

經濟部所屬事業機構 100 年新進職員甄試試題

類別：土木、機械

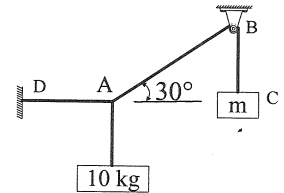
節次：第二節

科目：1.應用力學 2.材料力學

注意事 項	<p>1.本試題共6頁(含A3紙1張、A4紙1張)。</p> <p>2.可使用本甄試簡章規定之電子計算器。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5.本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。</p> <p>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。</p> <p>7.考試時間：90分鐘</p>
----------	---

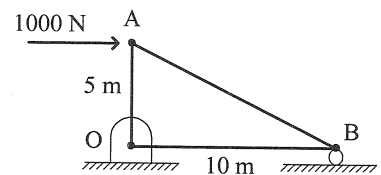
1.如右圖所示吊繩，AD 呈水平，滑輪 B 無摩擦，若平衡而維持靜止不動，則物塊 C 的質量為多少 kg？

- (A) 20 (B) 10
(C) 5 (D) 1



2.如右圖所示之桁架，求 OA 桿內力為多少牛頓？

- (A) 500
(B) 1000
(C) 5
(D) 0

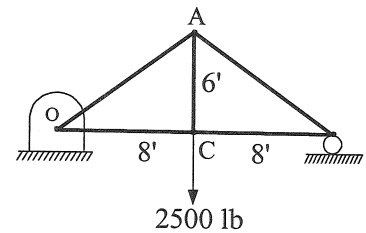


3.承上題，OB 桿的內力為多少牛頓？

- (A) 200 (B) 1000
(C) 10 (D) 0

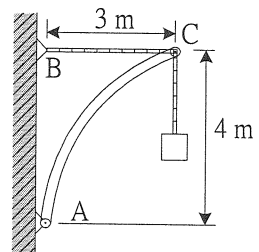
4.如右圖所示之桁架，AC 桿之內力為多少 lb？

- (A) 2500 壓力
(B) 2000 拉力
(C) 2500 拉力
(D) 1200 壓力



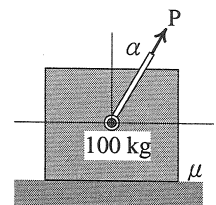
5.如右圖之構件，構件承載重量 10 KN 之方塊物體，物體以繩子與 C 點相連並連至 B 點。試求 A 插梢作用於 AC 構件之力為多少 KN？

- (A) 12.5
(B) 7.5
(C) 9.5
(D) 5.3



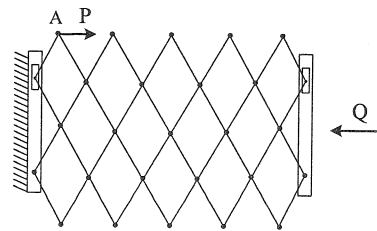
6.如右圖之木塊置於水平地面上。若 $P=100\text{ N}$ ， $\alpha=60^\circ$ ，木塊質量 100 kg ，且木塊靜止不動，請問木塊與地面之靜摩擦係數 μ 至少需要多少？

- (A) 0.44 (B) 0.96
(C) 0.53 (D) 0.093



7. 如右圖之鐵門，若 $Q = 20 \text{ lb}$ ，請問維持平衡所需力量 P 為多少 lb ？

- (A) 10
- (B) 200
- (C) 30
- (D) 40

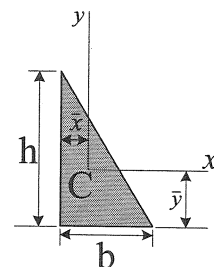
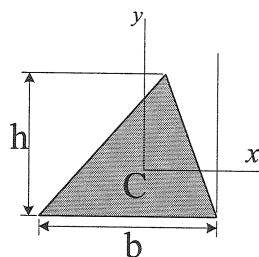


8. 下列何者正確？

- (A) 兩物體於滑動或滾動時產生之摩擦力稱為靜摩擦力
- (B) 兩物體間互相接觸但沒有滑動或滾動現象，此時產生之摩擦力稱為靜摩擦力
- (C) 摩擦係數愈大，摩擦角愈小
- (D) 摩擦圓錐之大小與摩擦係數無關

9. 如右圖三角形， C 為形心，對 X 軸之慣性矩為

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



10. 如右圖直角三角形，形心 C 之 \bar{x} ， \bar{y} 分別為

- (A) $b/3$ 及 $h/3$
- (B) $b/2$ 及 $h/3$
- (C) $b/3$ 及 $h/2$
- (D) $b/2$ 及 $h/2$

11. 一個質點系統中，有 n 個質點，且各個質點間有 m 個等式的約束方程式存在，則此質點系統的自由度數目為

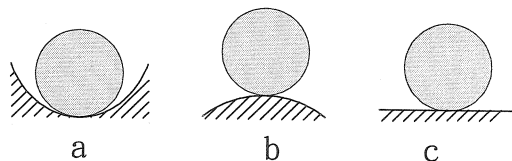
- (A) $3n - m$
- (B) $6n - m$
- (C) $6n$
- (D) $3n$

12. 在空間中若有 2 個力，此 2 個力之大小相等、方向相反、互相平行且不在同一作用線上，則此對力稱為

- (A) 平衡
- (B) 抵消
- (C) 力偶
- (D) 滑動力

13. 右邊三個圖中之圓球，何種屬於不穩定平衡狀態

- (A) a
- (B) b
- (C) c
- (D) a 及 c

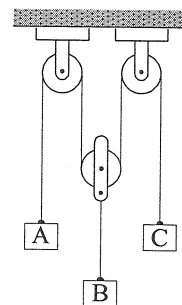


14. $F = ma$ ， F 為力量大小， m 為質量， a 為加速度，此為牛頓第幾運動定律？

- (A) 第一運動定律
- (B) 第二運動定律
- (C) 第三運動定律
- (D) 第 0 運動定律

15. 如右圖的滑輪組中， A 物塊的速度為 1 m/s 向下，加速度為 3 m/s^2 向上。 B 物塊的速度為 1 m/s 向下，加速度為 1 m/s^2 向下。請問 C 物塊的速度為何？

- (A) 4 m/s 向下
- (B) 3 m/s 向上
- (C) 1 m/s 向上
- (D) 2 m/s 向下

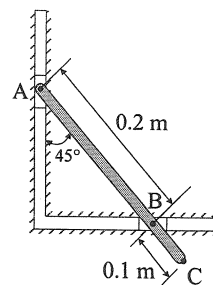


16. 承上題，請問 C 物塊的加速度為何？

- (A) 5 m/s^2 ，向下
- (B) 4 m/s^2 ，向下
- (C) 1 m/s^2 ，向下
- (D) 2 m/s^2 ，向上

17. 如右圖之機構，滑塊 A 正以 2 m/s 的速度等速下降，請問 B 的速度為多少 m/s ？

- (A) 6，向右
- (B) 4，向左
- (C) 1，向左
- (D) 2，向右

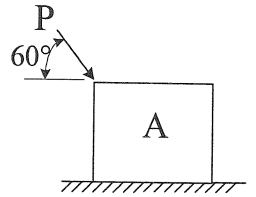


18.承上題，請問 C 的運動軌跡為何？

- (A)橢圓 (B)正圓形 (C)四方形 (D)三角形

19.如右圖所示，若 $P=100\text{ N}$ 的力量施加於 A 物體上（不考慮摩擦），A 的質量為 2 kg ，則 A 所產生的加速度為多少 m/s^2 ？

- (A) 12 (B) 86 (C) 25 (D) 43



20.兩個質點在完全彈性撞擊的情況中，兩個質點的總能量以及總動量是

- (A)不減的 (B)減少的
(C)增加的 (D)總能量不減，總動量減少

21.對軸向長度為 L 之桿件，有一軸向載重 P 施加於等截面 A 的桿上，產生變形量 δ 。則應力 $\sigma = P/A$ 及應變 $\epsilon = \delta/L$ ，下列何者為此二公式成立的條件之一？

- (A)材料必須是鐵材質才可以 (B)材料須均質
(C)軸向負載可以任意，不必通過形心 (D)桿件變形不必均勻

22.拉力試驗之應力—應變關係圖中，若利用偏位法取得偏位降伏應力（offset yield stress），則應取應變值的多少 % 來畫偏位線？

- (A) 0.2 (B) 0.02 (C) 2 (D) 5

23.一等截面之桿，受軸向力後，橫方向應變與軸方向應變之比值，稱為

- (A)應變比 (B)虎克定律 (C)彈性模數 (D)蒲松比

24.若 G 為剪力彈性模數，彈性模數為 E ， ν 為蒲松比，三者之關係為何？

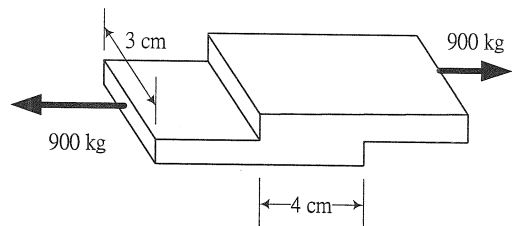
- (A) $G = E / (2 + \nu)$ (B) $G = E / (1 + \nu)$ (C) $G = E / [2(1 + \nu)]$ (D) $G = 2E / (1 + \nu)$

25.在延性材料之設計上，容許應力（allowable stress）或工作應力（working stress）等於

- (A)降伏應力/安全因數 (B)降伏應力/蒲松比 (C)極限應力/安全因數 (D)斷裂應力/蒲松比

26.如右圖所示，一承受 900 kg 力之軟鋼方塊，假設其剪力彈性模數 $G = 0.84 \times 10^6\text{ kg/cm}^2$ ，請問其所受剪應力為多少 kg/cm^2 ？

- (A) 30 (B) 20
(C) 25 (D) 75



27.一直徑為 100 mm 之圓軸，受扭矩 $10000\text{ N}\cdot\text{m}$ 作用，試問產生之最大剪應力為多少 N/mm^2 ？

- (A) 20.3 (B) 50.9 (C) 100.5 (D) 40.6

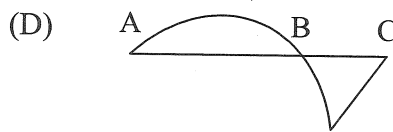
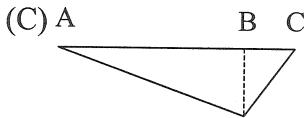
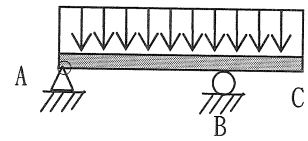
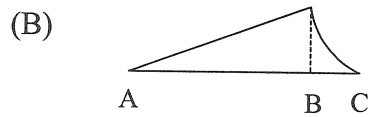
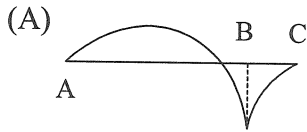
28.一實心圓軸僅承受一扭矩時，則下列何者正確：

- (A)實心軸中之剪應力在剖面之外表面達到最大值
(B)實心軸中之剪應力在剖面之外表面達到最小值
(C)實心軸中之剪應力在圓心時達到最大值
(D)實心軸中之剪應力在剖面任何地方都很平均

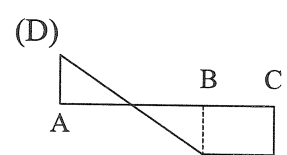
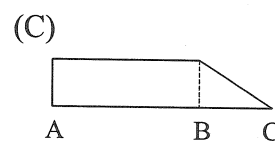
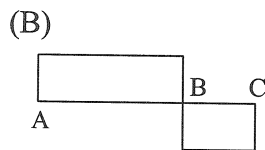
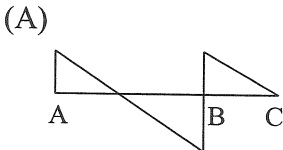
29.下列何者正確：

- (A)承受純彎曲之樑，其剪力最大處在中心
(B)承受純彎曲之樑，其剪力最大處在上表面
(C)承受純彎曲之樑，其剪力不存在
(D)承受純彎曲之樑，其剪力最大處在下表面

30.如右圖所示之 ABC 樑，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，請問其彎曲力矩分布圖為下列何者？



31.承上題，其剪力分布圖為下列何者



32.下列何者正確：

- (A) 剪應力大，則體積會變大 (B) 剪應力小，則體積會變小
 (C) 剪應力大，則體積會變小 (D) 剪應力對體積不產生變化

33.依薄殼理論在圓柱型壓力容器的應力分佈上，縱向應力(軸向應力)為周向應力的

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

34.考慮平面應力狀況時，則 X 軸方向的應變 ϵ_x 為下列何者？

(註：E 為彈性模數， σ_x 為 X 軸應力， σ_y 為 Y 軸應力， ν 為蒲松比)

- (A) $(\sigma_x - \nu\sigma_y) / E$ (B) $(\sigma_y - \nu\sigma_x) / E$ (C) $(\sigma_x + \sigma_y) / E$ (D) $(\sigma_x - \sigma_y) / E$

35.依薄殼理論球形壓力容器，內壓為 p，半徑為 r，厚度為 t，則球外表面最大主應力為

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

36.依薄殼理論對圓柱形壓力容器，p 為內壓，半徑為 r，厚度為 t 時，則在殼外表面的最大主應力為

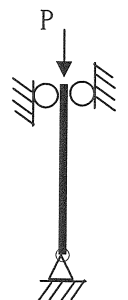
- (A) pr / t (B) $pr / (2t)$ (C) $pr / (4t)$ (D) p

37.當一懸臂樑，若同時受有純彎曲之力矩及扭轉力矩時，進行組合應力分析時，應考量何種力量所產生應力之組合

- (A) 彎曲力及扭轉力 (B) 剪力及扭轉力 (C) 軸向力及彎曲力 (D) 剪力及軸向力

38.如右圖所示鉸接之支承柱，若柱受一軸向負荷時，其最小臨界負載為何？

- (A) $\pi EI / L$ (B) $EI / (PL)$
 (C) $\pi^2 EI / L^2$ (D) $EI / (2PL)$



39.如右圖鋼質柱其細長比約大於多少以上，則該柱的破壞主要係由挫屈(buckling)造成？

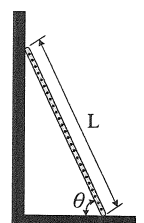
- (A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 120

40.針對柱的抗挫屈而言，通常空心剖面較實心剖面經濟，主要是因為下列何者？

- (A) 裡面可以裝流體 (B) 乃因為相同剖面面積時，空心剖面其慣性矩 I 較大
 (C) 較美觀 (D) 為了共鳴作用

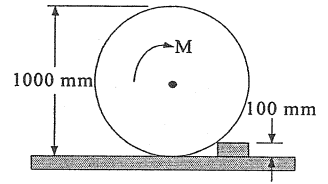
41.一細長均質桿斜靠在光滑牆面上，與地面夾角為 θ ，桿與地面間之靜摩擦係數為 μ ，若想保持靜止平衡，試問 μ 至少要大於多少才夠？

- (A) $\tan(\theta/2)$ (B) $\tan \theta$ (C) 0.5 (D) $1 / (2 \tan \theta)$



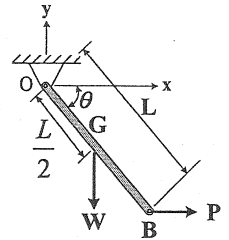
42. 如右圖之鐵質輪子，質量 100 kg，直徑 1000 mm，受一力偶 M 作用而想要越過台階，台階高度 100 mm，請問輪子與台階間的摩擦係數至少要多少才夠？

- (A) 0.4
- (B) 0.3
- (C) 0.75
- (D) 0.5



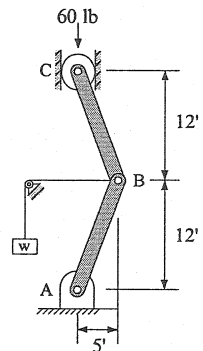
43. 如右圖所示之細桿， O 點為鉸鍊，細桿重量為 W ，於 B 點承受一向右之水平作用力 P 。當其平衡時， θ 與 W 和 P 之關係為何？

- (A) $\cos \theta = W/P$ (B) $\sin \theta = W/P$
- (C) $\tan \theta = W/(2P)$ (D) $\tan \theta = W/P$



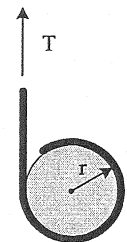
44. 如右圖之構架，上面施力為 60 lb，請問維持平衡時所需要的 W 重為多少 lb？

- (A) 50
- (B) 25
- (C) 5
- (D) 10



45. 將一條繩索繞過一個半徑 $r = 1\text{m}$ 及質量 $m = 20\text{ kg}$ 的均勻圓盤，假設繩索與盤子間沒有滑動，若以 T 的大小為 200 N，向上拉著繩索，請問圓盤中心的加速度為多少 m/s^2 ？

- (A) 4.50，向上
- (B) 0.19，向下
- (C) 0.50，向下
- (D) 0.19，向上



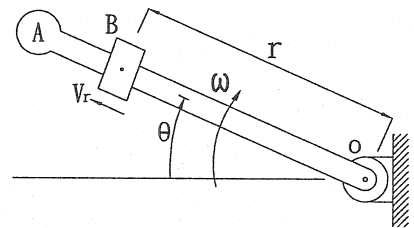
46. 承上題，請問圓盤的角加速度為多少 rad/s^2 ？

- (A) 15 (B) 20 (C) 80 (D) 100

47. 假設質量 m 的 B 塊，可以在無摩擦的 OA 臂桿上自由滑動，臂桿 OA 以 ω 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 B 沿著 OA 方向的速度分量 V_r 為多少？

- (A) $\omega (r^2 - r_0^2)^{1/2}$
- (B) ωr
- (C) ωr_0
- (D) $\omega (r^2 - r_0^2)$

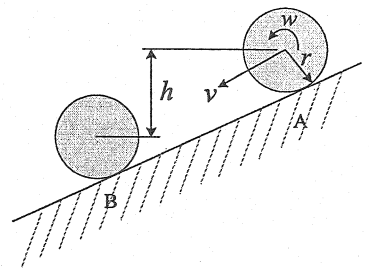


48. 承上題，臂桿 OA 施加在 B 的水平力量為何？

- (A) $2 m \omega^2 r_0$ (B) $2 m \omega^2 r$ (C) $2 m \omega^2 (r^2 - r_0^2)^{1/2}$ (D) $2 m \omega^2 r^2$

49. 具有質量 m 及半徑為 r 的圓筒放在一個斜面上，並令他們在靜止的 A 處放鬆讓其自由滾下。試求出在該圓筒滾到 B 處時（即中心下降 h 高度後）之速度為何？（註： g 為重力加速度）

- (A) $0.314 (2gh)$
- (B) $0.816 (2gh)^{1/2}$
- (C) $0.845 (2gh)^{1/2}$
- (D) $0.707 (2gh)^{1/2}$

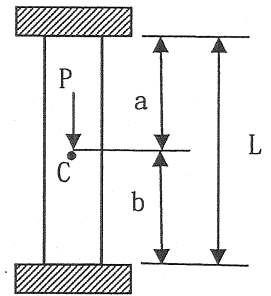


50. 與上題相同情形，但圓筒改為圓環時，滾到 B 處時之速度為何？

- (A) $0.314 (2gh)$ (B) $0.816 (2gh)^{1/2}$
 (C) $0.845 (2gh)^{1/2}$ (D) $0.707 (2gh)^{1/2}$

51. 如右圖，一根桿件立於上下兩平面間，中間受一向下之 P 力。此結構屬於

- (A) 靜定結構 (B) 動力結構
 (C) 靜不定結構 (D) 虎克結構

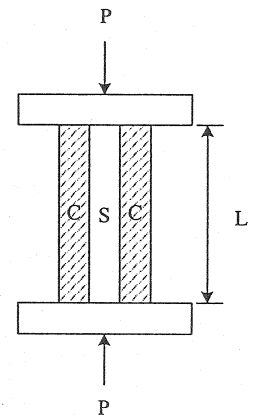


52. 承上題，若桿件截面積為 A，彈性模數為 E，則 C 點的位移為

- (A) EP/A (B) $(Pab)/(EAL)$
 (C) Pb/EA (D) Pa/EA

53. 如右圖，一鋼圓柱 S 與銅圓柱 C，同時置於一試驗機間承受壓力試驗。求因 P 力作用下，在鋼圓柱中所承受的軸向力量為多少？註： A_s 為鋼的截面積， A_c 為銅的截面積， E_s 為鋼的彈性模數， E_c 為銅的彈性模數。

- (A) $P/2$ (B) $PA_s/(A_s + A_c)$
 (C) $PE_s/(E_s + E_c)$ (D) $PE_s A_s/(E_s A_s + E_c A_c)$



54. 承上題，在銅圓柱中所承受的軸向力量為多少？

- (A) $P/2$ (B) $PA_s/(A_s + A_c)$
 (C) $PE_c A_c/(E_s A_s + E_c A_c)$ (D) $PE_c/(E_s + E_c)$

55. 承上題，鋼圓柱的壓應變為多少？

- (A) $P/(E_s A_s + E_c A_c)$ (B) $PL/(E_s A_s + E_c A_c)$
 (C) $PE_c A_c/(E_s A_s + E_c A_c)$ (D) $P/E_s A_s$

56. 一空心圓軸設計以 1.75 Hz 轉速來傳遞 120 kW。軸內徑為外徑的一半。若容許剪應力為 45 MPa，試求所需之最小外徑 d 約為多少 mm？

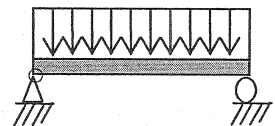
- (A) 50 (B) 40 (C) 110 (D) 200

57. 一受扭矩 T 作用之實心圓軸，其直徑 d 及軸表面之最大正向應變 ϵ (與軸線成 45°) 已被量得。請以 T、d 及 ϵ 來表示剪力彈性模數 G 之公式

- (A) $8T/(\pi d^3 \epsilon)$ (B) $16T/(\pi d^3)$ (C) $8T/(\pi d^3)$ (D) $4T/(\pi d^3 \epsilon)$

58. 如圖之簡支樑，其上受一均佈負載 1000 lb/ft (樑本身之重量忽略不計)，兩支撐點之距離為 6 ft，此樑之斷面為矩形，寬為 8 in，高為 10 in。求最大剪應力？

- (A) 30.2 psi (B) 60.4 psi
 (C) 56.3 psi (D) 102.6 psi



59. 一平面應力元素承受應力值 $\sigma_x = 100$ MPa， $\sigma_y = 34$ MPa， $\tau_{xy} = 28$ MPa，如圖示。請問最大主應力值為多少？

- (A) 50 MPa (B) 40 MPa
 (C) 500 MPa (D) 110 MPa

60. 承上題，請問最大剪應力為多少？

- (A) 90 MPa (B) 43 MPa
 (C) 20 MPa (D) 10 MPa

