

經濟部所屬事業機構 98 年新進職員甄試試題答案

專業科目 A 應用力學、材料力學

1. (A) 2. (D) 3. (A) 4. (A) 5. (D)  
6. (C) 7. (B) 8. (B) 9. (C) 10. (C)  
11. (A) 12. (B) 13. (C) 14. (D) 15. (D)  
16. (C) 17. (D) 18. (B) 19. (A) 20. (B)  
21. (B) 22. (A) 23. (C) 24. (D) 25. (A)  
26. (D) 27. (D) 28. (D) 29. (C) 30. (D)  
31. (A) 32. (D) 33. (D) 34. (B) 35. (A)  
36. (C) 37. (B) 38. (B) 39. (C) 40. (A)  
41. (C) 42. (B) 43. (A) 44. (D) 45. (A)  
46. (A) 47. (D) 48. (C) 49. (C) 50. (B)  
51. (A) 52. (D) 53. (A) 54. (C) 55. (D)  
56. (D) 57. (C) 58. (A) 59. (D) 60. (B)

經濟部所屬事業機構 98 年新進職員甄試試題

類別：土木、機械

節次：第二節

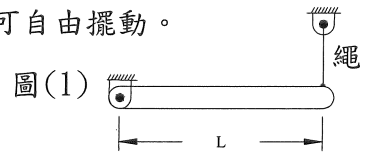
科目：1.應用力學 2.材料力學

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 60 題，前 40 題每題各 1.5 分、其餘 20 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、背面試題。
- 6.考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。
- 7.考試時間：90 分鐘

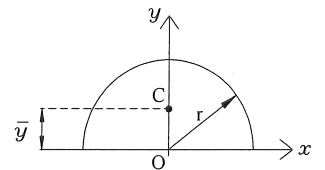
1.長度 60 cm 且重量 20 kgw 之一細長桿予以支承如圖(1)，繩被切斷後可自由擺動。  
試求此桿首次通過垂直位置時之角速度大小？

- (A) 7.0 rad/s (B) 9.5 rad/s (C) 12.3 rad/s (D) 14.0 rad/s



2.在平面上有一力  $\vec{p} = 5\vec{i} + 8\vec{j}$ ，作用在 A 點，A 點在直角座標 X-Y 上位置為 (-5,10)，試求此力對座標原點 (0,0) 之彎矩？(註： $\vec{k}$  為垂直於 X-Y 平面 Z 軸之單位向量)

- (A)  $55\vec{k}$  (B)  $-55\vec{k}$  (C)  $90\vec{k}$  (D)  $-90\vec{k}$

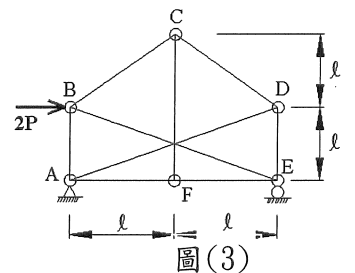


3.半圓形之形心位置 C，與 x 軸距離為  $\bar{y}$ ，試求  $\bar{y}$  之值？(註： $\bar{y} = \frac{\int YdA}{A}$ ，A 為面積) 如圖(2)

- (A)  $\frac{4r}{3\pi}$  (B)  $\frac{r}{\pi}$  (C)  $\frac{2r}{3\pi}$  (D)  $\frac{4r}{9}$

4.如圖(3)，ABCDEF 為一複合桁架，在接點 B 上受有一水平負荷 2P，試問 DE 桿之軸力大小？

- (A) 0 (B) P (C)  $\frac{\sqrt{5}P}{2}$  (D) 2P

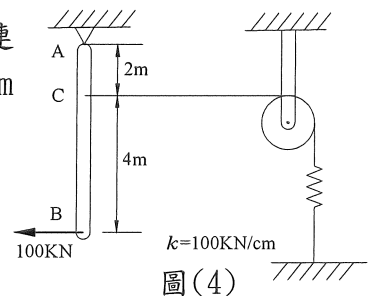


5.承第 4 題，試問 AF 桿之軸力大小？

- (A) 0 (B) P (C)  $\frac{\sqrt{5}P}{2}$  (D) 2P

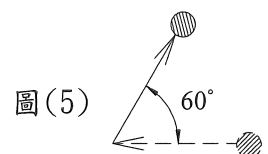
6.如圖(4)，桿件 AB，A 端鉸接，B 端受水平向左 100kN 的力，C 點連接水平方向的索線，索線繞過滑輪，連接於彈簧常數  $k = 100 \text{ kN/cm}$  的彈簧。若不考慮滑輪與索線的摩擦力，亦不考慮 AB 桿件的自重，且 AB 桿件視為完全剛性。試問 B 點向左拉了多遠時，系統達到平衡？(假設於圖示的狀態時，彈簧無伸長縮短)。

- (A) 3 cm (B) 6 cm (C) 9 cm (D) 12 cm



7.一網球質量 0.1 kg，如球飛來速度為 20 m/s ( $\leftarrow$ )，揮拍以 20 m/s 速度  $\nearrow 60^\circ$  回擊，兩者夾角  $60^\circ$  (不計重力作用)，如圖(5)，求球之動量變化大小為多少 kg-m/s？

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



8.承第 7 題，如球與拍接觸時間為 0.002 sec，求擊球力之平均值？

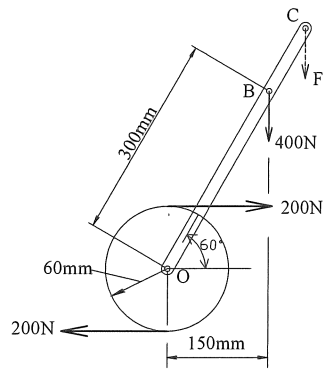
- (A) 2000 N (B) 1732 N (C) 1000 N (D) 866 N

9.兩等重物體從同一高度釋放，其中一個以水平拋出，另一個自由落下，若空氣阻力作用不計，則下列敘述何者正確？

- (A)自由落下者先著地 (B)水平拋出者先著地  
(C)兩者會同時著地 (D)何者先著地，需視水平拋出速度大小而定

10.如圖(6)用一等效力  $F$  作用在槓桿上以代替圖示之力偶與力。試求該等效力作用點到軸心之距離  $\overline{OC}$ 。

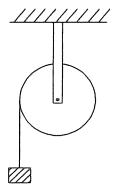
- (A) 300 mm (B) 360 mm (C) 420 mm (D) 480 mm



圖(6)

11.半徑為 0.5 m 之定滑輪，繞了長繩，一端接質量 1 kg 之物體，如圖(7)。物體自靜止下降，第 3 秒末，物體下降了 9 m，試求滑輪角加速度大小？

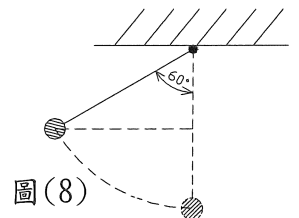
- (A) 4 rad/s<sup>2</sup> (B) 6 rad/s<sup>2</sup> (C) 8 rad/s<sup>2</sup> (D) 10 rad/s<sup>2</sup>



圖(7)

12.一質量為  $m$  之質點附在一質量可略去之長桿一端。該長桿能以其另一端為軸在一垂直面上無摩擦地自由旋轉。若長桿最初靜止於與鉛垂線成  $60^\circ$  角之位置如圖(8)，則放下後質點落到最低點時，長桿之張力大小為何？

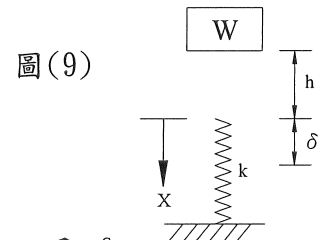
- (A) 1 mg (B) 2 mg (C) 3 mg (D) 4 mg



圖(8)

13.圖(9)中重量為  $W$  之物體，由高度  $h$  落至彈性常數為  $k$  之彈簧上。設彈簧最大壓縮量為  $\delta$ ，則下列敘述何者正確？

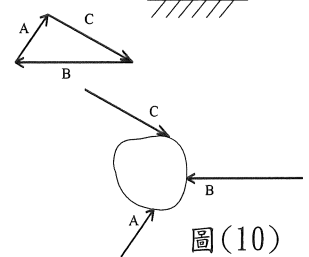
- (A)彈簧最大壓縮量  $\delta = W/k$   
(B)當物體  $W$  落至  $x = \delta$  處時，其動能達最大值  
(C)當高度  $h = 0$ ，則  $\delta = 2W/k$   
(D)當物體位於  $0 < x < \delta$  間，彈簧所儲存位能等於物體損失之位能



圖(9)

14.已知平面力向量  $A$ 、 $B$ 、 $C$  可形成一封閉三角形，若力向量  $A$ 、 $B$ 、 $C$  作用於一剛體如圖(10)，試描述剛體之運動情形。

- (A)不平移且不旋轉 (B)平移且旋轉  
(C)平移但不旋轉 (D)不平移但旋轉



圖(10)

15.試求圖(11)中，滑輪在「O」點處承受之反作用力的方向？

- (A)  $45^\circ$  (B)  $55^\circ$  (C)  $65^\circ$  (D)  $75^\circ$

16.三維空間剛體結構保持平衡，所需滿足之平衡方程式數目為何？

- (A) 3 (B) 4 (C) 6 (D) 9

17.下列何者不是向量？

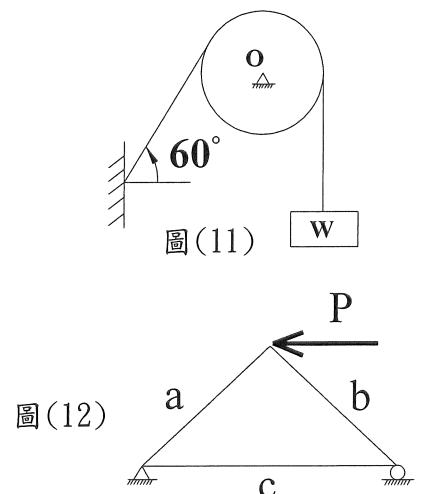
- (A)加速度 (B)彎矩 (C)重力 (D)速率

18.對空間共點非平行力系而言，有幾條獨立之平衡方程式？

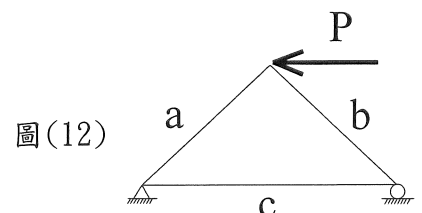
- (A) 2 條 (B) 3 條 (C) 5 條 (D) 6 條

19.三角桁架受一水平力  $P$ ，如圖(12)所示，試問各桿件受力狀況？

- (A) a 桿壓力，b 桿拉力，c 桿壓力 (B) a 桿拉力，b 桿壓力，c 桿拉力  
(C) a 桿壓力，b 桿壓力，c 桿壓力 (D) a 桿壓力，b 桿拉力，c 桿拉力



圖(11)



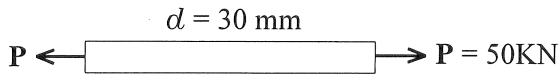
圖(12)

20. 三度空間有三個大小相等且平衡之力，若此三力皆異於零，則：

- (A) 此三力不共平面且不交會 (B) 此三力共平面  
(C) 此三力共線 (D) 此三力不共平面但交會

21. 直徑  $d = 30 \text{ mm}$  之圓桿，如圖(13)所示受  $P = 50 \text{ kN}$  之軸向負載，則桿中之最大剪應力  $\tau_{\max}$  為何？

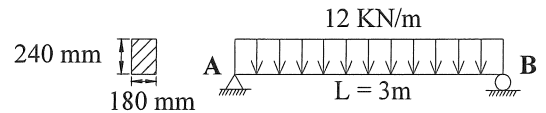
- (A) 40.37 MPa (B) 35.37 MPa (C) 45.37 MPa (D) 30.37 MPa



圖(13)

22. 一簡支樑其上承受一均佈負載  $12 \text{ kN/m}$  (含樑本身重量) 如圖(14)所示，假設樑長為  $3 \text{ m}$  的矩形剖面樑，其寬為  $180 \text{ mm}$ ，高為  $240 \text{ mm}$ ，則最大的剪應力  $\tau_{\max}$  為何？

- (A) 625 kPa (B) 630 kPa (C) 635 kPa (D) 640 kPa



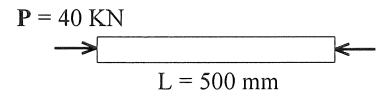
圖(14)

23. 一圓柱形薄壁壓力容器，直徑為  $1 \text{ m}$ ，壁厚為  $10 \text{ mm}$ ，圓柱筒內流體壓力為  $800 \text{ kPa}$ ，下列敘述何者正確？

- (A) 周向應力為  $20 \text{ MPa}$  (B) 縱向應力為  $40 \text{ MPa}$   
(C) 周向應力為  $40 \text{ MPa}$  (D) 縱向應力為  $30 \text{ MPa}$

24. 如圖(15)所示之等截面鋼桿，長為  $500 \text{ mm}$ ，受一壓力  $P = 40 \text{ kN}$ 。假定  $E = 200 \text{ GPa}$ ，剖面積為  $A = 2500 \text{ mm}^2$ ，則桿中所儲存之應變能  $U = ?$

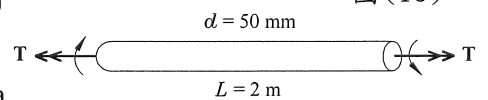
- (A) 1.4 J (B) 1.2 J (C) 1.0 J (D) 0.8 J



圖(15)

25. 如圖(16)所示，一圓剖面之實心鋼軸，軸長  $L = 2 \text{ m}$ ，直徑  $d = 50 \text{ mm}$ ， $G = 80 \text{ GPa}$ ，若一端相對於另一端之剖面旋轉角為  $0.06 \text{ rad}$ ，則軸中之最大剪應力  $\tau_{\max} = ?$

- (A) 60 MPa (B) 70 MPa (C) 75 MPa (D) 80 MPa



圖(16)

26. 一直徑為  $60 \text{ mm}$ ，長  $3 \text{ m}$  之實心金屬軸，受一扭力矩  $T = 800 \text{ N} \cdot \text{m}$  扭轉，則此軸之最大剪應力  $\tau_{\max} = ?$

- (A) 20.32 MPa (B) 22.18 MPa  
(C) 23.45 MPa (D) 18.86 MPa

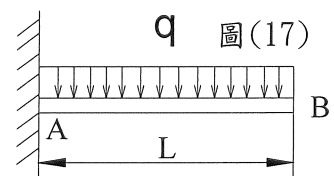
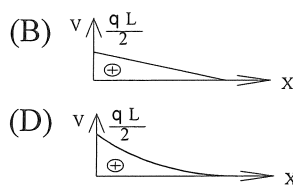
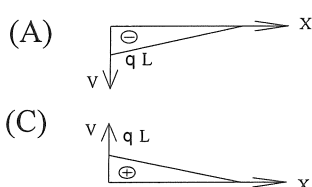
27. 以  $120 \text{ rpm}$  轉動之實心圓軸必須傳遞  $120 \text{ kW}$ ，則軸的扭矩為何？

- (A) 6325.8  $\text{N} \cdot \text{m}$  (B) 7438.5  $\text{N} \cdot \text{m}$   
(C) 8243.7  $\text{N} \cdot \text{m}$  (D) 9549.3  $\text{N} \cdot \text{m}$

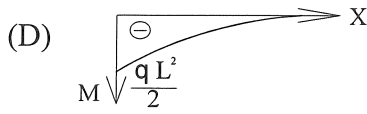
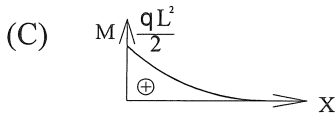
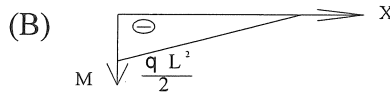
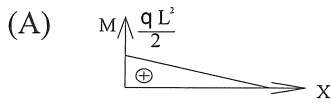
28. 承第 27 題，若該圓軸之容許剪應力為  $60 \text{ MPa}$ ，則軸所需之最小直徑為何？

- (A) 70.2 mm (B) 80.2 mm (C) 85.2 mm (D) 93.2 mm

29. 如圖(17)所示，一受有強度為  $q$  之均佈負載懸臂樑，下列所示剪力圖何者正確？



30. 承第 29 題，下列所示彎曲矩圖何者正確？

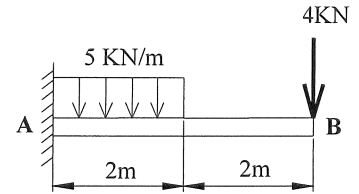


31. 如圖(18)所示之懸臂樑，樑所受之  $V_{max}$  = ?

- (A) 14 kN (B) 12 kN (C) 10 kN (D) 9 kN

32. 承第 31 題，樑所受之  $M_{min}$  = ?

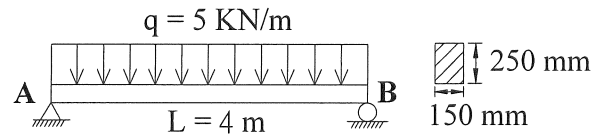
- (A) -32 kN·m (B) -30 kN·m (C) -28 kN·m (D) -26 kN·m



圖(18)

33. 如圖(19)之簡支樑，跨距長  $L = 4m$ ，承受一強度  $q = 5 kN/m$  之均佈負載，若樑的剖面為矩形，寬 = 150 mm，高 = 250 mm，則樑所承受的  $M_{max}$  = ?

- (A) 25 kN·m (B) 20 kN·m  
(C) 15 kN·m (D) 10 kN·m



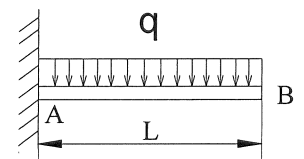
圖(19)

34. 承第 33 題，樑上所產生的最大彎曲應力  $\sigma_{max}$  = ?

- (A) 5.4 MPa (B) 6.4 MPa (C) 7.4 MPa (D) 8.4 MPa

35. 如圖(20)均佈負載  $q$  之懸臂樑，長度  $L$ ， $EI$  = 常數，則 B 點之垂直位移？

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



圖(20)

36. 承第 35 題，B 點的斜度？

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

37. 一根等截面桿  $E = 20 kN/mm^2$ ，其截面為 25 mm × 25 mm 之正方形，長度  $L = 3.5m$ ，受到軸向拉力  $P = 90 kN$  作用後，此桿長度變化為

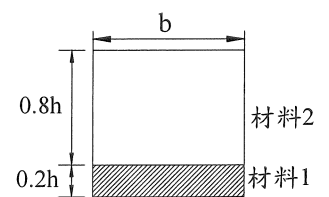
- (A) 縮短 25.2 mm (B) 伸長 25.2 mm  
(C) 伸長 30.2 mm (D) 縮短 30.2 mm

38. 承第 37 題，若此桿之 poisson's ratio  $\nu = 0.3$ ；則橫向變形量為

- (A) 0.074 mm (B) 0.054 mm (C) 0.034 mm (D) 0.014 mm

39. 已知某元體之主應力分別為  $\sigma_1 = 18 psi$ ， $\sigma_2 = 9 psi$ ， $\sigma_3 = -9 psi$ ，則此元體之最大剪應力為

- (A) 36 psi (B) 18 psi (C) 13.5 psi (D) 9 psi



圖(21)

40. 一複合樑斷面如圖(21)，由兩種不同材料組成，彈性係數比  $\frac{E_1}{E_2} = 6$ ，

若樑上緣發生壓應力，其中性軸與斷面下緣的距離應為

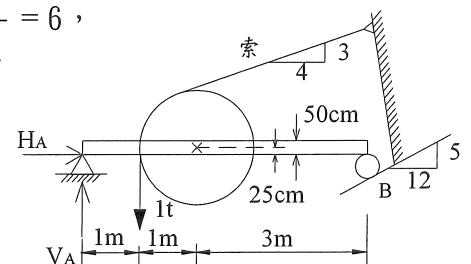
- (A) 0.3h (B) 0.25h (C) 0.2h (D) 0.15h

41. A 點為鉸支承，B 點為斜向輓支承，如圖(22)，試求  $V_A$  反力？

- (A) 0.1t (↑) (B) 0.1t (↓) (C) 0.2t (↑) (D) 0.2t (↓)

42. 承第 41 題，求 B 點反力大小？

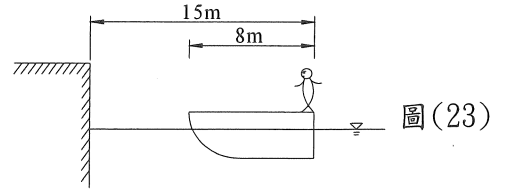
- (A) 0.167t (B) 0.217t (C) 0.316t (D) 0.434t



圖(22)

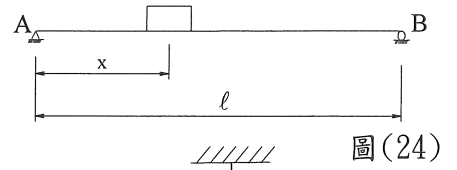
43. 某人重 80 kg 站在船之右端如圖(23)，船重 240 kg，不計船與水互制關係，如此人由船之右端走到左端試求船離岸多遠？

- (A) 9m (B) 9.3m (C) 9.5m (D) 7 m



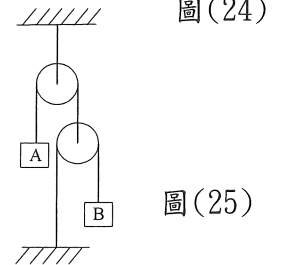
44. 如圖(24)一斷面均勻之簡支樑及其上置一重物。樑及重物質量均為  $M$ ，當 B 點支承突然移開時，重物與樑間作用力為零，求重物離支承 A 之距離  $x$ ？

- (A)  $l/4$  (B)  $l/3$  (C)  $l/2$  (D)  $2l/3$



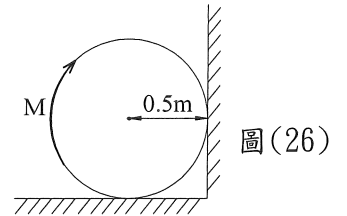
45. 試求如圖(25)中 A 物體之加速度？設滑輪之慣性及摩擦影響不計且 A、B 物體同重量。

- (A)  $g/5$  ( $\uparrow$ ) (B)  $g/5$  ( $\downarrow$ ) (C)  $2g/5$  ( $\uparrow$ ) (D)  $2g/5$  ( $\downarrow$ )



46. 如圖(26)，輪子半徑為 0.5 m 之圓型均質剛體，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) 600 N-m

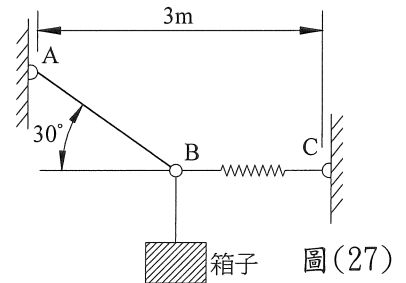


47. 承第 46 題，水平地面給予輪子之摩擦反力大小為何？

- (A) 200 N (B) 267 N (C) 367 N (D) 433 N

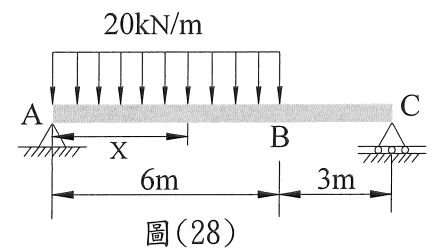
48. 於平衡狀態時，如圖(27)，有一質量為 10 kg 的箱子懸吊於 B 環下，其中 AB 為繩索，BC 為彈簧且其原始長度為 0.6 m，彈簧常數  $k=200$  N/m。若 B 環之直徑與重量可忽略不計，則 AB 長度應為何？

- (A) 1.39 m (B) 1.59 m  
(C) 1.79 m (D) 1.99 m



49. 如圖(28)靜力平衡系統中，桿件中某斷面彎矩為最大，該斷面位於離支承 A 為  $x$ ，試求  $x$ ？

- (A) 2.5 m (B) 3.0 m  
(C) 4.0 m (D) 4.5 m

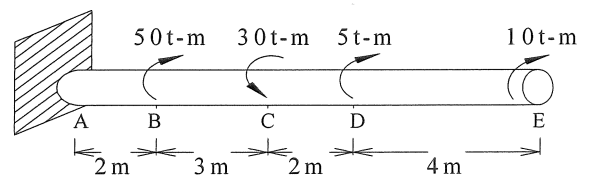


50. 汽車沿一直徑為 20 m 之圓形軌道上行駛，該車相對於某固定參考點之位置與時間關係函數為  $S(t) = t^3 - 2t^2 + t$ 。其中  $S$  為位置，單位為 m， $t$  為時間，單位為 sec。若某運動瞬間，該車切線加速度為  $14$  m/s<sup>2</sup>，則此時其之合加速度值為何？

- (A) 20 m/s<sup>2</sup> (B) 29 m/s<sup>2</sup> (C) 34 m/s<sup>2</sup> (D) 37 m/s<sup>2</sup>

51. 如圖(29)所示受扭均質桿件，直徑 20 cm，該桿件最大剪應力？

- (A) 2228 kg/cm<sup>2</sup> (B) 2428 kg/cm<sup>2</sup>  
(C) 2628 kg/cm<sup>2</sup> (D) 2828 kg/cm<sup>2</sup>

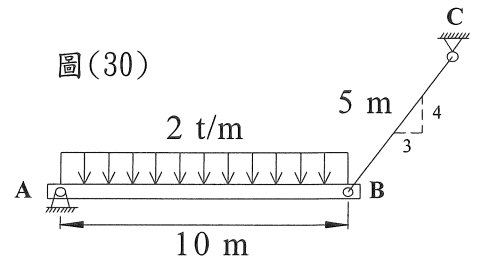


圖(29)

52. 如圖(30)所示，AB 為一不計自重的水平剛性桿件，若 BC 鋼條的斷面積為  $4 \text{ cm}^2$ ，彈性係數  $E = 2.04 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ，則 BC 鋼條所受拉力為

- (A) 20 t      (B) 18 t      (C) 16.67 t      (D) 12.5 t

圖(30)

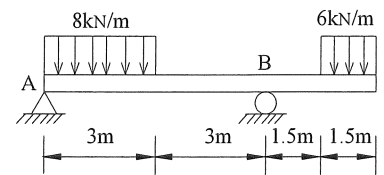


53. 承 52 題，B 點的垂直位移為

- (A) 0.958 cm      (B) 0.766 cm  
(C) 0.658 cm      (D) 0.566 cm

54. 如圖(31)所示外伸樑距離 A 點右側 4.5 m 處之剖面上剪力  $V = ?$

- (A) +18.375 kN      (B) +14.625 kN  
(C) -9.375 kN      (D) +9.375 kN



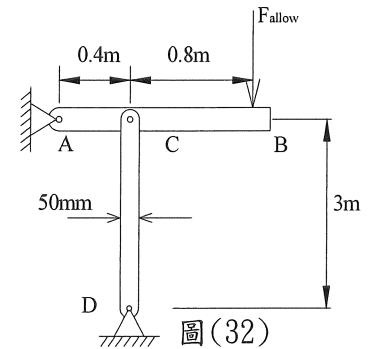
圖(31)

55. 承 54 題，距離 A 點右側 4.5 m 處之剖面上，彎曲矩  $M = ?$

- (A) +6.2 kN·m      (B) +3.1 kN·m  
(C) -3.1 kN·m      (D) -6.2 kN·m

56. 如圖(32)所示之水平桿件 AB 支承於端點鉸接柱，CD 柱為正方形剖面（每邊長 50 mm）之鋼構件（ $E = 200 \text{ GPa}$ ），假如柱挫屈安全因數為  $n = 3$ ，則容許負載  $F_{\text{allow}} = ?$

- (A) 114.23 kN      (B) 38.08 kN  
(C) 28.56 kN      (D) 12.69 kN

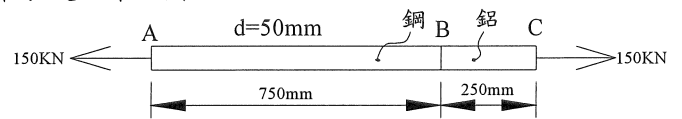


圖(32)

57. 圓桿 ABC 是由 2 種材料所組成，直徑均為 50 mm，如圖(33)。

其中 AB 部分為鋼（ $E_s = 210 \text{ GPa}$ ），長度為 750 mm，BC 部分為鋁（ $E_a = 70 \text{ GPa}$ ），長度為 250 mm。若圓桿承受一軸向拉力 150 kN，則圓桿 ABC 之總伸長量為何？

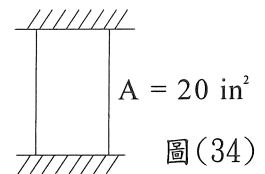
- (A) 0.273 mm      (B) 0.409 mm  
(C) 0.546 mm      (D) 0.679 mm



圖(33)

58. 如圖(34)，有一均質金屬桿件， $E = 10 \times 10^6 \text{ psi}$ ，斷面積  $A = 20 \text{ in}^2$ ，兩端固定，假設不考慮自重之影響，溫度升高  $35^\circ \text{F}$ ，若溫度膨脹係數  $\alpha = 13 \times 10^{-6} / ^\circ \text{F}$ ，則桿件內最終軸向應力為何？

- (A) 4550 psi      (B) 3800 psi  
(C) 2600 psi      (D) 2450 psi



圖(34)

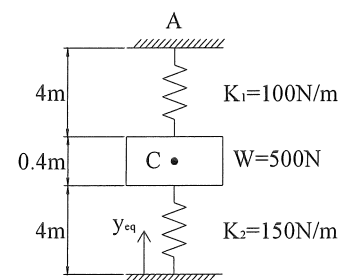
59. 一鋁棒長 5 m，截面積為  $10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ ，若對強度之要求為內應力不得大於  $\sigma = 5000 \text{ kg/cm}^2$ ，對勁度之要求為伸長量  $\delta$  不得大於 0.2 cm，則該鋁棒所能承受的最大負荷為何？

（設  $E = 10 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ）

- (A) 700 t      (B) 600 t  
(C) 500 t      (D) 400 t

60. 如圖(35)中，一均質物體重 500 N，被相距 8.4 m 的 A、B 點上之兩線性彈簧所支撐，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，中心點 C 之位置  $y_{\text{eq}}$  為

- (A) 2 m      (B) 2.2 m      (C) 2.4 m      (D) 2.6 m



圖(35)