3 (B) -(2/3)
(C) 1/1 (D) -(3/2)

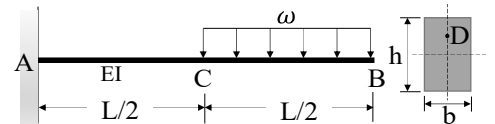


14. 有一平面應變元素， $\sigma_x = -50 \text{ MPa}$ 、 $\sigma_y = 10 \text{ MPa}$ 、 $\tau_{xy} = -40 \text{ MPa}$ ，則最大剪應力(取正值)為何？

- (A) 40 MPa (B) 50 MPa (C) 60 MPa (D) 70 MPa

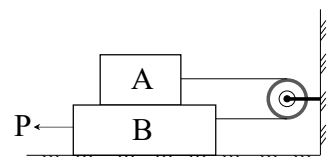
15. 如右圖所示，有一均勻矩形斷面懸臂梁，長度L，寬度b，深度h，梁部分受均布載重 ω 。在固定端時，此梁斷面中性軸至表面之中點處D點，其撓曲應力 σ_D 為何？

- (A) $\frac{9\omega L^2}{2bh^2}$ (B) $\frac{9\omega L^2}{4bh^2}$ (C) $\frac{9\omega L^2}{8bh^2}$ (D) $\frac{9\omega L^2}{16bh^2}$



16. 如右圖所示，A物體重200 N，B物體重500 N，A物體與B物體以繩索繫結，假設繩索與滑輪之間無摩擦力且滑輪無質量，各接觸面間之摩擦係數皆為0.3，則欲使B物體向左滑動之力P，最小應為多少？

- (A) 270 N (B) 300 N (C) 330 N (D) 360 N



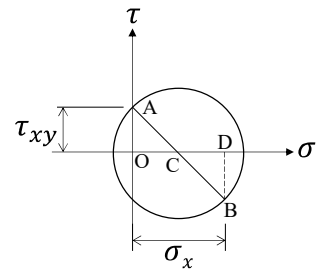
17. 材料應力-應變曲線中，曲線下方的面積越大，代表何種容量越大？

- (A) 剛性容量 (B) 彈性容量 (C) 韌性容量 (D) 勁度容量

18. 有關向量與純量，下列敘述何者正確？

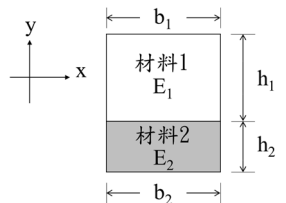
- (A) 「慣性矩」與「迴轉半徑」為純量 (B) 「力」為向量，但「力矩」為純量
 (C) 「逝去的時間」為純量 (D) 「三角形面積」為向量

19. 如右圖所示，有一平面應力元素之莫耳圓(Mohr's circle)，其中C為圓心、AB為直徑、O為 $(\sigma - \tau)$ 平面座標圓點。若已知 $\sigma_x = 40$ MPa， $\tau_{xy} = 15$ MPa，有關本平面應力元素之敘述，下列何者有誤？



- (A) 最小主應力為 -7.5 MPa
 (B) 最大主應力為 45 MPa
 (C) 最大剪應力為 25 MPa
 (D) 最小主應力為壓應力

20. 如右圖所示，有一矩形複合斷面，材料1(彈性係數 E_1 、寬 b_1 、深 h_1)，材料2(彈性係數 E_2 、寬 b_2 、深 h_2)。當 $E_1 = 4E_2$ 時，此斷面承受一彎矩 M_x ，則轉換斷面法應如何換算？

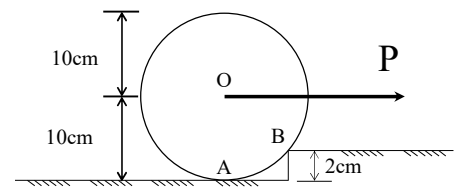


- (A) b_1 放大4倍 (B) b_2 放大4倍
 (C) h_1 放大4倍 (D) h_2 放大4倍

21. 下列敘述何者係說明牛頓第三運動定律？

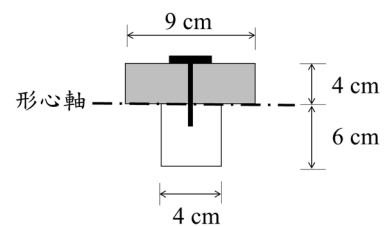
- (A) 一質點上作用力之合力不為零時，將於合力的作用方向產生加速度，且此加速度的大小與合力成正比，但與質量成反比
 (B) 多個共點力之合力對一定點的力矩，會等於個別力對同一定點力矩之和
 (C) 當作用於一質點上的合力為零時，若該質點最初為靜止則保持靜止，若為運動則保持等速度直線運動
 (D) 兩質點的作用力與反作用力其大小相等、方向相反，且作用於同一直線上

22. 如右圖所示，有一圓柱重2400 kg，則與重力垂直之最小力P為多少才能拉動圓柱？



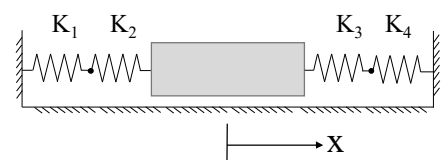
- (A) 1800 kg (B) $1800\sqrt{3}$ kg
 (C) 2400 kg (D) $2400\sqrt{3}$ kg

23. 如右圖所示，有一T形斷面梁，梁翼及梁腹由鐵釘接合，接合處承受剪力 $V = 100$ kg。已知梁形心軸恰好在梁翼及梁腹之間，若每支鐵釘可承受之極限剪力為120 kg，則鐵釘之容許間隔 s 為多少？



- (A) 4 cm (B) 6 cm
 (C) 8 cm (D) 10 cm

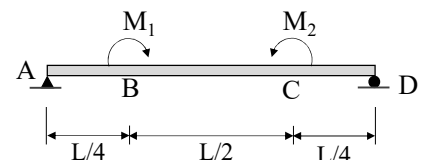
24. 如右圖所示，有一彈簧系統，其彈簧彈力常數分別為 K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_4 ，則組合彈力常數為何？



- (A) $K_1 + K_2 + K_3 + K_4$ (B) $\frac{K_1 K_2}{K_1 + K_2} + \frac{K_3 K_4}{K_3 + K_4}$
 (C) $\frac{K_1 + K_2}{K_1 K_2} + \frac{K_3 + K_4}{K_3 K_4}$ (D) $\frac{(K_1 + K_2)(K_3 + K_4)}{K_1 K_2 K_3 K_4}$

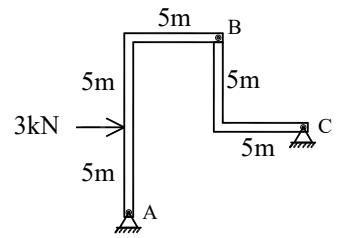
25. 如右圖所示，有一簡支梁，其B、C點承受彎矩 M_1 及 M_2 。當 $M_1 = M_2$ ，該梁之彎矩圖為何？

- (A) (B)
 (C) (D)



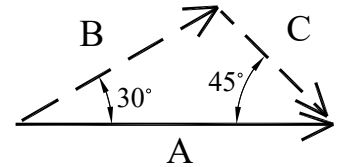
26. 如右圖所示之構架，A、B 及 C 點均為鉸接，則 C 點的反力合力值為何？

- (A) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ kN (B) $\sqrt{2}$ kN
 (C) $\frac{1}{3}$ kN (D) 3 kN



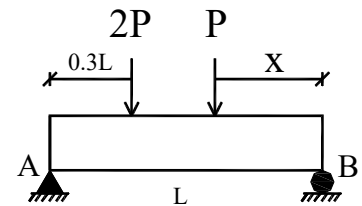
27. 如右圖所示，A 力可分解成 B 及 C 兩力，若 $C = \sqrt{2}$ N，則 B 為何？

- (A) $\sqrt{2}$ N (B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ N
 (C) 2 N (D) $\frac{1}{2}$ N



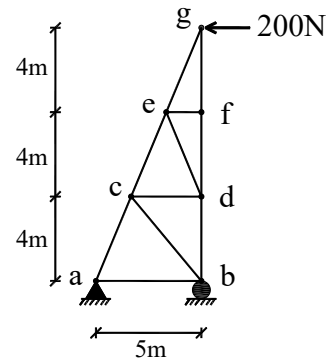
28. 有一簡支梁長為 L，受力型式如右圖所示，若 A 點反力為 B 點反力的 2 倍，則 X 為何？(水平方向力量不計)

- (A) 0.3 L (B) 0.4 L
 (C) 0.5 L (D) 0.6 L



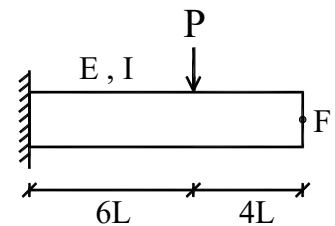
29. 如右圖所示，平面桁架之 bd 桿件內力為何？

- (A) 480 N 拉力 (B) 480 N 壓力
 (C) 384 N 拉力 (D) 384 N 壓力



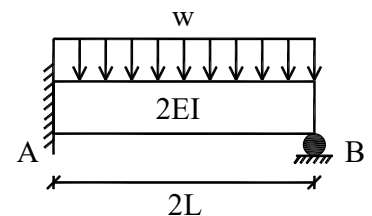
30. 如右圖所示，一集中載重 P 作用於斷面均勻的懸臂梁，其自由端 F 之位移量為何？

- (A) $144 \frac{PL^3}{EI}$ (B) $144 \frac{PL^2}{EI}$
 (C) $\frac{1000}{3} \frac{PL^3}{EI}$ (D) $\frac{1000}{3} \frac{PL^2}{EI}$



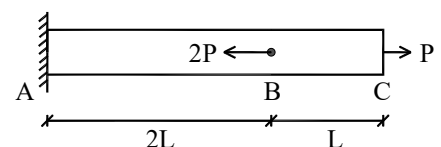
31. 如右圖所示，梁長為 2L，剛度為 2EI，承受均佈載重 w，則 B 點之支承反力值為何？

- (A) $\frac{wL}{8}$ (B) $\frac{3wL}{8}$
 (C) $\frac{wL}{3}$ (D) $\frac{3wL}{4}$

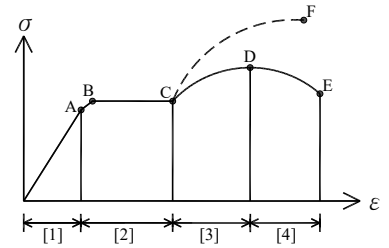


32. 一桿件長度為 3L，斷面積為 A，材料之彈性係數為 E，受力如右圖所示，則其桿件總應變能 U 為何？

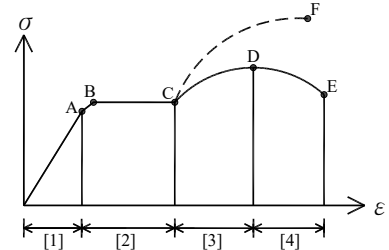
- (A) $\frac{3P^2L}{2AE}$ (B) $\frac{3PL^2}{2AE}$
 (C) $\frac{9P^2L}{2AE}$ (D) $\frac{9PL^2}{2AE}$



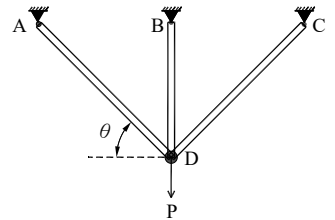
33. 結構鋼之應力-應變圖如右圖所示(僅示意，未依實際比例繪製)，則其極限應力發生在哪一點？
 (A) C 點 (B) D 點
 (C) E 點 (D) F 點



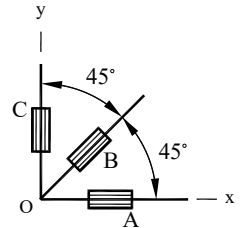
34. 結構鋼之應力-應變圖如右圖所示(僅示意，未依實際比例繪製)，則其頸縮段為哪一區域？
 (A) [1]區 (B) [2]區
 (C) [3]區 (D) [4]區



35. 如右圖所示，有一對稱結構桿件承受 P 力，桿件 AD 伸長量為 δ_{AD} ，桿件 BD 伸長量為 δ_{BD} ，則其兩伸長量的關係為何？
 (A) $\delta_{AD} = \delta_{BD} \cdot \cos\theta$ (B) $\delta_{AD} = \delta_{BD} \cdot \sin\theta$
 (C) $\delta_{BD} = \delta_{AD} \cdot \cos\theta$ (D) $\delta_{BD} = \delta_{AD} \cdot \sin\theta$

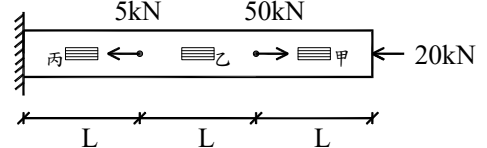


36. 如右圖所示，有 3 個應變計 A、B、C，其讀數分別為 500×10^{-6} 、 380×10^{-6} 、 -60×10^{-6} ，則該處剪應變 γ_{xy} 為何？
 (A) 80×10^{-6} (B) 160×10^{-6}
 (C) 320×10^{-6} (D) 640×10^{-6}

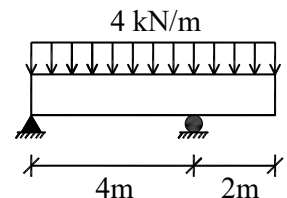


37. 有一長度 3 m，斷面直徑 30 mm 之圓形均勻桿件，彈性係數 E 為 73 GPa，波松比 (Poisson's ratio) 為 $\frac{1}{3}$ ，若施加拉力使其長度伸長 9 mm，則其直徑縮減量為何？
 (A) 0.01 mm (B) 0.02 mm (C) 0.03 mm (D) 0.09 mm
38. 甲、乙分別製成兩根相同直徑之圓桿，甲的長度為乙的 2 倍，甲材料的彈性係數為乙的 $\frac{1}{2}$ 倍，若對甲、乙兩圓桿施加相同拉力，則伸長量之比(甲：乙)為何？
 (A) 4 : 1 (B) 2 : 1 (C) $\frac{1}{2}$: 1 (D) $\frac{1}{4}$: 1

39. 有一均質且等斷面桿件受力如右圖所示，彈性係數為 E，斷面積為 A，桿件中貼有 3 個應變計，試比較 3 個應變計 $\epsilon_{甲}$ 、 $\epsilon_{乙}$ 、 $\epsilon_{丙}$ 之讀數大小(絕對值)？
 (A) $\epsilon_{乙} > \epsilon_{甲} > \epsilon_{丙}$ (B) $\epsilon_{乙} > \epsilon_{丙} > \epsilon_{甲}$
 (C) $\epsilon_{丙} > \epsilon_{乙} > \epsilon_{甲}$ (D) $\epsilon_{丙} > \epsilon_{甲} > \epsilon_{乙}$

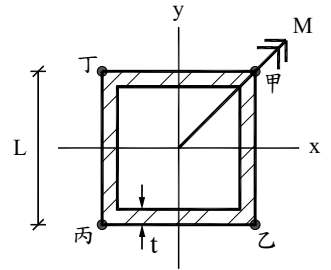


40. 有一斷面積為 1 cm^2 之預力鋼絞線，彈性係數 E 為 200 GPa，容許拉力為 90 kN，若該預力鋼絞線長度為 20 m，則其容許伸長量為何？
 (A) 30 mm (B) 45 mm (C) 60 mm (D) 90 mm
41. 如右圖所示之外伸梁受均佈荷重 4 kN/m 作用，其梁斷面之最大彎矩值(絕對值)為何？
 (A) 4.5 kN·m (B) 6 kN·m (C) 8 kN·m (D) 10 kN·m



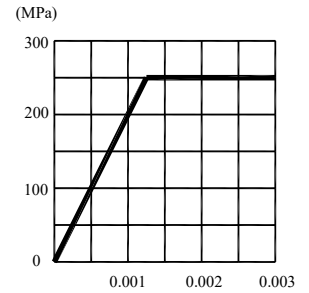
42. 如右圖所示，正方形箱型梁承受彎矩 M ，其最大撓曲拉應力位置為何？

- (A) 甲點 (B) 乙點
(C) 丙點 (D) 丁點



43. 如右圖所示，依單拉試驗之應力-應變圖，計算其彈性係數為何？

- (A) 200 GPa (B) 150 GPa
(C) 100 GPa (D) 50 GPa

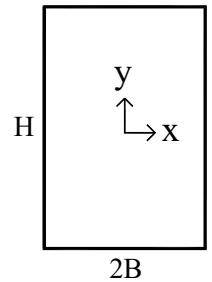


44. 應力單位 1 kN/cm^2 相當於下列何值？

- (A) 10 Pa (B) 10 kPa (C) 10 MPa (D) 10 GPa

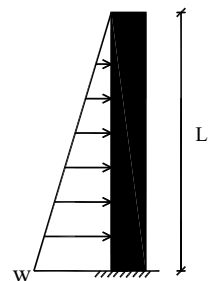
45. 如右圖所示，矩形斷面寬為 $2B$ ，高為 H ，降伏應力 (yielding stress) 為 σ ，則其降伏彎矩 M_x 為何？

- (A) $\sigma \frac{BH^2}{6}$ (B) $\sigma \frac{BH^2}{3}$
(C) $\sigma \frac{3}{BH^2}$ (D) $\sigma \frac{6}{BH^2}$



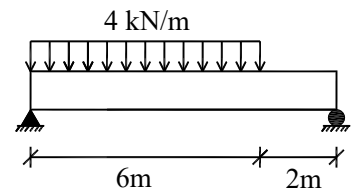
46. 有一長度 L 之懸臂梁，受三角形分佈載重如右圖所示，則其固定端彎矩為何？

- (A) $\frac{1}{12} wL^2$ (B) $\frac{1}{6} wL^2$
(C) $\frac{1}{4} wL^2$ (D) $\frac{1}{3} wL^2$



47. 有一簡支梁受力如右圖所示，其最大剪力 (絕對值) 為何？

- (A) 6 kN (B) 9 kN
(C) 15 kN (D) 24 kN



48. 有一等向性之線彈性材料，剪力彈性模數 G 為 200 kN/cm^2 ，波松比 ν 為 0.25，其彈性係數 E 為多少 kN/cm^2 ？

- (A) 500 (B) 550 (C) 600 (D) 650

49. 直徑 D 之圓形斷面均質彈性桿件，其容許撓曲應力使其所能承受的容許彎矩為 M ，若直徑增為 $4D$ ，則其容許最大彎矩為何？

- (A) $4M$ (B) $16M$ (C) $32M$ (D) $64M$

50. 以「共軛梁法」求得共軛梁上某點之剪力，代表該點何項數值？

- (A) 撓度 (B) 角度 (C) 應力 (D) 應變