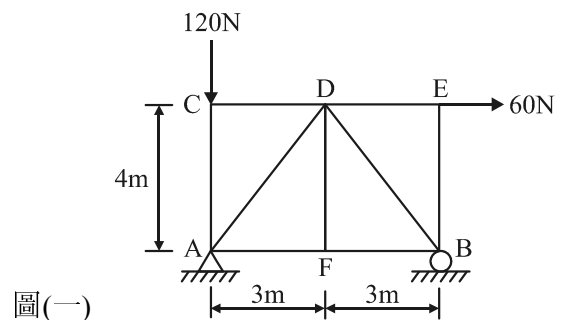


第一部分：工程力學

- 下列何者屬於向量？  
 ①質量 ②位移 ③溫度 ④動量 ⑤速度 ⑥慣性矩 ⑦功 ⑧能  
 (A) ②④⑤ (B) ④⑤⑥  
 (C) ①②④⑤ (D) ②④⑤⑦⑧
- 下列何者不屬於三力平衡的條件？  
 (A) 三力作用線必交於同一點  
 (B) 三力作用線若不交於一點必相互平行  
 (C) 三力僅能作用在同一平面上  
 (D) 三力可作用在相互平行面上
- 有關力矩與力偶的敘述，下列何者錯誤？  
 (A) 力與力矩軸相交或平行，其力矩值為零  
 (B) 力偶可由作用平面移至另一平行之平面上  
 (C) 力可沿作用線移動，對平面某一點之力矩值不變  
 (D) 力偶必須用一方向相反的力來平衡
- 共平面非共點非平行力系的平衡條件，有三個平衡方程式，應選用下列何者？  
 (A)  $\Sigma M_x = 0$ ， $\Sigma M_y = 0$ ， $\Sigma M_z = 0$  (X、Y、Z 為三任意軸，但不能在同一直線上)  
 (B)  $\Sigma F_x = 0$ ， $\Sigma F_y = 0$ ， $\Sigma M_z = 0$  (X、Y、Z 為空間互相垂直的三軸)  
 (C)  $\Sigma F_x = 0$ ， $\Sigma M_y = 0$ ， $\Sigma M_B = 0$  (其中 Y 軸與 B 點連線不得與 X 軸垂直)  
 (D)  $\Sigma F_y = 0$ ， $\Sigma M_A = 0$ ， $\Sigma M_B = 0$  (其中 A 點與 B 點連線不得與 Y 軸垂直)
- $\Sigma M_z$  為空間非共點非平行力系之平衡條件之一，其中 Z 所代表的意義為下列何者？  
 (A) 與 Z 軸垂直的任意軸  
 (B) 與 Z 軸相交之任意軸  
 (C) 與 Z 軸平行的任意軸  
 (D) 在 Z 軸上之任意點
- 如圖(一) 所示之桁架，判斷其零桿有幾根？  
 (A) 4 根  
 (B) 3 根  
 (C) 2 根  
 (D) 1 根
- 承上題，如圖(一)所示之桁架，桿件  $S_{AD}$  = ?  
 (A) 50 N(張力桿)  
 (B) 50 N(壓力桿)  
 (C) 100 N(張力桿)  
 (D) 100 N(壓力桿)
- 下列何者不是增加摩擦的方式？  
 (A) 增加物體自身的重量  
 (B) 將物體平放使其與接觸面的面積增大  
 (C) 增大物體與接觸面的粗糙度  
 (D) 將物體施以高壓使其不易滑動



圖(一)

9. 一個  $\frac{1}{8}$  圓之部分圓，其圓直徑為  $D$ ，該部分圓對其過圓心直徑軸之迴轉半徑為多少？

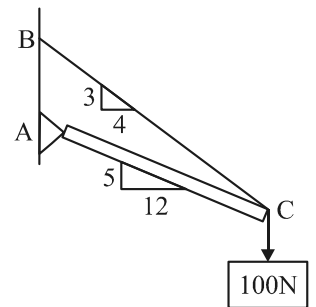
- (A)  $D$  (B)  $\frac{D}{2}$   
 (C)  $\frac{D}{4}$  (D)  $\frac{D}{8}$

10. 假設材料的蒲松數  $m=5$ ，則體積彈性係數  $K$  與彈性係數  $G$  的關係式為何？

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

11. 如圖(二)所示，AC 桿件 C 端懸掛一重 100 N 的物體，自 C 點拉一繩索固定在 B 點保持平衡，A 點為鉸支承，AB 桿件自重不計，試問繩子的反力為多少？

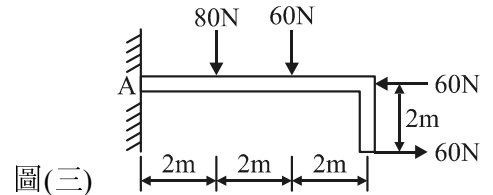
- (A) 375 N  
 (B) 275 N  
 (C) 175 N  
 (D) 75 N



圖(二)

12. 如圖(三)所示，此力系之合力的作用線距 A 點多少 m？

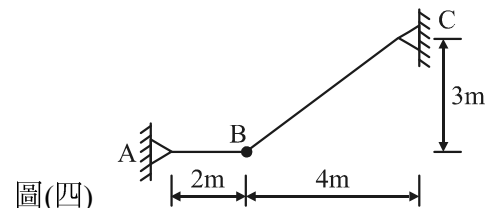
- (A) 4 m  
 (B) 3 m  
 (C) 2 m  
 (D) 1 m



圖(三)

13. 如圖(四)所示，AB 桿及 BC 桿皆為均質構件，桿重 30 kgf/m，A、B、C 三連接點均為鉸接，試求 C 點反力為多少？

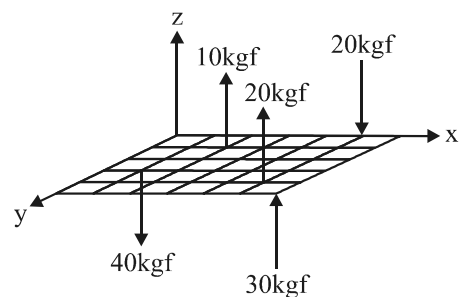
- (A)  $C_x = 140 \text{ kgf}(\leftarrow)$ ， $C_y = 180 \text{ kgf}(\uparrow)$   
 (B)  $C_x = 140 \text{ kgf}(\rightarrow)$ ， $C_y = 180 \text{ kgf}(\uparrow)$   
 (C)  $C_x = 120 \text{ kgf}(\leftarrow)$ ， $C_y = 150 \text{ kgf}(\uparrow)$   
 (D)  $C_x = 120 \text{ kgf}(\rightarrow)$ ， $C_y = 150 \text{ kgf}(\uparrow)$



圖(四)

14. 如圖(五)所示，其空間平行力系之合力為何？(座標以每格 1 m 為單位)

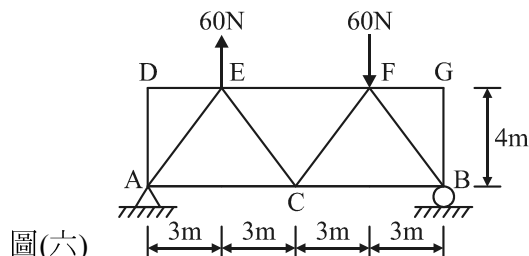
- (A) 合力為一力偶 160 kgf-m  
 (B) 合力為一力偶 120 kgf-m  
 (C) 合力為一力偶 200 kgf-m  
 (D) 處於一平衡狀態合力為零



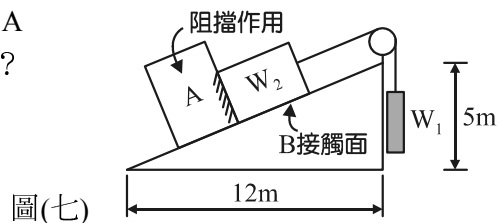
圖(五)

15. 有一空間力之大小為 390 N，由座標 A 點(-5, 2, 2) 指向座標 B 點(7, -2, 5)，則此力在 X 軸之分力大小為多少？  
 (A) 360 N  
 (B) 120 N  
 (C) 70 N  
 (D) 50 N

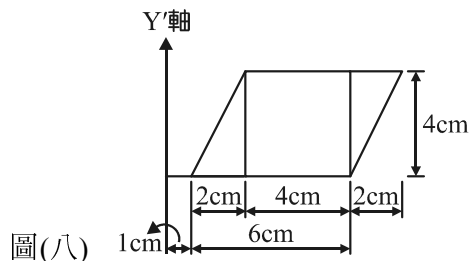
16. 如圖(六) 所示之桁架，CE 桿之桿件內力為多少？  
 (A) 22.5 N  
 (B) 25 N  
 (C) 30 N  
 (D) 37.5 N



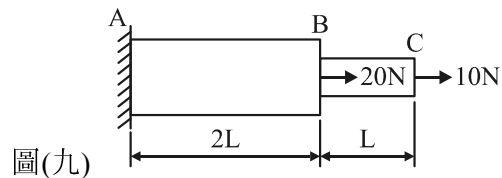
17. 如圖(七) 所示， $W_1 = 100\text{ N}$ ， $W_2 = 130\text{ N}$ ，接觸面之靜摩擦係數  $\mu_s = 0.2$ ，接觸面之動摩擦係數  $\mu_k = 0.15$ ，物體作用於阻擋體 A 作用面，則作用面之接觸反力  $R_A$  及 B 接觸面之摩擦力  $f$  為多少？  
 (A)  $R_A = 50\text{ N}$ ； $f = 0\text{ N}$   
 (B)  $R_A = 20\text{ N}$ ； $f = 18\text{ N}$   
 (C)  $R_A = 0\text{ N}$ ； $f = 24\text{ N}$   
 (D)  $R_A = 0\text{ N}$ ； $f = 18\text{ N}$



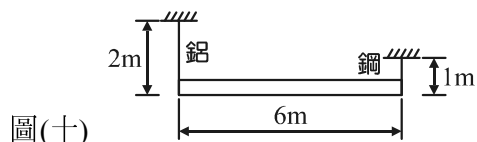
18. 如圖(八) 所示之面積，其對 Y' 軸之慣性矩為多少？  
 (A)  $624\text{ cm}^4$   
 (B)  $680\text{ cm}^4$   
 (C)  $632\text{ cm}^4$   
 (D)  $408\text{ cm}^4$



19. 如圖(九) 所示，AB 及 BC 桿件，該桿件於 B 點及 C 點分別承受 20 N 和 10 N 之作用力，AB 段材料面積為  $A_{AB} = 10\text{ mm}^2$ ，BC 段材料面積為  $A_{BC} = 5\text{ mm}^2$ ，則下列敘述何者正確？  
 (A) AB 桿件所受的應力較小  
 (B) 若材料蒲松比  $\mu = 0.5$ ，則桿件受「拉力」後體積不變  
 (C) 若材料楊氏係數(E)相同，則 AB 段伸長量( $\delta_{AB}$ )較小  
 (D) 若材料楊氏係數(E)相同，則桿件總伸長量( $\delta$ ) =  $\frac{5L}{E}$



20. 如圖(十) 所示，有一水平均質桿長 6 m，桿自重為 200 kgf/m，桿之兩端各以鉛索及鋼索繫之，鉛索之容許應力為  $500\text{ kgf/cm}^2$ ，鉛之彈性係數為  $0.7 \times 10^6\text{ kgf/cm}^2$ ；鋼之彈性係數為  $2.1 \times 10^6\text{ kgf/cm}^2$ ，若欲使桿件維持水平，則鉛索所需斷面積大小為何？鋼索所需斷面積大小為何？  
 (A) 鉛索所需斷面積  $1.2\text{ cm}^2$ ；鋼索所需斷面積大小  $0.2\text{ cm}^2$   
 (B) 鉛索所需斷面積  $0.85\text{ cm}^2$ ；鋼索所需斷面積大小  $0.15\text{ cm}^2$   
 (C) 鉛索所需斷面積  $0.6\text{ cm}^2$ ；鋼索所需斷面積大小  $0.1\text{ cm}^2$   
 (D) 鉛索所需斷面積  $0.2\text{ cm}^2$ ；鋼索所需斷面積大小  $1.2\text{ cm}^2$



## 第二部分：工程材料

21. 櫥窗受碰擊破裂時，會粉碎為小顆粒般大小而不尖銳之碎片，是指：
- (A) 強化玻璃  
(B) 膠合玻璃  
(C) 網線玻璃  
(D) 絕緣玻璃
22. 下列何者不屬於硬固混凝土之體積變化？
- (A) 自生體積變化  
(B) 碳化作用收縮  
(C) 乾縮  
(D) 塑性收縮
23. 某一混凝土拌和時，使用水泥 8 包、拌和水 176 kg、液態摻料 24 kg、矽灰 70 kg 及飛灰 30 kg，則水膠比為多少？
- (A) 0.5                      (B) 0.45                      (C) 0.44                      (D) 0.4
24. 有關 CNS11322 之石材的抗彎強度試驗，其試體尺寸為何？
- (A) 5 cm×5 cm×53 cm  
(B) 5 cm×5 cm×30 cm  
(C) 4 cm×4 cm×28 cm  
(D) 4 cm×4 cm×16 cm
25. 依 CNS490 之規定使用洛杉磯試驗機，將粗粒料之級配倒入試驗機內，並以每分鐘 30~33 轉之速度，共轉動 500 轉後，則以幾號篩作篩分析來計算磨損量？
- (A) #4                      (B) #8                      (C) #12                      (D) #16
26. 水泥強度試驗中抗壓強度、抗拉強度、抗彎強度，水泥和標準砂拌成水泥砂漿的重量比並不相同，依序分別為：
- (A) 抗壓強度 1：2.75；抗拉強度 1：3；抗彎強度 1：2  
(B) 抗壓強度 1：3；抗拉強度 1：2.75；抗彎強度 1：2  
(C) 抗壓強度 1：2.75；抗拉強度 1：2；抗彎強度 1：3  
(D) 抗壓強度 1：3；抗拉強度 1：2；抗彎強度 1：2.75
27. 有一堆粒料 500 g 進行篩分析的結果如表(一) 所示，試計算該堆粒料的細度模數(FM) 為多少？
- 表(一)
- | 篩號(CNS386) | 3" | $\frac{3}{2}$ " | $\frac{3}{4}$ " | $\frac{3}{8}$ " | #4 | #8 | #16 | #30 | 共計  |
|------------|----|-----------------|-----------------|-----------------|----|----|-----|-----|-----|
| 停留重量       | 25 | 100             | 50              | 150             | 50 | 75 | 50  | 0   | 500 |
- (A) 6.95                      (B) 5.95  
(C) 4.95                      (D) 3.95
28. 瓷磚之鋪貼方法中，附著力較差，容易形成「膨管」的工法，是指：
- (A) 預貼工法  
(B) 預鑄工法  
(C) 硬底工法  
(D) 軟底工法

29. 木材中，春材之比重較秋材為小；針葉樹之比重較闊葉樹為小，在木材的利用上，下列何種比重最為重要？
- (A) 生木比重
  - (B) 氣乾比重
  - (C) 絕對乾燥比重
  - (D) 飽和比重
30. 有木板 45 塊、長 4 尺、寬 3 尺、厚 6 分，試計算全部材積共多少才？
- (A) 378 才
  - (B) 324 才
  - (C) 216 才
  - (D) 162 才
31. 下列樹木中，哪些屬於針葉樹？
- ①扁柏 ②松木 ③烏心石 ④肖楠 ⑤檫木 ⑥柚木
- (A) ①②③④⑥
  - (B) ①②③④
  - (C) ①②④
  - (D) ①②
32. 下列何種瀝青是以水為溶劑，無揮發性之毒物，可防止火災及中毒事件，適合於路面之鋪設、養護及修補？
- (A) 油溶瀝青
  - (B) 透水性瀝青
  - (C) 改質瀝青
  - (D) 乳化瀝青
33. 為避免黏土過量之收縮，常在富黏土中摻入貧黏土或砂以減少收縮量，製造黏土製品時，其總收縮應控制在多少？
- (A) 15~13%
  - (B) 12~11%
  - (C) 9~8%
  - (D) 7~5%
34. 石材的耐酸性測驗有二氧化碳與硫酸兩種，計算耐酸性的評估標準為何？
- (A) 比較黃化與黑化的色差
  - (B) 重量損失百分率
  - (C) 酸害侵蝕後孔隙率的大小
  - (D) 岩石吸水率的變化
35. 材料中其化學成份含有碳(C)元素者稱為有機材，因此有機材料是一種碳化合物，下列材料中屬於有機材料的有哪些？
- ①瀝青 ②木材 ③水泥 ④陶瓷 ⑤油漆
- (A) ①②⑤
  - (B) ②③⑤
  - (C) ②④⑤
  - (D) ①②④

36. 油溶瀝青中適合在炎熱氣候或高溫地區道路之表面處理之 RC 油溶瀝青，其瀝青膠泥之針入度應為何？  
 (A) 225~200  
 (B) 180~150  
 (C) 150~120  
 (D) 100~85
37. 有關玻璃的敘述，下列何者正確？  
 (A) 軟玻璃及硬玻璃是指其硬度大小  
 (B) 玻璃在製造過程中添加石灰、砂可增加其化學抵抗性  
 (C) 光學上之鉛玻璃比重約 2.7~2.8  
 (D) 水玻璃及石英玻璃皆屬於結合玻璃
38. 一般卜特蘭水泥可區分成五種不同工程用途之水泥；如表(二)所示之化合物含量，何者屬第四型卜特蘭水泥？

表(二)

化合物含量 \ 水泥種類	(A)	(B)	(C)	(D)
C <sub>3</sub> S(%)	45	60	25	40
C <sub>2</sub> S(%)	28	14	50	40
C <sub>3</sub> A(%)	7	10	5	4
C <sub>4</sub> AF(%)	12	8	12	10

39. 有關混凝土之坍度試驗的敘述，下列何者正確？  
 (A) 流動化混凝土之坍度為 23~27 cm  
 (B) 若混凝土材料配比不變，單位用水量增減 1.2%，則坍度約增減 1 cm  
 (C) 從開始填充混凝土至提高起模具之過程不得中斷，而且必須在 5 分鐘內完成  
 (D) 高性能混凝土之坍度為 18~23 cm
40. 瀝青的黏度試驗中，塞勃爾特黏度試驗是依據 ASTM D88 試驗方式，當瀝青達規定溫度後，讓瀝青流入下方瓶內達 60 c.c.，測其所需的時間秒數，則通常選定瀝青混凝土施工鋪設時，其拌和溫度接近值為何？  
 (A) 60°C  
 (B) 80°C  
 (C) 115°C  
 (D) 135°C

【以下空白】

