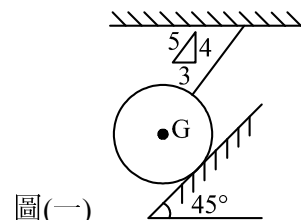


第一部分：工程力學

- 有關力系之敘述，下列何者正確？
 - 一個力僅可分解為垂直及水平兩分力
 - 空間共點力系不論是否為平衡力系，其合力偶矩必為零
 - x-y 平面平行力系的平衡方程式有 3 個，分別為 $\Sigma F_x = 0$ 、 $\Sigma F_y = 0$ 、 $\Sigma M = 0$
 - 空間平行力系之合力情形可能為合力為一單力或合力為一力偶等兩種情形

- 如圖(一)所示，有一球重 140 kgf，由一繩拉住靜止於光滑斜面上，試求其繩索拉力 T 值及斜面作用於球上的力 N 值大小為何？

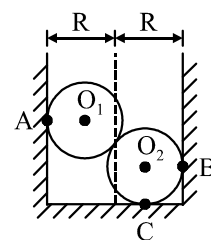
- $T = 100 \text{ kgf}$ ， $N = 60\sqrt{2} \text{ kgf}$
- $T = 80 \text{ kgf}$ ， $N = 60\sqrt{2} \text{ kgf}$
- $T = 60\sqrt{2} \text{ kgf}$ ， $N = 80 \text{ kgf}$
- $T = 60\sqrt{2} \text{ kgf}$ ， $N = 60 \text{ kgf}$



圖(一)

- 如圖(二)所示，有一空心圓筒，內半徑為 R，在筒內有兩個大小尺寸相同圓球，半徑皆為 r， O_1 重量為 W， O_2 重量為 2W，忽略摩擦力的效應，則圓筒在 A 點對圓球的作用力 R_A 為何？

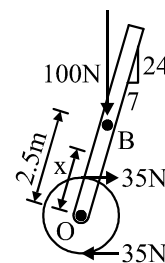
- $\frac{2R-r}{\sqrt{R(2r-R)}} W$
- $\frac{2R-r}{\sqrt{R(3r-R)}} W$
- $\frac{R-r}{\sqrt{R(2r-R)}} W$
- $\frac{R-r}{\sqrt{R(3r-R)}} W$



圖(二)

- 如圖(三)所示，為一承受力偶和力作用的力系，試以一作用在 OB 桿上的力代替該力系，試求此等效力作用點距離 O 點的 x 長度為何？(輪半徑為 1 m)

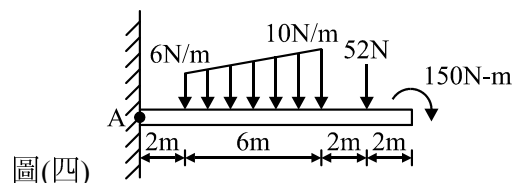
- 2 m
- 3 m
- 4 m
- 5 m



圖(三)

- 如圖(四)所示，外力作用於樑上，試求其合力作用位置距離 A 點為何？

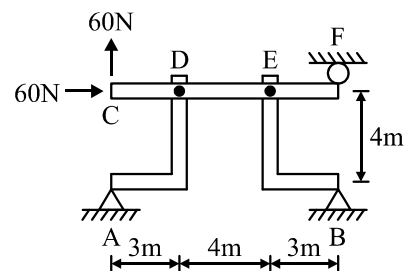
- 10.15 m
- 9.22 m
- 8.58 m
- 7.32 m



圖(四)

- 如圖(五)所示的鉸接結構系統，其中 D、E 為鉸接，A、B 為鉸支承以及 F 為滾支承，則下列有關此系統的反力值敘述何者正確？

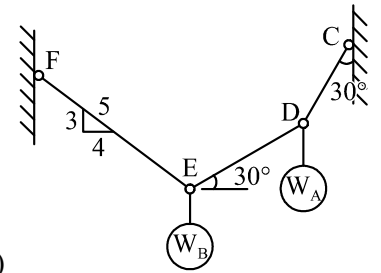
- $R_A = 105 \text{ N}$ ， $R_F = 28 \text{ N}$
- $R_A = 85 \text{ N}$ ， $R_F = 28 \text{ N}$
- $R_A = 85 \text{ N}$ ， $R_B = 5 \text{ N}$
- $R_B = 25 \text{ N}$ ， $R_F = 25 \text{ N}$



圖(五)

7. 如圖(六)所示，已知物體 A 重 20 N，欲使系統維持如圖所示的平衡位置，則物體 B 的重量為何？

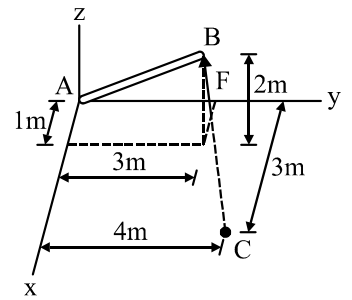
- (A) $\frac{20+15\sqrt{3}}{2}$ N
 (B) $\frac{20+15\sqrt{2}}{2}$ N
 (C) $\frac{15+20\sqrt{3}}{2}$ N
 (D) $\frac{15+15\sqrt{2}}{2}$ N



圖(六)

8. 如圖(七)所示，AB 桿受一 90 N 的 F 力作用，此力由 C 指向 B 點，試求此力對 A 點所造成的 x 方向力矩值為何？

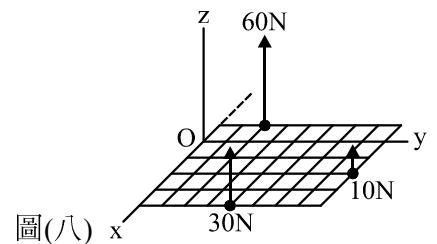
- (A) 320 N-m
 (B) 240 N-m
 (C) 180 N-m
 (D) 150 N-m



圖(七)

9. 如圖(八)所示空間力系，其合力作用線會經過下列哪個點？(點座標以 (x, y, z) 表示)

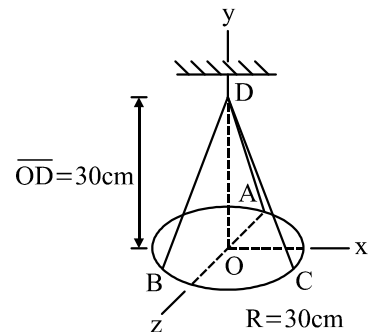
- (A) (1.5, 3.6, 0)
 (B) (1.2, 3.5, 0)
 (C) (0.8, 3.2, 0)
 (D) (0.6, 2.8, 0)



圖(八)

10. 如圖(九)所示半徑 30 cm 的圓形均質平板，用 3 根繩索 DA、DB 及 DC 懸吊於外緣且 ABC 三點間距離皆相等，已知板重 $27\sqrt{2}$ kN 作用於平板圓心 O，試求下列關於繩索拉力的敘述，何者正確？

- (A) $T_{DA} = T_{DB} = 15$ kN
 (B) $T_{DB} = T_{DC} = 15\sqrt{2}$ kN
 (C) $T_{DA} = T_{DB} = 18$ kN
 (D) $T_{DA} = T_{DC} = 18\sqrt{2}$ kN



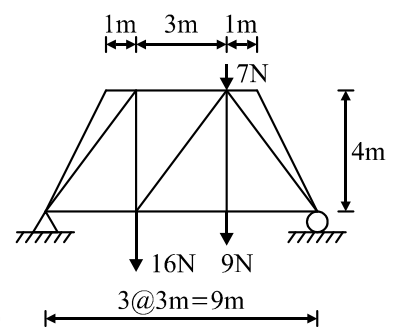
圖(九)

11. 下列有關桁架的假設，何者正確？

- (A) 各桿件之主要力除軸力外，尚有剪力及彎矩
 (B) 每一節點至少需有二根桿件交接
 (C) 摩擦力的作用僅在節點上
 (D) 結構元件的桿件為二力構件，屬於樑結構的類型

12. 如圖(十)所示的桁架結構，試求其零桿數目為何？

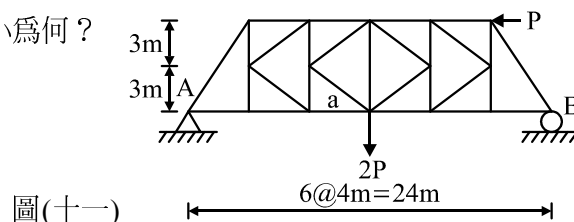
- (A) 2
 (B) 3
 (C) 4
 (D) 5



圖(十)

13. 如圖(十一)所示的受力桁架結構，試求下弦桿 a 桿內力大小為何？

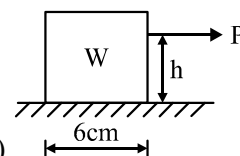
- (A) $2\frac{1}{2}P$
 (B) $1\frac{3}{4}P$
 (C) $1\frac{1}{3}P$
 (D) $\frac{2}{3}P$



圖(十一)

14. 如圖(十二)所示，某一均質物體 W 重 100 kgf，受一水平力 P 作用，若物體與接觸面間的摩擦係數為 0.2，P 距接觸面 4 公分高(即 $h = 4$)，物體滑動但不發生傾倒，試問接觸面所提供的支持力 N 與物體重之距離為何？

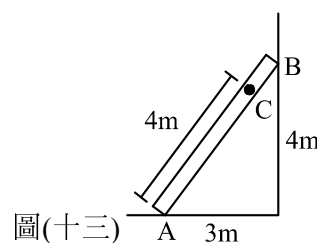
- (A) 0.6 cm
 (B) 0.8 cm
 (C) 1.0 cm
 (D) 1.2 cm



圖(十二)

15. 如圖(十三)所示，長 5 m，重 10 kgf 的樓梯斜靠於一直立牆，當重 60 kgf 的小明爬到 C 點時，樓梯開始下滑，已知樓梯及牆間的摩擦係數為 0.2，試求樓梯與地面間的摩擦係數約為何？

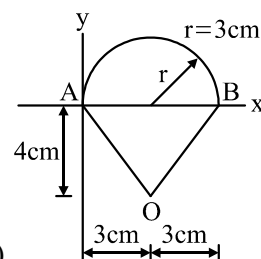
- (A) 0.55
 (B) 0.35
 (C) 0.20
 (D) 0.15



圖(十三)

16. 如圖(十四)所示，求線段 OABO 的重心 $(\bar{x}, \bar{y})$ 為何？(座標單位為 cm)

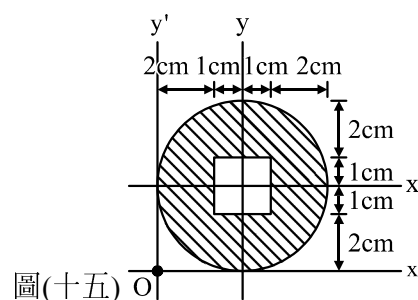
- (A) (3, 0.2) cm
 (B) (3, 0.08) cm
 (C) (3, -0.10) cm
 (D) (3, -0.22) cm



圖(十四)

17. 如圖(十五)所示，已知此斜線面積的 X 軸形心慣性矩值為 62.28 cm^4 ，試求斜線面積對 O 點的極慣性矩值為何？

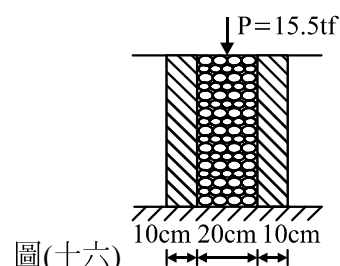
- (A) 561.5 cm^4
 (B) 592.8 cm^4
 (C) 635.5 cm^4
 (D) 692.8 cm^4



圖(十五)

18. 如圖(十六)所示，有一外側為鋼內部填充混凝土的圓形短柱，其上覆蓋一均勻平板，承受 $P = 15.5 \text{ tf}$ 的壓力作用，已知 $E_{\text{鋼}} = 2.1 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ， $E_{\text{混凝土}} = 0.21 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ，試求混凝土所承受的應力為多少？

- (A) 1.36 kgf/cm^2
 (B) 1.48 kgf/cm^2
 (C) 1.59 kgf/cm^2
 (D) 1.68 kgf/cm^2



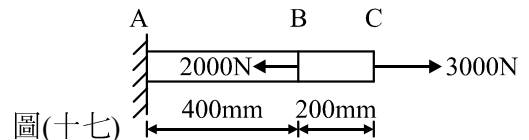
圖(十六)

19. 有一邊長為 10 cm 的均質立方體材料，承受雙軸向拉應力作用， $\sigma_y = 200 \text{ MPa}$ ， $\sigma_z = 400 \text{ MPa}$ ，已知材料的彈性係數 $E = 100 \text{ GPa}$ ，蒲松比 $\nu = 0.2$ ，試求該材料的體積變形量為多少？

(A) -0.0012
 (B) $+0.0036$
 (C) 1.2 cm^3
 (D) 3.6 cm^3

20. 如圖(十七)所示的受力構件系統，已知其截面斷面積為 200 mm^2 ，彈性係數 $E_{AB} = 200 \text{ MPa}$ ， $E_{BC} = 100 \text{ GPa}$ ，試求受力後 B 點位移為何？

(A) 左移 8 mm
 (B) 右移 20 mm
 (C) 右移 15 mm
 (D) 右移 10 mm



第二部分：工程材料

21. 有關各型卜特蘭水泥的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 第四型卜特蘭水泥，適用於重力式大壩
 (B) 第三型卜特蘭水泥，適用於港灣、汙水下水道工程
 (C) 第一型卜特蘭水泥，常用於無特殊需求之混凝土構造物
 (D) 第二型卜特蘭水泥，適用於抵抗中度硫酸鹽侵蝕之工程
22. 「岩石經由破壞、風蝕或分解，與火山灰、有機物等經風或水的搬運被帶至其他位置，形成沉積物，經長時間的壓力、凝結作用而成。」請問下列何種岩石是由此過程所產生？
 (A) 安山岩 (B) 大理石
 (C) 頁岩 (D) 輝長岩
23. 為了達到某種工程目的，會於混凝土中添加摻料，有關混凝土摻料的敘述，下列何者錯誤？
 (A) 最常使用之速凝劑是氯化鈣(CaCl_2)，最大用量不得超過水泥重量的 6%
 (B) 輸氣劑會在混凝土內產生微小且獨立的氣泡，可阻斷毛細管通道
 (C) 緩凝劑在坍度及水泥用量不變的狀況下，可降低水灰比，提高強度
 (D) 著色劑為不起化學作用之顏料，用於改變混凝土顏色
24. 今有相同質量之甲、乙兩種材料，經檢測得到數據如表(一)所示，請問下列敘述何者正確？

表(一)

	甲材料	乙材料
比重	1.2	2.4
比熱($\text{Cal/g}^\circ\text{C}$)	3	2
含水率(%)	1	5
硬度	4	7

- (A) 甲材料可以浮於水面，乙材料會沉於水中
 (B) 甲材料會在乙材料上劃出刻痕
 (C) 甲材料為完全乾燥，乙材料為含水狀態
 (D) 加熱時，甲材料需較乙材料更多的熱量以提升溫度

25. 阿詠將一批粒料進行篩分析試驗，結果如表(二)所示，則此批粒料細度模數(FM)為何？

表(二)

篩號	3/8"	#4	#8	#16	#30	#50	#100	底盤
停留率(%)	10	0	30	10	0	30	10	10

- (A) 0.9 (B) 1.0 (C) 3.3 (D) 4.3
26. 阿哲想要砌一道高 2 m，長 5 m，厚 1 B(20 cm)紅磚牆，他選用 CNS382 規範的普通磚，橫縫與豎縫均採用 1 cm，若有考慮 10%的紅磚耗損，請問阿哲至少需要購買多少塊紅磚？
(A) 499 塊
(B) 642 塊
(C) 832 塊
(D) 1663 塊
27. 將一已知比表面積之水泥試料，利用儀器測定空氣透過其所需之時間、空氣壓力、及孔隙率的關係，並利用相同方式試驗另一未知比表面積之水泥試料，進而求得其比表面積。請問此水泥細度試驗的方法為下列何者？
(A) 篩析法
(B) 華格納氏濁度計法
(C) 布蘭氏氣透儀法
(D) 風分機法
28. 阿喬將一顆重 1 kg 的石材，放入烘箱進行 24 小時烘乾作業，石材烘乾後秤得其重量為 980 g，接著她再將烘乾後的石材放入水中浸泡 24 小時，結束後取出石材將表面水分擦拭乾淨，並秤得重量為 1.03 kg，試求此石材的吸水率為多少%？
(A) 5.1%
(B) 4.8%
(C) 3.1%
(D) 2.9%
29. 混凝土的性質可區分為新拌混凝土及硬固混凝土，有關新拌混凝土工作性的敘述，下列何者正確？
(A) 拌合水量是影響新拌混凝土工作性的最主要因素，水量越多越好
(B) 粒料表面粗糙會比表面光滑，有更佳的工作性
(C) 熱天添加速凝劑，冬天添加減水劑，有助於提升工作性
(D) 水泥用量越多及細度越大，工作性相對增高
30. 阿洛為了佈置家中的陽台造景，購買了塊石 100 塊，若每塊的尺寸約為長 30 cm，寬 15 cm，厚 15 cm，賣家給的價錢是 500 元/才，請問阿洛共付了多少錢？
(A) 40,500 元
(B) 12,150 元
(C) 12,375 元
(D) 3,713 元
31. 阿默想要在陽台搭南方松木地板，她購買斷面1寸×1寸，長 10 尺的角材 20 支；寬 3 寸，厚 4 分，長 10 尺的板材 30 塊，試問她總共購買多少材積的木材？
(A) 12 才 (B) 20 才
(C) 32 才 (D) 65 才

32. 「廟宇的屋頂常覆蓋著半圓筒屋瓦，半圓筒的屋瓦之間覆蓋著片狀略帶弧狀的屋瓦片，瓦當為屋檐末端收頭的圓形物，滴水為瓦當之間板瓦末端收頭三角形物」，請問上列敘述為何種屋瓦型式？
- (A) 文化瓦
(B) 中國瓦
(C) 紅瓦
(D) 西班牙瓦
33. 木材的乾燥處理非常重要，一般可以分為天然乾燥法與人工乾燥法，請問下列何者乾燥法不是將木材中的樹液濃度變得稀薄後，再進行乾燥處理？
- (A) 熱氣乾燥法
(B) 水中乾燥法
(C) 煮沸法
(D) 蒸氣乾燥法
34. 玻璃是我們常接觸的建築材料之一，而玻璃的性質與其成分或加工方式有著密不可分的關係，有關玻璃的性質敘述，下列何者正確？
- 甲、氫氟酸對玻璃的侵蝕性較強，可用於表面花紋雕刻
乙、加入鈉鈣的玻璃對紫外線吸收較石英玻璃好
丙、軟玻璃指的是玻璃硬度低於莫氏硬度 6~7 的玻璃
丁、石英玻璃的比重大於鉛玻璃
- (A) 甲乙
(B) 甲丙
(C) 乙丁
(D) 丙丁
35. 瀝青材料的針度大小可以表示瀝青軟硬程度、稠度大小，亦可作為地瀝青等級分類依據，有關針入度的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 依據 CNS10090 規範，在 25°C 溫度下，100 g 的標準針 5 秒內垂直貫入的深度即為針入度
(B) 針入度以 $\frac{1}{100}$ 公分為單位，貫入深度 1.5 公分，針入度為 150
(C) 針入度 85 以下者，稱為硬瀝青，其稠度及硬度較大
(D) 炎熱的地區須採用針入度較高的瀝青，寒冷的地區則採用針入度較小的瀝青
36. 水泥砂漿與混凝土的強度檢測，對於工程來說是不可或缺的。有關 CNS 所規範的試驗與試體尺寸配對，下列何者錯誤？
- (A) 水泥砂漿抗壓強度試驗：5 cm×5 cm×5 cm 立方體
(B) 水泥砂漿抗拉強度試驗：4 cm×4 cm×16 cm 長方體
(C) 混凝土抗壓強度試驗：直徑15 cm×高度30 cm 圓柱體
(D) 混凝土劈裂抗張強度試驗：直徑15 cm×高度30 cm 圓柱體
37. 玻璃具有透光、隔熱、隔音的功效，所以建築物的門窗常使用玻璃製品。有關玻璃門窗的敘述，下列何者錯誤？
- 甲、絕緣玻璃可以阻隔光線的通過，故可以達到隔熱的效果
乙、壓花玻璃是利用氫氟酸溶蝕而製成的
丙、淋浴間的拉門因為考量安全性，所以常使用強化玻璃
丁、教堂的花窗玻璃，是利用光線透過有色玻璃時，產生燦爛奪目的效果
- (A) 乙丁
(B) 甲丙
(C) 甲乙
(D) 丙丁

38. 石油瀝青與焦油爲佔了瀝青材料的大宗，有關兩種材料的比較，下列何者錯誤？
- (A) 石油瀝青爲原油分餾後的殘渣，再處理取得；焦油則由煤炭乾餾取得
 - (B) 焦油的黏結性較石油瀝青來得強
 - (C) 焦油具有強烈毒性，而石油瀝青毒性較小
 - (D) 焦油的氣味較石油瀝青來得刺激
39. 木材的膨脹與收縮會影響到製材的品質，有關膨脹與收縮的敘述，下列何者正確？
- (A) 木材收縮的關係：弦向收縮 > 徑向收縮 > 縱向收縮
 - (B) 木材含水率在纖維飽和點(FSP)以上時，不發生收縮，但是會膨脹
 - (C) 木材的收縮與鋸木方向、木材部位及乾燥方式有關，與樹種無關
 - (D) 心材較邊材的收縮率大；比重小的木材，收縮率也較大
40. 柔性路面中以瀝青混凝土路面最具代表性，請問下列有關瀝青混凝土路面的敘述何者錯誤？
- (A) 天候會影響瀝青混凝土道路的鋪設，盡量避免於下大雨時施工
 - (B) 乳化瀝青爲瀝青膠泥、乳化劑及穩定劑的組合
 - (C) 油溶瀝青依照石油溶劑種類及揮發速度，可分爲 RS、MS、SS
 - (D) 透水性瀝青混凝土可以讓排水更順暢，增加行車安全

【以下空白】