

# 經濟部所屬事業機構 104 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

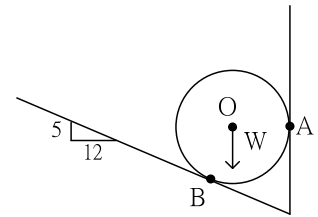
1. 本試題共 6 頁(含A3紙 1 張、A4紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題為單選題共50題，前25題每題各1.5分、其餘25題每題2.5分，共100分，須用2B鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於1個選項者，倒扣該題所配分數3分之1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。
5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
7. 考試時間：90分鐘。

[A] 1. 下列敘述何者有誤？

- (A)力的三要素是大小、方向、作用時間 (B)拉力與推力皆為接觸力  
(C)同時具有大小及方向之物理量稱為向量 (D)重力為超距力

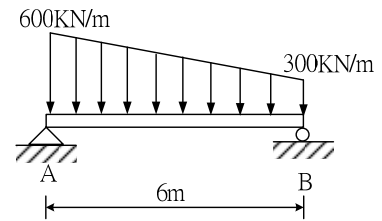
[C] 2. 如右圖所示，有一球體重量 $W=480\text{ N}$ ，將其置於光滑之鉛直面及斜面上，其接觸點B之反力大小為何？

- (A) 200 N  
(B) 400 N  
(C) 520 N  
(D) 1248 N



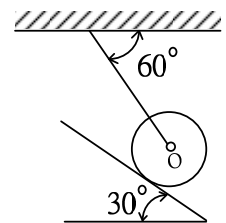
[C] 3. 如右圖所示，簡支梁承受一均變荷重，請問支承B點之反力為何？

- (A) 300 KN  
(B) 600 KN  
(C) 1200 KN  
(D) 1350 KN



[B] 4. 如右圖所示，圓柱重 $240\text{ N}$ ，用軟繩懸掛之，並靠於光滑斜面上，則斜面之反力為何？

- (A) 80 N  
(B)  $80\sqrt{3}\text{ N}$   
(C) 240 N  
(D)  $240\sqrt{3}\text{ N}$



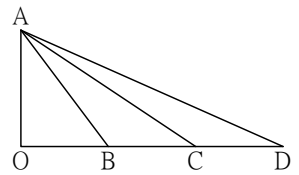
[B] 5. 假設一物體之位移函數 $S(t) = 3t^3 - 8t^2 + 2t + 6$ ，其中 $S$ 以公尺表示， $t$ 以秒表示，當 $t = 3$ 秒時之加速度為何？

- (A)  $21\text{ m/sec}^2$  (B)  $38\text{ m/sec}^2$   
(C)  $58\text{ m/sec}^2$  (D)  $98\text{ m/sec}^2$

[D] 6. 有A球自離地面高為200公尺處自由落下，同時B球自地面以 $50\text{ m/sec}$ 之速度鉛直上拋，則兩球經幾秒後會相遇？

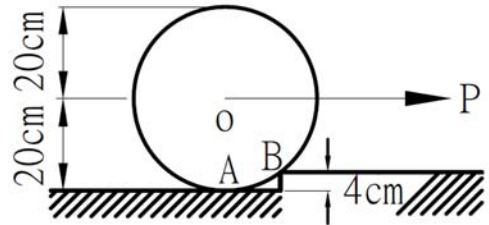
- (A) 1秒 (B) 2秒  
(C) 3秒 (D) 4秒

- [D] 7. 如右圖所示，AB、AC及AD皆為光滑之固定斜面，將一靜止物體分別沿著三個斜面下滑，滑至底端之瞬間速度分別為 $V_B$ 、 $V_C$ 以及 $V_D$ ，則下列何者正確？
- (A)  $V_B > V_C > V_D$                       (B)  $V_C > V_B > V_D$   
 (C)  $V_D > V_C > V_B$                       (D)  $V_B = V_C = V_D$

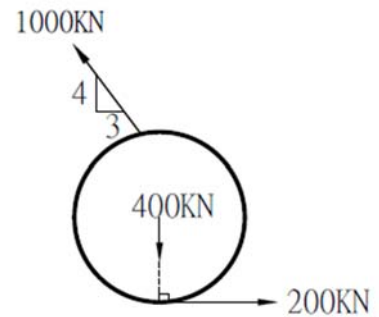


- [A] 8. 一重量為10N之物體，以10 m/sec 在一光滑水平面上等速直線前進，該物體受到之合力大小為何？
- (A) 0 N                      (B) 1 N                      (C) 5 N                      (D) 10 N

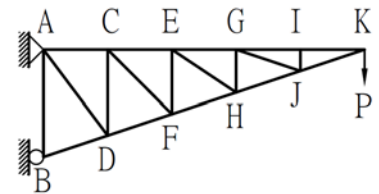
- [A] 9. 如右圖所示，圓柱重2400 kg，則與重力垂直之最小P力為多少才能拉起圓柱？
- (A) 1800 kg  
 (B) 2400 kg  
 (C)  $1800\sqrt{3}$  kg  
 (D)  $2400\sqrt{3}$  kg



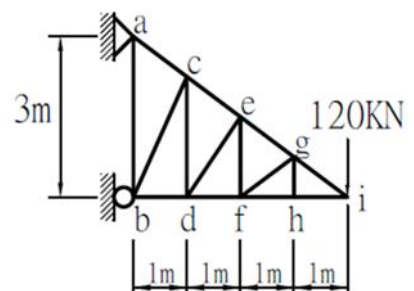
- [C] 10. 如右圖所示，滑輪半徑 $R=1$  m，則三作用力於滑輪之合力大小為何？
- (A) 200 KN  
 (B) 400 KN  
 (C)  $400\sqrt{2}$  KN  
 (D)  $200\sqrt{10}$  KN



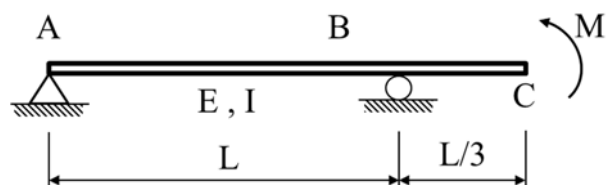
- [C] 11. 如右圖所示，桁架於K點受一外力P作用，則該桁架之零桿件數量為何？
- (A) 6根  
 (B) 7根  
 (C) 8根  
 (D) 9根



- [C] 12. 一平面桁架如右圖所示，於i點受120 KN之外力，則bd桿件內力之大小為何？
- (A) 0 KN  
 (B) 120 KN  
 (C) 160 KN  
 (D) 200 KN



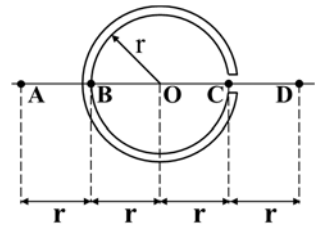
- [B] 13. 如右圖所示，於梁C點受一彎矩M作用，梁之抗撓剛度為EI，則該梁位於C點之垂直變位為何？



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

[A] 14. 如右圖所示之開口圓形薄壁管斷面之半徑為 $r$ 、厚度為 $t$ ，則其剪力中心位於何處？

- (A) A點  
(B) B點  
(C) C點  
(D) D點



[C] 15. 平面之最大主應力 $\sigma_1=13 \text{ kg/cm}^2$ ，最小主應力 $\sigma_2=-21 \text{ kg/cm}^2$ ，則最大剪應力 $\tau_{max}$ 大小為何？

- (A)  $-8 \text{ kg/cm}^2$  (B)  $-4 \text{ kg/cm}^2$  (C)  $17 \text{ kg/cm}^2$  (D)  $34 \text{ kg/cm}^2$

[A] 16. 受外力作用時，其外形與內部質點之相對位置不產生變化者，為下列何者？

- (A) 剛體 (B) 塑性體 (C) 彈性體 (D) 可變形體

[B] 17. 有一圓金屬棒，其斷面之面積為 $20 \text{ cm}^2$ ，長度為 $5 \text{ m}$ ，受力作用後長度伸長 $0.12 \text{ cm}$ ，則所產生之應變為何？

- (A) 0.00012 (B) 0.00024 (C) 0.0006 (D) 0.006

[A] 18. 材料之彈性係數愈大，下列敘述何者正確？

- (A) 材料愈不易變形 (B) 與變形無關  
(C) 材料愈易變形 (D) 材料愈輕

[C] 19. 有一銅棒長 $30$ 公分，直徑 $3$ 公分，受張力作用後，其軸向伸長 $0.06$ 公分，橫向同時收縮 $0.0018$ 公分，則其蒲松比 (Poisson's ratio) 為何？

- (A) 0.1 (B) 0.2 (C) 0.3 (D) 0.4

[B] 20. 當材料受均勻應力時，材料之彈性係數 $E$ ，蒲松比 $\nu$  (Poisson's ratio)，體積彈性係數 $E_V$ ，這三者之間關係可用下列何式表示？

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

[A] 21. 下列何者不是結構桿件之斷面內力？

- (A) 反力 (B) 扭矩 (C) 軸力 (D) 彎矩

[A] 22. 下列何者為剪應變之單位？

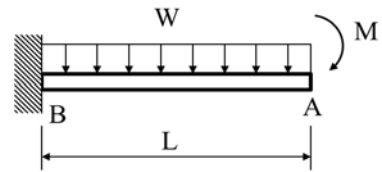
- (A) 弧度 (B) 剪力/面積 (C) 剪力/長度 (D) 弧長

[A] 23. 相同材料及長度之矩形懸臂梁，A梁斷面寬 $8$ 公分、高 $27$ 公分；B梁斷面寬 $9$ 公分、高 $24$ 公分；C梁斷面寬 $13$ 公分、高 $18$ 公分；D梁斷面寬 $18$ 公分、高 $13$ 公分，則何者可承受的彎矩為最大？

- (A) A梁 (B) B梁 (C) C梁 (D) D梁

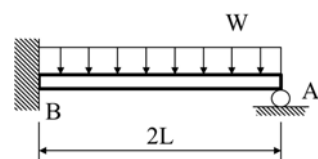
[D] 24. 如右圖所示一懸臂梁長 $L$ ，抗撓剛度 $EI$ ，受均佈荷重 $W$ 及自由端A點受一彎矩 $M$ 作用，則A點之垂直變位為何？

- (A)  $\frac{WL^4}{3EI} + \frac{ML^2}{3EI}$  (B)  $\frac{WL^4}{6EI} + \frac{ML^2}{EI}$   
(C)  $\frac{WL^4}{2EI} + \frac{ML^2}{2EI}$  (D)  $\frac{WL^4}{8EI} + \frac{ML^2}{2EI}$



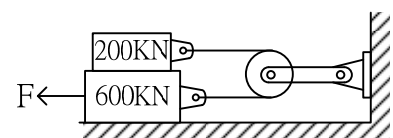
[C] 25. 如右圖所示之梁受均佈荷重 $W$ ，抗撓剛度 $EI$ ，則A點之垂直反力為下列何者？

- (A)  $\frac{WL}{4}$  (B)  $\frac{WL}{2}$   
(C)  $\frac{3WL}{4}$  (D)  $\frac{3WL}{8}$



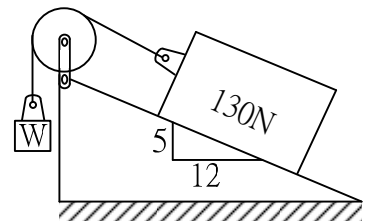
[D] 26. 如右圖所示，繩索與滑輪之摩擦不計，其餘接觸面之摩擦係數皆為 $0.3$ ，則欲拉動重 $600 \text{ KN}$ 之物體（其上有一物體重 $200 \text{ KN}$ ）， $F$ 至少應為何？

- (A)  $120 \text{ KN}$  (B)  $240 \text{ KN}$   
(C)  $300 \text{ KN}$  (D)  $360 \text{ KN}$



[A] 27. 如右圖所示，物重130 N，繩索與滑輪之摩擦不計，物體與斜面間之摩擦係數為0.2，欲使物體靜止在斜面上，則W值之範圍為何？

- (A)  $26 \text{ N} \leq W \leq 74 \text{ N}$  (B)  $40 \text{ N} \leq W \leq 60 \text{ N}$   
 (C)  $50 \text{ N} \leq W \leq 60 \text{ N}$  (D)  $50 \text{ N} \leq W \leq 74 \text{ N}$



[A] 28. 有一轉動飛輪在10秒內由3600 rpm均勻減至1800 rpm，請問10秒內飛輪共轉了多少轉？

- (A) 450轉 (B) 600轉  
 (C) 750轉 (D) 900轉

[A] 29. 有一物體由地面以初速V與水平面成 $60^\circ$ 之仰角斜向上拋出，其到達最高點之高度為H，落地時之水平移動距離為S，忽略空氣阻力，重力加速度為g，則 $\frac{H}{S}$ 為何？

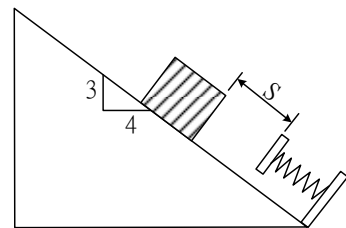
- (A)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$  (B)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$  (C)  $\frac{4\sqrt{3}}{3}$  (D)  $\sqrt{3}$

[D] 30. 甲乙兩人面對面互相以推力作用，甲重800 N，乙重500 N，甲以700 N的力去推乙，乙則以300 N的力去推甲，若甲乙二人與地面之摩擦係數為0.4，則甲的加速度為多少？（假設  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ ）

- (A)  $0.75 \text{ m/sec}^2$  (B)  $0.85 \text{ m/sec}^2$  (C)  $7.5 \text{ m/sec}^2$  (D)  $8.5 \text{ m/sec}^2$

[B] 31. 如右圖所示，有一質量為10 kg之物體置於光滑斜面上，將其由靜止釋放沿著光滑斜面下滑S距離，接觸彈簧後無任何能量損失，彈簧最大變形量為10 cm，若彈力常數 $k = 2400 \text{ N/m}$ ，則S距離為何？（假設  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ ）

- (A) 5 cm (B) 10 cm  
 (C) 15 cm (D) 20 cm



[D] 32. 有一起重機於60秒間，將一重4公噸之物體等速度升高12公尺，則功率為何？（假設  $g = 10 \text{ m/sec}^2$ ）

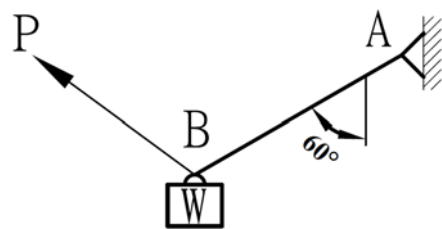
- (A) 0.4 瓩 (B) 0.8 瓩 (C) 4 瓩 (D) 8 瓩

[C] 33. 有一彈簧受力被壓縮10 cm時，其所儲存之彈性能為50焦耳。若彈簧釋放回原點（變形量為零），將其壓縮5 cm時，則需施加多大之作用力？

- (A) 100 N (B) 200 N (C) 500 N (D) 50000 N

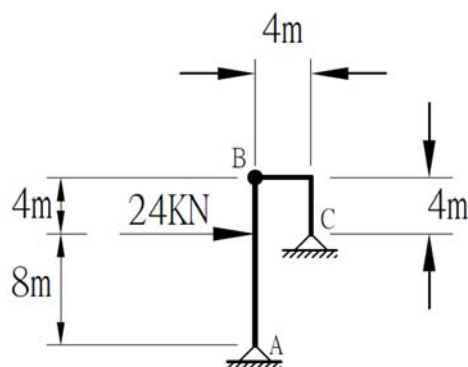
[D] 34. 一物體重W，以一條繩索AB懸掛，並在B點施加一拉力P，使其如右圖所示在此位置保持平衡，最小之拉力P為何？

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



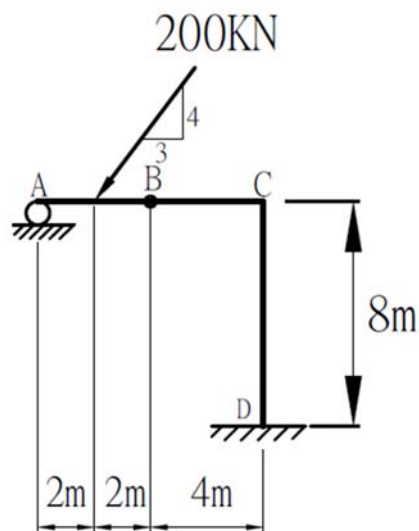
[B] 35. 有一構造如右圖所示，A、C為鉸支承(hinge)，B為銷釘(pin)，受一力為24 kN作用，則支承A點之水平反力 $A_x$ 與垂直反力 $A_y$ 大小各為何？

- (A)  $A_x = 8 \text{ kN}$ ,  $A_y = 0 \text{ kN}$   
 (B)  $A_x = 8 \text{ kN}$ ,  $A_y = 16 \text{ kN}$   
 (C)  $A_x = 12 \text{ kN}$ ,  $A_y = 12 \text{ kN}$   
 (D)  $A_x = 16 \text{ kN}$ ,  $A_y = 8 \text{ kN}$



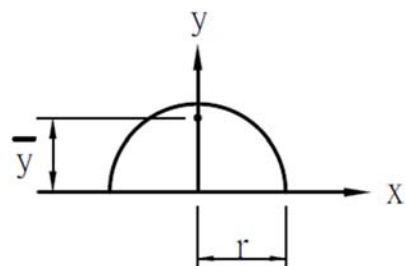
[C] 36. 如右圖所示構架，於B點為鉸接，則D點彎矩大小為何？

- (A) 640 KN-m  
 (B) 960 KN-m  
 (C) 1280 KN-m  
 (D) 1920 KN-m



[D] 37. 如右圖所示，半圓之半徑為r，其形心距X軸之 $\bar{y}$ 大小為何？

- (A)  $\frac{r}{3\pi}$                       (B)  $\frac{2r}{3\pi}$   
 (C)  $\frac{3r}{3\pi}$                       (D)  $\frac{4r}{3\pi}$



[B] 38. 設A、B、C三質點之重量分別為5 kg、3 kg、2 kg，其平面座標(x,y)依序為(1,4)、(3,10)、(3,-5)，請問此三質點之重心位置 $(\bar{x}, \bar{y})$ 為何？

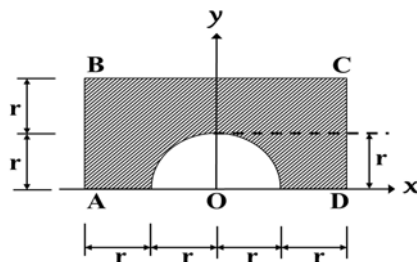
- (A) (2,2)                      (B) (2,4)                      (C) (4,2)                      (D) (4,4)

[D] 39. Euler柱長L，抗撓剛度為EI，該柱一端為固定端，另一端為自由端，受一軸壓力作用，則最小挫屈軸壓力為何？

- (A)  $\frac{\pi^2 EI}{9L^2}$                       (B)  $\frac{\pi^2 EI}{8L^2}$                       (C)  $\frac{\pi^2 EI}{6L^2}$                       (D)  $\frac{\pi^2 EI}{4L^2}$

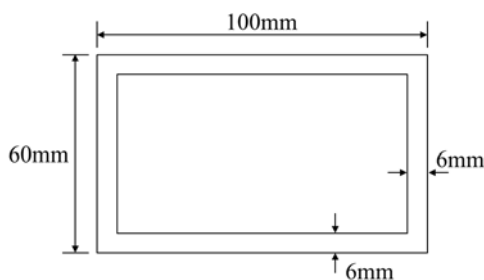
[C] 40. 如右圖所示求斜線區域之形心位置(x,y)=?

- (A) (0, 0.57r)  
 (B) (0, 0.68r)  
 (C) (0, 1.14r)  
 (D) (0, 1.37r)



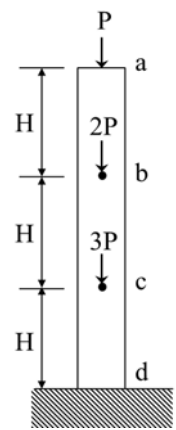
[B] 41. 如右圖所示，薄壁管斷面壁厚皆為6 mm，承受一扭矩T=4 KN-m作用，試求壁中剪應力大小為何？

- (A) 32.83 MPa  
 (B) 65.67 MPa  
 (C) 98.5 MPa  
 (D) 131.32 MPa



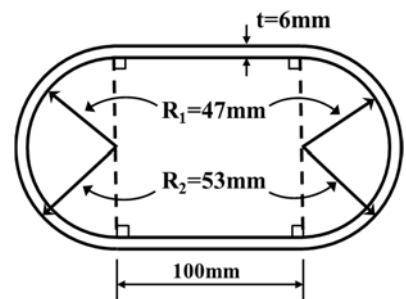
[C] 42. 有一柱其斷面積為A，材料彈性係數為E，受力如右圖所示，若柱無挫屈之不穩定產生，則儲存於柱內之應變能為何？

- (A)  $\frac{7P^2H}{EA}$  (B)  $\frac{18P^2H}{EA}$   
 (C)  $\frac{23P^2H}{EA}$  (D)  $\frac{36P^2H}{EA}$



[D] 43. 如右圖所示中空鋼管斷面，材料之剪力模數 $G = 76 \text{ GPa}$ ，管長 $2 \text{ m}$ ，受一扭矩 $T = 25 \text{ KN-m}$ 之作用，試求該管之扭轉角 $\theta$ 為何？

- (A) 0.011 rad  
 (B) 0.022 rad  
 (C) 0.033 rad  
 (D) 0.044 rad



[A] 44. 一銅桿之兩端為固定，斷面積 $10 \text{ cm}^2$ ，當溫度為 $20^\circ\text{C}$ 時，其長為 $1.5 \text{ m}$ ，當溫度上升至 $60^\circ\text{C}$ 時，則桿內應力為何？（銅之彈性係數 $E = 1.05 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ，熱膨脹係數 $\alpha = 0.184 \times 10^{-4} \text{ cm/cm}^\circ\text{C}$ ）

- (A)  $772.8 \text{ kg/cm}^2$  (B)  $1159.2 \text{ kg/cm}^2$   
 (C)  $7728 \text{ kg/cm}^2$  (D)  $11592 \text{ kg/cm}^2$

[B] 45. 有一半徑為 $10$ 公分之實心圓球體置入深水中，受水壓壓縮後仍保持圓球體，但半徑少了 $0.1$ 公分，則其體積應變為何？

- (A) -0.0414 (B) -0.0297 (C) -0.0222 (D) -0.0111

[A] 46. 一均質彈性材料之強度為 $360 \text{ Mpa}$ ，以此材料設計一根梁，該梁須承受 $180 \text{ KN-m}$ 之彎矩。若使用安全係數 $2.0$ ，則所設計梁之斷面模數（section modulus）至少應為何？

- (A)  $1000 \text{ cm}^3$  (B)  $2000 \text{ cm}^3$  (C)  $3000 \text{ cm}^3$  (D)  $4000 \text{ cm}^3$

[B] 47. 有一受雙軸向應力之材料，若主應力 $\sigma_x = 5000 \text{ kg/cm}^2$ ， $\sigma_y = 4000 \text{ kg/cm}^2$ ，則其最大剪應力為何？

- (A)  $0 \text{ kg/cm}^2$  (B)  $500 \text{ kg/cm}^2$  (C)  $1000 \text{ kg/cm}^2$  (D)  $4500 \text{ kg/cm}^2$

[C] 48. 有一矩形梁，其斷面寬為 $a$ 、高為 $3a$ ，可承受之彎矩為 $M_1$ ，若將斷面改為寬為 $3a$ 、高為 $a$ ，可承受之彎矩為 $M_2$ ，則 $\frac{M_2}{M_1}$ 為多少？

- (A)  $\frac{1}{5}$  (B)  $\frac{1}{4}$  (C)  $\frac{1}{3}$  (D)  $\frac{1}{2}$

[B] 49. 有一懸臂梁，其斷面為圓形、半徑為 $r$ ，在自由端受一集中載重 $P$ ，則該懸臂梁中之最大剪應力為何？

- (A)  $\frac{2P}{3\pi r^2}$  (B)  $\frac{4P}{3\pi r^2}$  (C)  $\frac{3P}{2\pi r^2}$  (D)  $\frac{2P}{\pi r^2}$

[D] 50. 一中空圓軸之外徑為 $30$ 公分，於承受一扭矩作用後，在其內壁之剪應力為 $300 \text{ kg/cm}^2$ ，且外壁之剪應力為 $500 \text{ kg/cm}^2$ ，則其內徑為多少？

- (A) 3 cm (B) 6 cm (C) 9 cm (D) 18 cm