

經濟部所屬事業機構 108 年新進職員甄試試題

類別：土木、機械

節次：第二節

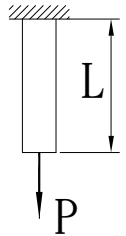
科目：1. 應用力學 2. 材料力學

注意事項

1. 本試題共 6 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，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於 1 個選項者，倒扣該題所配分數 3 分之 1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。
5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面试题。
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。

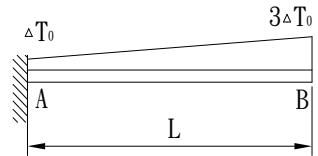
1. 如右圖所示，彈性模數為 E ，單位重為 γ ，剖面積為 A ，桿件長度為 L ，自重及外力 P 所造成的軸向變形為何？

- (A) $\frac{\gamma L^2}{E} + \frac{PL}{EA}$ (B) $\frac{\gamma L^2}{2E} + \frac{PL}{EA}$
 (C) $\frac{\gamma L}{E} + \frac{PL}{EA}$ (D) $\frac{\gamma L}{2E} + \frac{PL}{EA}$



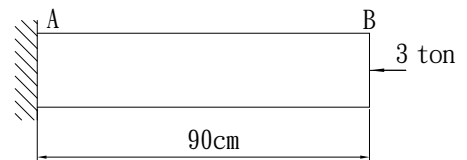
2. 如右圖所示，熱膨脹係數為 α ，其溫度沿桿件軸向呈線性變化，由 ΔT_0 變化至 $3\Delta T_0$ ，其中 ΔT_0 為常數，此桿件的軸向變形為何？

- (A) $2\alpha(\Delta T_0)L$ (B) $\alpha(\Delta T_0)L$
 (C) $\frac{3}{2}\alpha(\Delta T_0)L$ (D) $\frac{1}{2}\alpha(\Delta T_0)L$



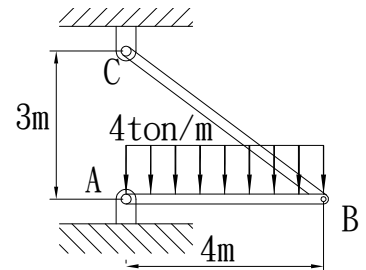
3. 如右圖所示，AB 桿件之彈性模數 $E = 2.0 \times 10^4 \text{ kgf/cm}^2$ ，剖面積 $A_1 = 300 \text{ cm}^2$ ，長度 $L = 90 \text{ cm}$ ，於 B 點施加 3 ton 之軸向載重，B 點的變位最接近下列何者？

- (A) 0.045 cm (B) 0.090 cm
 (C) 0.135 cm (D) 0.180 cm



4. 如右圖所示，桿件 AB 為剛性棒，桿件 BC 彈性模數 $E = 2.0 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ，剖面積 $A_1 = 6 \text{ cm}^2$ ，B 點的垂直變位最接近下列何者？

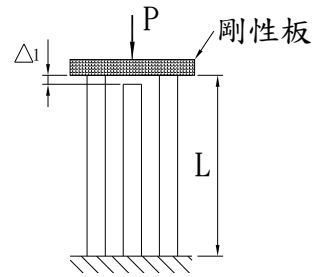
- (A) 0.333 cm
 (B) 0.555 cm
 (C) 0.694 cm
 (D) 0.926 cm



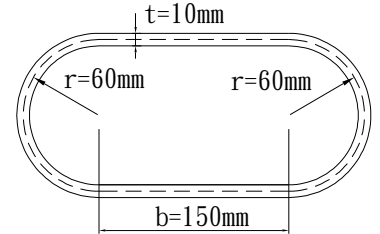
5. 若材料受拉後，將其兩端固定不動，但隨時間增加，其應力會逐漸減少，此種現象稱之為下列何者？

- (A) 鬆弛(relaxation) (B) 疲勞(fatigue) (C) 等向性(isotropic) (D) 降伏(yield)

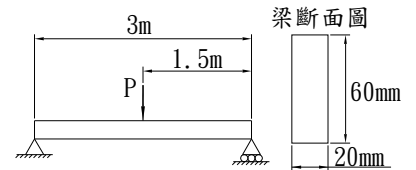
6. 如右圖所示，有一個剛性板由 3 支相同材料的桿件所支承，彈性模數 $E = 45 \text{ GPa}$ ，各桿件之剖面面積 $A = 4,000 \text{ mm}^2$ ，其桿件之原設計長度 $L = 2.0 \text{ m}$ ，但中間柱短少了 $\Delta_1 = 1.0 \text{ mm}$ ，在 $P = 500 \text{ kN}$ 作用下，剛性板的變位最接近下列何者？
- (A) 1.58 mm (B) 1.67 mm
(C) 2.19 mm (D) 2.52 mm



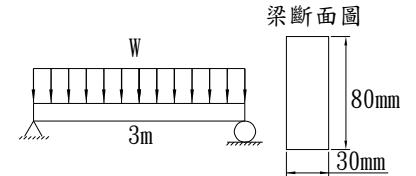
7. 右圖為鋼管的橫剖面圖，剪力彈性模數 $G = 76 \text{ GPa}$ ，長度 $L = 2 \text{ m}$ ，承受扭矩 $T = 20 \text{ kN-m}$ ，剪應力 τ 最接近下列何者？
- (A) 17.1 MPa
(B) 34.1 MPa
(C) 68.2 MPa
(D) 136 MPa



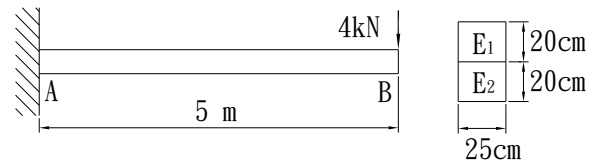
8. 如右圖所示，簡支梁承受集中荷重 $P = 1,000 \text{ kgf}$ ，最大剪應力 τ_{max} 最接近下列何者？
- (A) 0.625 kgf/mm^2 (B) 1.250 kgf/mm^2
(C) 1.875 kgf/mm^2 (D) 2.500 kgf/mm^2



9. 如右圖所示，簡支梁承受均佈荷重 $w = 200 \text{ kgf/m}$ ，最大彎曲應力 σ_{max} 最接近下列何者？
- (A) 0.586 kgf/mm^2 (B) 1.76 kgf/mm^2
(C) 3.52 kgf/mm^2 (D) 7.03 kgf/mm^2



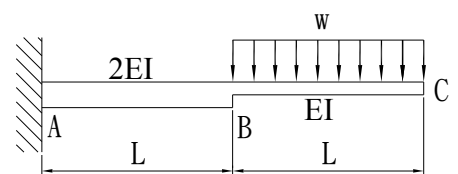
10. 如右圖所示，桿件在自由端承受集中荷重 $P = 4 \text{ kN}$ ，斷面由兩種不同金屬材料緊密接合，材料之彈性模數分別為 $E_1 = 8.0 \times 10^3 \text{ kN/cm}^2$ ， $E_2 = 3.2 \times 10^4 \text{ kN/cm}^2$ ，該剖面的最大剪力流 f_{max} 最接近下列何者？



- (A) 0.0537 kN/cm
(B) 0.161 kN/cm
(C) 0.322 kN/cm
(D) 0.644 kN/cm

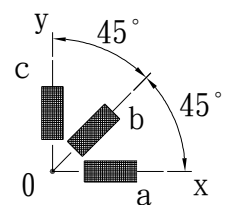
11. 如右圖所示，B 點的變位為何？

- (A) $\frac{5wL^4}{12EI}$ (B) $\frac{7wL^4}{12EI}$
(C) $\frac{5wL^4}{24EI}$ (D) $\frac{7wL^4}{24EI}$



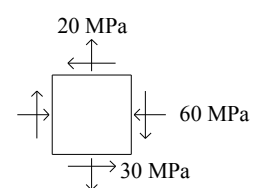
12. 如右圖所示，以應變計測量表面某點的應變，得到應變讀數 $\epsilon_a = 400 \mu$ ， $\epsilon_b = 240 \mu$ ， $\epsilon_c = -120 \mu$ ，最大剪應變值最接近下列何者？

- (A) 100 μ (B) 200 μ
(C) 279 μ (D) 557 μ



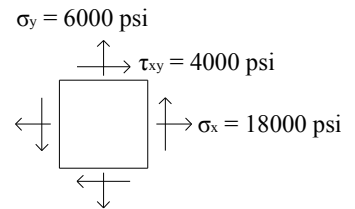
13. 如右圖所示，最大剪應力值最接近下列何者？

- (A) 36.1 MPa (B) 44.7 MPa
(C) 50.0 MPa (D) 56.8 MPa



14. 如右圖所示，最大主應力 σ_1 值最接近下列何者？

- (A) $\sigma_1 = 13,211 \text{ psi}$
 (B) $\sigma_1 = 18,000 \text{ psi}$
 (C) $\sigma_1 = 18,403 \text{ psi}$
 (D) $\sigma_1 = 19,211 \text{ psi}$



15. 已知彈性模數 $E = 78 \text{ GPa}$ ，波松比 $\nu = 0.3$ ，剪力彈性模數 G 值最接近下列何者？

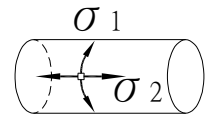
- (A) 30 GPa (B) 37.14 GPa (C) 55.71 GPa (D) 65 GPa

16. 已知彈性模數 $E = 60 \text{ GPa}$ ，波松比 $\nu = 0.25$ ，體積彈性模數 K 值最接近下列何者？

- (A) 13.33 GPa (B) 24 GPa (C) 26.67 GPa (D) 40 GPa

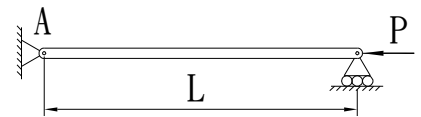
17. 封閉薄壁的圓筒壓力容器，管壁厚度 t ，內半徑 r ，承受均勻內壓力 p ，其環向應力 σ_1 為何？

- (A) $\frac{pr}{t}$ (B) $\frac{pr}{2t}$
 (C) $\frac{2pr}{t}$ (D) $\frac{pr^2}{t}$



18. 均質等剖面直桿，由線彈性材料製成，彈性模數為 E ，慣性矩為 I ，桿件長度為 L ，兩端為簡支，其尤拉公式為何？

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

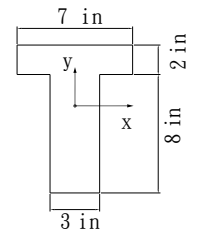


19. 下列敘述何者有誤？

- (A) 波松比 $\nu = \left| \frac{\text{側向應變}}{\text{軸向應變}} \right|$
 (B) 波松比 $\nu = 0$ 時，表示軸向伸縮不影響橫向變形
 (C) 波松比 ν 在線彈性範圍內保持不變
 (D) 波松比 ν 上限值為 1

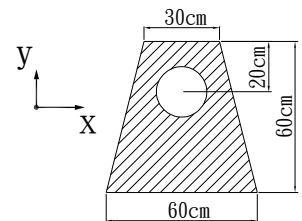
20. 如右圖所示，形心至上緣距離最接近下列何者？

- (A) 2.89 in
 (B) 3.26 in
 (C) 4.16 in
 (D) 4.53 in



21. 如右圖所示，有一梯形斷面，內部圓形開孔直徑為 20 cm ，該斷面對底邊之慣性矩 I_x 最接近下列何者？

- (A) $5.70 \times 10^5 \text{ cm}^4$
 (B) $2.19 \times 10^6 \text{ cm}^4$
 (C) $2.69 \times 10^6 \text{ cm}^4$
 (D) $2.73 \times 10^6 \text{ cm}^4$



22. 以下何者為無因次量(dimensionless quantity)？

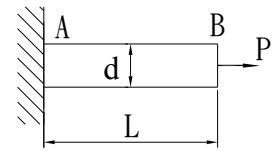
- (A) 扭矩 (B) 彈性模數 (C) 應變 (D) 曲率

23. 有一空心圓形管，長度 60 cm ，斷面外徑 16 cm ，管壁厚 1 cm ，剪力模數 G 為 80 MPa ，於一端施加 $20 \text{ N}\cdot\text{m}$ 之扭矩，另一端固定，此空心圓形管之最大扭轉角最接近下列何者？

- (A) $5.63 \times 10^{-5} \text{ rad}$ (B) $1.02 \times 10^{-4} \text{ rad}$ (C) $5.63 \times 10^{-3} \text{ rad}$ (D) $1.02 \times 10^{-2} \text{ rad}$

24. 如右圖所示，軸向受力之圓桿，求 P 力作用下，總應變能最接近下列何者？(已知 $E = 200 \text{ GPa}$ 、 $d = 0.2 \text{ m}$ 、 $L = 2 \text{ m}$ 、 $P = 50 \text{ kN}$)

- (A) 0.398 kN-mm (B) 0.498 kN-mm
(C) 0.798 kN-mm (D) 0.996 kN-mm



25. 若材料受力維持不變，但隨時間增加，其變形也持續增加，此種現象稱之為何？

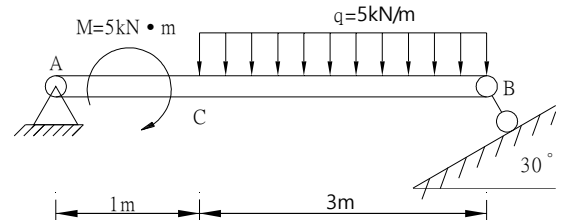
- (A) 疲勞(fatigue) (B) 潛變(creep) (C) 鬆弛(relaxation) (D) 熱效應(thermal effect)

26. 空間中有一力 $\vec{V} = (+25 \text{ i} - 36 \text{ j} - 45 \text{ k}) \text{ N}$ ，試問其力大小 $|\vec{V}|$ 最接近下列何者？

- (A) 50 (B) 63 (C) 72 (D) 80

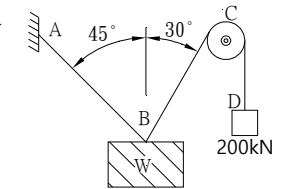
27. 如右圖所示， $M = 5 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ， $q = 5 \text{ kN/m}$ ，試求 A 點支承反力大小最接近下列何者？

- (A) 4.37 kN
(B) 5.23 kN
(C) 6.14 kN
(D) 7.53 kN



28. 如右圖所示，一重物 W 由細繩 AB 和細繩 BCD 懸掛，細繩 BCD 又繞過一無摩擦滑輪 C ，此系統於平衡條件下，試求重物 W 之重量最接近下列何者？

- (A) 231 kN (B) 273 kN
(C) 315 kN (D) 357 kN

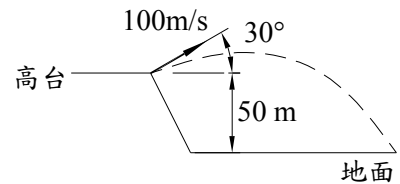


29. 某質量的運動是以關係式 $x = t^3 - 7t^2 + 20t - 10$ 定義，其中 x 的單位為公尺，而 t 為秒，試求當 $t = 5$ 秒時的速度為何？

- (A) 25 m/s (B) 30 m/s (C) 35 m/s (D) 40 m/s

30. 如右圖所示，某拋物體從距離地面 50 m 高的高台以斜角 30° 發射，其初速度為 100 m/s ，試求拋物體所能到達距地面之最大高度最接近下列何者？(假設重力加速度 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)

- (A) 127 m (B) 177 m
(C) 382 m (D) 432 m

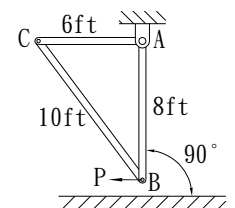


31. 下列何者為剖面模數 (section modulus) 之單位？

- (A) m (B) m^2 (C) m^3 (D) m^4

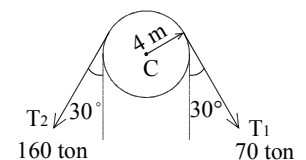
32. 如右圖所示，系統處於靜止狀態，在某瞬間，有一力作用於 B 處，產生 15 ft/sec^2 平行地面的向左之加速度，試求 AC 桿的瞬間角加速度最接近下列何者？

- (A) 1.25 rad/sec^2 (B) 1.5 rad/sec^2
(C) 1.875 rad/sec^2 (D) 2.5 rad/sec^2



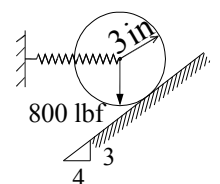
33. 如右圖所示，半徑 4 m 之皮帶輪，拉力 T_1 及 T_2 對其中心點 C 所產生之力矩最接近下列何者？

- (A) 280 ton-m (B) 312 ton-m
(C) 360 ton-m (D) 640 ton-m

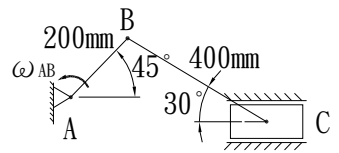


34. 如右圖所示，重 800 lbf 之球體，半徑為 3 in ，藉由彈簧水平支撐靜止於傾斜光滑面上，其彈簧力 F_s 最接近下列何者？

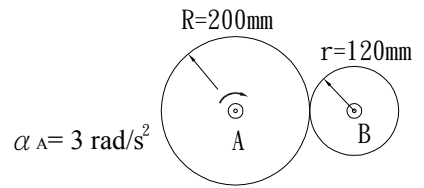
- (A) 400 lbf (B) 600 lbf
(C) 800 lbf (D) 1,000 lbf



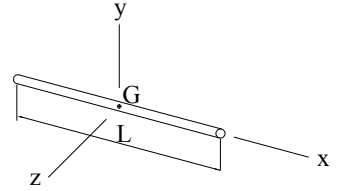
35. 如右圖所示，AB 桿長度 200 mm，BC 桿長度 400 mm，AB 桿的角速度 $\omega_{AB} = 4 \text{ rad/s}$ (⊙)，試求 BC 桿的角速度最接近下列何者？
 (A) 1.47 rad/s(⊙) (B) 1.47 rad/s(⊙)
 (C) 1.63 rad/s(⊙) (D) 1.63 rad/s(⊙)



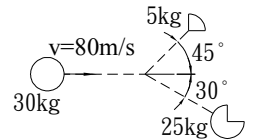
36. 如右圖所示之圓盤系統初始狀態為靜止，當圓盤 A 以 3 rad/s^2 之等角加速度開始轉動時，將同時帶動圓盤 B 轉動，假設兩圓盤間無滑動發生，則當圓盤 A 轉動達 10 圈時，此時圓盤 B 之角速度最接近下列何者？
 (A) 5 rad/s (B) 19.4 rad/s
 (C) 32.4 rad/s (D) 50 rad/s



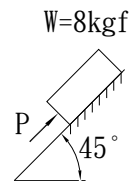
37. 如右圖所示，有一均質細桿，長度為 L，質量為 m，繞 z 軸旋轉，其轉動慣量為何？
 (A) $\frac{1}{12} mL^2$ (B) $\frac{1}{4} mL^2$
 (C) $\frac{1}{3} mL^2$ (D) $\frac{1}{2} mL^2$



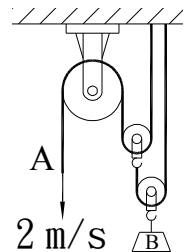
38. 如右圖所示，一質量為 30 kg 的拋射體，當其正以 80 m/s 的速度移動時突然爆炸成質量分別為 5 kg 和 25 kg 的兩碎片，兩碎片之運動方向分別與爆炸前運動方向夾 45° 及 30° ，則質量為 5 kg 之碎片其速度大小最接近下列何者？
 (A) 13 m/s (B) 70 m/s (C) 167 m/s (D) 248 m/s



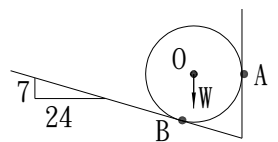
39. 如右圖所示，有一個 8 kgf 的物體置於斜面上，斜面與水平面夾角 45° ，物體與斜面的摩擦係數為 0.4，今施加一與斜面平行之推力 P 於物體上，則 P 之大小為下列何者時，可維持物體靜止於斜面上？(假設重力加速度 $g = 9.81 \text{ m/s}^2$)
 (A) 15 N (B) 25 N (C) 55 N (D) 85 N



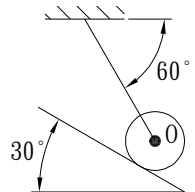
40. 如右圖所示之滑輪系統，當 A 端以 2 m/s 之速度向下時，砝碼 B 之向上速度為下列何者？
 (A) 0.25 m/s
 (B) 0.5 m/s
 (C) 0.75 m/s
 (D) 1 m/s



41. 如右圖所示，有一球體重量為 $W = 600 \text{ N}$ ，將其置於光滑之鉛直面及斜面上，其接觸點 B 之反力大小最接近下列何者？
 (A) 625 N (B) 675 N
 (C) 1,250 N (D) 2,124 N



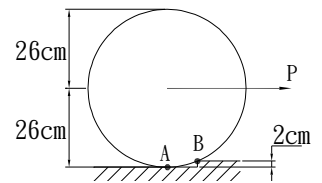
42. 如右圖所示，圓柱重 360 N，用軟繩懸掛之，並靠於光滑斜面上，則斜面之反力為下列何者？
 (A) $120\sqrt{3} \text{ N}$ (B) $180\sqrt{3} \text{ N}$
 (C) $240\sqrt{3} \text{ N}$ (D) $360\sqrt{3} \text{ N}$



43. 有 A 球自離地面高為 300 公尺處自由落下，同時 B 球自地面以 60 m/sec 之速度鉛直上拋，則兩球經幾秒後會相遇？
 (A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6

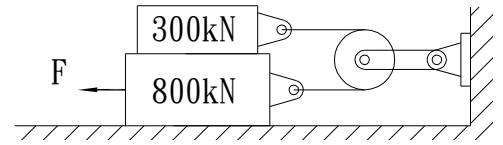
44. 如右圖所示，圓柱重 360 kgf，則與重力垂直之最小 P 力為多少才能拉起圓柱？

- (A) 120 kgf (B) 150 kgf
(C) $120\sqrt{3}$ kgf (D) 360 kgf



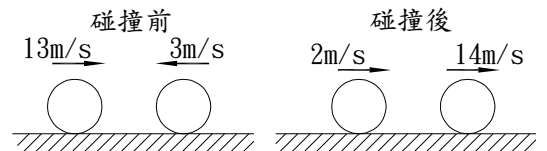
45. 如右圖所示，繩索與滑輪之摩擦不計，其餘接觸面之摩擦係數皆為 0.3，則欲拉動重 800 kN 之物體（其上有一物體重 300 kN），F 至少應為何？

- (A) 180 kN (B) 330 kN
(C) 420 kN (D) 510 kN



46. 兩球之大小、質量均相同，碰撞前後的速度如右圖所示，兩球間之恢復係數 e 為何？

- (A) 0.5 (B) 0.625
(C) 0.75 (D) 1



47. 下列敘述何者有誤？

- (A) 剛體內部各點的相對位置永遠是固定的 (B) 僅具有大小而無方向之物理量稱為純量
(C) 具有大小和方向的物理量稱為向量 (D) 剛體之變形與所受外力大小成正比

48. 下列敘述何者有誤？

- (A) 接觸面上的總摩擦力與接觸面積大小成正比
(B) 正向力方向垂直於接觸面切線方向
(C) 摩擦力方向切於接觸面切線方向
(D) 物體未移動前，摩擦力方向和物體欲滑動方向相反

49. 下列敘述何者有誤？

- (A) 剛體平移時，剛體裡各點速度一致
(B) 純滾動之圓形剛體，在地面上滾過的距離等於剛體圓周滾過的距離
(C) 純滑動之物體，動摩擦力的方向與滑動方向相反
(D) 剛體繞固定軸旋轉時，剛體的角速度為零

50. 下列敘述何者有誤？

- (A) 力偶為大小相等，方向相反，作用線平行之一對力
(B) 力偶對剛體僅有平移效應
(C) 偶矩為力偶所形成之力矩，其合力為零，合力矩不為零
(D) 一力 \vec{F} 對一點 A 產生之力矩與力臂大小有關