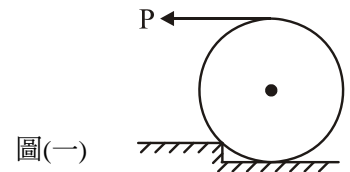


第一部份：工程力學

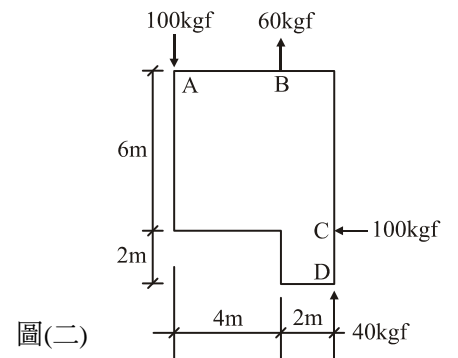
1. 在一場精彩的足球賽中，球員將足球踢入球門，試問足球產生了什麼效應？
  - (A) 內效應
  - (B) 外效應
  - (C) 運動效應
  - (D) 內效應及外效應

2. 如圖(一)所示，一圓球重 100 kgf，半徑 5 cm，欲用一水平力 P 將圓球拉上高 2 cm 之台階，試問水平拉力 P 及台階反力 R 值，何者正確？
  - (A) 水平拉力  $P = 50 \text{ kgf}$
  - (B) 水平拉力  $P = 133.3 \text{ kgf}$
  - (C) 台階反力  $R = 166.7 \text{ kgf}$
  - (D) 台階反力  $R = 100 \text{ kgf}$



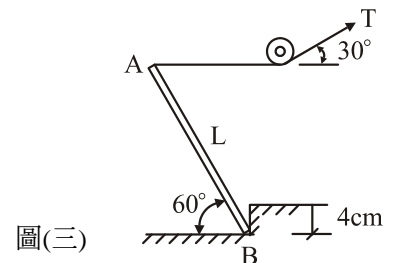
圖(一)

3. 如圖(二)所示，將木板上兩力偶及一單力  $F = 100 \text{ kgf}$  化爲一單力  $F = 100 \text{ kgf}$ ，請問 F 力位置如何移動？
  - (A) 向上移 4.8 m
  - (B) 向下移 2.8 m
  - (C) 向右移 2.8 m
  - (D) 向左移 4.8 m



圖(二)

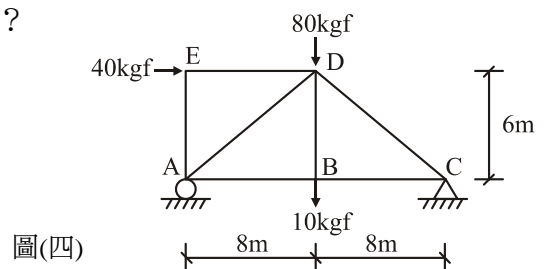
4. 如圖(三)所示，AB 桿爲長 L 之均質材料，重量  $100\sqrt{3} \text{ kgf}$ ，A 端拉一細繩經過定滑輪，滑輪與繩摩擦力不計，試求繩拉力 TF 爲何？
  - (A) 50 kgf
  - (B) 100 kgf
  - (C)  $50\sqrt{3} \text{ kgf}$
  - (D)  $100\sqrt{3} \text{ kgf}$



圖(三)

5. 一力  $F = 520 \text{ kgf}$ ，由座標 A(0, 1, -1) 向座標 B(3, 5, 11) 作用，試求此力之水平分力  $f_x = ?$ 
  - (A)  $f_x = 120 \text{ kgf} (\rightarrow)$
  - (B)  $f_x = 160 \text{ kgf} (\rightarrow)$
  - (C)  $f_x = 480 \text{ kgf} (\leftarrow)$
  - (D)  $f_x = 520 \text{ kgf} (\leftarrow)$

6. 如圖(四)所示，有關桁架各桿件應力之敘述，下列何者錯誤？
  - (A)  $S_{AD} = 50 \text{ kgf}$  (C)
  - (B)  $S_{BC} = 80 \text{ kgf}$  (T)
  - (C)  $S_{AE} = 0$
  - (D)  $S_{BD} = 10 \text{ kgf}$  (T)

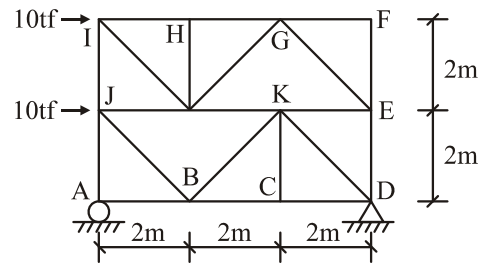


圖(四)

7. 如圖(五)所示，有關桁架各桿件應力之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 零桿件有 5 根
- (B)  $S_{CD} = 3.3tf$  (C)
- (C)  $S_{AJ} = 10tf$  (T)
- (D)  $S_{IJ} = 3.3tf$  (T)

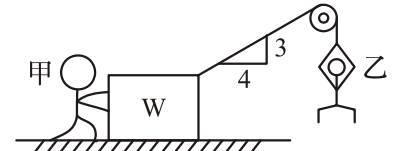
圖(五)



8. 如圖(六)所示，甲、乙兩人欲推動重物  $W = 400 \text{ kgf}$ ，利用定滑輪幫忙，乙重  $100 \text{ kgf}$ ，物體與地面摩擦係數  $\mu = 0.25$ ，試問甲須施多少力才能移動物體？

- (A) 5 kgf
- (B) 85 kgf
- (C) 100 kgf
- (D) 150 kgf

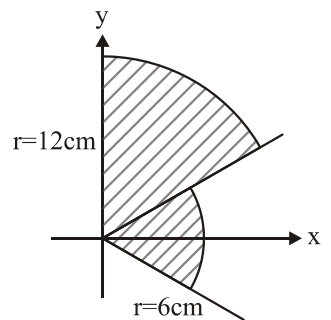
圖(六)



9. 如圖(七)所示，小扇形半徑為  $6 \text{ cm}$ 、夾角為  $60$  度，大扇形半徑為  $12 \text{ cm}$ 、夾角為  $60$  度，求兩扇型斜線面積之形心  $\bar{x}$  為若干？

- (A)  $\bar{x} = \frac{4}{\pi}$
- (B)  $\bar{x} = \frac{9}{\pi}$
- (C)  $\bar{x} = \frac{18}{\pi}$
- (D)  $\bar{x} = \frac{36}{\pi}$

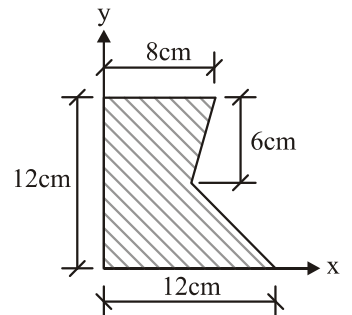
圖(七)



10. 如圖(八)所示，求斜線面積之慣性矩  $I_x$  為若干？

- (A)  $612 \text{ cm}^4$
- (B)  $2764 \text{ cm}^4$
- (C)  $3564 \text{ cm}^4$
- (D)  $4176 \text{ cm}^4$

圖(八)



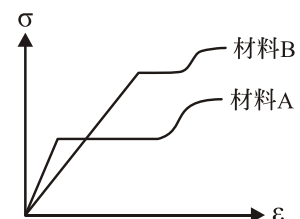
11. 一材料長  $3 \text{ m}$ 、直徑  $2 \text{ cm}$  之圓形金屬棒，受拉力  $P = 20 \text{ tf}$ ，卜松比  $\mu = 0.25$ ，剪力彈性係數  $8 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$ ，試求桿件伸長量？

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

12. 兩材料由拉力試驗後得  $\sigma - \epsilon$  曲線，如圖(九)所示，試問下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 材料 A 的降伏強度較小
- (B) 材料 B 的極限強度較大
- (C) 材料 A 的比例限度較小
- (D) 材料 B 的彈性係數較大

圖(九)

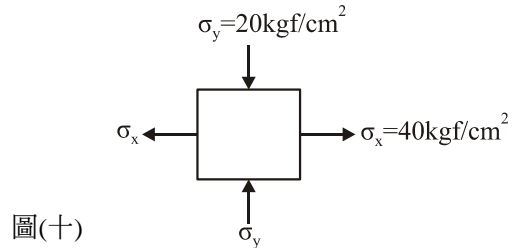


13. 一圓形斷面鋼棒，直徑 20 cm，材料受壓應力 150 MPa、應變 0.001，卜松比  $\mu = 0.25$ ，其彈性係數  $E = 150 \text{ GPa}$ ，下列何者正確？

- (A) 剪力彈性係數  $G = 50 \text{ GPa}$
- (B) 剪力彈性係數  $G = 100 \text{ GPa}$
- (C) 體積彈性模數  $K = 100 \text{ GPa}$
- (D) 體積彈性模數  $K = 50 \text{ GPa}$

14. 如圖(十)所示，材料之應力微塊受力情況，試問下列何者**錯誤**？

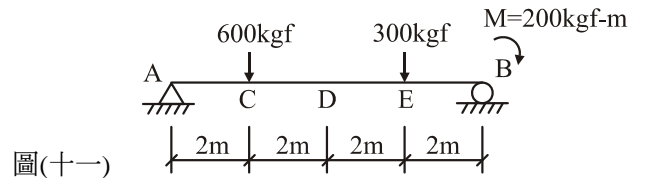
- (A) 最大主應力  $\sigma_{1P} = 40 \text{ kgf/cm}^2$
- (B) 最大剪應力發生在  $\theta = 45^\circ$  處， $\tau = 60 \text{ kgf/cm}^2$
- (C) 最小主應力  $\sigma_{2P} = -20 \text{ kgf/cm}^2$
- (D) 莫耳圓圓心在 (10, 0) 處



圖(十)

15. 如圖(十一)所示，簡支承受集中載重及一力矩  $M = 200 \text{ kgf-m}$ ，試問下列何者**錯誤**？

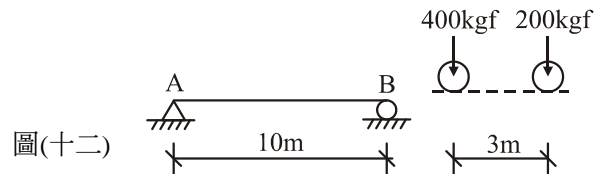
- (A) 梁 A 點剪力  $V = 500 \text{ kgf}$
- (B) 梁 B 點彎矩  $M = -200 \text{ kgf-m}$
- (C) 梁 D 點剪力  $V = -100 \text{ kgf}$
- (D) 梁 D 點彎矩  $M = 700 \text{ kgf-m}$



圖(十一)

16. 如圖(十二)所示，簡支梁承受移動負載，荷重移至使簡支梁產生最大彎矩之狀況下，下列何者**錯誤**？

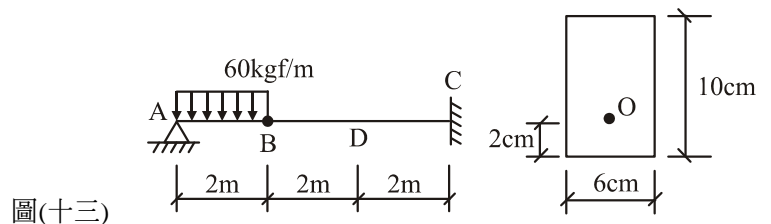
- (A) 梁中央之剪力  $V = 130 \text{ kgf}$
- (B) 梁中央之彎矩  $M = 1150 \text{ kgf-m}$
- (C) 梁之 A 支承剪力  $V = 270 \text{ kgf}$
- (D) 梁之最大彎矩  $M = 1350 \text{ kgf-m}$



圖(十二)

17. 如圖(十三)所示，兩根梁由鉸接合，斷面為  $6 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ ，試求梁 D 處斷面中 O 點之彎曲應力為若干？

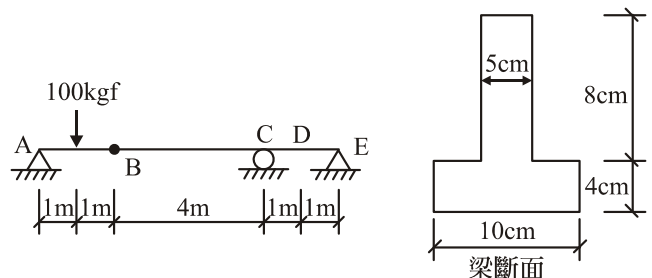
- (A)  $\sigma_o = 102 \text{ kgf/cm}^2$
- (B)  $\sigma_o = 72 \text{ kgf/cm}^2$
- (C)  $\sigma_o = 52 \text{ kgf/cm}^2$
- (D)  $\sigma_o = 82 \text{ kgf/cm}^2$



圖(十三)

18. 如圖(十四)所示，兩根梁由鉸接合，梁 D 處之梁斷面最大剪應力  $\tau$  為何？

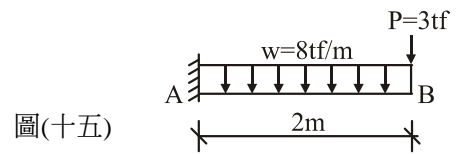
- (A)  $3.7 \text{ kgf/cm}^2$
- (B)  $2.5 \text{ kgf/cm}^2$
- (C)  $1.6 \text{ kgf/cm}^2$
- (D)  $5.0 \text{ kgf/cm}^2$



圖(十四)

19. 如圖(十五)所示，一懸臂梁受均佈載重  $w = 8 \text{ tf/m}$  及集中載重  $P = 3 \text{ tf}$ ， $EI$  為常數，求 B 點撓度為若干？

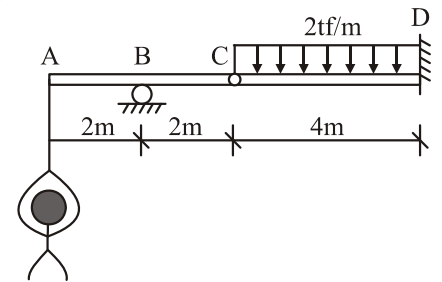
- (A)  $\delta_B = \frac{8}{EI} (\downarrow)$   
 (B)  $\delta_B = \frac{32}{EI} (\downarrow)$   
 (C)  $\delta_B = \frac{24}{EI} (\downarrow)$   
 (D)  $\delta_B = \frac{16}{EI} (\downarrow)$



圖(十五)

20. 如圖(十六)所示，梁 A 點一工作人員甲爲了讓懸臂梁 C 點不產生撓度，試問工作人員甲必須在 A 點拉多少力？

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



圖(十六)

## 第二部份：工程材料

21. 工程材料的性質：比重、比熱、應變、硬度、脆性、疲勞、含水率、分貝及軟化點中，下列敘述何者正確？

- (A) 物理性質有 6 個  
 (B) 力學性質有 4 個  
 (C) 化學性質有 1 個  
 (D) 光學性質有 1 個

22. 水泥中  $C_3A$  含量過多，石膏無法控制其反應速度，使水泥在拌合幾分鐘後即「凝固」，此現象稱爲？

- (A) 閃凝  
 (B) 假凝  
 (C) 早凝  
 (D) 速凝

23. 有關水泥性質之敘述，下列何者正確？

- (A) 水泥有風化現象時，比重會變小  
 (B) 「吉爾摩針」試驗，可用來測定水泥標準稠度  
 (C) 水泥的檢驗項目有比重、抗壓、抗剪、抗拉強度  
 (D) 水泥若吸收空氣中水分，會增加水泥水化作用，強度增加

24. 在水泥化合物中改變化合物，想得理想的水泥材料，下列方式何者錯誤？

- (A) 爲提高早期強度，可降低  $C_2S$ ，提高  $C_3S$   
 (B) 欲使用巨積混凝土，可降低  $C_2S$ ，提高  $C_3S$  與  $C_3A$   
 (C) 欲降低水化熱，可提高  $Fe_2O_3$   
 (D) 爲提高長期強度，可提高  $C_2S$ ，降低  $C_3A$

25. 有關水泥性質試驗方法中，下列敘述何者錯誤？
- (A) 水泥砂漿抗壓試驗採美國伊利諾州渥太華之天然砂，製成 5 公分立方塊
  - (B) 水泥砂漿在標準流度值 100%~115%時，有正確含水量
  - (C) 水泥凝結時間採用「費開針」，直徑 10 mm 之貫入針，每隔 5 分鐘作一次貫入試驗
  - (D) 水泥抗彎試驗中，水泥與標準砂比為 1：2
26. 在工程上巨積混凝土水化熱高，為降低水化熱，加入下列何種摻料不適合？
- (A) 矽灰
  - (B) 稻殼灰
  - (C) 氯化鈣
  - (D) 飛灰
27. 新拌混凝土因骨材吸收局部水分及游離水溢至混凝土表面形成浮水現象，因而體積發生收縮，稱為？
- (A) 凝結收縮
  - (B) 自生體積收縮
  - (C) 乾縮
  - (D) 塑性收縮
28. 有關骨材之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 粗骨材、細骨材以#4 篩為分界
  - (B) 細骨材細度模數 F.M.在 2.3~3.1 範圍為宜
  - (C) 骨材中各種不同尺寸顆粒之分布，稱為級配
  - (D) 凡殘留於標準篩上骨材百分率總和除以 100 所得之值，稱為細度模數
29. 有關混凝土強度之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 標準圓柱試體為  $\phi 15 \text{ cm} \times \text{高 } 30 \text{ cm}$ ，混凝土分三層，每層搗實 25 下，養護 28 天所得之強度  $f_c'$
  - (B) 混凝土 3 天強度約為  $\frac{1}{3}f_c'$ ，14 天強度約為  $\frac{2}{3}f_c'$
  - (C) 混凝土水灰比愈低，強度  $f_c'$  愈高
  - (D) 混凝土  $f_c' = 4000 \text{ psi}$  約為  $280 \text{ kgf/cm}^2$
30. 石材中，石英岩屬於下列何者？
- (A) 火成岩
  - (B) 凝灰岩
  - (C) 變質岩
  - (D) 水成岩
31. 瓷磚工程中於牆面鋪貼瓷磚，使用下列何種工法較佳？
- (A) 硬底工法
  - (B) 軟底工法
  - (C) 預貼工法
  - (D) 五金錨定工法

32. 有關磚疊砌注意事項中，下列敘述何者錯誤？
- (A) 砌磚前，磚塊充分浸水，避免吸收砂漿水份
  - (B) 上下兩皮至少要交丁  $\frac{1}{4}$ B 長以上
  - (C) 砌磚高度每日不超過 1.2 m 或 15 皮
  - (D) 基礎放腳寬度為牆身厚度 2 倍，每次放腳寬  $\frac{1}{2}$ B
33. 玻璃中的水玻璃，是指哪兩種材料熔融在一起冷卻後而得溶於水之物質？
- (A) 石灰與礬土
  - (B) 矽砂與碳酸鈉
  - (C) 氧化鈉與矽酸
  - (D) 石灰與硼酸
34. 瀝青針入度試驗中，下列敘述何者錯誤？
- (A) 以 100 g 之標準貫入針，在 25°C 下，5 秒內貫入地瀝青之深度
  - (B) 針入度試驗至少須有三個貫入點，每點間距大於 1 cm
  - (C) 貫入深度以  $\frac{1}{100}$  cm 為單位
  - (D) 炎熱地區應使用高針入度之瀝青
35. 為測定瀝青之閃火點及燃燒點，須採用下列何種試驗？
- (A) 環球法
  - (B) 比重瓶法
  - (C) 克氏露口杯
  - (D) 針入度試驗
36. 有關木材性質之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 採用輻鋸法所切得之木材表面光澤較佳，不易反翹乾裂
  - (B) 空氣乾燥法，底層木材應離地面 30 公分以上
  - (C) 春材之比重較秋材小
  - (D) 木材防腐以藥劑塗佈法最為有效
37. 有三組窗框，使用材料為二支 2.5 寸×1.0 寸×4 尺 與二支 2.5 寸×2.5 寸×6 尺，試問其總材積為何？
- (A) 7.5 才
  - (B) 9.5 才
  - (C) 28.5 才
  - (D) 95.5 才
38. 有關塑膠種類之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 三聚氰胺樹脂(PU)
  - (B) 酚甲醛樹脂(電木)
  - (C) 環氧樹脂(EP)
  - (D) 矽素樹脂(SI)

39. 有關金屬材料之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 黃銅為銅與鋅之合金
- (B) 金屬材料使用紅丹漆塗刷，防鏽效果佳
- (C) 鍍鋅鐵皮俗稱白鐵皮
- (D) 鍍錫鐵板俗稱馬口鐵

40. 若鋼之含碳量適度增加，則有關鋼之性質敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 比重降低
- (B) 抗拉強度增加
- (C) 膨脹係數降低
- (D) 熔點增加