

# 經濟部所屬事業機構 113 年新進職員甄試試題

類別：土木、機械

節次：第二節

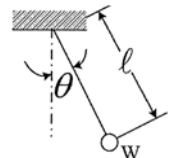
科目：1. 應用力學 2. 材料力學

注意事項

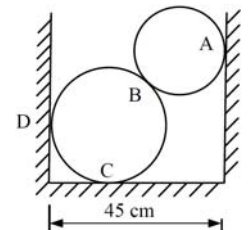
1. 本試題共 6 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題為單選題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，須用 2B 鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 請就各題選項中選出最適當者為答案，答錯不倒扣；畫記多於 1 個選項或未作答者，該題不予計分。
5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
7. 考試時間：90 分鐘。

- [C] 1. 假設一角錐體長度為  $a$ 、寬度為  $b$ 、高為  $h$ ，請問該角錐體形心與其頂點距離為何？  
 (A)  $2h/3$                       (B)  $h/3$                       (C)  $3h/4$                       (D)  $h/4$

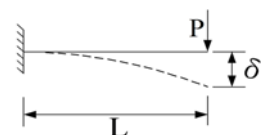
- [B] 2. 如右圖所示，有一簡易擺錘重 5 lb、長度 3'， $\theta = 45^\circ$  時，擺錘之速度為 8 ft/sec，試求在此瞬間其纜線之拉力為何？  
 (A) 5.9 lb                      (B) 6.9 lb  
 (C) 7.9 lb                      (D) 8.9 lb



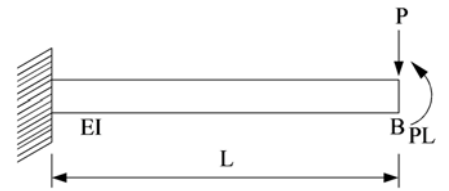
- [D] 3. 如右圖所示之凹槽底邊寬 45 cm，大圓柱 40 kg、直徑 36 cm；小圓柱 10 kg、直徑 24 cm，若接觸面均為光滑面，試求 B 處受力約為何？  
 (A) 8.5 kg                      (B) 9.5 kg  
 (C) 10.5 kg                      (D) 11.5 kg



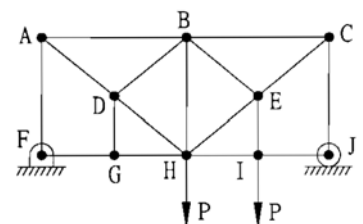
- [A] 4. 如右圖所示，有一長度  $L$  之懸臂梁於自由端受集中荷重  $P$  作用，產生撓度  $\delta$ ；則同樣斷面梁長為  $2L$  時，欲使自由端撓度為  $2\delta$ ，試求荷重  $P$  為多少倍？  
 (A)  $1/4$  倍                      (B)  $1/2$  倍                      (C) 2 倍                      (D) 4 倍



- [A] 5. 如右圖所示之均勻懸臂梁，該梁斷面之慣性矩為  $I$ ，楊氏模數為  $E$ ，若於其自由端施加集中載重  $P$  及彎矩  $PL$ ，只考慮撓曲變位，試問自由端 B 處之垂直變位為何？  
 (A)  $\frac{PL^3}{6EI}$  向上                      (B)  $\frac{PL^3}{3EI}$  向上  
 (C)  $\frac{PL^3}{6EI}$  向下                      (D)  $\frac{PL^3}{3EI}$  向下



- [C] 6. 如右圖所示，桁架中零力桿數量為何？  
 (A) 4                      (B) 5  
 (C) 6                      (D) 7



- [B] 7. 某人重 75 kgw 站在升降梯之彈簧秤上，已知升降梯吊纜上張力為 8300 N， $g$  為  $9.8 \text{ m/s}^2$ ，升降梯加上人與秤之質量共 750 kg，則此時秤上之讀數應為多少？  
 (A) 80.3 kgw                      (B) 84.7 kgw                      (C) 90.5 kgw                      (D) 98.1 kgw

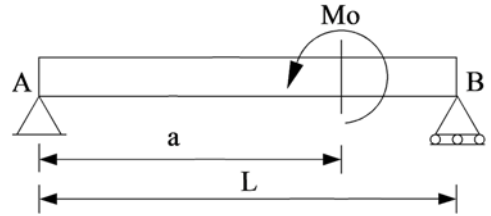
[A] 8. 如右圖所示，有一長度為L之懸臂梁，其楊氏模數為E，慣性矩為I，在自由端受到集中載重P與彎矩 $M_0$ 作用，若忽略剪力之影響，則此梁之應變能為何？

- (A)  $\frac{P^2L^3}{6EI} + \frac{M_0^2L}{2EI} + \frac{M_0PL^2}{2EI}$  (B)  $\frac{P^2L^3}{3EI} + \frac{M_0^2L}{EI} + \frac{M_0PL^2}{EI}$   
 (C)  $\frac{P^2L^3}{6EI} + \frac{M_0PL^2}{2EI}$  (D)  $\frac{P^2L^3}{3EI} + \frac{M_0PL^2}{EI}$



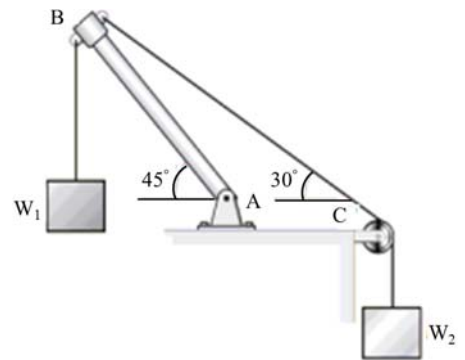
[D] 9. 如右圖所示，有一長度L之均勻簡支梁AB，於A端距離 $a = 3/4 L$ 處施加一逆時鐘方向力矩 $M_0$ ，有關力矩 $M_0$ 作用點之敘述下列何者正確？

- (A) 轉角不連續 (B) 剪力為零  
 (C) 位移為零 (D) 彎矩不連續



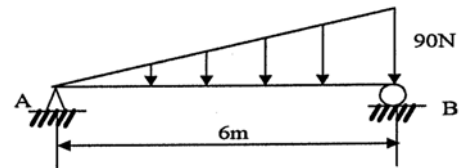
[B] 10. 如右圖所示之剛性桿件及滑輪組件，其結構與物件處於平衡狀態，其中 $W_2$ 係透過C處之滑輪懸掛於右邊繩索下，假設 $W_1$ 重量為500 kg，在忽略桿件AB與各繩索重量之情況下，請問 $W_2$ 之重量為何？

- (A) 1316 kg  
 (B) 1366 kg  
 (C) 1416 kg  
 (D) 1466 kg



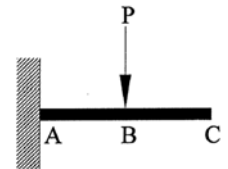
[B] 11. 如右圖所示，有一承受三角形分佈載重之簡支梁，試求最大彎矩發生之位置距B端多少？

- (A) 1.55 m (B) 2.54 m  
 (C) 3.46 m (D) 4.45 m



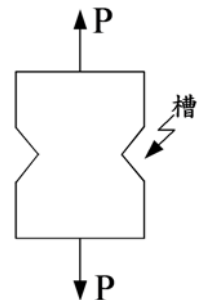
[A] 12. 如右圖所示，假設梁長為L，其勁度為EI，當一力P作用於懸臂梁中點B時，試求B點之垂直位移為何？

- (A)  $\frac{PL^3}{24EI}$  (B)  $\frac{PL^3}{12EI}$  (C)  $\frac{PL^3}{6EI}$  (D)  $\frac{PL^3}{4EI}$



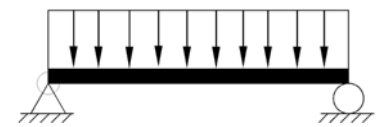
[C] 13. 如右圖所示為一平板之受力情形，下列敘述何者有誤？

- (A) 槽愈深，應力愈集中  
 (B) 槽底之圓半徑愈小，應力愈集中  
 (C) 槽所開之角度愈大，應力愈集中  
 (D) 槽所開之角度愈小，應力愈集中



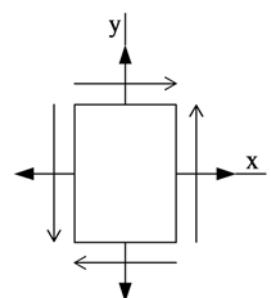
[C] 14. 如右圖所示之簡支梁，其上受一均佈負載1000 lb / ft，此時梁本身之重量可忽略不計，兩支撐點之距離為6 ft，此梁之斷面為矩形，寬為8 in，高為10 in，試求最大之剪應力為何？

- (A) 30.2 psi (B) 44.6 psi (C) 56.3 psi (D) 60.4 psi



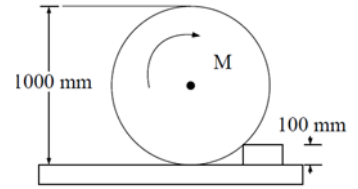
[B] 15. 如右圖所示，一平面應力元素承受應力值 $\sigma_x = 120 MPa$ ， $\sigma_y = 28 MPa$ ， $\tau_{xy} = 30 MPa$ ，請問最大剪應力值為何？

- (A) 43 MPa  
 (B) 55 MPa  
 (C) 86 MPa  
 (D) 110 MPa



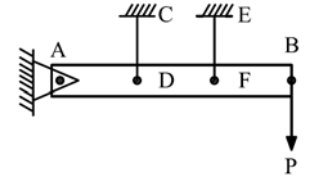
[C] 16. 如右圖所示之鐵質輪子，質量100 kg，直徑1000 mm，受一力偶M作用，並欲越過台階，如台階高度為100 mm，請問輪子與台階間之摩擦係數至少應為下列何者？

- (A) 0.4 (B) 0.6  
(C) 0.75 (D) 0.8



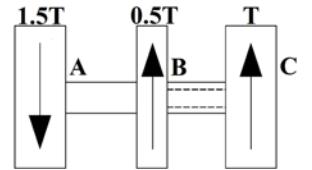
[D] 17. 如右圖所示，有一長度6 m、重量不計之水平剛性構件AB，左端為鉸接端，於三等分點D與F，分別由完全相同之垂直彈性繩CD與EF支撐，彈性繩長度為50 cm，斷面積為5 cm<sup>2</sup>，楊氏係數為E = 20 × 10<sup>9</sup> N/m<sup>2</sup>。如於右端施加垂直力P = 50 kN，試求EF彈性繩之拉力P<sub>EF</sub>為何？

- (A) 30 kN (B) 45 kN  
(C) 50 kN (D) 60 kN



[B] 18. 如右圖所示，AB軸徑8 cm，BC外徑8 cm、內徑4 cm之空心軸若允許剪應力為700 kg/cm<sup>2</sup>，則容許最大扭矩T為何？


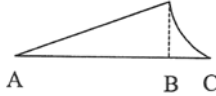

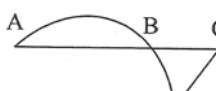
- (A) 32920 kg-cm (B) 46890 kg-cm  
(C) 56415 kg-cm (D) 65940 kg-cm

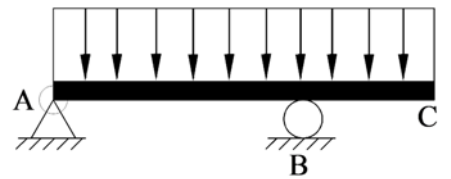


[B] 19. 有關柱之抗挫曲，通常空心剖面較實心剖面經濟，下列何者為最主要因素？

- (A) 內部可裝流體 (B) 於相同剖面面積時，空心剖面之慣性矩I較大  
(C) 較美觀 (D) 為了共鳴作用

[A] 20. 如右圖所示之ABC梁，在A及B有簡支撐，A為鉸接點，BC為懸出部分，其上受一均佈負載，請問下列何者為其彎曲力矩分布圖？

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

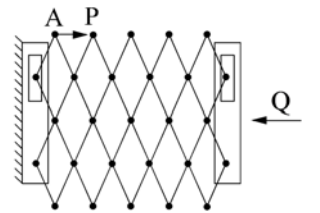


[C] 21. 依薄殼理論有關圓柱形壓力容器之描述，當p為內壓，半徑為r，厚度為t時，試求殼外表面最大主應力為何？

- (A)  $pr / (2t)$  (B)  $pr / (4t)$  (C)  $pr / t$  (D) p

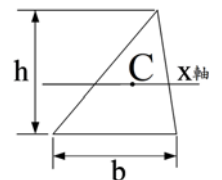
[A] 22. 如右圖所示之鐵門，若Q = 10 lb，請問維持力量所需之力量P為多少？

- (A) 100 lb (B) 200 lb  
(C) 300 lb (D) 400 lb



[D] 23. 如右圖所示之三角形，C為形心，試求對X軸之慣性矩為何？

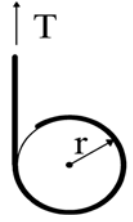
- (A)  $bh^2 / 36$  (B)  $bh^3 / 12$   
(C)  $bh / 2$  (D)  $bh^3 / 36$



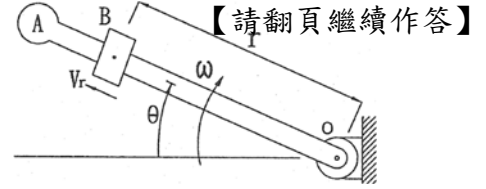
[C] 24. 一直徑為120 mm之圓軸，受扭矩15000 N-m作用，試求產生之最大剪應力為多少？

- (A) 22.1 N/mm<sup>2</sup> (B) 25.5 N/mm<sup>2</sup> (C) 44.2 N/mm<sup>2</sup> (D) 50.9 N/mm<sup>2</sup>

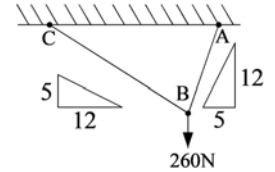
- [D] 25. 如右圖所示，將一條繩索繞過一個半徑  $r=1\text{ m}$  及質量  $m=20\text{ kg}$  之均勻圓盤，假設繩索與盤子間沒有滑動，若以  $T$  向上拉著繩索， $T$  之大小為  $206\text{ N}$ ，重力加速度  $g=9.8\text{ m/s}^2$ ，請問圓盤中心之加速度為多少？  
 (A)  $0.2\text{ m/s}^2$ ，向下 (B)  $0.5\text{ m/s}^2$ ，向下  
 (C)  $0.2\text{ m/s}^2$ ，向上 (D)  $0.5\text{ m/s}^2$ ，向上



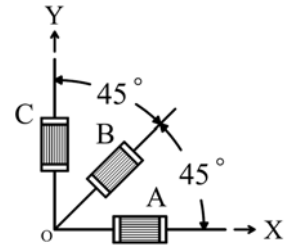
- [B] 26. 如右圖所示，有一假設質量  $m$  之  $B$  塊，可在無摩擦之  $OA$  臂桿上自由滑動，臂桿  $OA$  以  $\omega$  的等速率在水平面上轉動。若  $B$  在  $r=r_0$  的位置處鬆開，請問臂桿  $OA$  施加在  $B$  之水平力量為何？  
 (A)  $2m\omega^2(r^2 - r_0^2)$  (B)  $2m\omega^2(r^2 - r_0^2)^{1/2}$   
 (C)  $2m\omega^2 r_0$  (D)  $2m\omega^2 r$



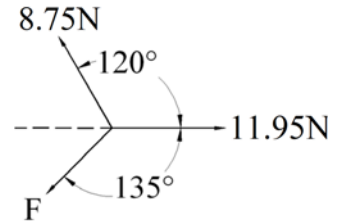
- [C] 27. 如右圖所示， $AB$  及  $BC$  均為繩索，外力  $260\text{ N}$ ，試求繩索張力  $T_{AB}$ 、 $T_{BC}$  分別為何？  
 (A)  $100\text{ N}$ 、 $240\text{ N}$  (B)  $130\text{ N}$ 、 $312\text{ N}$   
 (C)  $240\text{ N}$ 、 $100\text{ N}$  (D)  $312\text{ N}$ 、 $130\text{ N}$



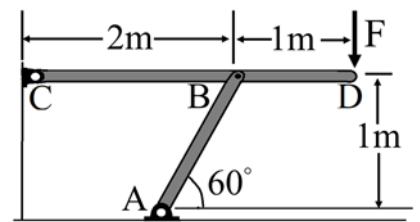
- [D] 28. 如右圖所示， $A$ 、 $B$  與  $C$  三個應變計讀數分別為  $520 \times 10^{-6}$ 、 $360 \times 10^{-6}$  及  $80 \times 10^{-6}$ ，則該處剪應變  $\gamma_{xy}$  為何？  
 (A)  $80 \times 10^{-6}$   
 (B)  $100 \times 10^{-6}$   
 (C)  $180 \times 10^{-6}$   
 (D)  $260 \times 10^{-6}$



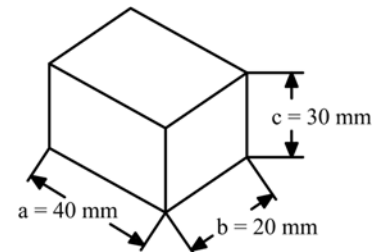
- [C] 29. 如右圖所示，三力作用於同一點上且維持平衡，試求力量  $F$  大小為何？  
 (A)  $6.12\text{ N}$  (B)  $9.18\text{ N}$   
 (C)  $10.71\text{ N}$  (D)  $12.24\text{ N}$



- [B] 30. 如右圖所示，桿件  $AB$ 、 $CD$  均為實心圓斷面， $ABC$  三端均為鉸接。其中  $AB$  桿件之半徑為  $20\text{ mm}$ ，彈性模數  $E=14\text{ GPa}$ ，假設於  $D$  處施加力量  $F$ ，如桿件  $AB$  發生挫曲現象(buckling)，力量  $F$  最低應為下列何者？  
 (A)  $6.51\text{ kN}$  (B)  $7.52\text{ kN}$   
 (C)  $13.02\text{ kN}$  (D)  $15.04\text{ kN}$



- [C] 31. 如右圖所示之立方體， $E=3.6\text{ MPa}$ ， $\nu=0.4$ ，各面承受均勻拉力  $0.09\text{ MPa}$ ，試求此立方體體積應變(volumetric strain)為何？  
 (A)  $0.005\text{ m}^3/\text{m}^3$   
 (B)  $0.01\text{ m}^3/\text{m}^3$   
 (C)  $0.015\text{ m}^3/\text{m}^3$   
 (D)  $0.02\text{ m}^3/\text{m}^3$

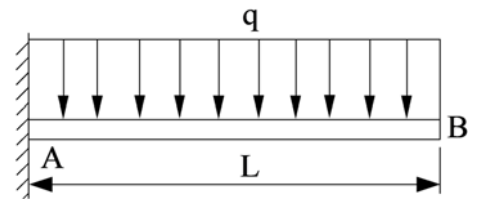


- [C] 32. 有關陀螺儀(gyro)之敘述，下列何者有誤？  
 (A) 陀螺儀係以非常高之自轉速率繞對稱軸旋轉之轉子  
 (B) 當陀螺儀裝置在平衡環(gimbal ring)，外加力矩作用於底座時，陀螺儀不受影響  
 (C) 陀螺儀之運動與迴轉效應(gyroscopic effect)無關  
 (D) 陀螺儀可應用於迴轉羅盤(gyrocompass)



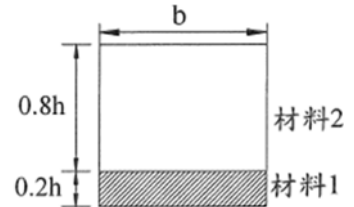
[A] 33. 如右圖所示，有一均佈負載 $q$ 之懸臂梁，長度 $L$ ， $EL$ =常數，則B點之斜度為何？

- (A)  $\frac{qL^3}{6EI}$  (B)  $\frac{qL^4}{6EI}$   
 (C)  $\frac{qL^3}{8EI}$  (D)  $\frac{qL^4}{8EI}$



[D] 34. 如右圖所示之複合梁斷面，由兩種不同材料組成，彈性係數比 $E_1/E_2 = 6$ ，若梁上緣發生壓應力，其中性軸與斷面下緣之距離應為何？

- (A) 0.15h (B) 0.2h  
 (C) 0.25h (D) 0.3h

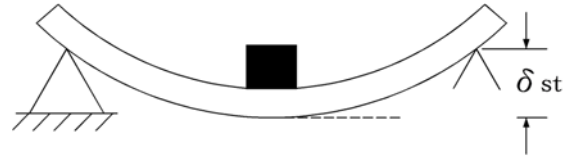


[B] 35. 已知A、B、C三點，有一作用於A點之力，向量為 $\vec{F} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$ ，若 $\vec{BA} = 5\vec{i} - 6\vec{j} + 3\vec{k}$ ， $\vec{BC} = 3\vec{j} + 4\vec{k}$ ，則 $\vec{F}$ 對B點之力矩向量 $\vec{M}_B$ 為何？

- (A)  $33\vec{i} + 14\vec{j} - 27\vec{k}$  (B)  $-33\vec{i} - 14\vec{j} + 27\vec{k}$  (C)  $8\vec{j} - 6\vec{k}$  (D)  $-8\vec{j} + 6\vec{k}$

[D] 36. 如右圖所示，梁受載重後靜撓度為 $\delta_{st}$ ，若忽略梁之質量，且假設負荷與梁保持接觸，則系統之振動頻率 $f$ 為何？

- (A)  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{\delta_{st}}{g}}$  (B)  $2\pi \sqrt{\frac{g}{\delta_{st}}}$   
 (C)  $2\pi \sqrt{\frac{\delta_{st}}{g}}$  (D)  $\frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{\delta_{st}}}$

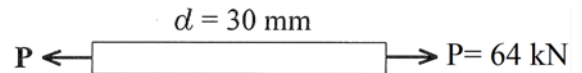


[A] 37. 三度空間有三個大小相等且平衡之力，若此三力皆異於零，下列敘述何者正確？

- (A) 此三力共平面 (B) 此三力不共平面且不相會  
 (C) 此三力共線 (D) 此三力不共平面但相會

[D] 38. 如右圖所示，有一直徑 $d = 30$  mm之圓桿，受到 $P = 64$  kN之軸向負載，則桿中之最大剪應力 $\tau_{max}$ 為何？

- (A) 30.17 MPa (B) 35.37 MPa  
 (C) 40.57 MPa (D) 45.27 MPa

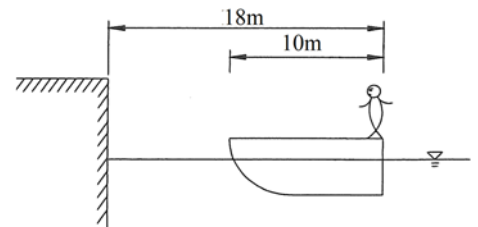


[D] 39. 有一等截面桿 $E = 20$  kN/mm<sup>2</sup>，其截面為30 mm × 30 mm之正方形，長度 $L = 4$  m，受到軸向拉力 $P = 120$  kN作用後，試求此桿長度變化為何？

- (A) 縮短25.2 mm (B) 縮短26.7 mm (C) 伸長25.2 mm (D) 伸長26.7 mm

[D] 40. 如右圖所示，某人重80 kg站在船之右端，船重200 kg，不計船與水之互制關係，假設此人由船之右端走到左端，試求船離岸多少m？

- (A) 10.24 (B) 10.46  
 (C) 10.64 (D) 10.86



[A] 41. 有一圓形均勻桿件，長度6 m，斷面為直徑30 mm，楊氏模數為73 GPa，蒲松比為1/3，施加拉力使其長度伸長7 mm，試求其直徑縮減量為何？

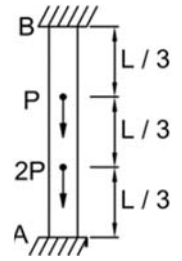
- (A) 0.01167 mm (B) 0.02333 mm (C) 0.1167 mm (D) 0.2333 mm

[D] 42. 有一寬與高分別為 $b$ 及 $h$ 之矩型斷面均質彈性材料桿件，若其斷面積設為 $A$ ，則對該斷面形心之極慣性矩 $J$  (polar moment of inertia) 為何？

- (A)  $\frac{A}{12b} (h^3 + b^3)$  (B)  $\frac{A}{12h} (h^3 + b^3)$  (C)  $\frac{A}{12} (\frac{h^3}{b} + \frac{b^3}{h})$  (D)  $\frac{A}{12} (h^2 + b^2)$

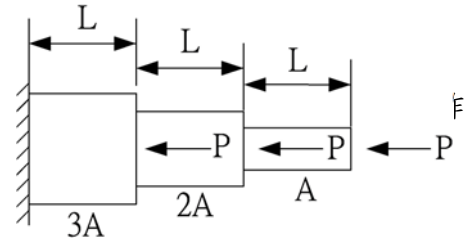
[C] 43. 如右圖所示，圓柱上下兩端被固定，其斷面積為A，材料之彈性模數為E，試求A端之反力為何？

- (A)  $\frac{2}{3}P$                       (B)  $\frac{4}{3}P$                       (C)  $\frac{5}{3}P$                       (D)  $\frac{7}{3}P$



[B] 44. 如右圖所示之構件，全長為3L，斷面積分別為A、2A及3A，彈性係數均為E，試求構件總縮減量為何？

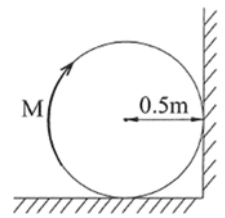
- (A)  $\frac{4PL}{AE}$                       (B)  $\frac{3PL}{AE}$   
 (C)  $\frac{2PL}{AE}$                       (D)  $\frac{PL}{AE}$



【答】

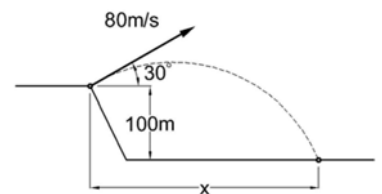
[A] 45. 如右圖所示，有一輪子半徑為0.5 m之圓形均質剛體，由水平地面及鉛垂牆面所支持，輪子質量100 kg，且與二接觸面之動摩擦係數均為0.6，若欲等速轉動此輪，則需施加力矩M之大小為何？

- (A) 346.2 N-m                      (B) 442.6 N-m  
 (C) 492.6 N-m                      (D) 546.2 N-m



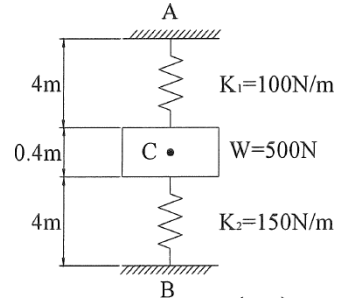
[D] 46. 如右圖所示，某拋射體從100 m高之懸崖頂以斜角30°發射，其初速度為80 m/s，重力加速度g = 9.8 m/s<sup>2</sup>，試求拋射體所能到達距地面之最大高度為何？

- (A) 121.37 m                      (B) 144.32 m  
 (C) 157.72 m                      (D) 181.63 m



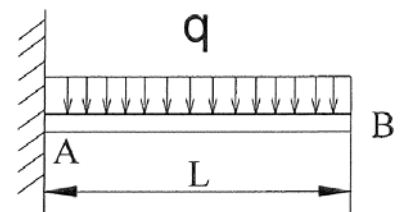
[C] 47. 如右圖所示，有一均質物體重500 N，被相距8.4 m之A、B點上的兩線性彈簧所支撐，彈簧係數分別為100 N/m及150 N/m，兩彈簧未受力前之長度均為4 m，A、B點均為固定點，當物體W平衡時，試求中心點C之位置距離A點為何？

- (A) 5.8 m                      (B) 6 m  
 (C) 6.2 m                      (D) 6.4 m



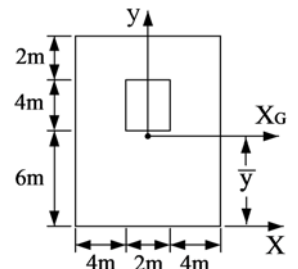
[A] 48. 如右圖所示，有一受強度q之均佈負載懸臂梁，下列何者為其剪力圖？

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



[D] 49. 如右圖所示之中空矩形，有關其面積對通過圖中形心之水平軸(X<sub>G</sub>)慣性矩為下列何者？

- (A) 1288.9 m<sup>4</sup>                      (B) 1324.2 m<sup>4</sup>  
 (C) 1368.5 m<sup>4</sup>                      (D) 1395.0 m<sup>4</sup>



- [B] 50. 有一均質彈性材料桿件，其斷面性質代號分別為：斷面積A、慣性矩I、極慣性矩J。若其楊氏模數為E，剪力模數為G，則下列何者可視為該桿件之剪力剛度(shear rigidity)？
- (A) GJ                      (B) GA                      (C) GI / E                      (D) GI