

經濟部所屬事業機構 111 年新進職員甄試試題

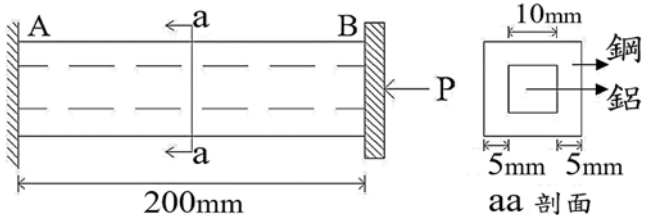
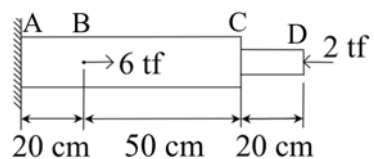
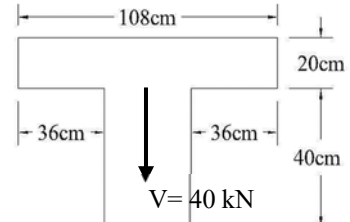
類別：土木、機械

節次：第二節

科目：1. 應用力學 2. 材料力學

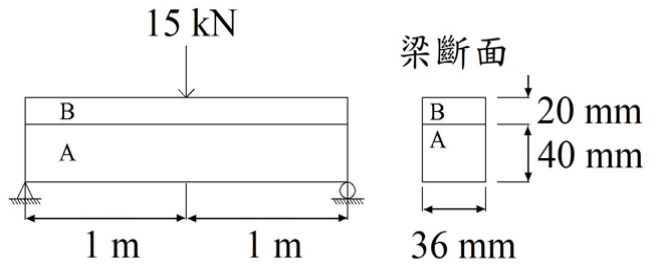
注意
事項

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。

- [D] 1. 有關材料的力學性質，下列敘述何者有誤？
 (A) 常溫狀態下，材料降伏後至破壞前還能承受大量應變的材料，稱為延性材料
 (B) 常溫狀態下，材料破壞前未能產生大量應變的材料，稱為脆性材料
 (C) 若由不同方向對材料施力，各方向的受行為皆相同者，稱為等向性材料
 (D) 線彈性材料若加載產生變形，卸載後無法回復原來的形狀
- [A] 2. 一均質彈性材料桿件，其斷面積為A，慣性矩為I，極慣性矩為J，若其楊氏模數為E，剪力模數為G，試問下列何者與該桿件之剛度(Rigidity)無關？
 (A) GI (B) EA (C) GJ (D) EI
- [D] 3. 如右圖所示，一承受軸向力之桿件，其斷面為鋼與鋁組成之方形斷面，A端固定，B端自由並覆蓋一片剛性板施以軸向力P，若鋼的彈性模數為210 GPa，鋁的彈性模數為70 GPa，當P=20 kN時，鋼與鋁分擔之軸力值之比值($P_{鋼}/P_{鋁}$)為何？
 (A) 1.0 (B) 3.0
 (C) 6.0 (D) 9.0
- 
- [A] 4. 如右圖所示之軸力系統，彈性模數 $E=1.6 \times 10^4 \text{ kgf/cm}^2$ ，AC段剖面積 $A_1=200 \text{ cm}^2$ ，CD段剖面積 $A_2=100 \text{ cm}^2$ ，求C點的水平變位為何？
 (A) 0.00625 cm (←) (B) 0.01875 cm (←)
 (C) 0.0125 cm (→) (D) 0.03125 cm (→)
- 
- [C] 5. 有一正方形平面，每邊長為2a，試求其對底邊軸之迴轉半徑為何？
 (A) $\frac{\sqrt{3}}{3} a$ (B) $\frac{\sqrt{3}}{2} a$ (C) $\frac{2\sqrt{3}}{3} a$ (D) $\sqrt{3} a$
- [B] 6. 如右圖所示之T型梁斷面，梁承受垂直剪力 $V=40 \text{ kN}$ ，則梁上最大垂直剪應力發生在距梁上翼緣頂端何處之位置？
 (A) 21 cm
 (B) 22 cm
 (C) 24 cm
 (D) 26 cm
- 

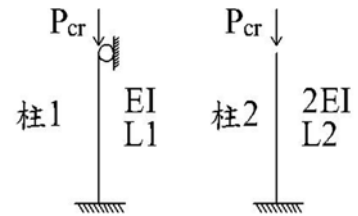
- [C] 7. 如右圖所示，一簡支梁係由A、B兩種材料緊密結合，已知材料A彈性模數 $E_A=70$ GPa，材料B彈性模數 $E_B=210$ GPa，試求該斷面的最大彎曲應力值為何？

(A) 273.6 MPa (B) 364.8 MPa
(C) 475.2 MPa (D) 521.3 MPa



- [A] 8. 如右圖所示，柱1之彎曲剛度為 EI 、長度為 L_1 ；柱2之彎曲剛度為 $2EI$ 、長度為 L_2 ，當柱1和柱2具有極為相近的臨界挫屈荷重 P_{cr} ，試求 L_2/L_1 之比值為何？

(A) 0.495 (B) 0.571
(C) 0.836 (D) 1

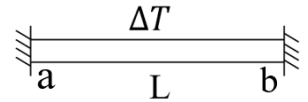


- [B] 9. 一中空圓軸，其外徑為20 cm，承受一扭矩後，其內壁產生之剪應力為 200 kg/cm²，且外壁產生之剪應力為 500 kg/cm²，試求其內徑為多少？

(A) 4 cm (B) 8 cm (C) 12 cm (D) 16 cm

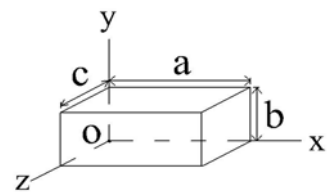
- [C] 10. 如右圖所示，一均質線彈性之等剖面直桿，兩端固定，彈性模數為 E ，熱膨脹係數為 α ，剖面面積為 A ，長度為 L ，假設桿件溫度均勻上升 ΔT ，試求端點a之反力為何？

(A) $E\alpha(\Delta T)$ (B) $E\alpha(\Delta T)L$ (C) $EA\alpha(\Delta T)$ (D) $EA\alpha(\Delta T)L$



- [B] 11. 如右圖所示，邊長 $a=400$ mm， $b=300$ mm， $c=200$ mm之長方體，楊氏模數 $E=200$ GPa，蒲松比(Poisson's ratio)為 $\nu=0.3$ ，承受 $\sigma_x=-40$ MPa， $\sigma_y=-60$ MPa以及 $\sigma_z=-20$ MPa之三軸向應力，分別作用在 x ， y 及 z 面上，則 y 軸邊長縮減量為何？

(A) 0.054 mm (B) 0.063 mm
(C) 0.076 mm (D) 0.085 mm

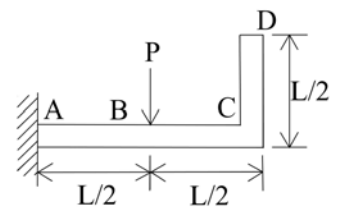


- [C] 12. 一彈性均質桿件長1 m，斷面積為 10 cm²，已知當承受 150 kN軸向拉力，其伸長量為 0.8 mm，假設該材料之蒲松比(Poisson's ratio)為 0.25 ，則其剪力模數(Shear modulus)之理論值為何？

(A) 50 GPa (B) 62.5 GPa (C) 75 GPa (D) 150 GPa

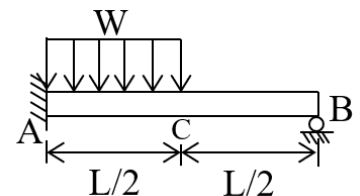
- [A] 13. 如右圖所示，一懸臂梁結構，AC及CD具有相同之慣性矩 I 及楊氏模數 E ，試求在圖示之外力 P 作用下，D點的水平位移為何？

(A) $\frac{PL^3}{16EI}$ (B) $\frac{PL^3}{12EI}$
(C) $\frac{5PL^3}{48EI}$ (D) $\frac{PL^3}{8EI}$



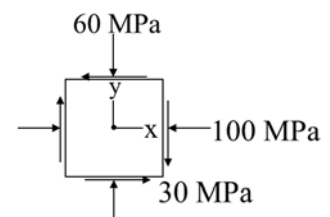
- [D] 14. 如右圖所示之梁結構，彎曲剛度 EI 為常數，試求B點的支承反力為何？

(A) $\frac{5WL}{384}$ (B) $\frac{7WL}{384}$
(C) $\frac{5WL}{192}$ (D) $\frac{7WL}{128}$



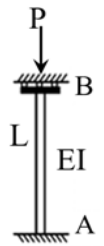
- [B] 15. 如右圖所示之平面應力元素，試求該點的最大剪應力值為何？

(A) 34.5 MPa
(B) 36.1 MPa
(C) 37.6 MPa
(D) 39.3 MPa



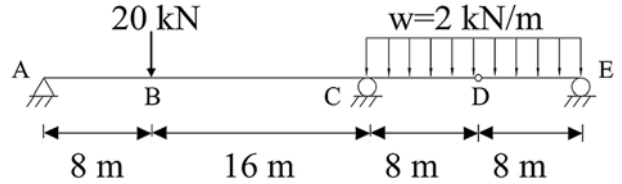
[B] 16. 如右圖所示，一均質等剖面構件，彎曲剛度為 EI ，長度為 L ，A端固定，B端為定向支承，試求其臨界挫屈荷重為何？

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



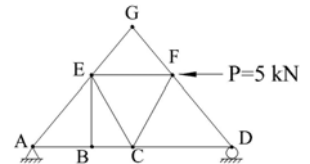
[A] 17. 如右圖所示之梁結構，D點處為鉸接，試求B點處之彎矩大小為何？

- (A) 64 kN-m (B) 72 kN-m
(C) 80 kN-m (D) 96 kN-m



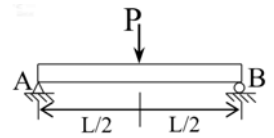
[D] 18. 如右圖所示一桁架系統，A端為鉸支承，D端為滾支承，試問桁架中的零力桿件共有幾支？

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



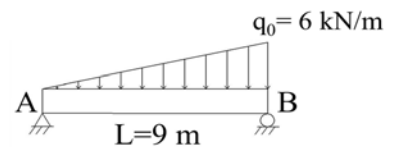
[C] 19. 一簡支梁長度為 L ，彎曲剛度為 EI ，梁中點承受一向下荷重 P ，試求梁之彎矩應變能為何？

- (A) $\frac{P^2 L^3}{24EI}$ (B) $\frac{P^2 L^3}{48EI}$
(C) $\frac{P^2 L^3}{96EI}$ (D) $\frac{P^2 L^3}{192EI}$



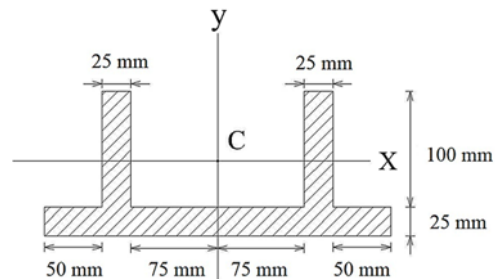
[D] 20. 如右圖所示，簡支梁承受三角形垂直向下荷重，試求最大彎矩在距離A點多遠處？

- (A) 4.6 m (B) 4.8 m
(C) 5.0 m (D) 5.2 m



[C] 21. 如右圖所示，試求該斜線斷面對y軸的慣性矩 I_y 為何？

- (A) $80.5 \times 10^6 \text{ mm}^4$
(B) $80.5 \times 10^6 \text{ mm}^4$
(C) $94.8 \times 10^6 \text{ mm}^4$
(D) $98.5 \times 10^6 \text{ mm}^4$

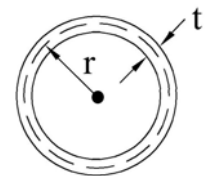


[D] 22. 有關斷面剪力中心之敘述，下列何者有誤？

- (A) 當作用力不通過剪力中心，斷面將產生額外的扭力
(B) 剪力中心不一定在斷面上
(C) 剪力中心的位置與斷面之幾何形狀有關
(D) T型斷面之剪力中心位於斷面形心處

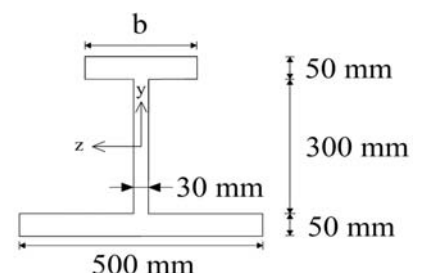
[C] 23. 如右圖所示，一圓管剖面，已知圓管厚度為 t ，圓管厚度中心到圓管中心之半徑為 r ，則該圓管的斷面極慣性矩為何？

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



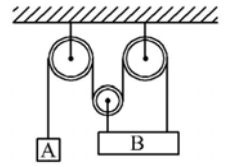
[A] 24. 如右圖所示，一梁具有上下不對稱的I型剖面，承受一作用於Z軸的彎矩，試求當梁上緣的應力與下緣的應力比為5:3時，所對應的上梁翼版寬度 b 約為何？

- (A) 238 mm (B) 245 mm
(C) 253 mm (D) 265 mm



[B] 25. 如右圖所示之滑輪系統，若物體A以6 m/s的速度向上運動，試求物體B的速度為何？

- (A) 1.5 m/s (↓) (B) 2 m/s (↓)
 (C) 2.5 m/s (↓) (D) 3 m/s (↓)



[A] 26. 一均質彈性材料之圓形斷面梁的最大容許承受剪力為V，若將圓形斷面變更為相同斷面積之矩形斷面，則所能容許承受的最大剪力為何？

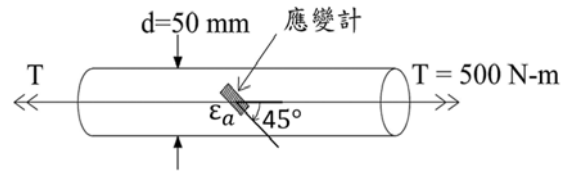
- (A) $\frac{8}{9}V$ (B) $\frac{9}{8}V$ (C) $\frac{3}{2}V$ (D) $\frac{4}{3}V$

[D] 27. 下列敘述何者有誤？

- (A) 線動量為物體質量與其速度之乘積
 (B) 角動量為物體之轉動慣量與角速度之乘積
 (C) 物體所受衝量之大小等於動量的變化量
 (D) 一運動體其質量為m，動量為P，則動能可表示為 $\frac{P^2}{m}$

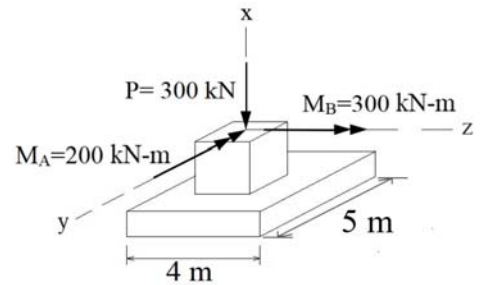
[A] 28. 如右圖所示，一線彈性材料實心圓桿，直徑50 mm，進行扭力試驗，當扭矩T=500 N-m時，應變計讀數 $\epsilon_a=339 \times 10^{-6}$ ，試求此材料的剪力模數(Shear modulus)值最接近下列何者？

- (A) 30 GPa (B) 35 GPa
 (C) 45 GPa (D) 60 GPa



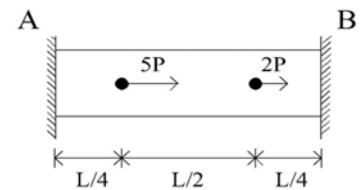
[B] 29. 如右圖所示，一淺基礎受到上方柱荷重P與彎矩 M_A 、 M_B 作用，試求基礎底部之最大正向應力值為何？

- (A) 36 kPa (B) 48 kPa
 (C) 60 kPa (D) 72 kPa



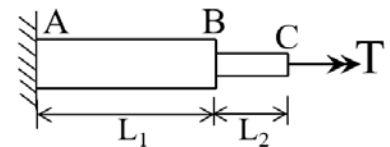
[B] 30. 如右圖所示，A、B兩端固定，桿件軸向剛度為EA，試求在右圖之受力情況下，B端的支承反力 R_B 為何？

- (A) $\frac{9}{4}P$ (B) $\frac{11}{4}P$
 (C) $\frac{13}{4}P$ (D) $\frac{17}{4}P$



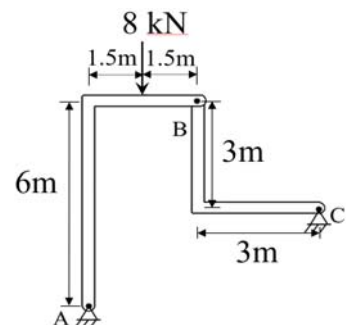
[C] 31. 如右圖所示，一實心扭力桿件，具有圓形剖面，AB段的扭轉剛度為 GJ_1 ，BC段的扭轉剛度為 GJ_2 ，試求整體桿件勁度為何？

- (A) $\frac{T}{G} \left(\frac{J_1 L_2 + J_2 L_1}{J_1 J_2} \right)$ (B) $\frac{1}{G} \left(\frac{J_1 L_2 + J_2 L_1}{J_1 + J_2} \right)$
 (C) $\frac{GJ_1 J_2}{J_1 L_2 + J_2 L_1}$ (D) $\frac{J_1 L_2 + J_2 L_1}{GJ_1 J_2}$



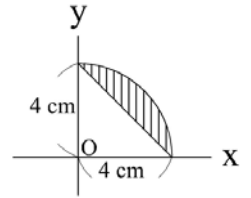
[D] 32. 如右圖所示之構架ABC，A、C端為鉸支承，B點為鉸接，試求A點的垂直支承反力為何？

- (A) $\frac{25}{6}$ kN (B) $\frac{16}{3}$ kN
 (C) $\frac{25}{4}$ kN (D) $\frac{20}{3}$ kN



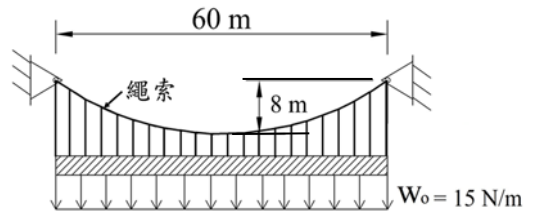
[C] 33. 如右圖所示之1/4圓，半徑為4 cm，斜線面積之曲線邊界為1/4圓周，斜線面積的形心座標為 (x_c, y_c) ，則 $x_c + y_c$ 之值為何？

- (A) 4.368 (B) 4.526
(C) 4.672 (D) 4.816



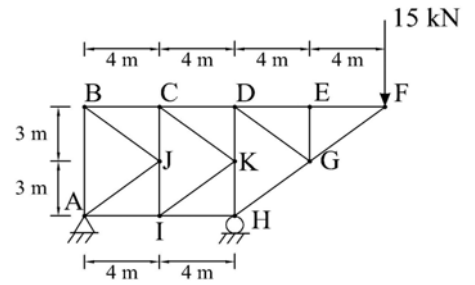
[B] 34. 如右圖所示，一左右對稱的繩索結構承受均佈載重 $W_0=15 \text{ N/m}$ ，試求其最大繩索拉力最接近下列何值？

- (A) 843.75 N (B) 956.25 N
(C) 1024.62 N (D) 1080.24 N



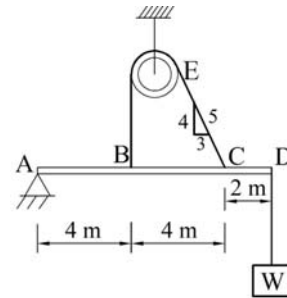
[D] 35. 如右圖所示，一桁架系統，A端為鉸支承，H端為滾支承，試求桁架中HI桿件之軸力為何？

- (A) 16 kN (拉力) (B) 16 kN (壓力)
(C) 20 kN (拉力) (D) 20 kN (壓力)



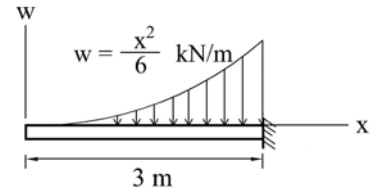
[D] 36. 如右圖所示之梁結構，A端為鉸支承，E為一無摩擦滑輪， $W=200 \text{ N}$ ，試求滑輪上繩索之張力為何？

- (A) 168.2 N (B) 176.5 N
(C) 185.4 N (D) 192.3 N



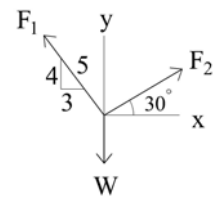
[A] 37. 如右圖所示，一懸臂梁承受圖示之分布力作用，試求固定端之彎矩大小為何？

- (A) 1.125 kN-m (B) 1.175 kN-m
(C) 1.25 kN-m (D) 1.5 kN-m



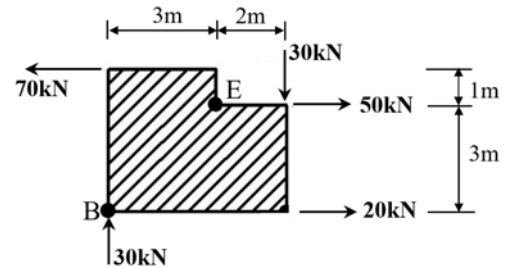
[A] 38. 如右圖所示，三力平衡，已知 F_1 及 F_2 皆不得超過100 N，試求垂直向下力 W 之最大值最接近下列何者？

- (A) 115 N (B) 130 N
(C) 145 N (D) 175 N



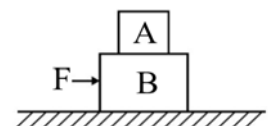
[C] 39. 一平面物體受如右圖所示之力作用，作用力對E點造成的合力矩為 M_E ；作用力對B點造成的合力矩為 M_B ，則下列敘述何者正確？

- (A) $M_E > M_B$
(B) $M_E < M_B$
(C) $M_E = M_B$
(D) $M_E = 20 \text{ kN-m}$ (逆時針)

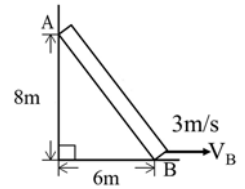


[C] 40. 如右圖所示，A物體的質量為3 kg，B物體的質量為5 kg，兩者堆疊在光滑的水平面上，A物體與B物體間的靜摩擦係數 $\mu_s = 0.5$ 。此時對B物體施以 F 的推力，若A物體與B物體間無相對運動，則 F 的最大推力為何 (假設重力加速度 g 為 9.8 m/s^2)？

- (A) 26.8 N (B) 35.1 N (C) 39.2 N (D) 45.3 N



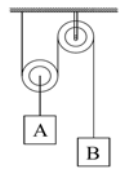
- [B] 41. 如右圖所示，桿件AB於牆角滑動，若B點速度為3 m/s向右，試求此時桿件AB之角速度大小為何？
 (A) 0.3 rad/s (B) 0.375 rad/s
 (C) 0.5 rad/s (D) 0.625 rad/s



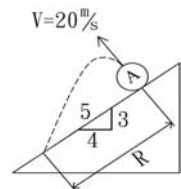
- [B] 42. 下列敘述何者有誤？
 (A) 力的三要素是大小、方向、作用點
 (B) 力的可傳性是指力可平移至平行的直線
 (C) 兩物體之間的作用力與反作用力必大小相同，方向相反，作用線共線
 (D) 若一物體為剛體，受力後物體內任兩點間的距離恆保持不變

- [C] 43. 一長度L之均勻簡支梁，於梁中點施加一逆時針彎矩 M_0 ，有關該點(彎矩作用點)之敘述，下列何者正確？
 (A) 剪力為零 (B) 位移為零 (C) 彎矩不連續 (D) 轉角不連續

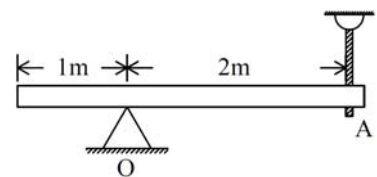
- [B] 44. 如右圖所示，一滑輪系統，物體A之質量為100 kg，物體B之質量為20 kg，當物體A從靜止狀態釋放，若不計滑輪及繩索之重量以及兩者間的摩擦力，試求物體B在2秒時的速度為何？
 (A) 11.5 m/s (↑) (B) 13.1 m/s (↑) (C) 14.6 m/s (↑) (D) 16.2 m/s (↑)



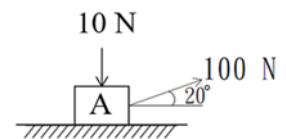
- [D] 45. 如右圖所示，物體A以20 m/s 的速度垂直於斜面拋出，試求物體A掉落於斜面上時，R值之距離約為多少(若不計空氣阻力，且假設重力加速度 g 為 9.8 m/s^2)？
 (A) 67.5 m (B) 70.5 m
 (C) 73.5 m (D) 76.5 m



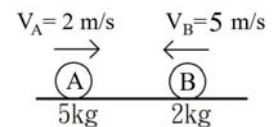
- [A] 46. 如右圖所示，一質量20 kg之細桿，O點為鉸支承，A端被纜繩所懸吊支持，若該纜繩突然斷裂，試求細桿之角加速度值為何(假設重力加速度 g 為 9.8 m/s^2)？
 (A) 4.9 rad/s^2 (B) 7.4 rad/s^2
 (C) 9.8 rad/s^2 (D) 14.7 rad/s^2



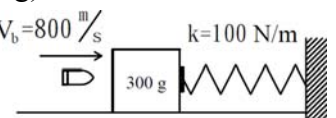
- [B] 47. 如右圖所示，質量為3 kg之物體A置於一平面上，受圖示之外力作用，已知物體與平面間之動摩擦係數 μ_k 為0.2，若物體從靜止開始啟動，當速率達到10 m/s時，試求其於水平方向之移動距離為何(假設重力加速度 g 為 9.8 m/s^2)？
 (A) 1.46 m (B) 1.61 m
 (C) 1.74 m (D) 1.83 m



- [D] 48. 如右圖所示，A、B兩球在一光滑地表面上，兩球大小相等，質量不相同，並以不同速度正面撞擊，若兩球間之恢復係數 e 為0.5，試求兩球碰撞後B球之速度為何？
 (A) 0 m/s (B) 1 m/s (←)
 (C) 2 m/s (→) (D) 2.5 m/s (→)



- [C] 49. 一子彈質量為20 g，以 $V_b=800 \text{ m/s}$ 速度射入光滑平面上的靜止木塊(300g)後嵌入其中，試求木塊向右移動多少距離後停止(假設子彈射入木塊前，彈簧無變形)？
 (A) 2.45 m (B) 2.64 m
 (C) 2.83 m (D) 3 m



- [B] 50. 有一質量為 m 之汽車在水平的圓周跑道上行駛，其輪胎與地面之靜摩擦係數為 μ ，且重力加速度為 g ，若車子在不產生側滑情況下之最大速度為 V ，試求此跑道之圓周半徑為何？
 (A) $\frac{V}{\mu g}$ (B) $\frac{V^2}{\mu g}$ (C) $\frac{2V^2}{\mu g}$ (D) $\frac{\sqrt{2}V^2}{\mu g}$