

### 第一部份：工程力學

1. 有關牛頓第三運動定律(作用反作用定律)，下列敘述何者正確？

- ① 大小相等
- ② 方向相反
- ③ 作用於同一條直線上
- ④ 作用力與反作用力分別作用在不同的物體上
- ⑤ 可以證明力必定是成對出現

- (A) ①②③
- (B) ①②③④
- (C) ①②③⑤
- (D) ①②③④⑤

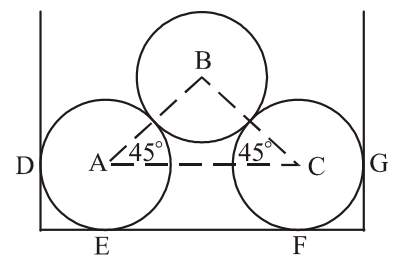
2. 有關力的單位敘述，下列何者正確？

- ① 我國現行「度量衡法」規定，採用國際單位(SI)
- ② 國際單位中規定，力的單位為公斤(kg)
- ③ 公製單位中規定，力的單位為公斤重(kgf)
- ④ 國際單位中規定，力的單位為牛頓(N)
- ⑤ 1 公斤重(1 kgf)定義為使 1 公斤(1 kg)的物體產生  $1 \text{ m/s}^2$  加速度所需的力
- ⑥  $1 \text{ kgf} = 9.81 \text{ N}$

- (A) ①③④⑥
- (B) ①②⑤⑥
- (C) ①③④⑤
- (D) ①②③⑥

3. 如圖(一)所示，光滑圓柱 A、B、C，若其直徑相同，且均重 100 kN，則圓柱 A 對水平面 E 點之反力為多少 kN？

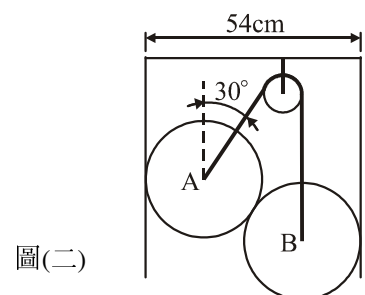
- (A) 150 kN
- (B) 100 kN
- (C) 75 kN
- (D) 50 kN



圖(一)

4. 如圖(二)所示兩光滑圓筒，半徑為 15 cm，以一繩繫之並掛於無摩擦之滑輪上，A 重 50 N，B 重 20 N，則繩之張力為多少 N？

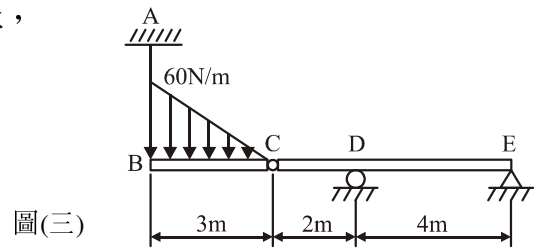
- (A) 16 N
- (B) 32 N
- (C) 38 N
- (D) 42 N



圖(二)

5. 如圖(三)所示，C 點為內鉸接，D 點為滾支承，E 點為鉸支承，試求繩索張力  $T_{AB}$  與 E 點垂直反力為多少？

- (A) 120 N、15 N  
 (B) 60 N、15 N  
 (C) 120 N、30 N  
 (D) 60 N、30 N



圖(三)

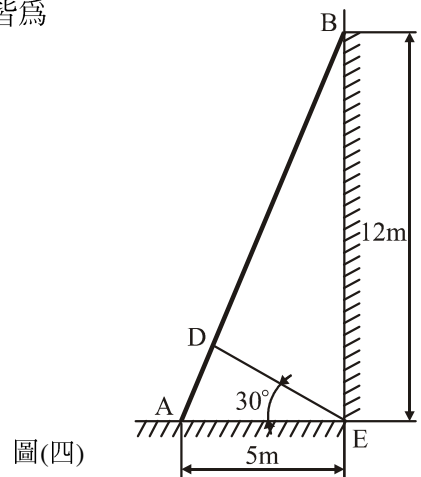
6. 在平面力系中，有關力偶與力矩的敘述，下列何者正確？

- ① 力偶與力矩都是力乘力臂  
 ② 力偶是指一對力量產生的結果  
 ③ 力偶必須表明對物體特定點或軸作用  
 ④ 力矩是單一力產生的結果  
 ⑤ 力矩必須表明對物體特定點或軸作用

- (A) ①②③④  
 (B) ①②③⑤  
 (C) ①③④⑤  
 (D) ①②④⑤

7. 如圖(四)所示，一人重 80 N 站在一重 20 N 的梯子中點，地面與牆壁皆為光滑表面，梯子以繩拉住以防止傾倒，試求出 DE 繩之張力為多少？

- (A) 100 N  
 (B) 85 N  
 (C) 50 N  
 (D) 32 N



圖(四)

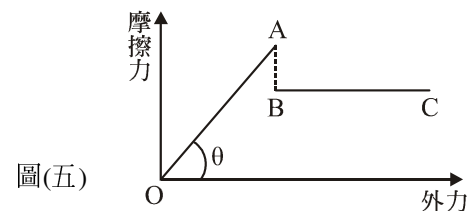
8. 承上題，A 點之反力為多少？

- (A) 159 N  
 (B) 139 N  
 (C) 116 N  
 (D) 79 N

9. 如圖(五)所示，有關庫倫乾摩擦理論的敘述，下列何者正確？

- ① 在 OA 階段，外力的增加是緩慢增加的  
 ② 在 OA 階段屬於平衡階段，外力等於摩擦力  
 ③ OA 線段的斜角  $\theta$  必定為  $45^\circ$   
 ④ BC 階段的摩擦力與外力的方向相同  
 ⑤ 在物體開始滑動的瞬間，摩擦力變較小  
 ⑥ 摩擦力的大小與接觸的面積大小成正比

- (A) ①②③④  
 (B) ①②③⑤  
 (C) ①②④⑥  
 (D) ①②④⑤



圖(五)

10. 有關桁架的敘述，下列何者**錯誤**？

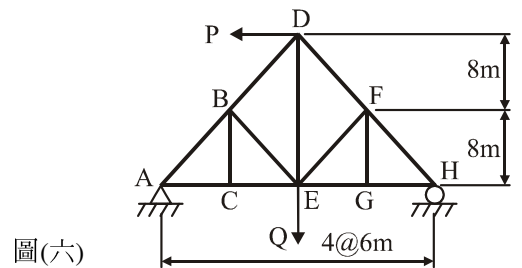
- (A) 所有的桿件必須為二力桿件
- (B) 所有的桿件必須為等斷面直桿
- (C) 所有的外力必須作用於節點
- (D) 外力包含集中力及力矩

11. 有關桁架的敘述，下列何者**正確**？

- (A) 支承必須為滾支承或鉸支承
- (B) 每一個節點可利用靜平衡方程式解出三個未知數
- (C) 桿件的自重必須視為外力
- (D) 節點可為鉸節點或剛節點

12. 如圖(六)所示之桁架，施加外力  $P = 12\text{ N}$ 、 $Q = 40\text{ N}$ ，試求 DE 桿所受之力為多少？

- (A) 40 N(拉力)
- (B) 40 N(壓力)
- (C) 48 N(拉力)
- (D) 48 N(壓力)



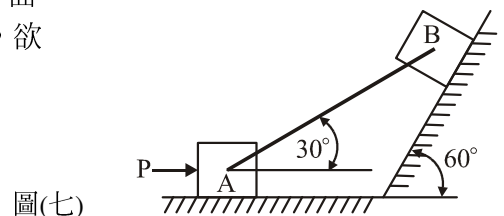
圖(六)

13. 承上題，下列敘述何者**正確**？

- (A) DF 桿為 20N 拉力
- (B) DF 桿為 15N 壓力
- (C) A 點垂直反力較 H 點之垂直反力大 10 N
- (D) CE 桿為零力桿

14. 如圖(七)所示，兩物體由一桿件所分隔，桿重略去不計，若水平面與 800 N 之 A 物間摩擦係數為 0.2，斜面光滑，B 物重 1000 N，欲使 A 物體開始向右運動所需 P 力大小為何？

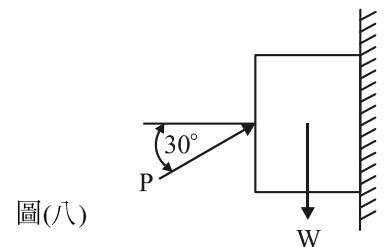
- (A) 1066 N
- (B) 1126 N
- (C) 1366 N
- (D) 1546 N



圖(七)

15. 如圖(八)所示，一物體  $W = 200\text{ N}$ ，置放於摩擦係數為 0.2 之牆壁上，以一力 P 作用，使 W 物體不至於向下滑動，則 P 值最小應為多少？

- (A) 346 N
- (B) 297 N
- (C) 275 N
- (D) 246 N



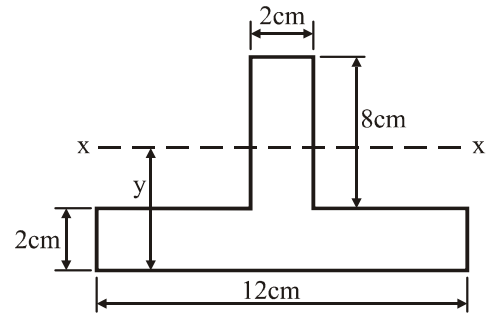
圖(八)

16. 有關摩擦力性質之敘述，下列何者不正確？

- (A) 動摩擦係數略小於靜摩擦係數  
 (B) 摩擦力方向恆與該物體運動方向相反  
 (C) 物體在水平地面滑動時，接觸面間之摩擦力與其正向力成正比  
 (D) 當斜面傾角逐漸增加至物體開始下滑時之傾斜角  $\theta$ ，則接觸面間之靜摩擦係數為  $\cot \theta$

17. 如圖(九)所示，求其對於通過截面之形心  $y$ ，距離為多少  $\text{cm}$ ？

- (A) 2.5  $\text{cm}$   
 (B) 3.0  $\text{cm}$   
 (C) 3.5  $\text{cm}$   
 (D) 4.0  $\text{cm}$



圖(九)

18. 承上題，求其通過形心軸  $x-x$  之慣性矩為多少  $\text{cm}^4$ ？

- (A) 393.33  $\text{cm}^4$   
 (B) 373.33  $\text{cm}^4$   
 (C) 353.33  $\text{cm}^4$   
 (D) 333.33  $\text{cm}^4$

19. 承上題，求其對底邊之斷面模數  $Z$  為多少  $\text{cm}^3$ ？

- (A) 193.33  $\text{cm}^3$   
 (B) 186.67  $\text{cm}^3$   
 (C) 153.57  $\text{cm}^3$   
 (D) 111.11  $\text{cm}^3$

20. 有關利用面積一次矩求形心位置的敘述，下列何者正確？

- ① 斷面對某一軸的面積一次矩為零時，則斷面形心必在該軸上  
 ② 斷面有二個軸的面積一次矩為零時，則斷面形心必在此二軸的交點上  
 ③ 斷面有一個對稱軸時，則斷面形心必在該軸上  
 ④ 斷面有二個對稱軸時，則斷面形心必在此二軸的交點上

- (A) ①②③④  
 (B) ①②③  
 (C) ①③  
 (D) ②④

## 第二部份：工程材料

21. 選出下列哪些是與材料幾何性質有關，但與材料性質無關之參數？

- ① 長細比( $L/r$ ) ② 卜松比( $\mu$ ) ③ 慣性矩( $I$ ) ④ 斷面積( $A$ ) ⑤ 彈性模數( $E$ )

- (A) ①②④  
 (B) ③④⑤  
 (C) ②③④  
 (D) ①③④

22. 有關材料之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 一般而言，無機材料比有機材料具較高之抗熱性，硬度及強度亦較高
- (B) 有機材料基本上乃由氮、氧經共價鍵結合之合成物，例如木材、混凝土
- (C) 一般材料的體積膨脹係數約為線膨脹係數的 3 倍
- (D) 材料一開始受力至斷裂前所吸收的能量稱為韌性

23. 有關材料的音學性質，下列敘述何者正確？

- (A) 以 0 分貝為標準，每增加 30 分貝，等於強度相差 1000 倍
- (B) 若某表演音樂廳內部安裝之材料能完全吸音，則表示其吸音率為 100
- (C) 材料之比重越大，其吸音率也越大
- (D) 一定時間內，音波振動的次數稱為分貝

24. 有關水泥的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 一般水泥之比重約為 3.14~3.16
- (B) 高鋁水泥有「一天水泥」之稱
- (C) 水泥與骨材中之矽成分發生化學反應，導致過度膨脹使混凝土發生破裂、扭曲及崩潰等破壞，稱為酸性骨材反應
- (D) 第四型波特蘭水泥之 C2S 含量為最多

25. 有關水泥的敘述，下列何者正確？

- (A) 水泥凝結時間試驗必須有一定加水量，所加水量與水泥試樣重之比稱為流度
- (B) 水泥漿會發生閃凝現象的原因為磨粉太細
- (C) 水泥漿會發生健性不良的原因為 MgO 含量太高
- (D) 水泥漿會發生假凝現象是因為石膏脫水

26. 有關水泥的敘述，下列何者不正確？

- ① 水泥所具有之比表面積大小，稱為細度
- ② 費開氏針在水泥表面不會產生明顯下降時所需之時間，即為初凝時間
- ③ 製造水泥之主要使用石材原料為凝灰岩
- ④ 第五型水泥之特性為可抵抗高硫酸鹽侵蝕
- ⑤ 水泥比重可使用李氏比重瓶求得
- ⑥ 水泥之四項主要化合物中，以 C3S 所產生之水化熱最大

- (A) ①②④⑥
- (B) ③④⑤
- (C) ②③⑥
- (D) ①③⑤

27. 有關水泥的敘述，下列何者錯誤？

- (A) 水泥熟料中，矽酸二鈣與矽酸三鈣為控制水泥強度之主要成分
- (B) 袋裝水泥儲存時間在一年以下，可不必檢驗而直接使用
- (C) 卜特蘭(Portland)水泥的生產程序是二磨一燒
- (D) 波特蘭水泥加入石膏之主要目的為調整水泥凝結時間

28. 有關水泥試驗敘述，下列何者正確？
- (A) 水泥的抗壓強度試體尺寸為  $5\text{ cm} \times 5\text{ cm} \times 5\text{ cm}$
- (B) 吉爾摩針可用於測試水泥的耐久性
- (C) 篩析法是用以測試水泥之稠度性質
- (D) 華格納濁度計和布蘭氣透儀，是用於測定水泥之比重
29. 以洛杉磯試驗機測試粗粒料之硬度，是以通過幾號篩進行篩分析？
- (A) #12 (B) #16
- (C) #20 (D) #30
30. 混凝土配比中，水膠比(W/B)之意義為下列何者？
- (A)  $\frac{\text{水之重量}}{\text{水泥加上卜作嵐材料之重量}}$
- (B)  $\frac{\text{水加上液態摻料之重量}}{\text{水泥之重量}}$
- (C)  $\frac{\text{水之重量}}{\text{水泥之重量}}$
- (D)  $\frac{\text{水加上液態摻料之重量}}{\text{水泥加上卜作嵐材料之重量}}$
31. 拌和混凝土時添加  $\text{CaCl}_2$ ，對混凝土性質會有下列何種影響？
- (A) 降低新拌混凝土之水化熱
- (B) 降低硬固混凝土之空氣含量
- (C) 提高硬固混凝土之早期強度
- (D) 延長新拌混凝土之凝結時間
32. 有關混凝土之敘述，下列何者正確？
- (A) 影響混凝土之強度及耐久性最重要的因素為水泥量
- (B) 量度新拌混凝土稠度(Consistency)的儀器為流度台
- (C) 材料內含有水分之重量與材料乾燥時重量之比值，稱為含水率
- (D) CNS 規定，以非自來水拌和之混凝土，其 7 天及 28 天之抗壓強度不得低於控制試樣之 80%
33. 有關骨材之敘述，下列何者不正確？
- (A) 粒料的細度模數(F.M)可表示出粒料之級配
- (B) 細度模數(F.M)最小為 0，即所有骨材皆通過#100 篩
- (C) 粗粒料之細度模數(F.M)大於細粒料之細度模數(F.M)
- (D) 粒料細度模數(F.M)愈大，所需水泥量愈少
34. 有關輸氣混凝土之優點，下列敘述何者錯誤？
- (A) 對於凍結融解之耐久性增大
- (B) 可增加與鋼筋之握裹力
- (C) 混凝土中產生  $0.02\sim 0.05\text{ mm}$  之微小氣泡，可產生潤滑作用，增加混凝土之工作度
- (D) 可增加混凝土之水密性及耐久性

35. 有關變質岩敘述，下列何者不正確？
- (A) 石灰岩、白雲岩的變質岩為大理石
  - (B) 花崗岩的變質岩為黏板岩
  - (C) 砂岩的變質岩為石英岩
  - (D) 頁岩、泥岩、凝灰岩的變質岩為板岩
36. 石材中如厚度小於 15 cm，且寬度為厚度 3 倍以上，並有一定長度者，稱為？
- (A) 粗琢石
  - (B) 塊石
  - (C) 楔形石
  - (D) 板石
37. 下列何者不屬於火成岩？
- (A) 石灰岩
  - (B) 安山岩
  - (C) 輝長岩
  - (D) 橄欖岩
38. 花崗岩板石 30 塊，長 2 尺、寬 1.5 尺、厚 0.7 寸，若每才為 150 元，則此批花崗岩板石總價應為？
- (A) 11,800 元
  - (B) 13,500 元
  - (C) 21,500 元
  - (D) 26,700 元
39. CNS382 將建築用普通磚分為一種磚、二種磚、三種磚之品質，是依下列何者而分？
- (A) 形狀及尺度
  - (B) 形狀及強度
  - (C) 強度及含水率
  - (D) 強度及吸水率
40. 有一磚塊試體，測得烘乾重量為 2 kg，面乾內飽和(SSD)重量為 2.2 kg；若磚塊試體的濕比重(面乾內飽和比重)為 2.5，則該試體於水中之重量(飽和重)為？
- (A) 2.45 kg
  - (B) 2.15 kg
  - (C) 1.86 kg
  - (D) 1.32 kg