

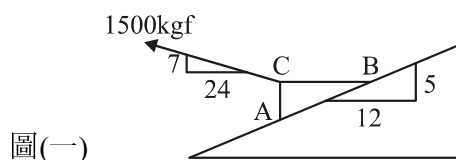
第一部分：工程力學

1. 下列正確的敘述有幾項？
- ①力的三要素為大小、方向及作用點
  - ②剛體之定義為受力後不變形
  - ③力之可傳性適用於彈性體
  - ④力學之基本量為時間、空間、質量、力
  - ⑤慣性矩是屬於純量
  - ⑥速率是屬於向量
  - ⑦使質量一公斤之物體產生  $1 \text{ m/sec}^2$  之加速度所需之力稱為 1 公斤力

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

2. 如圖(一)所示，將  $1500 \text{ kgf}$  分解為沿  $AB$  及  $AC$  之分力  $P$  及  $Q$ ，則  $P$ 、 $Q$  各為多少  $\text{kgf}$ ？

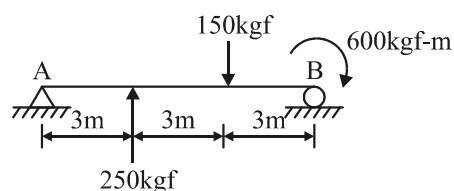
- (A)  $P = 1560 \text{ kgf}$ ， $Q = 1020 \text{ kgf}$
- (B)  $P = 1020 \text{ kgf}$ ， $Q = 1560 \text{ kgf}$
- (C)  $P = 1650 \text{ kgf}$ ， $Q = 1200 \text{ kgf}$
- (D)  $P = 1200 \text{ kgf}$ ， $Q = 1650 \text{ kgf}$



圖(一)

3. 如圖(二)所示之同平面力系，其合力距  $B$  點之位置為何？

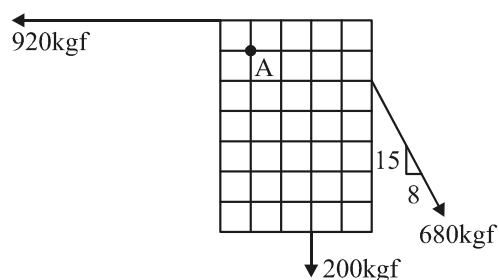
- (A) 右  $7.5 \text{ m}$
- (B) 左  $7.5 \text{ m}$
- (C) 右  $16.5 \text{ m}$
- (D) 左  $16.5 \text{ m}$



圖(二)

4. 如圖(三)所示，圖中之方格其長、寬皆為  $1 \text{ cm}$ ，試求其合力作用線至  $A$  點之垂直距離  $d_A$  為何？

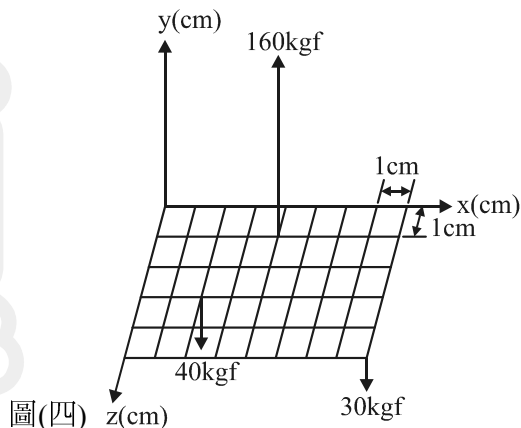
- (A)  $0.56 \text{ cm}$
- (B)  $1.56 \text{ cm}$
- (C)  $2.56 \text{ cm}$
- (D)  $3.56 \text{ cm}$



圖(三)

5. 如圖(四)所示之空間平行力系，其合力位置  $(x、y、z)$  為何？

- (A)  $(3.56 \text{ cm}、0.00 \text{ cm}、-1.22 \text{ cm})$
- (B)  $(-3.56 \text{ cm}、0.00 \text{ cm}、1.22 \text{ cm})$
- (C)  $(-1.22 \text{ cm}、0.00 \text{ cm}、3.56 \text{ cm})$
- (D)  $(1.22 \text{ cm}、0.00 \text{ cm}、-3.56 \text{ cm})$



圖(四)

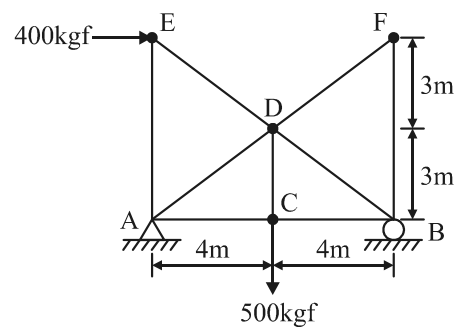
6. 有關力系之合成及平衡方程式的敘述，下列錯誤的有幾項？

- ① 共面共點力系其合力可能為一單力或零
- ② 共面非共點非平行力系其合力可能為一單力、一力偶或零
- ③ 空間平行力系其合力可能為一單力、一力偶或零
- ④ 共面平行力系其平衡方程式有 3 個
- ⑤ 共面非共點非平行力系其平衡方程式有 3 個
- ⑥ 空間共點力系其平衡方程式有 4 個
- ⑦ 空間非共點非平行力系其平衡方程式有 6 個

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

7. 一桁架受力如圖(五)所示，試問 $S_{AD}$  桿內力的受力為何？(拉力為正，壓力為負)

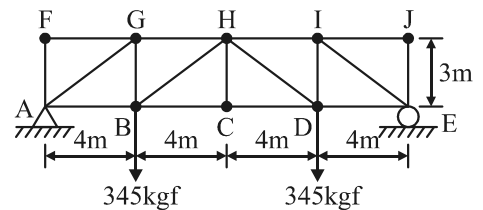
- (A)  $-312.667 \text{ kgf}$  (壓力)
- (B)  $362.667 \text{ kgf}$  (拉力)
- (C)  $-416.667 \text{ kgf}$  (壓力)
- (D)  $462.667 \text{ kgf}$  (拉力)



圖(五)

8. 如圖(六)所示之桁架，其中零桿件共有幾根？

- (A) 7 根
- (B) 6 根
- (C) 5 根
- (D) 4 根



圖(六)

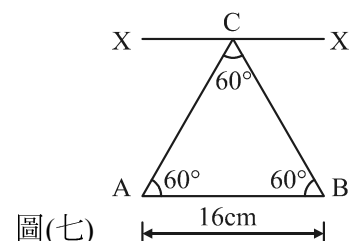
9. 有關摩擦之敘述，下列正確的有幾項？

- ① 摩擦係數值介於  $0 \leq \mu \leq \infty$
- ② 動摩擦係數大於靜摩擦係數
- ③ 摩擦力和接觸面積大小有關
- ④ 兩接觸物體互相滑動時，其摩擦係數  $\mu$  與摩擦角  $\theta$  之關係為  $\mu = \tan \theta$
- ⑤ 物體靜置於斜面上，當傾斜角逐漸增大至  $\alpha$  角時，恰使斜面上物體即將下滑時之角度稱為靜止角
- ⑥ 摩擦力之方向恆與該物體運動方向相反
- ⑦ 最大靜摩擦力與接觸面的正壓力之比值稱為靜摩擦係數

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

10. 某正三角形邊長為  $16 \text{ cm}$ ，如圖(七)所示，試求通過其頂邊的慣性矩  $I_{x-x}$  為何？

- (A)  $2048\sqrt{2} \text{ cm}^4$
- (B)  $2048\sqrt{3} \text{ cm}^4$
- (C)  $6144\sqrt{3} \text{ cm}^4$
- (D)  $6248\sqrt{3} \text{ cm}^4$



圖(七)

11. 一圓形斷面桿件長 2.5 m，直徑 40 mm，承受 19 tf 軸向拉力(通過斷面形心)後，伸長 2.5 mm 且直徑減少 0.008 mm，假設楊氏係數  $E$  為  $1.500 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ，則下列何者**錯誤**? ( $\pi = 3.1416$ )
- (A) 軸向應力 =  $1511.968 \text{ kgf/cm}^2$   
 (B) 軸向應變 = 0.002  
 (C) 橫向應變 = 0.0002  
 (D) 蒲松比 = 0.2

12. 有關樑中應力之敘述，下列正確的有幾項?
- ① 樑之縱截面與中立面之交線稱為彈性曲線  
 ② 樑之橫截面與中立面之交線稱為中立軸  
 ③ 樑之曲率中心至中立軸的距離稱為曲率半徑  
 ④ 曲率與曲率半徑成倒數關係  
 ⑤ 曲率與抗撓剛度成反比  
 ⑥ 曲率與彎曲力矩成反比  
 ⑦ 縱向應變與曲率半徑成反比

(A) 3 項                      (B) 4 項                      (C) 5 項                      (D) 6 項

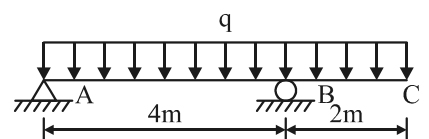
13. 一桿件如圖(八)所示，其斷面為  $4 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ ，假設容許最大拉應力為  $850 \text{ kgf/cm}^2$ ，容許最大剪應力為  $400 \text{ kgf/cm}^2$ ，試求該桿件的容許軸向力  $P$  為何?



- (A) 16000 kgf  
 (B) 16500 kgf  
 (C) 17000 kgf  
 (D) 17500 kgf
14. 某材料之彈性係數  $E = 3 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ ，剪力彈性係數  $G = 1.2 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ ，受剪力後產生之剪應變  $\gamma = 0.004 \text{ rad}$ ，若此材料之蒲松比  $\nu = 0.25$ ，則體積彈性係數  $E_v$  為何?
- (A)  $1.8 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$   
 (B)  $2 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$   
 (C)  $2.2 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$   
 (D)  $2.4 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$

15. 有關樑剪力及彎矩之敘述，下列何者正確?
- (A) 所謂樑之危險斷面是指彎矩之絕對值為最大處的截面  
 (B) 三角形均變載重(載重向下)，彎矩圖為凹口向上之三次拋物線  
 (C) 簡支樑受均變載重  $w$ ，長度為  $L$ ，則最大彎矩值為  $\frac{wL^2}{8\sqrt{3}}$   
 (D) 若懸臂樑僅受均佈荷重，其危險斷面不一定在固定端

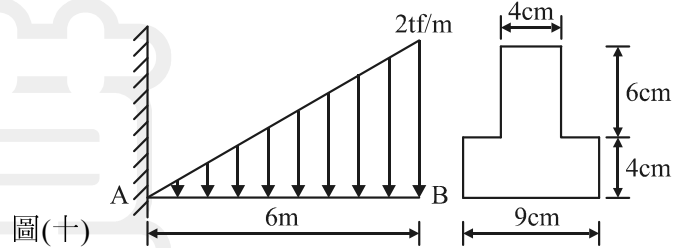
16. 如圖(九)所示之樑，承受均勻分佈力  $q$  之作用，若  $q$  為  $150 \text{ kgf/m}$ ，試求最大彎矩為多少  $\text{kgf-m}$ ?



- (A) 280  $\text{kgf-m}$   
 (B) 290  $\text{kgf-m}$   
 (C) 300  $\text{kgf-m}$   
 (D) 310  $\text{kgf-m}$

17. 一懸臂樑受一均變荷重，其斷面如圖(十)所示，試求此樑之最大剪應力為多少  $\text{kgf}/\text{cm}^2$ ？

- (A)  $195 \text{ kgf}/\text{cm}^2$   
 (B)  $205 \text{ kgf}/\text{cm}^2$   
 (C)  $215 \text{ kgf}/\text{cm}^2$   
 (D)  $225 \text{ kgf}/\text{cm}^2$



18. 一簡支樑長 2 m，受  $500 \text{ kgf}/\text{m}$  之均佈載重，樑之橫斷面為寬 5 cm，高 12 cm 之長方形，試求樑中央位置之橫斷面上距頂面 4 cm 處的彎曲應力為何？

- (A)  $73.4 \text{ kgf}/\text{cm}^2$   
 (B)  $71.4 \text{ kgf}/\text{cm}^2$   
 (C)  $69.4 \text{ kgf}/\text{cm}^2$   
 (D)  $67.4 \text{ kgf}/\text{cm}^2$

19. 某平面應力元件中，最大主應力  $\sigma_1$  為  $220 \text{ kgf}/\text{cm}^2$ ，最小主應力  $\sigma_2$  為  $20 \text{ kgf}/\text{cm}^2$ ，當  $\sigma_x = 200 \text{ kgf}/\text{cm}^2$  時，則剪應力  $\tau_{xy}$  為下列何者？

- (A)  $50 \text{ kgf}/\text{cm}^2$   
 (B)  $60 \text{ kgf}/\text{cm}^2$   
 (C)  $70 \text{ kgf}/\text{cm}^2$   
 (D)  $80 \text{ kgf}/\text{cm}^2$

20. 有關雙軸應力及平面應力的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 雙軸向應力中，當  $\theta$  等於  $45^\circ$  時，雙軸向剪應力為最大  
 (B) 雙軸向應力中，當  $\sigma_x = -\sigma_y$  時，則在  $45^\circ$  之傾斜面上其  $\sigma_n$  為零  
 (C) 平面應力之最大剪應力一定發生在  $\theta$  等於  $45^\circ$  時  
 (D) 雙軸向應力中，當  $\sigma_x = -\sigma_y$  時，此時只有形狀變化，而無體積變化

## 第二部分：工程材料

21. 有關材料「力學性質」的敘述，下列何者正確？

- (A) 材料抵抗刻劃、切割、磨損之能力稱為材料的剛性  
 (B) 當材料承受一固定施加應變作用時，內應力會隨時間增加而降低，此種現象稱為疲勞  
 (C) 材料承受拉力作用，長度能伸長的性質，稱為材料的展性  
 (D) 材料受外力作用直到產生破壞為止，所能吸收能量的大小，稱為材料的韌性

22. 有關高鋁水泥的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 亦稱為礬土水泥  
 (B) 有「一天水泥」之稱  
 (C) 適用於巨積混凝土  
 (D) 對海水及硫化物之抵抗極強，所以是一種抗硫水泥

23. 卜特蘭水泥各種試驗所用之水泥砂漿，其水泥與標準砂配比為 1 : 3 之試驗為下列何者？

- (A) 流度試驗  
 (B) 抗彎試驗  
 (C) 抗壓試驗  
 (D) 抗拉試驗

24. 有關水泥的敘述，下列何者正確？  
(A) 卜特蘭水泥的生產程序為二燒一磨  
(B) 水泥在凝結過程中會發生「閃凝」現象，主要原因為  $C_2S$  含量過多  
(C) 石膏及石灰是屬於氣硬性膠結材料  
(D) 煮沸法是用以測定水泥的細度
25. 有關流動化混凝土之敘述，下列何者錯誤？  
(A) 目前常用的有「自充填混凝土」及「控制低強度混凝土」  
(B) 指坍度在 18 cm~23 cm，具流動性之混凝土  
(C) 定義強度為大於  $420 \text{ kgf/cm}^2$  之混凝土  
(D) 又稱為「強塑劑化混凝土」
26. 有關混凝土各種摻料之敘述，下列何者錯誤？  
(A) 強塑劑其標準名稱為「高性能減水劑」  
(B) 最常使用之速凝劑為氯化鈣，氯化鈣最大用量不得超過混凝土中水泥重量之 5%  
(C) 添加輸氣劑之主要目的為增強混凝土對冰凍融解之抵抗性，進而增加耐久性  
(D) 緩凝劑與減水劑之原料主要為石膏、木磺酸、木質素及其鹽類
27. 配比設計時，若混凝土中水泥用量 8 包，拌合水 250 kg，液態摻料 20 kg，卜作嵐材料 140 kg，則其水膠比為多少？  
(A) 0.437                      (B) 0.500                      (C) 0.563                      (D) 0.625
28. 在工地有一堆細粒料試樣重 1665 g，烘乾後重 1642 g，面乾內飽和重 1674 g，試求有效吸水率為多少？  
(A) 0.486%  
(B) 0.538%  
(C) 1.401%  
(D) 1.949%
29. 有關各種岩石的敘述，下列何者正確？  
(A) 大理石係由石灰岩或白雲石變質結晶而成，主要使用於室外裝飾  
(B) 花崗岩之優點為抗壓強度大，耐火性佳  
(C) 石英岩係由砂岩變質而成，抗壓強度頗高，為混凝土最優良之材料  
(D) 砂岩屬於沉積岩，為製造水泥之中要原料
30. 一紅磚牆長 4 m，高 2.5 m，以 CNS382 規定之紅磚( $20 \text{ cm} \times 9.5 \text{ cm} \times 5.3 \text{ cm}$ )砌築  $\frac{1}{2}$ B 磚牆，假設橫縫厚度為 8 mm，豎縫為 10 mm，若不計入損耗，則此磚牆面積約需紅磚幾塊？  
(A) 781 塊  
(B) 791 塊  
(C) 801 塊  
(D) 811 塊
31. 有關材料比重之敘述，下列何者正確？  
(A) 玻璃之比重約為 2.2~6.6 之間  
(B) 卜特蘭水泥之比重約為 2.14~2.16 之間  
(C) 硬石之視比重約為 3.5~3.7 之間  
(D) 瀝青之比重約為 1.5~1.7 之間

32. 有關地瀝青之性質及試驗方法，下列何者錯誤？
- (A) 決定瀝青混凝土拌合、鋪設、滾壓之時機及溫度為黏度試驗  
 (B) 測定瀝青材料在一定溫度及一定拉伸速度下至破壞為止時，其被拉伸之距離，以 cm 表示即為延展性試驗  
 (C) 一般吹製地瀝青之軟化點較直餚地瀝青為低  
 (D) 閃火點及燃燒點溫度之測定，一般採用克氏露口杯
33. 有關瀝青的敘述，下列何者正確？
- (A) 瀝青可溶解於酒精  
 (B) 吹製瀝青之延展性、黏結性及防水性較直餚地瀝青為弱  
 (C) 樹脂瀝青是屬於天然瀝青  
 (D) 針入度 120 係指針入深度 12 cm
34. 下列樹種屬於闊葉樹的有哪幾種？  
 ①扁柏 ②紅檜 ③肖楠 ④香杉 ⑤紅豆杉 ⑥烏心石 ⑦黃連木
- (A) 5 種 (B) 4 種 (C) 3 種 (D) 2 種
35. 有木材 5 支，其斷面尺寸皆為 8 台寸×9 台寸，長度為 10 台尺的角材，其總材積為幾才？
- (A) 360 才  
 (B) 340 才  
 (C) 320 才  
 (D) 300 才
36. 下列塑膠屬於熱硬性塑膠的有幾項？  
 ①聚乙烯 ②聚氯乙稀 ③聚丙烯 ④壓克力樹脂 ⑤環氧樹脂 ⑥矽素樹脂 ⑦聚脂樹脂
- (A) 2 項 (B) 3 項 (C) 4 項 (D) 5 項
37. 下列各種塑膠之簡稱正確的有幾項？  
 ①「聚胺基甲酸酯樹脂」簡稱「PU」  
 ②「矽素樹脂」簡稱「SI」  
 ③「聚乙烯」簡稱「PE」  
 ④「聚丙烯」簡稱「PC」  
 ⑤「丙烯-丁二烯-苯乙烯」簡稱「ABS」  
 ⑥「聚苯乙烯」簡稱「PS」  
 ⑦「聚氯乙稀」簡稱「PVC」
- (A) 6 項 (B) 5 項 (C) 4 項 (D) 3 項
38. 下列金屬材料之敘述中，正確的有幾項？  
 ①「純鐵」含碳量在 0.025%以下  
 ②「鋼」含碳量在 0.025%~2%  
 ③「鑄鐵」含碳量在 2%~4.7%  
 ④「鉻」為不銹鋼第一主要合金元素  
 ⑤「鎳」為不銹鋼第二主要合金元素  
 ⑥「青銅」為銅鋅合金  
 ⑦「黃銅」為銅錫合金
- (A) 2 項 (B) 3 項 (C) 4 項 (D) 5 項

39. 有關鋼筋「SR240」及「SD420W」之敘述，下列何者正確？

- (A) 「W」表示增加銲接性，較適合反覆彎曲加工
- (B) 「SR」表示熱軋竹節鋼筋
- (C) 「240」及「420」表示極限強度
- (D) 單位為「kgf/cm<sup>2</sup>」

40. 下列錯誤的敘述有幾種？

- ①「假漆」又名「清漆」
  - ②「真漆」又名「噴漆」
  - ③「生漆」又名「盜漆」
  - ④油漆主要由「媒液」及「顏料」所構成
  - ⑤防繡塗料中紅丹之主要成分為「Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>」
  - ⑥發泡性塗料是屬於「防火塗料」
  - ⑦「塑膠漆」是屬於「二液型」塗料
- (A) 5 種                      (B) 4 種                      (C) 3 種                      (D) 2 種

【以下空白】