

經濟部所屬事業機構 107 年新進職員甄試試題

類別：土木、機械

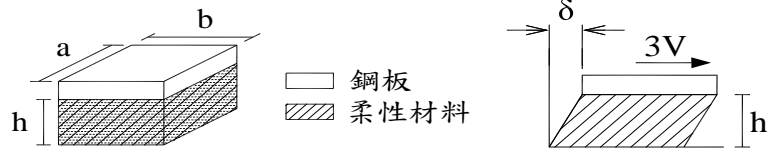
節次：第二節

科目：1. 應用力學 2. 材料力學

注意事項

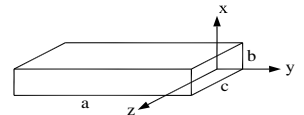
1. 本試題共 6 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題為單選題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，須用 2B 鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於 1 個選項者，倒扣該題所配分數 3 分之 1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。
5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面试题。
6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
7. 考試時間：90 分鐘。

1. 如右圖所示，一鋼板緊密置於柔性材料上，今施一剪力 $3V$ 於鋼板上，其水平位移 δ 為何？
(G 為柔性材料之剪力彈性模數)



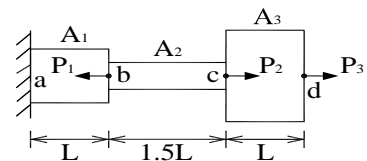
- (A) $\frac{6Vh}{abG}$ (B) $\frac{4Vh}{abG}$ (C) $\frac{9Vh}{abG}$ (D) $\frac{3Vh}{abG}$

2. 長方體桿件如右圖所示，尺寸 $a = 2000 \text{ mm}$ ， $b = 60 \text{ mm}$ ， $c = 120 \text{ mm}$ ，柏松比 $\nu = 0.33$ ，若桿件於 y 向受軸力作用後伸長 0.15 mm ，求 z 向尺寸變化為何？



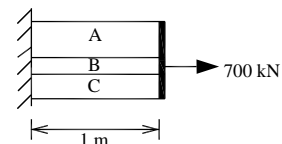
- (A) $1.49 \times 10^{-3} \text{ mm}$ 縮短 (B) $2.97 \times 10^{-3} \text{ mm}$ 縮短
(C) $1.49 \times 10^{-3} \text{ mm}$ 伸長 (D) $2.97 \times 10^{-3} \text{ mm}$ 伸長

3. 右圖桿件中，若截面積 $A_1 = 2A_2 = 0.8A_3 = A$ ，力量 $P_1 = P_2 = 2P_3 = P$ ，彈性模數 E ，求桿件應變能 (Strain energy) 為何？



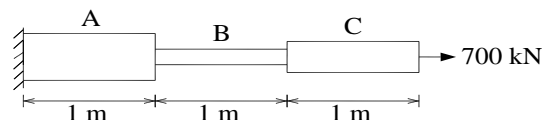
- (A) $\frac{3.6P^2L}{EA}$ (B) $\frac{3.6PL^2}{EA}$
(C) $\frac{3.6PL}{E^2A}$ (D) $\frac{3.6PL}{EA^2}$

4. 如右圖所示，於組合桿件之自由端施一水平力 700 kN ，截面積 $A_A = 15 \text{ cm}^2$ ， $A_B = 5 \text{ cm}^2$ ， $A_C = 10 \text{ cm}^2$ ， $E_A = 200 \text{ GPa}$ ， $E_B = 100 \text{ GPa}$ ， $E_C = 350 \text{ GPa}$ ，求總變形量為何？



- (A) 0.001 m (B) 0.004 m
(C) 0.018 m (D) 0.038 m

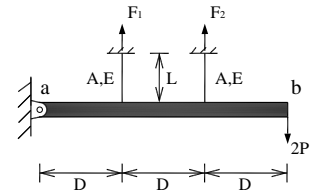
5. 如右圖所示，於組合桿件之自由端施一水平力 700 kN ，截面積 $A_A = 15 \text{ cm}^2$ ， $A_B = 5 \text{ cm}^2$ ， $A_C = 10 \text{ cm}^2$ 且 $E_A = 200 \text{ GPa}$ ， $E_B = 100 \text{ GPa}$ ， $E_C = 350 \text{ GPa}$ ，求總變形量為何？



- (A) 0.001 m (B) 0.004 m
(C) 0.018 m (D) 0.0038 m

6. 右圖中，桿件 ab 為剛體，由兩條材質相同之繩索固定，今於桿件 b 端施一垂直力 2P，造成繩索降伏，若繩索之降伏應力為 σ_y ，求降伏載重 P_y 為何？

- (A) $\frac{5}{6}\sigma_y A$ (B) $\frac{5}{12}\sigma_y A$
 (C) $\frac{5}{18}\sigma_y A$ (D) $\frac{5}{24}\sigma_y A$

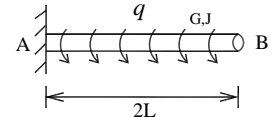


7. 材料內任兩點在同方向上的彈性模數值 E 均相同，係屬下列何種性質？

- (A) 等向性 (B) 均質性 (C) 線彈性 (D) 雙線性

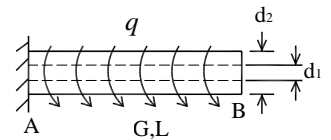
8. 右圖中，長 2L 之桿件，剪力彈性模數 G，極慣性矩 J，受均佈扭力 q 作用下，求桿件 B 點之應變能為何？

- (A) $\frac{3q^2 L^3}{2GJ}$ (B) $\frac{3q^2 L^3}{4GJ}$
 (C) $\frac{2q^2 L^3}{3GJ}$ (D) $\frac{4q^2 L^3}{3GJ}$



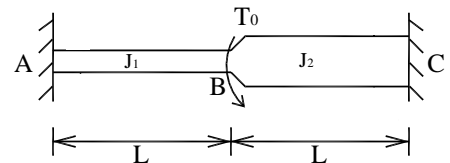
9. 右圖中，懸臂空心圓桿受均佈扭力 $q = 2000 \text{ N} \cdot \text{m}/\text{m}$ ，長度 $L = 5 \text{ m}$ ，直徑 $d_1 = 10 \text{ cm}$ ， $d_2 = 20 \text{ cm}$ ，剪力彈性模數 $G = 60 \text{ GPa}$ ，求 B 點之扭轉角為何？

- (A) $0.76 \times 10^{-3} \text{ rad}$ (B) $1.38 \times 10^{-3} \text{ rad}$
 (C) $2.04 \times 10^{-3} \text{ rad}$ (D) $2.83 \times 10^{-3} \text{ rad}$



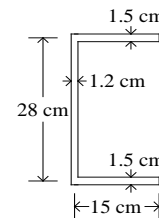
10. 如右圖所示，桿件 AB 之極慣性矩為 J_1 ，桿件 BC 之極慣性矩為 J_2 ，今施一扭矩 T_0 於桿件上，求固定端 A 之反力為何？

- (A) $\frac{T_0 J_1}{J_1 + J_2}$ (B) $\frac{T_0 J_2}{J_1 + J_2}$
 (C) $\frac{T_0 J_1}{2J_1 + J_2}$ (D) $\frac{T_0 J_2}{J_1 + 2J_2}$



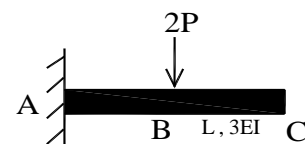
11. 如右圖所示，若薄壁斷面之容許剪應力為 $\tau_{allow} = 50 \text{ kg}/\text{cm}^2$ ，求其能承受之最大扭矩為何？

- (A) $1382.6 \text{ kg} \cdot \text{cm}$ (B) $1497.6 \text{ kg} \cdot \text{cm}$
 (C) $1573.6 \text{ kg} \cdot \text{cm}$ (D) $1662.6 \text{ kg} \cdot \text{cm}$



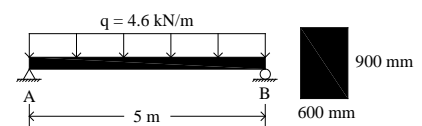
12. 右圖中，懸臂梁長 L，抗撓剛度 3EI，垂直力 2P 作用於懸臂梁中點 B，求自由端 C 之垂直位移為何？

- (A) $\frac{5PL^3}{36EI}$ (B) $\frac{5PL^3}{72EI}$
 (C) $\frac{5PL^3}{84EI}$ (D) $\frac{5PL^3}{96EI}$



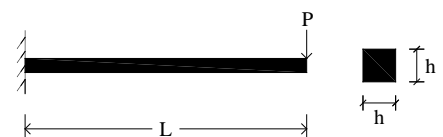
13. 右圖為一簡支梁，受均佈載重 q 之作用下，求梁內最大撓曲正向應力為何？

- (A) 154.29 kPa (B) 177.47 kPa
 (C) 189.13 kPa (D) 211.63 kPa



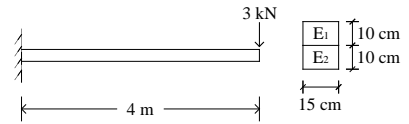
14. 右圖中，若桿件降伏應力為 σ_y ，求極限載重 P_u 為何？

- (A) $\frac{\sigma_y h^3}{4L}$ (B) $\frac{\sigma_y h^3}{6L}$
 (C) $\frac{\sigma_y h^3}{8L}$ (D) $\frac{\sigma_y h^3}{12L}$



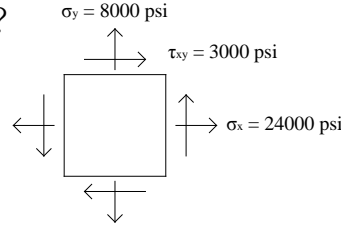
15. 如右圖所示，桿件於自由端承受垂直載重，斷面由兩種不同金屬材料緊密接合，其彈性模數 $E_1 = 9 \times 10^3 \text{ kN/cm}$ ， $E_2 = 4.5 \times 10^4 \text{ kN/cm}$ ，求固定端處之斷面曲率為何？

- (A) $4.67 \times 10^{-6} \text{ 1/cm}$ (B) $5.67 \times 10^{-6} \text{ 1/cm}$
 (C) $6.67 \times 10^{-6} \text{ 1/cm}$ (D) $7.67 \times 10^{-6} \text{ 1/cm}$



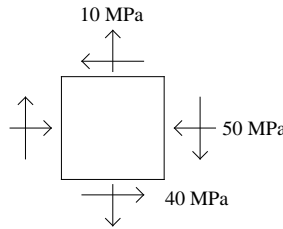
16. 如右圖所示，求最大主應力 σ_1 及 σ_2 各為何？

- (A) $\sigma_1 = 24544 \text{ psi}$; $\sigma_2 = 7456 \text{ psi}$
 (B) $\sigma_1 = 24246 \text{ psi}$; $\sigma_2 = 7754 \text{ psi}$
 (C) $\sigma_1 = 24944 \text{ psi}$; $\sigma_2 = 7056 \text{ psi}$
 (D) $\sigma_1 = 25433 \text{ psi}$; $\sigma_2 = 6567 \text{ psi}$



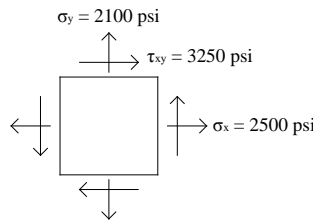
17. 如右圖所示，求最大剪應力之值為何？

- (A) 30 MPa (B) 40 MPa
 (C) 50 MPa (D) 60 MPa



18. 如右圖所示，求 $\theta = 30^\circ$ 之 σ_{30° 為何？

- (A) 5041.38 psi (B) 5127.98 psi
 (C) 5214.58 psi (D) 5301.18 psi



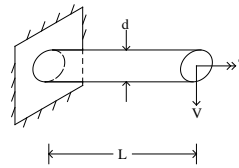
19. 已知 $\epsilon_x = 0.002$ ， $\epsilon_y = -0.005$ ， $\gamma_{xy} = 0.004$ ，求 ϵ_z 為何？

(柏松比 $\nu = 0.3$ ，彈性模數 $E = 1.5 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$)

- (A) 0.0034 (B) 0.0022 (C) 0.0013 (D) 0.0003

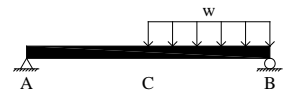
20. 右圖為一直徑 d 之圓桿，受垂直力 V 及扭矩 T 之作用，求最大剪應力之值為何？

- (A) $\frac{16}{\pi d^3} \sqrt{V^2 L^2 + T^2}$ (B) $\frac{18}{\pi d^3} \sqrt{V^2 L^2 + T^2}$
 (C) $\frac{20}{\pi d^3} \sqrt{V^2 L^2 + T^2}$ (D) $\frac{22}{\pi d^3} \sqrt{V^2 L^2 + T^2}$



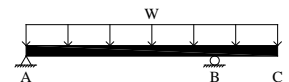
21. 如右圖所示之結構梁，於BC段受一均佈載重 w ，其下列彎矩圖何者正確？

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



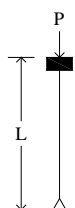
22. 如右圖所示之結構梁，受一均佈載重 w ，則下列剪力圖何者正確？

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



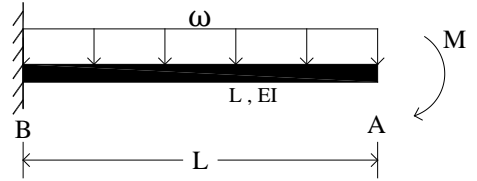
23. 如右圖所示，柱之軸向負載 P 為將發生挫屈 (Buckling) 之臨界負載，長度為 L ，此柱有效長度因數 (Effective-length factor) 之係數 K 為何？

- (A) 0.5 (B) 0.7
 (C) 1.0 (D) 2.0



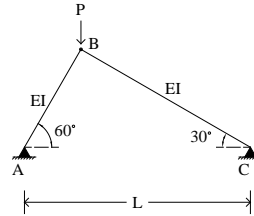
24. 如右圖所示之一懸臂梁長 L ，抗撓剛度為 EI ，受均佈載重 ω 及自由端彎矩 M 之作用，求 A 點之轉角為何？

- (A) $\frac{\omega L^3}{2EI} + \frac{ML}{6EI}$ (B) $\frac{\omega L^3}{3EI} + \frac{ML}{6EI}$
 (C) $\frac{\omega L^3}{6EI} + \frac{ML}{EI}$ (D) $\frac{\omega L^3}{24EI} + \frac{ML}{EI}$



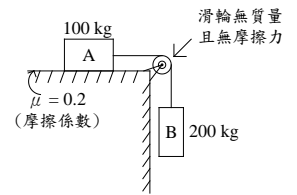
25. 如右圖所示，求結構系統之挫屈載重 P_{cr} 為何？

- (A) $1.32 \frac{\pi^2 EI}{L^2}$ (B) $2.67 \frac{\pi^2 EI}{L^2}$
 (C) $4.62 \frac{\pi^2 EI}{L^2}$ (D) $5.13 \frac{\pi^2 EI}{L^2}$



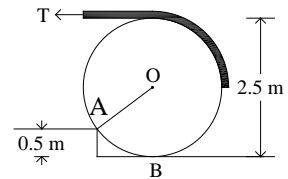
26. 如右圖所示，若系統由靜止開始啟動，求 A 移動 2 公尺時之速度為何？

- (A) 4.23 m/s (B) 4.85 m/s
 (C) 5.76 m/s (D) 5.91 m/s



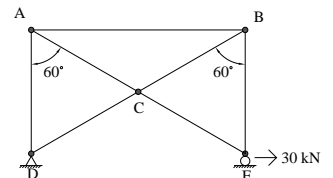
27. 如右圖所示，一直徑 2.5 m，重量 300 N 之均勻圓盤，受水平力 T 作用，已知接觸點 A 為粗糙的，且圓盤於 A 點無滑動，若圓盤要滾上高度為 0.5 m 之台階，其水平力 T 最少應為何？

- (A) 75 N (B) 150 N
 (C) 200 N (D) 250 N



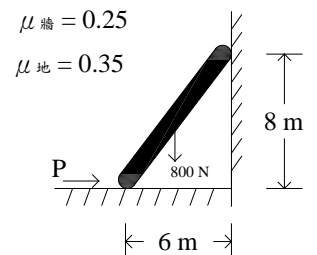
28. 如右圖所示，一平面桁架受水平力 30 kN，求桿件 CD 之力量為何？

- (A) $4\sqrt{3} \text{ kN}$ 拉力 (B) $8\sqrt{3} \text{ kN}$ 拉力
 (C) $10\sqrt{3} \text{ kN}$ 拉力 (D) $20\sqrt{3} \text{ kN}$ 拉力



29. 如右圖所示，一重量為 800 N 之物體，置於牆面及地面上，其與牆面摩擦係數為 0.25，與地面摩擦係數為 0.35，若欲使物體向右移動，推力 P 最小為何？

- (A) 681.54 N (B) 698.13 N
 (C) 726.54 N (D) 781.63 N

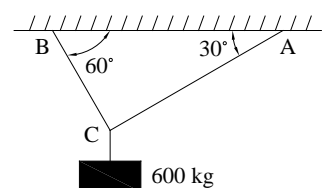


30. 下列何者為迴轉半徑 (Radius of gyration) 之單位？

- (A) m (B) m^2 (C) $\text{kg} \cdot m^2$ (D) $\text{N} \cdot m^2 / s^2$

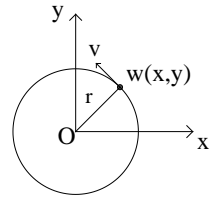
31. 如右圖所示，一質量塊為 600 kg，以不能伸長之兩細繩懸吊著，在平衡狀態下細繩之張力，下列何者正確？

- (A) $T_{AC} = 200 \text{ kgw}$ (B) $T_{BC} = 200\sqrt{3} \text{ kgw}$
 (C) $T_{AC} = 250 \text{ kgw}$ (D) $T_{BC} = 300\sqrt{3} \text{ kgw}$



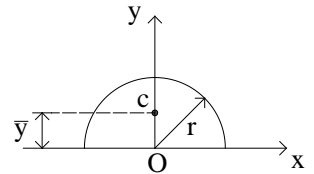
32. 如右圖所示，一質點重量為 W ，半徑為 r ，以等速 V 沿水平圓形路徑移動，當 $t=0$ 時，該質點在 x 軸上，其運動關係式以直角坐標描述，下列何者正確？

- (A) $x = \cos \frac{vt}{r}$; $y = \sin \frac{vt}{r}$
 (B) $x = r \cdot \cos vt$; $y = r \cdot \sin vt$
 (C) $x = r \cdot \cos \frac{vt}{r}$; $y = r \cdot \sin \frac{vt}{r}$
 (D) $x = r \cdot \cos \frac{r}{vt}$; $y = r \cdot \sin \frac{r}{vt}$



33. 如右圖所示，求形心 c 與 x 軸之距離 \bar{y} 值為何？(註： $\bar{y} = \frac{\int Y dA}{A}$ ， A 為面積)

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

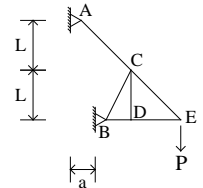


34. 下列對於剛體之描述，何者正確？

- (A) 外力作用下，剛體內部之應變 (Strain) 不為零
 (B) 外力作用下，剛體內部任意兩質點間無任何相對位移
 (C) 外力作用下，剛體內部有應變能 (Strain energy) 之產生
 (D) 外力作用下，剛體不能轉動

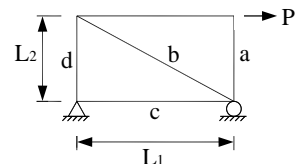
35. 如右圖所示之桁架，於 E 點施一向下垂直力 P ，求內力為零之桿件數目為何？

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



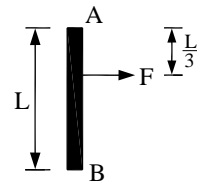
36. 如右圖所示之矩形桁架，在水平力 P 作用下，下列何者為零力桿件？

- (A) a (B) b
 (C) c (D) d



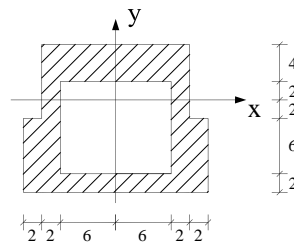
37. 如右圖所示之均質桿件 AB ($L=0.6$ m, $m=0.48$ kg)，靜置於光滑水平面上，於時間 $t=0$ 時受外力 $F=10$ N 作用下開始起動，求起動瞬間之角加速度為何？

- (A) 44.62 rad/s^2 \cup (B) 51.95 rad/s^2 \cup
 (C) 57.87 rad/s^2 \cup (D) 69.43 rad/s^2 \cup



38. 試求右圖對 y 軸之斷面慣性矩 I_y 為何？(單位： cm^2)

- (A) 6624 cm^2 (B) 6736 cm^2
 (C) 6751 cm^2 (D) 6859 cm^2

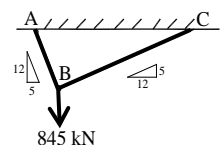


39. 下列何者具方向性？

- (A) 能量 (B) 角動量 (C) 質量 (D) 功率

40. 如右圖所示， B 點受向下垂直力 845 kN，求繩索張力 T_{AB} 、 T_{BC} 分別為何？

- (A) 315 kN ; 775 kN (B) 575 kN ; 305 kN
 (C) 685 kN ; 225 kN (D) 780 kN ; 325 kN

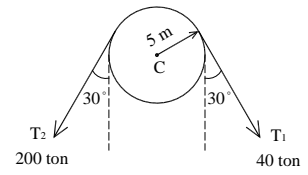


41. 兩個質點完全彈性碰撞，其碰撞前後之總能量變化為何？

- (A)增加 (B)減少 (C)不變 (D)先減少後增加

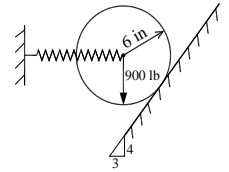
42. 如右圖，半徑 5 m 之皮帶輪，拉力 T_1 及 T_2 對其中心點 C 所產生之力矩為何？

- (A) 200 ton · m (B) 400 ton · m
(C) 600 ton · m (D) 800 ton · m



43. 如右圖所示，重 900 lbf 之球體，半徑為 6 in，藉由彈簧水平支撐靜止於傾斜光滑面上，其彈簧力 F_s 為何？

- (A) 540 lbf (B) 675 lbf
(C) 720 lbf (D) 1200 lbf



44. 下列敘述何者有誤？

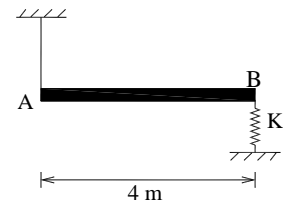
- (A) 物體所受衝量大小不等於動量
(B) 線動量為物體之質量與其速度相乘
(C) 角動量為物體之轉動慣量與角加速度相乘
(D) 質量為 m 之運動體，動量為 P ，則動能為 $\frac{P^2}{2m}$

45. 重量為 W 之物體，在半徑 r 之圓周上作等速運動，角速度為 ω ，則此物體之向心力為何？

- (A) $\frac{W}{g} r \omega^2$ (B) $\frac{W}{g} r^2 \omega$ (C) $w r \omega^2$ (D) $w r^2 \omega$

46. 如右圖所示，桿件 AB 質量為 10 kg，左端 A 由重量極小之繩索所懸吊，右端 B 由徑度 k 之彈簧所支撐，當繩索斷裂瞬間，桿件 AB 之角加速度為何？

- (A) 4.91 rad/s^2 (B) 7.36 rad/s^2
(C) 12.26 rad/s^2 (D) 14.72 rad/s^2



47. 一物體之位移函數 $X(t) = 8t^4 - 5t^3 + 2t^{1/2} + 1$ ，其中 X 單位為公尺 (m)， t 單位為秒 (s)，當 $t=2$ 時之加速度為何？

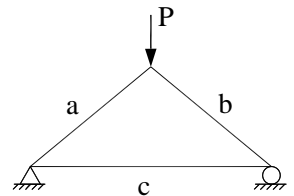
- (A) 303.14 m/s^2 (B) 316.72 m/s^2 (C) 322.59 m/s^2 (D) 335.84 m/s^2

48. 兩粗糙物體相互接觸時，其摩擦力作用的方向與接觸面呈下列何種狀態？

- (A) 平行 (B) 垂直 (C) 傾斜 30 度 (D) 傾斜 45 度

49. 如右圖所示，桁架受垂直力 P 作用，請問各桿件受力情形為下列何者？

- (A) a 桿受拉，b 桿受壓，c 桿受壓
(B) a 桿受拉，b 桿受壓，c 桿受拉
(C) a 桿受壓，b 桿受拉，c 桿受壓
(D) a 桿受壓，b 桿受壓，c 桿受拉



50. 如右圖所示，A、B、C 三物體質量分別為 10 kg、20 kg 及 30 kg，滑輪質量與摩擦力均不計，三物體由圖示位置靜止釋放，求物體 A 之加速度為何？

- (A) 3.03 m/s^2 (↑) (B) 4.04 m/s^2 (↑)
(C) 5.05 m/s^2 (↑) (D) 6.06 m/s^2 (↑)

