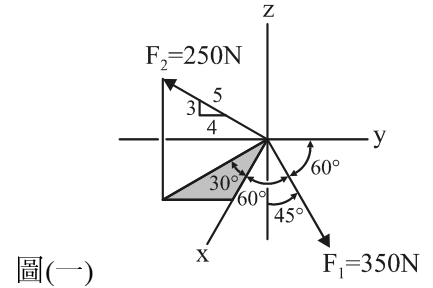


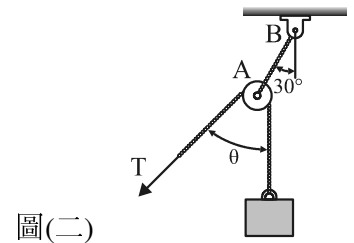
第一部份：工程力學

- 有關理想結構單元之力學特性，下列敘述何者**錯誤**？
 - (A) 梁是以承受彎曲力矩、剪力為主的結構單元
 - (B) 桁架是以承受軸向力為主的結構單元
 - (C) 剛架是以承受彎曲力矩、剪力及軸向為主的結構單元
 - (D) 剛架構造結點為剛結點，不可抵抗彎曲力矩

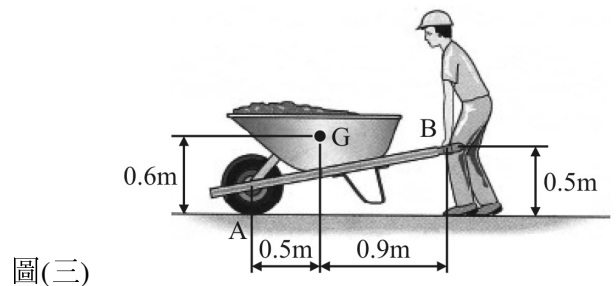
- 如圖(一)所示，試求合力在 y 軸的分力大小？
 - (A) $\sum F_y = 60 \text{ N}$
 - (B) $\sum F_y = 75 \text{ N}$
 - (C) $\sum F_y = 125 \text{ N}$
 - (D) $\sum F_y = 275 \text{ N}$



- 如圖(二)所示，重 20 N 的物塊以等速拉昇，試求平衡的角度 θ 及各繩索的張力？
 - (A) $\theta = 60^\circ$ 、 $T_{AB} = 65.6 \text{ N}$
 - (B) $\theta = 60^\circ$ 、 $T_{AB} = 34.6 \text{ N}$
 - (C) $\theta = 30^\circ$ 、 $T_{AB} = 54.6 \text{ N}$
 - (D) $\theta = 30^\circ$ 、 $T_{AB} = 85 \text{ N}$

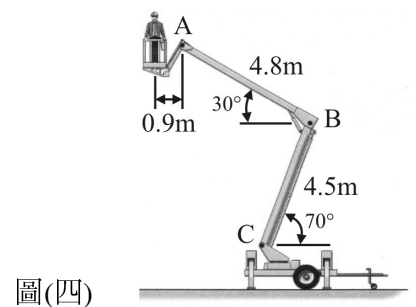


- 如圖(三)所示，手推車與內裝物的質量共 60 kg，質心位於 G，試求作用在各把手上之力的大小約為多少，可以維持平衡？(1 kgw = 10 N)
 - (A) $B_y = 107 \text{ N}$
 - (B) $B_y = 136 \text{ N}$
 - (C) $B_y = 152 \text{ N}$
 - (D) $B_y = 208 \text{ N}$



- 應力為 18.2×10^6 牛頓/平方公尺，設重力加速度 g 約 10 m/s^2 ，1 kg 約 2.2 lb，1" 約 2.5 cm，試將其換算成英制算位，其值約為？
 - (A) 400 lb/in^2
 - (B) 3500 lb/in^2
 - (C) 3000 lb/in^2
 - (D) 2500 lb/in^2

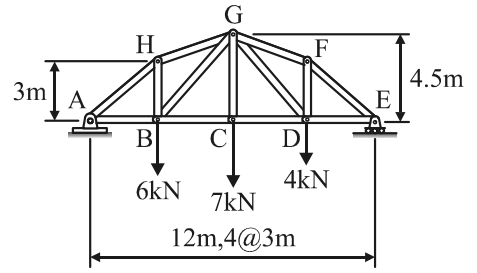
- Snor 公司生產的關節起重平台，可支撐重量 2500 N。如圖(四)所示，試求此力對 C 點的力矩？($\sin 70^\circ = 0.94$ ， $\cos 70^\circ = 0.34$)
 - (A) $M_C = 3.25 \text{ kN} \cdot \text{m}$
 - (B) $M_C = 5.6 \text{ kN} \cdot \text{m}$
 - (C) $M_C = 8.8 \text{ kN} \cdot \text{m}$
 - (D) $M_C = 18.79 \text{ kN} \cdot \text{m}$



7. 如圖(五)所示之桁架，試求構件中 F_{BG} 桿件所受之力為

何？(張力(+))或壓力(-)

- (A) $F_{BG} = +6.5 \text{ kN}$
- (B) $F_{BG} = -3.6 \text{ kN}$
- (C) $F_{BG} = +3 \text{ kN}$
- (D) $F_{BG} = +1.8 \text{ kN}$

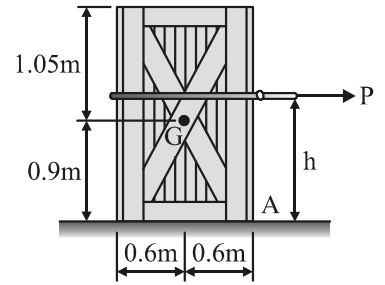


圖(五)

8. 如圖(六)所示，木箱重 1000 N，重心位於 G。試求拉動它所需的水平力 P 及正向力作用的位置至 A 的距離 L 各為多少？

(取 $h = 1.2 \text{ m}$ 及 $\mu_s = 0.4$)

- (A) $P = 250 \text{ N}$ 、 $L = 0.45 \text{ m}$
- (B) $P = 320 \text{ N}$ 、 $L = 0.34 \text{ m}$
- (C) $P = 550 \text{ N}$ 、 $L = 0.25 \text{ m}$
- (D) $P = 400 \text{ N}$ 、 $L = 0.12 \text{ m}$

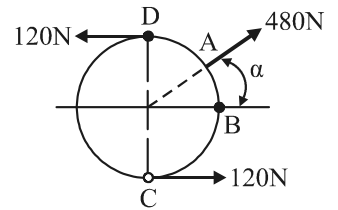


圖(六)

9. 如圖(七)所示，一直徑 200 mm 的圓盤狀物體，繞固定圓心作旋轉運動，受一力偶及一力之作用。若希望以大小同樣為 480 N 之單一等效力取代之，且其作用線通過點 B，則 α 角度應為多少？

($\cos 75.5^\circ = 0.250$; $\sin 75.5^\circ = 0.968$)

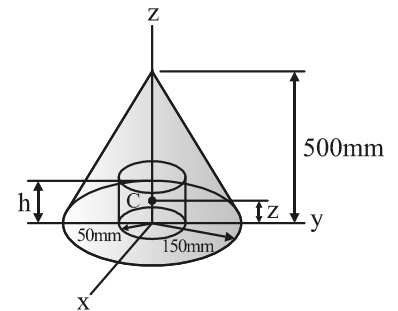
- (A) 14.5°
- (B) 30°
- (C) 60°
- (D) 75.5°



圖(七)

10. 如圖(八)所示，在圓錐體的底面中央鑽直徑 100 mm，深度 $h = 50 \text{ mm}$ 的孔，試求形心的位置 $\bar{z} = ?$

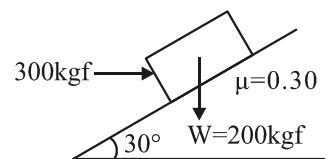
- (A) $z_c = 128.4 \text{ mm}$
- (B) $z_c = 188 \text{ mm}$
- (C) $z_c = 255.5 \text{ mm}$
- (D) $z_c = 326.2 \text{ mm}$



圖(八)

11. 如圖(九)所示，因水平力 300 kgf 作用於 200 kg 之物體上，則 200 kg 之物體是否平衡？

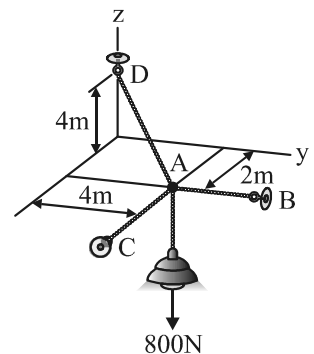
- (A) 即將向下移動
- (B) 向下移動
- (C) 靜止
- (D) 向上移動



圖(九)

12. 如圖(十)所示，重 800 N 的燈具由三條繩索支撐，試求平衡時各繩索的張力，下列何者正確？

- (A) $F_{AB} = 400 \text{ N}$
- (B) $F_{AD} = 1200 \text{ N}$
- (C) $F_{AC} = 800 \text{ N}$
- (D) $F_{AD} = 800 \text{ N}$



圖(十)

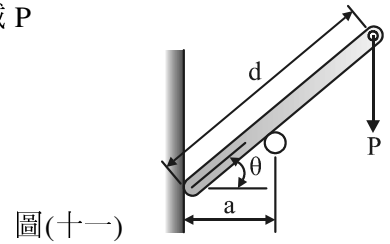
13. 如圖(十一)所示，重量不計的光滑桿，在圖示 θ 角位置呈平衡，試求負載 P 的作用位置 $d = ?$

(A) $d = \frac{2a}{(\cos \theta)^3}$

(B) $d = \frac{a}{(\cos \theta)^3}$

(C) $d = \frac{a}{(\cos \theta)^2}$

(D) $d = \frac{2a}{(\cos \theta)^2}$



圖(十一)

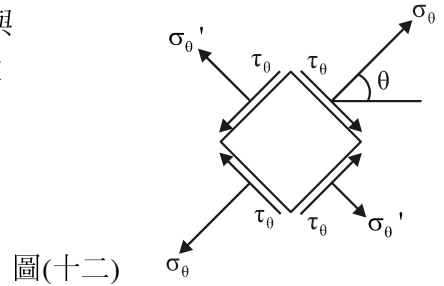
14. 有一受單軸向應力作用的微塊元素經平面轉換 θ 角 ($\theta < 90^\circ$)，其平面應力的狀態如圖(十二)所示。已知斜面正交應力 $\sigma_\theta = 840 \text{ kg/cm}^2$ 、與正交餘應力 $\sigma_\theta' = 840 \text{ kg/cm}^2$ 。試求並求出最大正交應力 σ_{\max} 與最大剪應力 τ_{\max} 為何？

(A) $\sigma_{\max} = 1680 \text{ kg/cm}^2$ 、 $\tau_{\max} = 840 \text{ kg/cm}^2$

(B) $\sigma_{\max} = 1250 \text{ kg/cm}^2$ 、 $\tau_{\max} = 600 \text{ kg/cm}^2$

(C) $\sigma_{\max} = 1000 \text{ kg/cm}^2$ 、 $\tau_{\max} = 420 \text{ kg/cm}^2$

(D) $\sigma_{\max} = 800 \text{ kg/cm}^2$ 、 $\tau_{\max} = 280 \text{ kg/cm}^2$



圖(十二)

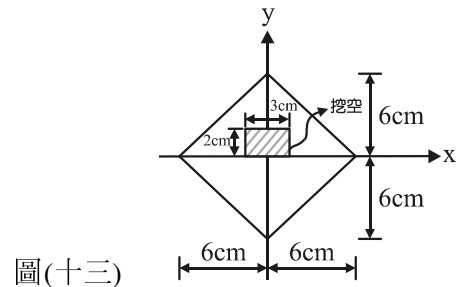
15. 如圖(十三)所示之菱形斷面，中間挖空，求對 x 軸之慣性矩 I_x 為多少？

(A) 136 cm^4

(B) 342 cm^4

(C) 424 cm^4

(D) 460 cm^4



圖(十三)

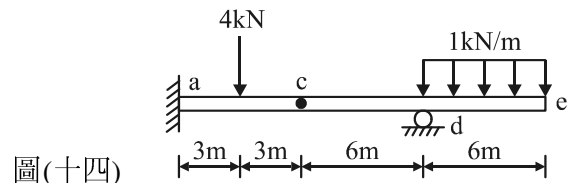
16. 如圖(十四)所示之梁結構剪力圖與彎矩圖。梁結構之最大剪力 V_{\max} 與最大彎矩 M_{\max} 值分別為何？

(A) $V_{\max} = 2 \text{ kN}$ 、 $M_{\max} = 4 \text{ kN-m}$

(B) $V_{\max} = 4 \text{ kN}$ 、 $M_{\max} = 8 \text{ kN-m}$

(C) $V_{\max} = 6 \text{ kN}$ 、 $M_{\max} = 18 \text{ kN-m}$

(D) $V_{\max} = 8 \text{ kN}$ 、 $M_{\max} = 24 \text{ kN-m}$



圖(十四)

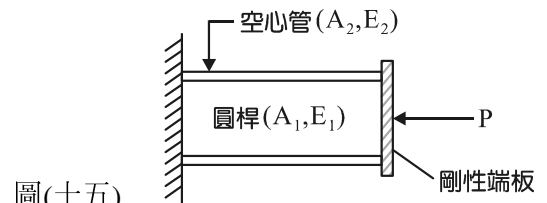
17. 如圖(十五)所示，有一複合圓柱係由兩種材料組合而成，材料 1 為圓桿，其斷面積為 A_1 ，楊氏模數為 E_1 ；其外圍為材料 2 之空心管包覆，其斷面積為 A_2 ，楊氏模數為 E_2 。若此一複合圓柱受荷載 P 之作用，則圓桿及空心管所受之變形量分別為何？

(A) $\delta_1 = \delta_2 = \frac{PL}{A_1E_1 + A_2E_2}$

(B) $\delta_1 = \frac{2PL}{A_1E_2 + A_2E_1}$ ， $\delta_2 = \frac{PL}{A_1E_2 + 2A_2E_1}$

(C) $\delta_1 = \delta_2 = \frac{3PL}{A_1E_1 + A_2E_2}$

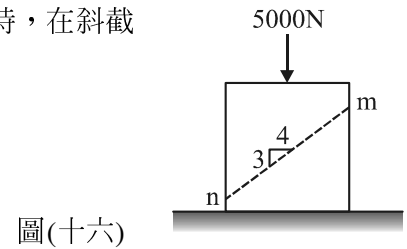
(D) $\delta_1 = \frac{PL}{A_1E_1 + A_2E_2}$ ， $\delta_2 = \frac{2PL}{2A_1E_1 + A_2E_2}$



圖(十五)

18. 如圖(十六)所示，一 10 mm 之正方形斷面短木柱，承受 5000 N 之壓力時，在斜截面 mm 上之垂直應力 σ_N 及剪應力 τ 為何？

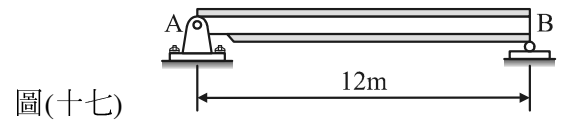
- (A) $\sigma_N = 24 \text{ MPa}$, $\tau = 32 \text{ MPa}$
 (B) $\sigma_N = 32 \text{ MPa}$, $\tau = 24 \text{ MPa}$
 (C) $\sigma_N = 18 \text{ MPa}$, $\tau = 24 \text{ MPa}$
 (D) $\sigma_N = 18 \text{ MPa}$, $\tau = 16 \text{ MPa}$



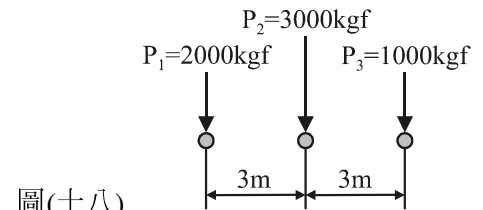
圖(十六)

19. 有一簡支梁如圖(十七)所示，承受一組移動荷重分別為 $P_1 = 2000 \text{ kgf}$ 、 $P_2 = 3000 \text{ kgf}$ 、 $P_3 = 1000 \text{ kgf}$ 之作用，如圖(十八)所示，試求發生最大彎矩的大小約為何？

- (A) 9760 kg-m
 (B) 10820 kg-m
 (C) 11695 kg-m
 (D) 13530 kg-m



圖(十七)



圖(十八)

20. 有一正方體，其材料之彈性模數 $E = 210000 \text{ kgf/cm}^2$ ，浦松比 $\nu = 0.2$ ，若此正方體承受單向拉應力 $\sigma = 150 \text{ kgf/cm}^2$ ，則此正方體受力變形後之體積與原體積之比值為何？

- (A) 0.67
 (B) 1.35
 (C) 1.00043
 (D) 2.05

第二部份：工程材料

21. 有一塊土壤試樣，已知其重量為 160 g，烘乾之後重量為 100 g，則土壤試樣的含水率為？

- (A) 45%
 (B) 60%
 (C) 90%
 (D) 62.5%

22. 水泥沙漿中的流度(Fluidity)試驗中，標準流度值應為多少？

- (A) 95~100%
 (B) 95~115%
 (C) 100~115%
 (D) 105~115%

23. 下列何種水泥 C_2S 含量最多？

- (A) 第一型卜特蘭水泥
 (B) 第二型卜特蘭水泥
 (C) 第三型卜特蘭水泥
 (D) 第四型卜特蘭水泥

24. 欲判知水泥之風化程度，可用下列何種試驗測知？
- (A) 健性試驗
 - (B) 細度試驗
 - (C) 標準稠度試驗
 - (D) 比重試驗
25. 臺灣建築中有一些海沙屋危害，容易造成鋼筋生鏽膨脹，使結構崩解損壞，其中是因為海砂中還有較多的何種元素？
- (A) 鈉離子
 - (B) 氯離子
 - (C) 碳離子
 - (D) 氫離子
26. 美國標準篩中，篩號#4 之篩孔之淨距為 4.76 mm，那篩號#16 之篩孔之淨距約為多少？
- (A) 0.297 mm
 - (B) 2.38 mm
 - (C) 1.19 mm
 - (D) 0.59 mm
27. 有一實驗空桶重 2 kg，其容積為 10 公升，將粗骨材倒入空桶中，倒滿為止，秤得空桶加骨材重 19 kg，若骨材比重為 2.7，則骨材之空隙率約為多少？
- (A) 38.2%
 - (B) 37.0%
 - (C) 42.0%
 - (D) 29.6%
28. 下列何者不是混凝土 HPC 的特點？
- (A) 具有高流動度
 - (B) 具有凝結迅速
 - (C) 主要摻料為卜特蘭材料與強塑劑
 - (D) 具有高耐磨性
29. 有一石材試體，試體與盤重共 439 g，盤重 39 g，置於 $110 \pm 10^\circ\text{C}$ 之烤箱中 24 小時後拿出，秤得總重量 339 g(含盤重)，則此試體含水量約為多少？
- (A) 23%
 - (B) 29%
 - (C) 33%
 - (D) 36%
30. 有關 CNS382 所標示的標準普通磚，下列何者錯誤？
- (A) 依品質區分為 1 種磚、2 種磚及 3 種磚
 - (B) 依形狀區分為實心磚與異形磚
 - (C) 尺寸長寬厚為 200 mm×95 mm×53 mm
 - (D) 若抗壓試驗中，普通磚於 38000 kgf 產生破壞，則此磚抗壓強度為 400 kgf/cm^2

31. 下列哪一種化學藥劑對玻璃的侵蝕最大？
- (A) 硫酸
 - (B) 硝氟酸
 - (C) 鹽酸
 - (D) 氟氫酸
32. 有關瀝青材料之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 針入度為地瀝青軟硬程度及稠度的表示法
 - (B) 高軟化點的瀝青，其感溫性亦高
 - (C) 瀝青材料可作為路面工程骨材之黏結材料
 - (D) 瀝青的延展性亦為路面鋪築的重要性質
33. 有關針入度之敘述，下列何者正確？
- (A) 針入度以 $\frac{1}{1000}$ 公分為一單位
 - (B) 針入度試驗係以一重量為 100 公克之標準穿透針，於 5 秒內及溫度 25°C 時，將瀝青材料垂直針入之深度
 - (C) 針入度主要是試驗瀝青材料之密度
 - (D) 針入度隨溫度上昇而減少
34. 有關木材之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 含水率為木材所含水份對全乾狀態木材的重量百分比率
 - (B) 含水量在 FSP 以上時，木材強度幾乎為定值
 - (C) 水份蒸發速度過快，木材容易發生裂縫
 - (D) 含水率從飽和狀態至氣乾狀態，平行年輪方向的弦向收縮量小，垂直年輪方向的徑向收縮量大
35. 有木製框架一組，其使用的檜木材料尺寸如下：2 支 3.5 台寸×1.5 台寸×7 台尺，2 支 3.5 台寸×1.5 台寸×3 台尺，試問其總材積為多少？
- (A) 8.925 才
 - (B) 11.96 才
 - (C) 15.25 才
 - (D) 10.5 才
36. 下列敘述，何者正確？
- (A) 一般學校跑道所用的材料為聚氰基甲酸酯樹脂，屬於熱硬性塑膠
 - (B) 三聚氰胺可用於食品添加物中
 - (C) 五大泛用塑膠是指 PE、PVC、AS、ABS 及 PP
 - (D) 丙烯樹脂俗稱壓克力，用於廣告招牌、光學儀器等等
37. 一般塑膠的添加物中，常用的安定劑為何？
- (A) 甲苯
 - (B) 木屑
 - (C) 有機鹽類
 - (D) 苯酮

38. 下列敘述，何者正確？
- (A) 退火的目的是要使鋼材減低其硬度與強度
 - (B) 正火的剛其強度與硬度會提高，但塑性比退火後大
 - (C) 淬火後會得到高硬度與高強度的鋼材，但鋼的韌性不變
 - (D) 回火可使結晶粒質細膩化，減少其韌性及衝擊性
39. 市售不鏽鋼 300 系列中，通常於碳鋼中加入何種主要金屬？
- (A) 鎳、鉻
 - (B) 鋁、鎂
 - (C) 鎳、鋅
 - (D) 鋁、錫
40. 有關金屬材料之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 銅一般呈現紫紅色，具金屬光澤
 - (B) 鋅材質脆弱，呈青白色
 - (C) 鉛的質地柔軟，呈現紫綠色的金屬
 - (D) 錫富展性，呈銀白色