

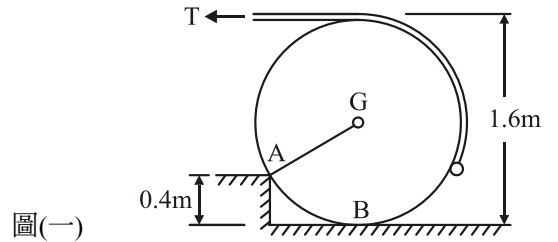
第一部份：工程力學

1. 有關牛頓第二定律之敘述，下列何者正確？

- (A) 物體動量之變化對時間之比，與作用力成反比例且其變化發生之方向與作用力相同
- (B) 物體如不受外力作用時，應不改變其靜止或以等速沿一直線運動之狀態
- (C) 凡一物體受一作用力時，必有一反作用力，方向相反，大小相同
- (D) 當一物體受一外力之作用，在力作用方向上產生一定之加速度，其大小與力之大小成正比例

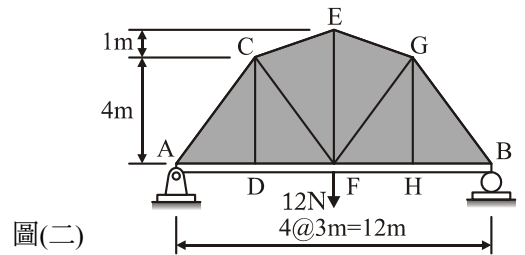
2. 一個直徑為 1.6 m、重量為 200 N 的均勻圓盤，受到如圖(一)所示的水平力 T 作用。已知接觸點 A 是粗糙的，所以圓盤在 A 點沒有滑動。若此圓盤要滾上圖示的障礙物，試問水平力 T 最少應為多少？

- (A) 35.8 N
- (B) 68.6 N
- (C) 92.9 N
- (D) 115.5 N



3. 如圖(二)所示，試求桁架之 S_{CF} 桿件內力，下列何者正確？

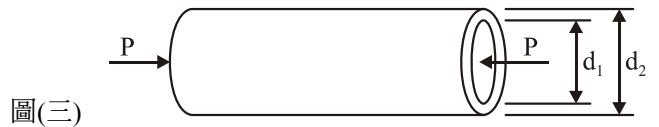
- (A) $S_{CF} = 3.5 \text{ N}(+)$
- (B) $S_{CF} = 3.5 \text{ N}(-)$
- (C) $S_{CF} = 4.5 \text{ N}(+)$
- (D) $S_{CF} = 4.5 \text{ N}(-)$



4. 有一空心之鋼鐵製圓管受到 P 的壓力作用如圖(三)所示，此管內徑 $d_1 = 8 \text{ cm}$ ，外徑 $d_2 = 10 \text{ cm}$ 。當 P 力由零增至 400 kN 時，管之外徑成爲 10.002126 cm。請計算此時管之蒲松比(Poisson's ratio)爲何？

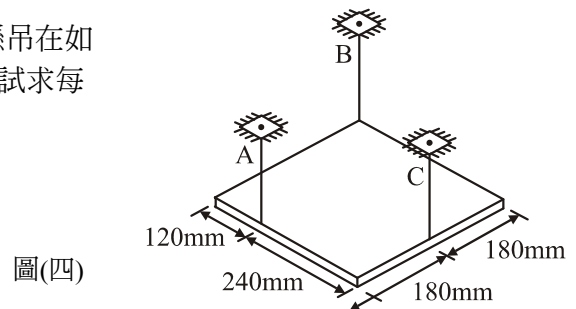
(鋼鐵彈性模數爲 200 GPa)

- (A) $\nu = 0.30$
- (B) $\nu = 0.38$
- (C) $\nu = 0.46$
- (D) $\nu = 0.49$



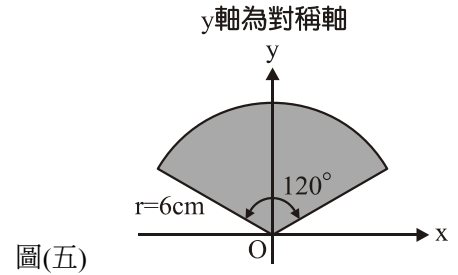
5. 一重量為 150 N 的均勻正方形平板由三條垂直的繩索懸吊在如圖(四)所示之水平位置上，若重力的方向爲垂直向下，試求每條繩索所受的張力爲何？

- (A) $T_A = 35 \text{ N}(\text{拉})$
- (B) $T_B = 35 \text{ N}(\text{拉})$
- (C) $T_B = 55 \text{ N}(\text{拉})$
- (D) $T_C = 60 \text{ N}(\text{拉})$



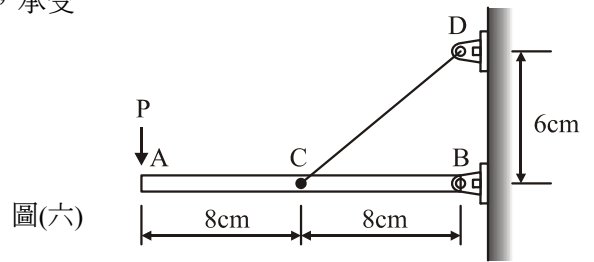
6. 如圖(五)所示，試求扇形面積之形心為何？

- (A) $\bar{x} = 0 \text{ cm}, \bar{y} = \frac{6\sqrt{3}}{\pi} \text{ cm}$
- (B) $\bar{x} = 0 \text{ cm}, \bar{y} = \frac{2\sqrt{3}}{\pi} \text{ cm}$
- (C) $\bar{x} = 0 \text{ cm}, \bar{y} = \frac{6\sqrt{2}}{\pi} \text{ cm}$
- (D) $\bar{x} = 0 \text{ cm}, \bar{y} = \frac{3\sqrt{3}}{\pi} \text{ cm}$



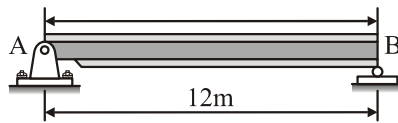
7. 如圖(六)所示，A、B 為一剛性桿，以一鋼索 C、D 支持，承受一負荷 P，若鋼索之截面積為 20 mm^2 ，容許拉應力 $\sigma_t = 0.2 \text{ GPa}$ ，則負荷之安全值為何？

- (A) 500 N
- (B) 860 N
- (C) 1050 N
- (D) 1200 N

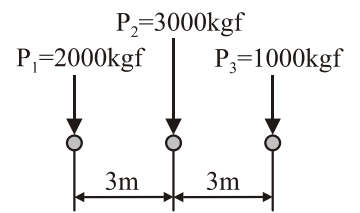


8. 有一簡支樑如圖(七)所示，承受一組移動荷重分別為 $P_1 = 2000 \text{ kgf}$ 、 $P_2 = 3000 \text{ kgf}$ 、 $P_3 = 1000 \text{ kgf}$ 之作用，如圖(八)所示，試求發生最大彎矩大小為何？

- (A) 9760 kgf-m
- (B) 10820 kgf-m
- (C) 12694.5 kgf-m
- (D) 13531.3 kgf-m



圖(七)



圖(八)

9. 應力為 $21.8 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ ，設重力加速度 $g = 10 \text{ m/s}^2$ ， $1 \text{ kg} = 2.2 \text{ lb}$ ， $1 \text{ in} = 2.5 \text{ cm}$ ，試將應力換算成英制單位，其值約為？

- (A) 2000 lb/in²
- (B) 2500 lb/in²
- (C) 3000 lb/in²
- (D) 3500 lb/in²

10. 如圖(九)所示之簡支樑，於 B 點受一偶矩 M 作用，則此樑之彎矩圖形狀應為何？

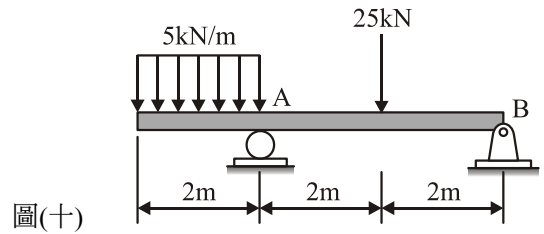
- (A)
- (B)
- (C)
- (D)



圖(九)

11. 如圖(十)所示之樑，試求 A 點支承處右側之剪力值為何？

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



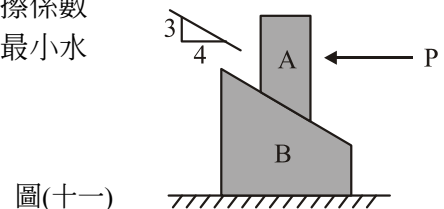
圖(十)

12. 一物體受單軸向拉應力作用， $\sigma_z = 400 \text{ MPa}$ ，已知材料之彈性模數 $E = 200 \text{ GPa}$ ，浦松比 $\nu = 0.2$ ，則此物體之體積應變 ϵ_v 為多少？

- (A) 2×10^{-3}
- (B) -1.2×10^{-3}
- (C) 1.2×10^{-3}
- (D) -4×10^{-4}

13. 如圖(十一)所示，物體 A 重 200 N，物體 B 重 300 N，A 與 B 間摩擦係數為 0.2，而 B 與水平面之摩擦係數為 0.4，求使物體 A 移動所需之最小水平力 P 為多少？

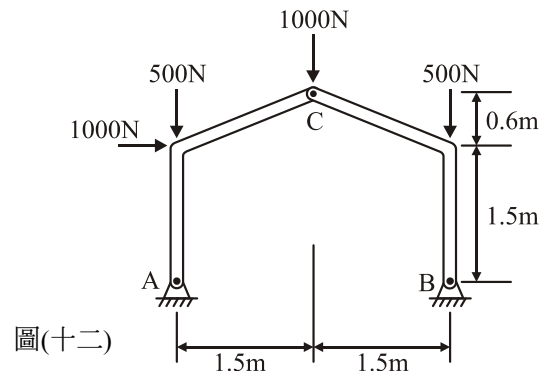
- (A) $P = 162.5 \text{ N}$
- (B) $P = 186.2 \text{ N}$
- (C) $P = 200 \text{ N}$
- (D) $P = 223.5 \text{ N}$



圖(十一)

14. 如圖(十二)所示，若不計桿重，試求如圖所示之構架，在 B 點的反力為何？

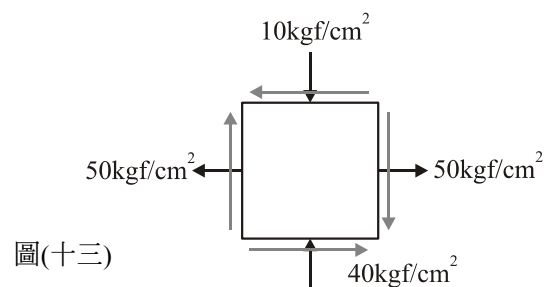
- (A) $R_{Bx} = 434 \text{ N}(\leftarrow)$ ， $R_{By} = 1000 \text{ N}(\uparrow)$
- (B) $R_{Bx} = 581.8 \text{ N}(\leftarrow)$ ， $R_{By} = 1200 \text{ N}(\uparrow)$
- (C) $R_{Bx} = 714.2 \text{ N}(\leftarrow)$ ， $R_{By} = 1500 \text{ N}(\uparrow)$
- (D) $R_{Bx} = 1116 \text{ N}(\leftarrow)$ ， $R_{By} = 1800 \text{ N}(\uparrow)$



圖(十二)

15. 如圖(十三)所示之平面應力元件中，若 $\sigma_x = 50 \text{ kgf/cm}^2$ 、 $\sigma_y = -10 \text{ kgf/cm}^2$ 、 $\tau_{xy} = 40 \text{ kgf/cm}^2$ ，試求最大主應力 σ_1 及最小主應力 σ_2 各為若干？

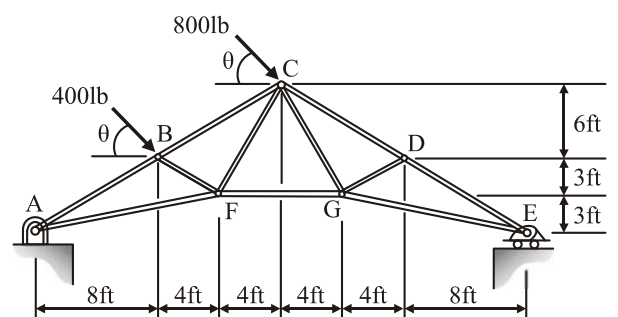
- (A) $\sigma_1 = 20 \text{ kgf/cm}^2$ ， $\sigma_2 = -30 \text{ kgf/cm}^2$
- (B) $\sigma_1 = 20 \text{ kgf/cm}^2$ ， $\sigma_2 = -50 \text{ kgf/cm}^2$
- (C) $\sigma_1 = 50 \text{ kgf/cm}^2$ ， $\sigma_2 = -70 \text{ kgf/cm}^2$
- (D) $\sigma_1 = 70 \text{ kgf/cm}^2$ ， $\sigma_2 = -30 \text{ kgf/cm}^2$



圖(十三)

16. 如圖(十四)所示，一桁架載重和支承如圖，試求出其桿構件 FG 之內力？($\theta = 30^\circ$)

- (A) $N_{FG} = 202 \text{ lb}(\text{C})$
- (B) $N_{FG} = 321 \text{ lb}(\text{C})$
- (C) $N_{FG} = 581 \text{ lb}(\text{T})$
- (D) $N_{FG} = 1022 \text{ lb}(\text{T})$

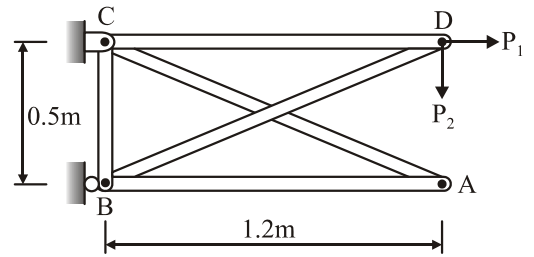


圖(十四)

17. 圖(十五)所示桁架，B 為滾支承，C 為鉸支承，求桿件 BD 和 CD 的受力？($P_1 = 240 \text{ N}$ 、 $P_2 = 100 \text{ N}$)

- (A) $S_{BD} = 250$ (拉)， $S_{CD} = 420$ (壓)
 (B) $S_{BD} = 220$ (拉)， $S_{CD} = 520$ (壓)
 (C) $S_{BD} = 260$ (壓)， $S_{CD} = 480$ (拉)
 (D) $S_{BD} = 230$ (壓)， $S_{CD} = 490$ (拉)

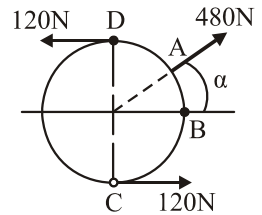
圖(十五)



18. 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如圖(十六)所示，現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°

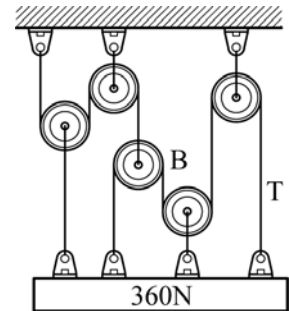
圖(十六)



19. 如圖(十七)中滑輪組支持之物塊為 360 N，若最右端之繩索受力為 T，則 T 力應為多少？

- (A) 40 N
 (B) 30 N
 (C) 45 N
 (D) 90 N

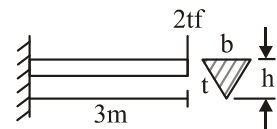
圖(十七)



20. 如圖(十八)所示，斷面為等邊三角形之懸臂樑，長 3 m、一集中載荷 2 tf 作用於自由端，若允許應力為 16000 kgf/cm^2 ，則 b 為何？

- (A) 10.6 cm
 (B) 11.2 cm
 (C) 11.6 cm
 (D) 12.2 cm

圖(十八)



第二部份：工程材料

21. 下列何者為無機材料？

- (A) 石材
 (B) 塑膠
 (C) 油漆
 (D) 石油瀝青

22. 鋼筋在抗拉試驗中所得之應力應變曲線上最後一點，鋼筋被拉斷是為何？

- (A) 彈性限度
 (B) 降伏點
 (C) 破壞點
 (D) 比例限度

23. 混凝土或砂漿混合料中的用水量(不包括粒料之吸收水份)與波特蘭水泥及其他膠結材料(如飛灰與火山灰等)的重量和之比值稱爲？
- (A) 水灰比
(B) 貧配合
(C) 坍度比
(D) 水膠比
24. 石膏加入時，若水泥燒塊溫度太高，石膏將脫水成無水石膏，造成混凝土工作性不佳及施工困難等，此現象稱爲？
- (A) 閃凝
(B) 假凝
(C) 虛凝
(D) 初凝
25. 水泥分類中，有「一天水泥」之稱的水泥爲下列何者？
- (A) 礬土水泥
(B) 早強水泥
(C) 高鐵水泥
(D) 輸氣水泥
26. 混凝土抗彎強度試驗中，將使得試體樑中央的何種部分，處於相同彎矩作用，於此區域中產生破裂，可計算獲得相同抗彎強度？
- (A) $\frac{1}{5}$
(B) $\frac{1}{4}$
(C) $\frac{1}{3}$
(D) $\frac{1}{2}$
27. 有一空桶重 1.5 kg，其容積爲 10 公升，將粗骨材倒入空桶中，倒滿爲止，秤得空桶加骨材重 18.5 kg，若骨材比重爲 2.65，則骨材之空隙率約爲何？
- (A) 38.2%
(B) 35.8%
(C) 66.0%
(D) 12.3%
28. 骨材之單位體積重，在於骨材的比重與粒度而異，下列敘述何者正確？
- (A) 與表面含水量無關
(B) 表面含水量對石子與砂之影響程度相同
(C) 砂之含水量愈多則單位體積愈大
(D) 與表面含水量有關，顆粒愈細者含水量之影響愈小
29. 瀝青材料可溶解於下列何種溶液中？
- (A) SO_2
(B) CCl_4
(C) NaOH
(D) H_2O

30. 取一塊 CNS 382 所標示的標準磚做抗壓實驗，於 38000 kgf 產生破壞，則此磚之抗壓強度約為多少？
- (A) 200.000 kgf/cm²
 - (B) 358.491 kgf/cm²
 - (C) 400.000 kgf/cm²
 - (D) 716.981 kgf/cm²
31. 依據 CNS382 相關規定，磚寬度的尺寸許可差為多少？
- (A) ±1.2 mm
 - (B) ±2.7 mm
 - (C) ±6 mm
 - (D) ±4 mm
32. 有關岩石均屬火成岩中的深成岩，下列何者屬於酸性岩？
- (A) 花崗岩
 - (B) 安山岩
 - (C) 玄武岩
 - (D) 橄欖石
33. 木材若發現白蟻蛀蝕，可使用下列何項藥品的氣體來驅除？
- (A) H₂SO₄
 - (B) HCl
 - (C) CHNO
 - (D) H₂O₂
34. 有關木材的敘述，下列何者正確？
- (A) 木材乾燥法中，蒸氣乾燥法容易造成木材表面硬化或乾裂等現象
 - (B) 木材產生收縮與膨脹的分界線為平衡含水率
 - (C) 木材中邊材較心材不易腐朽
 - (D) 木材 1 才約為 0.00278 立方公尺
35. 有關金屬材料，下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 金、錫、銅、銀等金屬中，銀的導電率最高
 - (B) 銅與錫之合金稱為青銅
 - (C) 俗稱馬口鐵的是在鐵版上鍍鋅
 - (D) 金屬的陽級極處理是以鋁為陽極，處理槽內鉛襯墊為陰極
36. 有關高分子材中，下列敘述何者正確？
- (A) PVC 常用來當營建工程中的填縫劑使用
 - (B) 常用塑膠比重最小最輕的是 PE
 - (C) 五大汎用塑膠是指 PE、PVC、PS、SI 及 PP
 - (D) 聚醯胺(Polyimide)主要用途為紡織纖維用

37. 下列何組熟料礦物對水泥水化熱貢獻最大？
- (A) C_2S 及 C_3A
 - (B) C_3S 及 C_3A
 - (C) C_3A 及 C_4AF
 - (D) C_4AF 及 C_3S
38. 小明買了一些木材，其數量與尺寸如下：2支3.5台寸×1.5台寸×7台尺，1支0.7台寸×1台尺×3台尺，不論角材或板材，每才老闆賣200元，試問要付多少錢？
- (A) 2,070元
 - (B) 1,890元
 - (C) 1,780元
 - (D) 1,950元
39. 若想要快速的侵蝕一般玻璃杯的表面，可用下列何種化學藥劑？
- (A) 氟氫酸
 - (B) 鹽酸
 - (C) 硫酸
 - (D) 硝酸
40. 油漆乾燥劑之主要功用係促進油漆之氧化作用縮短乾燥時間，但下列何者並無促進乾燥之功用？
- (A) 鉛鹽
 - (B) 鐵鹽
 - (C) 鋅鹽
 - (D) 錳鹽