

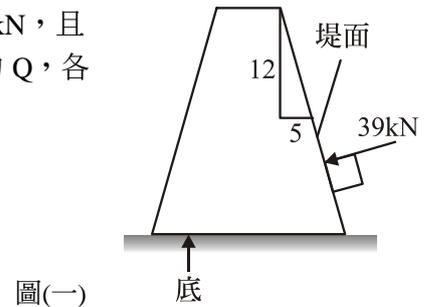
第一部份：工程力學

1. 下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 角速度是屬於滑動向量
- (B) 力的可傳性，只能適用於應用力學
- (C) 空間共點平行力系的平衡條件，只有一個即可
- (D) 蒸汽機應用的蒸汽力，並不是超距力

2. 有一水庫的壩堤斜角如圖(一)所示，若已知水壓的作用力總和為 39 kN，且垂直作用於堤面，試求沿堤面的分力 P，及平行於堤底面的水平分力 Q，各為多少？

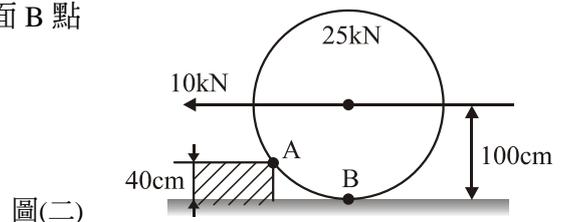
- (A)  $P = 36 \text{ kN}$ ， $Q = 15 \text{ kN}$
- (B)  $P = 15 \text{ kN}$ ， $Q = 36 \text{ kN}$
- (C)  $P = 16.25 \text{ kN}$ ， $Q = 42.25 \text{ kN}$
- (D)  $P = 42.25 \text{ kN}$ ， $Q = 16.25 \text{ kN}$



圖(一)

3. 如圖(二)所示之圓柱重 25 kN，半徑 100 cm，由圓柱中心處，施一水平力 10 kN 之拉力。試求此時支點 A 的反力及圓柱對地面 B 點的作用力各為多少 kN？

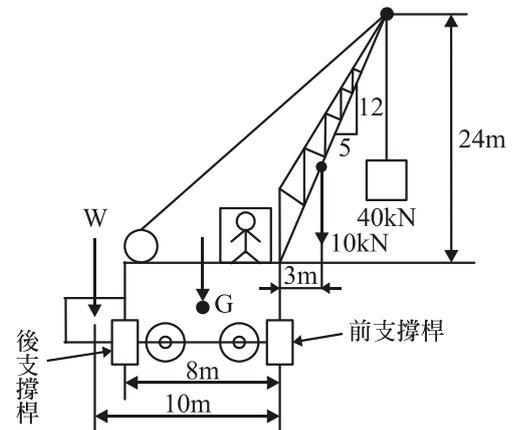
- (A)  $R_A = 8 \text{ kN}$ ， $R_B = 6 \text{ kN}$
- (B)  $R_A = 12.5 \text{ kN}$ ， $R_B = 17.5 \text{ kN}$
- (C)  $R_A = 12.5 \text{ kN}$ ， $R_B = 0 \text{ kN}$
- (D)  $R_A = 6 \text{ kN}$ ， $R_B = 8 \text{ kN}$



圖(二)

4. 如圖(三)所示，有一工地起重吊車，要吊鋼筋到工地高處，因為有翻倒的危險，所以一般吊車均會在車後設置壓重箱，內置重物來防止翻倒。另外在前後輪側，再設置伸縮撐桿，支撐吊車，防止升降過程輪胎上下跳動，造成危險。已知吊桿桁架重 10 kN，重心距前支撐桿 3 m，吊車自重 20 kN，重心 G 在兩支撐桿之中點。壓重箱在車後 2 m 處距前撐桿 10 m。今欲吊起 40 kN 的鋼筋，試求壓重箱內最少要放置多重的鉛塊，方能保持吊車不至於翻倒？

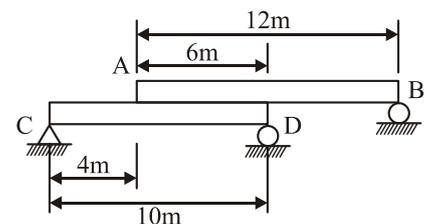
- (A) 24 kN
- (B) 62 kN
- (C) 43 kN
- (D) 35 kN



圖(三)

5. 如圖(四)所示，兩均質刚性樑相疊組合，樑 AB 自重為 12 kN，長 12 m，一半置於樑 CD 上，B 端以滾子支持。樑 CD 自重為 8 kN，C 端為鉸接，D 端為滾支，長度為 10 m。二樑保持水平密接，試求 D 點反力為？

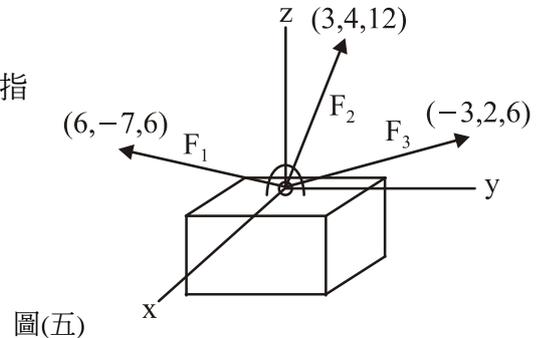
- (A) 9.04 kN
- (B) 8.2 kN
- (C) 9.6 kN
- (D) 10 kN



圖(四)

6. 有關合力的圖解法敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 力的多邊形不閉合時，合力為一單力  
 (B) 力的多邊形閉合，索線多邊形必定閉合  
 (C) 力的多邊形與索線多邊形均閉合時，物體即處於平衡狀態  
 (D) 力的多邊形閉合，索線多邊形不閉合時，合力為一力偶

7. 如圖(五)所示，一物受三方向之力作用，其中  $F_1 = 330 \text{ N}$ ， $F_2 = 390 \text{ N}$ ， $F_3 = 490 \text{ N}$ 。三力分別由作用點指向三方向，其中  $F_1$  指向  $(6, -7, 6)$  的方向， $F_2$  指向  $(3, 4, 12)$  的方向， $F_3$  指向  $(-3, 2, 6)$  的方向；試求此三力之合力在 Z 方向的提昇力應該是多少？



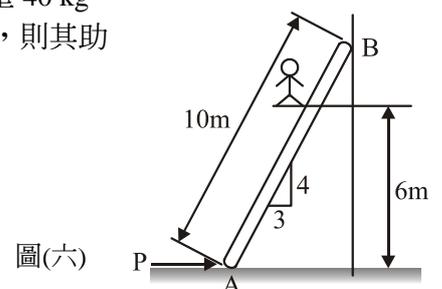
- (A) 960 N  
 (B) 500 N  
 (C) 600 N  
 (D) 480 N

8. 關於空間非共點非平行力系的合力情形，下列敘述何者**錯誤**？
- (A)  $R \neq 0, C \neq 0$ ，合力為一單力及一力偶；物體產生線性加速度及角加速度  
 (B)  $R = 0, C \neq 0$ ，合力為一力偶；物體產生角加速度旋轉  
 (C)  $R \neq 0, C = 0$ ，合力為一單力；物體產生線加速度平移  
 (D)  $R = 0, C = 0$ ，合力為零，物體必定在靜止狀態

9. 關於桁架之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 桁架上各桿件皆為二力桿件，且不計其自重  
 (B) 使用截面法時，其力系為同平面非共點非平行力系之平衡，故有兩個平衡方程式可使用，可解出兩個未知力  
 (C) 兩桿件相交而不成一直線，其交點上若無外力作用，則此兩桿件均為零力桿件  
 (D) 圖解法是由節點法的特性所發展出來，其力的多邊形必定閉合，每一節點只可圖解出二個未知力

10. 下列敘述何者**錯誤**？
- (A) 滾動摩擦力小於滑動摩擦力  
 (B) 動摩擦力恆小於最大靜摩擦力  
 (C) 庫倫摩擦實驗所得的曲線，在物體靜止狀態時，摩擦力曲線圖與作用力座標軸成  $45^\circ$  角  
 (D) 物體受推力，若即將傾倒時，此時物體與地面並無摩擦力

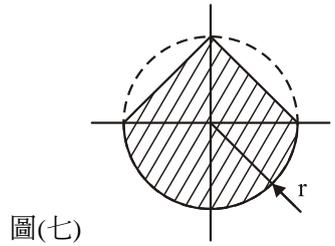
11. 如圖(六)所示，某人重  $80 \text{ kg}$ ，站在傾斜的梯子上，距地面  $6 \text{ m}$ 。若梯子重  $40 \text{ kg}$ ，長  $10 \text{ m}$ ，梯與地面及梯與牆面之摩擦係數均為  $0.1$ ；今欲保持不滑倒，則其助手應在梯子底部施加多少力阻止滑動？(設  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



- (A) 444 N  
 (B) 666 N  
 (C) 888 N  
 (D) 1000 N

12. 如圖(七)所示，圓的半徑為  $r$ ，試求斜線面積的形心位置距圓心多少？

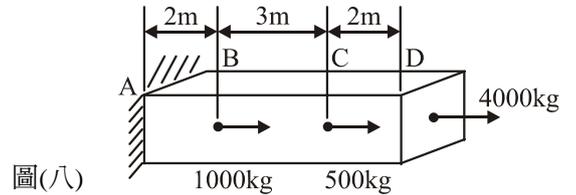
- (A)  $0.31 r$
- (B)  $0.42 r$
- (C)  $0.13 r$
- (D)  $0.21 r$



圖(七)

13. 方形斷面金屬棒邊長為  $5 \text{ cm}$ ，受力情形如圖(八)所示，試求 BC 段之應力為？

- (A)  $180 \text{ kg/cm}^2$ ，拉應力
- (B)  $180 \text{ kg/cm}^2$ ，壓應力
- (C)  $160 \text{ kg/cm}^2$ ，拉應力
- (D)  $160 \text{ kg/cm}^2$ ，壓應力



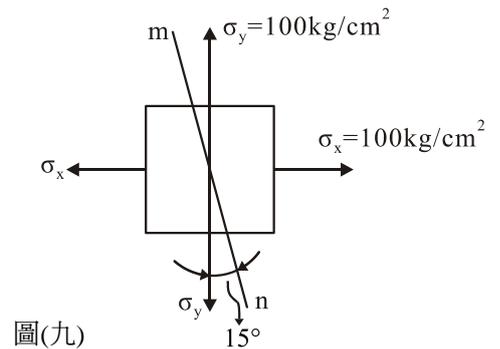
圖(八)

14. 將材料置於水下  $200 \text{ m}$  處，此時材料的長度應變為體積應變的幾倍？

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

15. 如圖(九)所示為某材料元素受應力情形，在  $x$  方向受  $100 \text{ kg/cm}^2$  之拉應力，在  $y$  方向受  $100 \text{ kg/cm}^2$  之拉應力。試求在與  $y$  軸夾角  $15^\circ$  的截面  $m-n$  上，其正交應力  $\sigma_{15^\circ}$  及剪應力  $\tau_{15^\circ}$  各為多少  $\text{kg/cm}^2$ ？

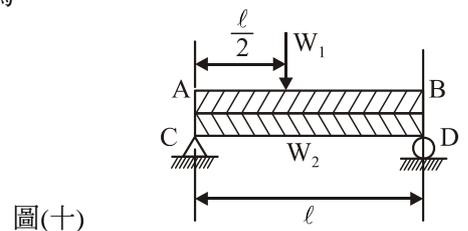
- (A)  $\sigma_{15^\circ} = 50 \text{ kg/cm}^2$ ， $\tau_{15^\circ} = 50\sqrt{3} \text{ kg/cm}^2$
- (B)  $\sigma_{15^\circ} = 50\sqrt{3} \text{ kg/cm}^2$ ， $\tau_{15^\circ} = 50 \text{ kg/cm}^2$
- (C)  $\sigma_{15^\circ} = 100 \text{ kg/cm}^2$ ， $\tau_{15^\circ} = 0 \text{ kg/cm}^2$
- (D)  $\sigma_{15^\circ} = 100 \text{ kg/cm}^2$ ， $\tau_{15^\circ} = 100 \text{ kg/cm}^2$



圖(九)

16. 如圖(十)所示，樑 AB 的負荷為  $W_1$  不計自重，平置於等長且自重為  $W_2$  的 CD 樑上；則 CD 樑的彎曲力矩圖為下列何者？

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



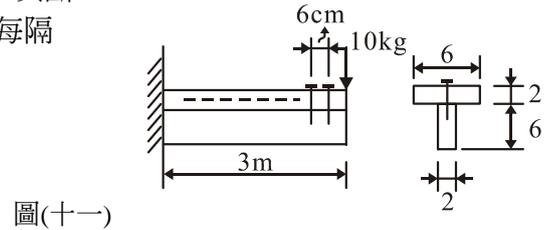
圖(十)

17. 有關最大彎曲力矩之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 懸臂樑的最大彎曲力矩，發生在固定端
- (B) 簡支樑的最大彎曲力矩發生在剪力圖正負變化之處，或剪力為零之處
- (C) 簡支樑受移動負荷時，其最大彎曲力矩發生在與輪子組合力最近的輪子，距支承處  $\frac{d}{2} + \frac{l}{2}$  的距離；  
其中  $d$  為輪子合力與最近輪子的距離， $l$  為簡支樑的長度
- (D) 簡支樑上有力偶負荷時，最大彎曲力矩發生在力偶負荷處，而此位置的剪力值一定為零

18. 有一支 T 形斷面的懸臂樑長 3 m，由兩塊木板及釘子所組成，其斷面尺寸及負荷如圖(十一)所示。若自由端負荷為 10 kg，釘子每隔 6 cm 釘一支，則每支釘子所受的剪力為多少 kg？

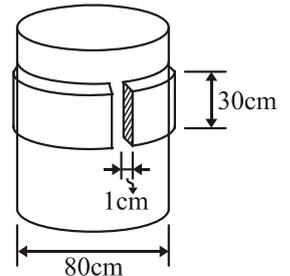
- (A) 1.77 kg  
(B) 10.6 kg  
(C) 8.65 kg  
(D) 4.52 kg



圖(十一)

19. 如圖(十二)所示，有一廟中圓柱，因地震而裂開，今欲以一鋼板加以圈束，以防止此柱繼續裂開。已知此柱直徑為 80 cm，鋼板斷面厚 1 cm、寬 30 cm，彈性模數為  $2.0 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ 。試求欲將此鋼板彎曲以圈住此柱之外圍，須施加多大的彎曲力矩？

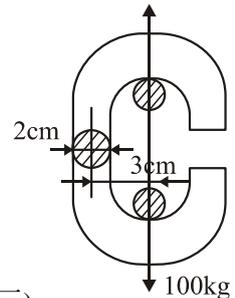
- (A) 250 kg-m  
(B) 500 kg-m  
(C) 1000 kg-m  
(D) 1250 kg-m



圖(十二)

20. 某人欲以一個 C 形掛勾，懸吊一組吊燈在天花板上，已知吊燈重 100 kg，C 形掛勾的尺寸如圖(十三)所示，其斷面直徑為 2 cm，則此掛勾的最大拉應力是多少  $\text{kg/cm}^2$ ？

- (A)  $\frac{100}{\pi} \text{ kg/cm}^2$   
(B)  $\frac{1200}{\pi} \text{ kg/cm}^2$   
(C)  $\frac{1300}{\pi} \text{ kg/cm}^2$   
(D)  $\frac{1100}{\pi} \text{ kg/cm}^2$



圖(十三)

## 第二部份：工程材料

21. 材料受外力作用將產生變形，在外力除去後，材料能恢復原狀而不致留下永久變形之最大應力，稱為？

- (A) 比例限度  
(B) 彈性限度  
(C) 彈性模數  
(D) 降服強度

22. 有關水泥發生假凝現象，下列敘述何者**錯誤**？

- (A) 假凝亦稱早凝  
(B) 發生原因是  $C_3A$  含量過多  
(C) 無害於混凝土品質  
(D) 會暫時降低混凝土工作性，影響施工

23. 有關水泥試驗方法的敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 華格納氏濁度計法是利用沉澱原理  
(B) 薄餅試驗法是測試水泥健性  
(C) 在作水泥砂漿抗壓強度試驗之前，必須先作標準稠度試驗，以確定水泥砂漿中的正確含水量  
(D) 由比重試驗結果可判定水泥之風化程度

24. 有關混凝土的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 輕質混凝土之潛變較普通混凝土為小
  - (B) 混凝土添加緩凝劑，在坍度及水泥用量不變之情形下，可降低水灰比，提高強度
  - (C) 混凝土暴露在含有二氧化碳之空氣中，則重量增加，同時發生碳化收縮
  - (D) 以洛杉磯試驗機作粗粒料硬度試驗，若粗粒料試樣重量為 5000 g，而殘留在#12 篩上粗粒料之重量為 3600 g，則該粗粒料之磨損率為 28%
25. 有關混凝土粒料細度模數，下列敘述何者錯誤？
- (A) 細度模數越大，表示粒料越粗
  - (B) 細度模數為 10，表示所有粒料均殘留 3"篩上
  - (C) 粗粒料之細度模數以介於 5.5 至 7.5 間為佳
  - (D) 通過在各號標準篩上粒料百分比累積值之和除以 100 所得之值，稱為細度模數
26. 有一堆粗粒料試樣，經測得比重為 2.65，單位體積重為  $1700 \text{ kg/m}^3$ ，則該粗粒料之空隙率為多少？
- (A) 44%
  - (B) 56%
  - (C) 36%
  - (D) 64%
27. 有關混凝土的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 混凝土添加輸氣劑，可減少浮水現象
  - (B) 超音波測定法可用來偵測混凝土之缺陷及裂縫深度
  - (C) 混凝土抗彎強度試驗之抗彎試體模常用尺寸為  $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \times 53 \text{ cm}$
  - (D) 高性能混凝土通常以 28 天為強度設計要求齡期
28. 石材 5 塊，尺寸皆為  $10 \text{ cm} \times 60 \text{ cm} \times 180 \text{ cm}$ ，則材積約為若干才？
- (A) 6 才
  - (B) 60 才
  - (C) 20 才
  - (D) 200 才
29. 下列何者為適合製造瓷器之原料？
- (A) 磁土
  - (B) 耐火黏土
  - (C) 混凝土
  - (D) 砂質黏土
30. 有關陶瓷製品的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 二丁掛瓷磚的尺寸為  $6 \text{ cm} \times 23 \text{ cm}$
  - (B) 青磚之耐凍性較紅磚強
  - (C) 測定黏土可熔性之方法，通常使用山格錐
  - (D) 普通磚之寬度必為厚度的兩倍加 10 mm

31. 有關玻璃的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 石英玻璃屬於簡單玻璃
  - (B) 玻璃比重一般約為 2.2~6.6
  - (C) 當受碰擊破裂時，會粉碎為小顆粒般大小而不尖銳的碎片，可避免危險發生；此種玻璃稱為膠合玻璃
  - (D) 玻璃磚具有隔音、隔熱的效果
32. 下列何者**不是**瀝青材料之優點？
- (A) 防水性佳
  - (B) 膠結力強
  - (C) 延展性大
  - (D) 耐火性佳
33. 有關瀝青材料之敘述，下列何者正確？
- (A) 黏度大小之測定，可以作為決定瀝青混凝土拌和、鋪築、滾壓時機之溫度
  - (B) 炎熱地區應採用針入度較大的瀝青材料
  - (C) 由於溫度的增加，由固體狀態逐漸軟化成為液態之軟化分界溫度，稱為閃火點
  - (D) 乳化瀝青可在常溫下施工，但會揮發出有毒之碳氫氣體，造成空氣污染
34. 下列何者**不是**木材之優點？
- (A) 傳熱率小
  - (B) 電的絕緣體
  - (C) 質地均勻
  - (D) 加工容易
35. 有關木材的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 闊葉樹較易取大材，且強度大於針葉樹
  - (B) 柚木是屬於闊葉樹
  - (C) 在木材利用上，以氣乾比重最為重要
  - (D) 木材含水量在纖維飽和點以上，不發生膨脹及收縮
36. 下列何者屬於熱硬性塑膠？
- (A) ABS
  - (B) 矽素樹脂
  - (C) 壓克力樹脂
  - (D) 聚乙烯
37. 將鋼料加熱到適當溫度，保持足夠時間後使它慢慢冷卻，可使鋼材韌性增加、組織變軟；上述的熱處理過程稱為：
- (A) 淬火
  - (B) 退火
  - (C) 回火
  - (D) 正火

38. 若碳鋼的含碳量增加，則
- (A) 強度降低
  - (B) 銲接性增加
  - (C) 更容易熱處理
  - (D) 熔點提高
39. 有關金屬材料的敘述，下列何者錯誤？
- (A) 彎曲試驗可了解鋼筋的抗彎強度
  - (B) 鑄鐵含碳量 2% 以上
  - (C) 鋁合金的強度較純鋁為優
  - (D) 鋼筋 SD280 之降伏強度 280 N/mm<sup>2</sup> 以上
40. 下列何者不屬於防火塗料？
- (A) 尿素樹脂發泡漆
  - (B) 乙烯塗料
  - (C) 氯化樹膠塗料
  - (D) 環氧樹脂漆