

經濟部所屬事業機構 110 年新進職員甄試試題

類別：土木、機械

節次：第二節

科目：1. 應用力學 2. 材料力學

注意事項

1. 本試題共 5 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
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，答錯不倒扣；畫記多於 1 個選項或未作答者，該題不予計分。
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。
7. 考試時間：90 分鐘。

1. 下列何者為質量單位？

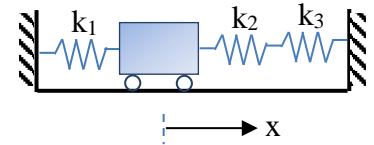
- (A) N (B) kg (C) gal (D) MPa

2. 下列有關二力桿件(Two-force member)之描述，何者有誤？

- (A) 僅受二力作用 (B) 所受之力大小相等、方向相反
(C) 桿件必為直線 (D) 力作用於同一直線上

3. 一滑車如右圖所示，彈簧彈力常數分別為 k_1 、 k_2 、 k_3 ，求其組合彈力常數？

- (A) $k_1+k_2+k_3$ (B) $k_1+\frac{k_2+k_3}{k_2k_3}$
(C) $k_1+\frac{k_2k_3}{k_2+k_3}$ (D) $\frac{k_1k_2k_3}{k_2k_3+k_1k_3+k_1k_2}$



4. 下列何者為非保守力(Nonconservative force)？

- (A) 彈簧力 (B) 靜電力 (C) 重力 (D) 摩擦力

5. 一質量 M 物體，距離地面高度 h 處自由落下，若以地面為零位面且不計空氣阻力，重力加速度為 g ，當下降至 $h/2$ 時，物體之總能量為何？

- (A) Mgh (B) $\frac{1}{2}Mgh$ (C) $\frac{1}{2}Mgh^2$ (D) $\frac{1}{4}Mgh$

6. 一單擺長度 L 被懸掛在電梯之天花板上，假設電梯以加速度 a 向上加速，重力加速度為 g ，此單擺之週期為何？

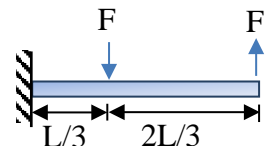
- (A) $2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$ (B) $2\pi\sqrt{\frac{L}{g+a}}$ (C) $2\pi\sqrt{\frac{L}{a}}$ (D) $2\pi\sqrt{\frac{L}{g-a}}$

7. 以初速 v_0 ，仰角 α 斜向拋射一物體，在物體達最大高度 H 時，物體水平方向之動量變化為何？

- (A) 不變 (B) 增加 (C) 減小 (D) 隨時間不同

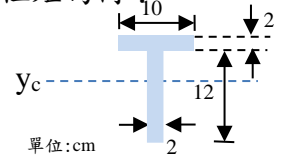
8. 如右圖所示，一懸臂梁受兩相等 F 力作用時，下列有關固定端垂直反力及彎矩之描述，何者正確？

- (A) 垂直反力及彎矩均為零
(B) 垂直反力及彎矩均不為零
(C) 垂直反力不為零、彎矩為零
(D) 垂直反力為零、彎矩不為零



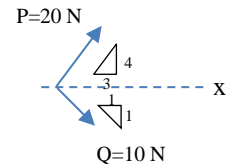
9. 一旋轉唱片盤，於經過 t 秒所轉動之角度為 $\theta(t) = 4t^3 + 2t^2 - t$ ，求 $t = 2$ 秒之角速度為何？
 (A) 38 rad/s (B) 52 rad/s (C) 55 rad/s (D) 60 rad/s

10. 一單對稱T形斷面如右圖所示， y_c 為其形心軸位置，求對應其形心軸之慣性矩為何？
 (A) 457 cm⁴ (B) 560 cm⁴
 (C) 829 cm⁴ (D) 976 cm⁴

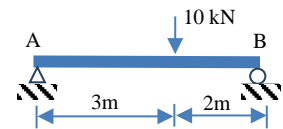


11. 一質量 M 之質點運動，其動量為 P ，則此質點之動能可表示為何？
 (A) P/M (B) P^2/M (C) $P/2M$ (D) $P^2/2M$

12. 如右圖所示，一點受 P 、 Q 兩力作用，求其合力大小為何？
 (A) 18 N (B) 20 N
 (C) 21.06 N (D) 29.93 N



13. 梁結構受力如右圖所示，求梁內最大彎矩為何？
 (A) 12 kN-m (B) 20 kN-m
 (C) 30 kN-m (D) 50 kN-m

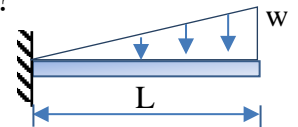


14. 下列有關摩擦力之描述，何者有誤？
 (A) 最大靜摩擦力與兩接觸面之正向力成正比
 (B) 摩擦力之大小與接觸面積無關
 (C) 摩擦力作用方向必與接觸面平行
 (D) 靜止狀態之物體不會受到摩擦力

15. 一靜止質點受一力量作用，其加速度 $a(t) = 1.5t \text{ m/s}^2$ ，求5秒後該質點之速度為何？
 (A) 18.75 m/s (B) 9.375 m/s (C) 7.5 m/s (D) 3.75 m/s

16. 一懸臂梁受三角形分佈載重為 w ，如右圖所示，其固定端之彎矩值為何？

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

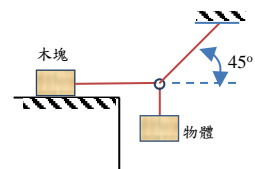


17. 一木塊質量5 kg，置於光滑無摩擦力之水平面上，以 $F = 20 \text{ N}$ 之水平力推之，使其同水平力方向移動50 m，其所作之功為何？

- (A) 0 J (B) 200 J (C) 500 J (D) 1000 J

18. 如右圖所示，一木塊重量為100 N與桌面之最大靜摩擦係數為0.3，以繩懸吊一物體 $W = 20 \text{ N}$ ，系統力平衡，求木塊所受之摩擦力為何？

- (A) 20 N (B) $20\sqrt{2} \text{ N}$
 (C) 30 N (D) $30\sqrt{2} \text{ N}$

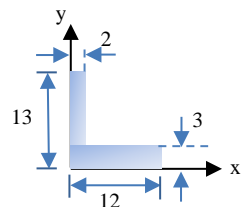


19. 一質點位置對時間之關係曲線若為直線，此質點之運動方式為何？

- (A) 等加速度運動 (B) 簡諧運動 (C) 變速運動 (D) 靜止或等速運動

20. 如右圖所示一斷面，其形心位置 (x, y) 之值為何？

- (A) (6, 1) (B) (4.2, 3.8)
 (C) (3.8, 4.2) (D) (6, 6.5)



21. 下列有關功(Work)之描述，何者有誤？

- (A)非保守力作功時，力學能守恆
- (B)作用力與位移垂直時不作功
- (C)功只有大小沒有方向性
- (D)功有正功與負功之分，正功可增加質點之動能，負功則會減少質點之動能

22. 一均勻細直桿之質量為 m ，長度為 L ，如細桿繞桿端點旋轉，其轉動慣量為何？

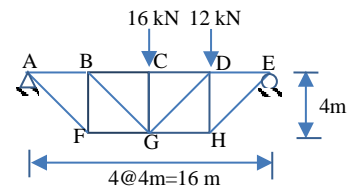
- (A) $\frac{1}{2}mL^2$
- (B) $\frac{1}{3}mL^2$
- (C) $\frac{1}{4}mL^2$
- (D) $\frac{1}{12}mL^2$

23. 有關桁架結構之描述，何者有誤？

- (A)桿件內力承受壓力、拉力及彎矩
- (B)各桿件自重忽略不計
- (C)載重均作用於接點上
- (D)各桿件之連接均為光滑銷接，無摩擦力存在

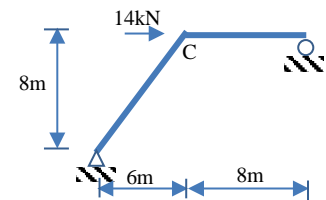
24. 一桁架結構受力如右圖所示，桿件GH之軸向力為多少？

- (A) $17\sqrt{2}$ kN(壓力)
- (B) $17\sqrt{2}$ kN(拉力)
- (C) 17 kN(壓力)
- (D) 17 kN(拉力)



25. 一剛架結構受力如右圖所示，接點C之內彎矩為何？

- (A) 24 kN-m
- (B) 48 kN-m
- (C) 64 kN-m
- (D) 112 kN-m



26. 一正方形斷面之混凝土短柱，混凝土抗壓強度為 $f'_c = 280$ kgf/cm²，若混凝土容許抗壓強度為 $0.85 f'_c$ ，承受軸向壓力600 tf，則此正方形斷面至少需要多少邊長？

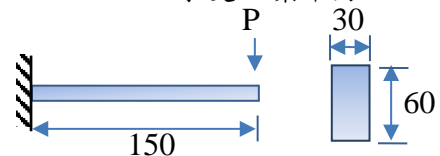
- (A) 40 cm
- (B) 46.3 cm
- (C) 48.2 cm
- (D) 50.2 cm

27. 若某材料受力破壞瞬間可以展現出大永久變形量，則稱此材料為下列何者？

- (A)脆性材料
- (B)延展性材料
- (C)彈性材料
- (D)等向性材料

28. 如右圖所示，一等斷面懸臂梁，長度為150 cm，斷面為30 cm × 60 cm，承受一集中力 $P = 180$ tf，若不計梁自重，則梁內最大剪應力為何？

- (A) 100 kgf/cm²
- (B) 120 kgf/cm²
- (C) 150 kgf/cm²
- (D) 200 kgf/cm²

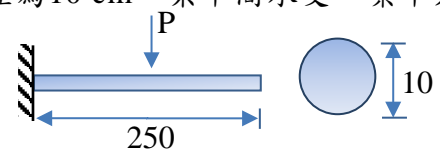


29. 材料存在初始應力，經過一段時間後，應變不與時改變，內部應力卻隨時間變小之現象稱為下列何者？

- (A)鬆弛
- (B)潛變
- (C)疲勞
- (D)降伏

30. 如右圖所示，一等斷面懸臂梁，長度為250 cm，斷面直徑為10 cm，梁中間承受一集中力 $P = 785$ kgf，若不計梁自重，梁內最大剪應力約為多少？

- (A) 10 kgf/cm²
- (B) 12 kgf/cm²
- (C) 13.3 kgf/cm²
- (D) 15 kgf/cm²

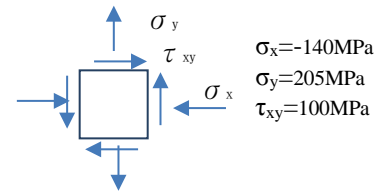


31. 一斷面受彎矩作用達全斷面降伏，即張力區與壓力區應力均達降伏強度，此時斷面彎矩稱為下列何者？

- (A)降伏彎矩
- (B)塑性彎矩
- (C)彈性彎矩
- (D)脆性彎矩

32. 一平面應力元素如右圖所示，求最大剪應力之值為何？

- (A) 100 MPa (B) 160 MPa
(C) 200 MPa (D) 210 MPa



33. 細而長之壓力桿件，受足夠大之軸壓力作用下，產生側向位移而無法維持穩定之現象稱為下列何者？

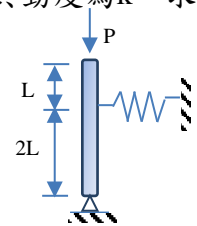
- (A) 挫屈 (B) 降伏 (C) 斷裂 (D) 平衡

34. G 為剪力模數， E 為彈性模數， ν 為柏松比(Poisson's Ratio)，對於等向性材料，三者並非獨立而有一關係式，此關係式為下列何者？

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

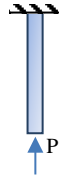
35. 如右圖所示，一無質量剛性柱頂端受 P 力作用，柱側向有一水平彈簧作用，其勁度為 k ，求系統之臨界挫屈荷重 P_{cr} 為何？

- (A) $\frac{3}{2}kL$ (B) $\frac{4}{3}kL$
(C) $\frac{2}{3}kL$ (D) $\frac{1}{3}kL$



36. 如右圖所示，桿件由一固定端懸垂下來，彈性模數為 E ，單位重為 γ ，斷面積為 A ，桿件長度為 L ，桿件受自重作用伸長，如欲以外力 P 抵消自重伸長之效應，請問外力 P 需施加多少？

- (A) $\frac{\gamma L}{2E}$ (B) $\frac{\gamma LA}{2}$
(C) $\frac{\gamma LA}{4}$ (D) $\frac{\gamma L}{2EA}$

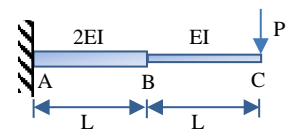


37. 一均質懸臂梁承受均佈載重為 w ，懸臂梁長度為 L ，斷面剛度均為 EI ，如自由端撓角為 θ ，若將梁長度增為 $1.5L$ ，則自由端撓角變為下列何者？

- (A) 1.5θ (B) 2.25θ (C) 3.375θ (D) 5.0625θ

38. 如右圖所示，懸臂梁 C 點受一集中力 P 作用，求 B 點之變位為何？

- (A) $\frac{5PL^3}{6EI}$ (B) $\frac{2PL^3}{3EI}$
(C) $\frac{8PL^3}{3EI}$ (D) $\frac{5PL^3}{12EI}$



39. 如右圖所示，一軸力桿件兩端以鉸支承連接，斷面剛度為 EI ，斷面積為 A ，長度為 L ，桿件熱膨脹係數為 α ，當桿件加熱 ΔT 後達臨界挫屈荷重，求 ΔT 為何？

- (A) $\frac{\pi^2 I}{A\alpha L^2}$ (B) $\frac{4\pi^2 I}{A\alpha L^2}$
(C) $1.5625 \frac{\pi^2 I}{A\alpha L^2}$ (D) $\frac{\pi^2 I}{4A\alpha L^2}$



40. 一軸向桿件斷面為 $A = 0.04 \text{ m}^2$ ，彈性模數為 $E = 193 \text{ GPa}$ ， $\nu = 0.29$ ，當桿件受一軸向拉力為 3000 kN 作用時，側向應變為何？

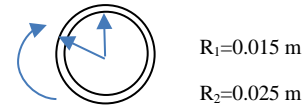
- (A) -3.88×10^{-4} (B) -1.13×10^{-4} (C) 1.13×10^{-4} (D) 3.88×10^{-4}

41. 下列有關梁受彎矩之撓曲正向應力公式 $\sigma = -My/I$ 之描述，何者有誤？

- (A) 斷面在彎曲前後，平面須維持平面，無翹曲(Warping)現象
(B) 可使用於非均質斷面
(C) 中性面上撓曲應變為 0
(D) I 值為斷面對形心軸之面積二次矩

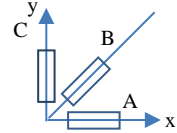
42. 如右圖所示，一圓管軸承斷面受扭矩 T ，外半徑為 0.025 m ，內半徑為 0.015 m ，若最大扭轉剪應力不得超過 110 MPa ，求斷面所能施加之最大扭矩為何？

- (A) $1700\text{ N}\cdot\text{m}$ (B) $1900\text{ N}\cdot\text{m}$
 (C) $2350\text{ N}\cdot\text{m}$ (D) $2936\text{ N}\cdot\text{m}$



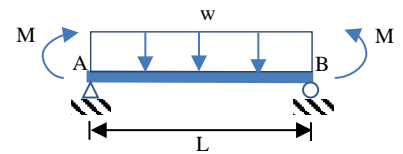
43. 如右圖所示，以 45° 應變規測量構件表面某點之應變，得到各應變計讀數為 $\epsilon_A = 530 \times 10^{-6}$ ， $\epsilon_B = 420 \times 10^{-6}$ ， $\epsilon_C = -80 \times 10^{-6}$ ，求其最大剪應變為何？

- (A) -137×10^{-6} (B) 390×10^{-6}
 (C) 587×10^{-6} (D) 724×10^{-6}



44. 如右圖所示，一長度為 L 之簡支梁承受均佈載重為 w ，梁兩端承受大小相等、方向相反之彎矩為 M ，若斷面剛度 EI 為定值，其梁中點之撓度為何？

- (A) $\frac{5wL^4}{384EI} + \frac{ML^2}{8EI}$ (B) $\frac{5wL^4}{384EI} - \frac{ML^2}{8EI}$
 (C) $\frac{wL^3}{24EI} + \frac{ML^2}{8EI}$ (D) $\frac{5wL^4}{384EI} + \frac{ML^2}{3EI}$



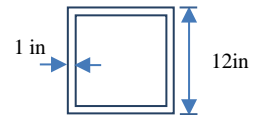
45. 如右圖所示，梁結構之靜不定度為何？

- (A) 0 (B) 1
 (C) 2 (D) 3



46. 如右圖所示，一方形箱型梁受剪力 $V = 28\text{ kip}$ ，厚度為 1 in ，邊長為 12 in ，求其最大剪應力 τ_{\max} 為何？

- (A) 0.71 ksi (B) 1.32 ksi
 (C) 1.42 ksi (D) 2.84 ksi



47. 下列有關軸力桿件「串聯」、「並聯」之描述，何者有誤？

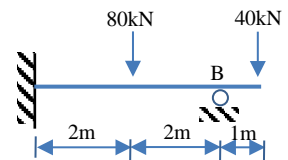
- (A) 外力作用在兩桿並聯之節點上，兩桿有相同之變位
 (B) 串聯之總勁度為兩桿勁度相加
 (C) 兩桿串聯，兩桿之變形量可以不同
 (D) 兩桿串聯，兩桿具有相同內力

48. 圓形斷面之直徑為 d ，此斷面對圓心之極慣性矩為何？

- (A) $\frac{\pi d^4}{64}$ (B) $\frac{\pi d^4}{32}$ (C) $\frac{\pi d^2}{64}$ (D) $\frac{\pi d^2}{32}$

49. 一懸臂支撐外伸梁如右圖所示，求 B 點支承反力為何？

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



50. 下列何者不影響柱之臨界挫屈荷重 P_{cr} ？

- (A) 柏松比 (B) 斷面慣性矩 (C) 彈性模數 (D) 柱之有效長度