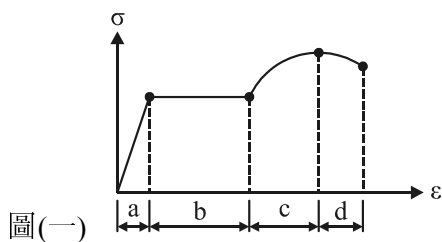


第一部分：工程力學

1. 鋼筋拉拔試驗之應力應變圖如圖(一)所示，試問從哪個區間開始產生殘留應變？

(A) a 區間
(B) b 區間
(C) c 區間
(D) d 區間

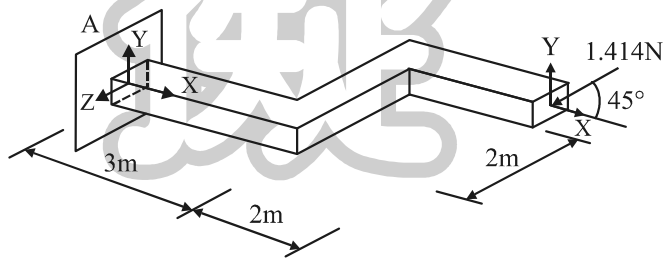


圖(一)

2. 一圓形之幾何斷面，其半徑為 r ，試求對圓心所產生之極斷面模數為何？

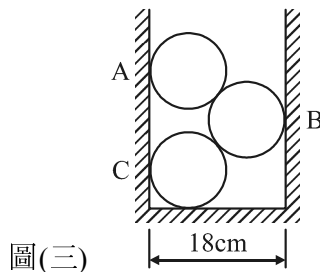
(A) $\frac{\pi r^3}{2}$ (B) $\frac{\pi r^3}{4}$
(C) $\frac{\pi r^3}{6}$ (D) $\frac{\pi r^3}{8}$

3. 一懸臂系統如圖(二)所示，於自由端有一外力作用於上，其作用在 X 、 Y 平面上，且與 Y 軸夾 45° ，並指向 B 點(自由端)，試求固定支承 A 所產生之總彎(扭)矩之合力矩為多少 $N\cdot m$ ？(外力作用位置及距離標註均在中立軸上)



圖(二)

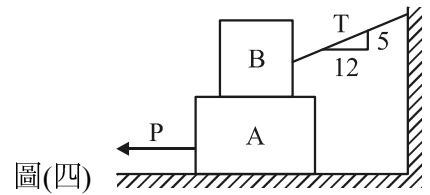
- (A) 5.745 $N\cdot m$
(B) 6.365 $N\cdot m$
(C) 7.140 $N\cdot m$
(D) 8.205 $N\cdot m$
4. 有關摩擦力之敘述，下列何者錯誤？
- (A) 接觸面之大小不影響摩擦係數大小
(B) 物體越重，與接觸面所產生之摩擦力就越大
(C) 摩擦力數值最大者為最大靜摩擦力
(D) 滑動摩擦係數及滾動摩擦係數為無因次之係數
5. 將三顆大小、重量均相等之球體置於底部寬度為 18 cm 之凹槽中，如圖(三)所示，若球體半徑為 5 cm，重量為 150 N，試求左側牆面總共提供多少反力？
- (A) 200 N
(B) 400 N
(C) 600 N
(D) 800 N
6. 有關桁架之敘述，下列何者正確？
- (A) 外力均作用於桿件重心處
(B) 以截面法運算時，所切開之桿件會產生軸力及彎矩
(C) 須將桿件自重合併運算
(D) 以節點法運算時，力量指向節點為壓力，反之為拉力



圖(三)

7. 如圖(四)所示，A 方塊重 250 N，B 方塊重 125 N，且所有接觸面之間之摩擦係數均為 0.1，若於 A 方塊施加一水平力 P，試求當 A 方塊移動時，繩之張力 T 為多少 N？

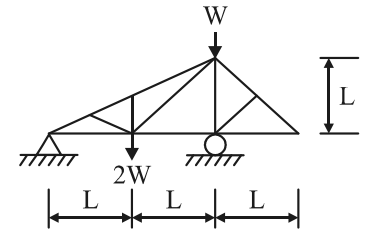
(A) 9 N
(B) 7 N
(C) 11 N
(D) 13 N



圖(四)

8. 如圖(五)所示，試求此桁架系統之零桿件數量為何？

(A) 1 根
(B) 3 根
(C) 5 根
(D) 7 根



圖(五)

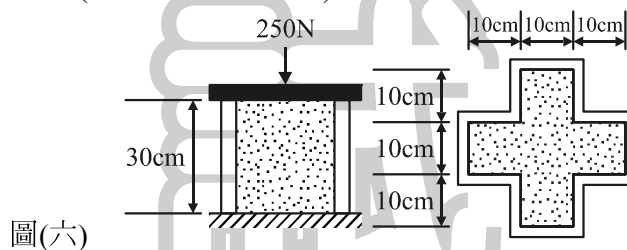
9. 在求解合力的過程中，當力多邊形閉合，而索線多邊形不閉合時，其合力為何？

(A) 零
(B) 一單力
(C) 一力偶
(D) 一單力及一力偶

10. 有關側向應變(ϵ_t)及軸向應變(ϵ_l)之關係，下列敘述何者正確？

(A) $\frac{\epsilon_t}{\epsilon_l}$ 稱之為蒲松比
(B) 蒲松數與蒲松比相差一正負號
(C) 蒲松比之範圍為 $0 \leq \mu \leq 0.2$
(D) 軟木之蒲松比數值為所有材料中最大

11. 將一高 30 cm，斷面為十字形之混凝土短柱，外側包覆 2 cm 厚鋼板之試體進行抗壓試驗，如圖(六)所示，其中混凝土之彈性模數為 1.0 KPa，鋼板之彈性模數為 5.0 KPa，若此時外加载重為 250 N 時，試求混凝土所承受之荷重約為多少 N？(覆蓋物之重量不計)



圖(六)

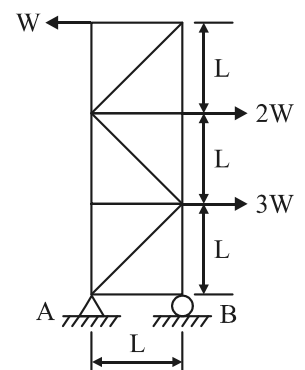
(A) 69.4 N
(B) 69.8 N
(C) 70.2 N
(D) 70.6 N

12. 如圖(七)所示，有關此桁架的分析敘述，下列何者正確？

(A) 零桿件數為 2 根
(B) 鉸支承 A 支總反力為 4.567 W
(C) 壓力桿件數量比拉力桿件數量多
(D) 拉力桿件數量較壓力桿件數量多

13. 有關剛體之敘述，下列何者錯誤？

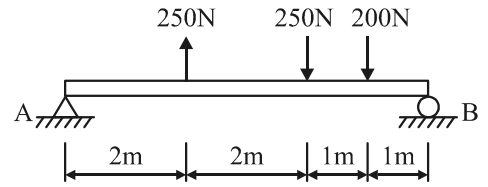
(A) 物體中兩質點間之距離會隨作用力大小有所變化
(B) 作用力可沿作用線方向在物體上移動
(C) 為靜力學之基本假設之一
(D) 探討物體受力後之運動狀態



圖(七)

14. 如圖(八)所示，試求平面力系之合力與支承 A 距離關係為何？

- (A) 距 A 右側 6.5 m
(B) 距 A 右側 7.5 m
(C) 距 A 左側 6.5 m
(D) 距 A 左側 7.5 m

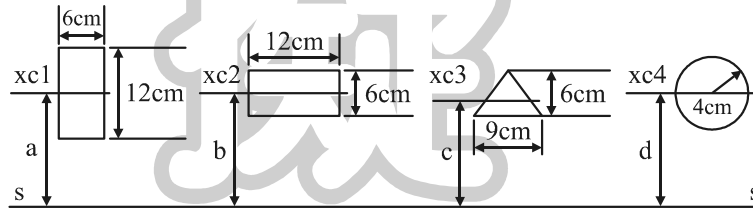


圖(八)

15. 將邊長為 5 cm 混凝土立方試體至於水下 10 m 處，已知混凝土之彈性模數為 $1.5 \times 10^3 \text{ kgf/cm}^2$ ，蒲松比 $\mu = 0.25$ ，試求此時之體積變化量為何？(水之密度為 1 g/cm^3)

- (A) $-110 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$
(B) $-115 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$
(C) $-120 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$
(D) $-125 \times 10^{-3} \text{ cm}^3$

16. 有四組幾何圖形如圖(九)所示，若欲令這四組幾何圖形對 s-s 軸產生相近之慣性矩，試問幾何圖形之形心位置至 s-s 軸之距離關係，何者正確？

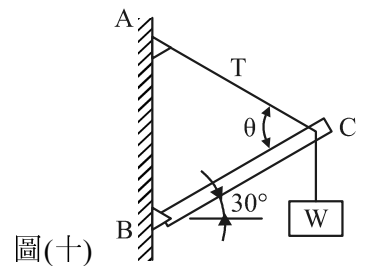


圖(九)

- (A) $a > b > d > c$
(B) $a > c > b > d$
(C) $c > d > b > a$
(D) $b > c > a > d$

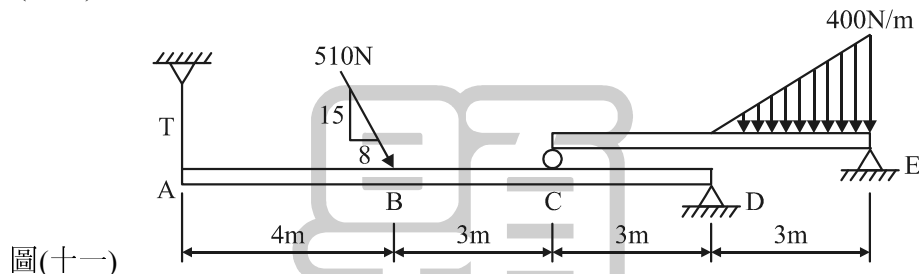
17. 如圖(十)所示若 BC 桿件與水平方向之夾角為 30° ，在可改變 AB 距離及 AC 繩長的狀況下，當 θ 為幾度時，繩之張力 T 會產生最小值？

- (A) 30°
(B) 45°
(C) 60°
(D) 75°



圖(十)

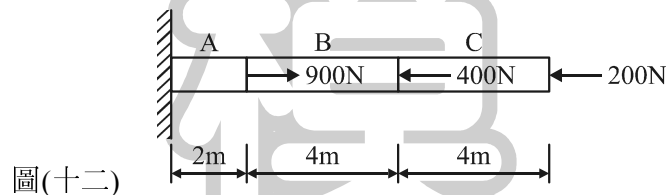
18. 一重疊梁如圖(十一)所示，於 A 點繫一繩，試求繩之張力 T？



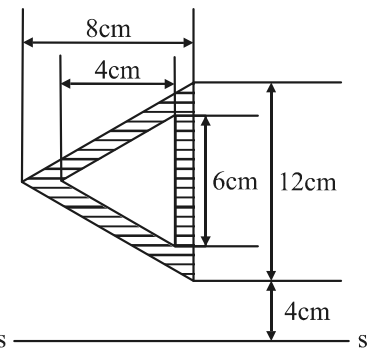
圖(十一)

- (A) 280 N
(B) 300 N
(C) 320 N
(D) 340 N

19. 由三種不同材料組成正方形斷面之細長桿件，其斷面積為 4 cm^2 ，如圖(十二)所示，若 A 段材料之彈性模數為 1.0 MPa ，B 段材料之彈性模數為 1.5 MPa ，C 段材料之彈性模數為 2.0 MPa ，試求此桿件之總變形量為何？



- (A) 縮短 3.5 m
(B) 縮短 2.5 m
(C) 縮短 2.0 m
(D) 縮短 1.5 m
20. 三角形之中空斷面，如圖(十三)所示，試求此中空斷面對 s-s 之迴轉半徑約為多少 cm？
- (A) 9.8 cm
(B) 10.4 cm
(C) 11.3 cm
(D) 12.5 cm



圖(十三) s ————— s

第二部分：工程材料

21. 有關材料性質之敘述，下列何者不正確？
- (A) 一般有機材料沸點較高，較易揮發，且多數的有機材料皆可燃燒
(B) 高分子材料原子排列較隨機且疏鬆，材料密度較小且對溫度變化較敏感
(C) 工程材料中之木材可視為非均向性材料，混凝土可視為非均質材料
(D) 橋樑受車輛之載重反覆震動而產生破壞，屬於疲勞破壞
22. 有關水泥之敘述，下列何者不正確？
- (A) 卜特蘭水泥中五種不同工程用途之水泥，以第 III 型之細度值(cm^2/g)最大
(B) 研磨→煅燒(燒結)→熟料研磨細磨三個為水泥之製造程序，加入石膏混合是在第三個製造程序
(C) 早強卜特蘭水泥含有高量之 C_3S ，水化熱較高，容易使混凝土發生收縮現象，所以不適合用於巨積混凝土
(D) 水泥分類中卜特蘭水泥、高爐水泥、礬土水泥與苦土水泥，皆屬水硬性膠結材料
23. 有關混合水泥之敘述，下列何者不正確？
- (A) 混合水泥是由卜特蘭水泥加入飛灰、高爐爐渣、稻殼灰、或矽灰等卜作嵐材料以一定比例所混合成
(B) 以飛灰水泥拌和之混凝土，體積收縮量較大，混凝土較容易產生龜裂現象
(C) 高爐水泥之早期強度較卜特蘭水泥低，長期強度有高於卜特蘭水泥之趨勢
(D) 以普通卜特蘭水泥拌和之混凝土，其強度、工作性、水密性、對海水之耐蝕性等皆較矽灰水泥為低
24. 有關水泥化合物之敘述，下列何者不正確？
- ① CaO 含量增加，則 C_3S 增加， C_2S 減少，可提高晚期強度
② 提供水泥大部分水化熱的是 C_3A 、 C_3S
③ 欲獲得低熱水泥以澆置巨積混凝土時，可提高 C_2S 含量，而將 C_3A 、 C_3S 含量降低
④ Fe_2O_3 含量增加，則 C_3A 由於 C_4AF 增加而減少，可增加水化熱
⑤ 支配水泥大部分強度的是 C_3S 與 C_2S
⑥ C_2S 、 C_3S 兩種化合物之總和佔各種卜特蘭水泥成分 70% 以上
⑦ 水泥漿會發生閃凝現象的主要原因是 C_3S 含量太高
- (A) ②③ (B) ①④⑦ (C) ③④⑤ (D) ②⑤⑥

25. 強度為水泥重要性質之一，可用以比較水泥之品質，水泥之價值視其強度而定，下列有關水泥強度的敘述，何者錯誤？
- (A) 水泥的強度試驗是以使用水泥砂漿為之，所用標準砂為美國渥太華之天然砂
 - (B) 抗拉強度在水泥中屬於次要者，使用 8 字型鐵模(最小斷面 $2.54 \times 2.54 \text{ cm}$)之水泥砂漿試體試驗
 - (C) 實驗證明各種卜特蘭水泥之強度，在 28 天齡期時約略是相同的
 - (D) 抗壓試驗所用水泥與標準砂以 1：2.75 重量比，拌和水量則依流動度試驗所得之最佳用水量
26. 建築工地有一堆混凝土拌和用細粒料經篩分析後，秤得各標準篩上面殘留粒料重量為：3/8"--50 g、#4--40 g、#8--50 g、#16--60 g、#30--140 g、#50--130 g、#100--65 g，底盤--15 g，試問該堆細粒料的細度模數(F.M)值為多少？
- (A) 2.30
 - (B) 2.55
 - (C) 2.95
 - (D) 3.32
27. 有關混凝土拌和用粒料比重之敘述，何者不正確？
- (A) 粒料之比重是指面乾內飽和(S.S.D)狀態下之假比重而言
 - (B) 粒料比重大者，材質較不緻密，孔隙少，吸水率大，耐久性也大
 - (C) 粗粒料之比重約 2.55~2.7 之間、細粒料之比重約 2.5~2.65 之間
 - (D) 細粒料之比重，一般取 500 g 重細粒料，以容積法測定
28. 有關水泥與粒料篩分析中篩號規定之敘述，下列何者不正確？
- (A) ASTM C1240 規定，矽灰之細度應通過#315 篩之重量須大於 90%
 - (B) 一組標準篩共有 10 個，細粒料係指通過#4 而言，其篩孔徑為 4.76 mm
 - (C) 以洛杉磯試驗機測試粗粒料(磨損試驗)之硬度，磨損量是以通過#12(1.70 mm)號篩進行篩分析
 - (D) 一組標準篩中，粗粒料篩號最大為 3"，細粒料篩號最小為#100
29. 拌和水量的多寡是影響混凝土工作性最主要的因素，下列有關拌和水量之敘述，何者正確？
- (A) 若混凝土材料配比不變，則坍度大小與用水量成反比關係
 - (B) 拌和水若太多，容易形成蜂窩現象；拌和水若太少則容易產生浮水現象
 - (C) 在相同材料及相同試驗條件下，混凝土強度，取決於用水量；拌和水量增加，可使混凝土流動性增加，並且容易澆置及搗實
 - (D) 拌和水越多，混凝土之毛細孔較少，強度越大，水密性相對越佳
30. 硬固混凝土之性質中，有關強度之敘述，下列何者不正確？
- (A) 影響抗壓強度的因素，最主要者為為混凝土的水灰比，水灰比越小強度越大
 - (B) 使用早強水泥拌和之混凝土，早期強度增加迅速，但長期強度反而低於普通水泥
 - (C) 拌和之水泥若已風化，部分水泥顆粒已產生水化作用，失去黏結性使混凝土強度降低
 - (D) 若材料配合比例固定不變，水泥用量越多，則混凝土強度將會降低
31. 有關混凝土之性質與試驗之敘述，下列何者正確？
- (A) 抗壓試驗採用 CNS 1231 之圓錐體，試體直徑必須大於最大粗粒料粒徑之二倍
 - (B) 稠度即拌合水多寡所拌製混凝土之軟硬程度，量測方法最常用者為坍度試驗
 - (C) 劈裂抗張強度依 CNS 3801 規定，採用直徑與高度皆為 15 cm 之圓柱試體試驗
 - (D) 混凝土抵抗物理(風化)作用採凍融試驗，試體為 $15 \times 15 \times 53 \text{ cm}$ 的長立方體

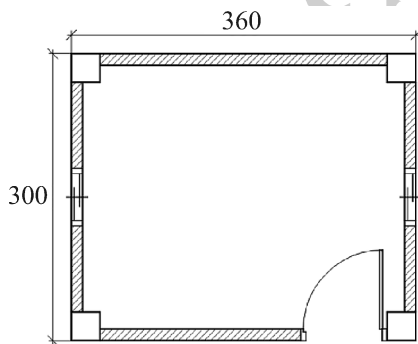
32. 有關岩石的敘述，下列何者不正確？

- (A) 花崗岩為酸性深成岩，質地堅硬屬於火成岩，金門島有出產
- (B) 石灰岩主要成分為碳酸鈣(CaCO_3)，即方解石，產於高雄柴山、半屏山等地
- (C) 安山岩為鹽基性岩(鹼性岩)噴出岩，屬於火山岩，產於臺東海岸山脈等地
- (D) 黏板岩、石英岩與大理石皆屬於變質岩，三者之原岩(母岩)均為水成岩

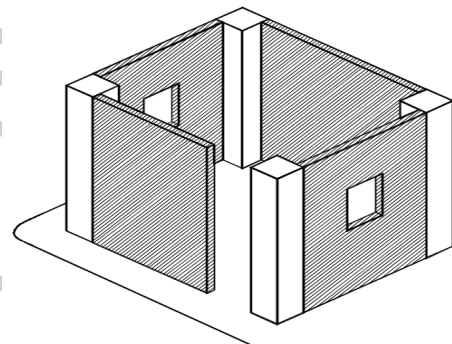
33. 有關黏土之性質敘述，下列何者不正確？

- (A) 砂質黏土屬於二次黏土，可耐 1580°C 以上高溫，為製造耐火磚之原料
- (B) 黏土收縮性可分為乾燥收縮(可達 10%)與燒成收縮(可達 20%)
- (C) 可熔性為黏土加熱後，熔融的難易程度，而測定黏土可熔性，通常使用山格錐試驗
- (D) 黏土原料依生成時所處位置，分為殘留黏土與沈積黏土兩種

34. 阿國想在住家旁蓋一間小儲藏室；平面圖及示意圖如圖(一)、圖(二)所示，四面牆壁以 $\frac{1}{2}\text{B}$ 磚砌築，若柱尺寸(30×30)、門尺寸(90×210)、窗戶尺寸(60×80)，屋頂與柱、梁皆為 RC 結構，梁下緣至地板高 280。設磚尺寸($20\times 9.5\times 5.3$)，磚豎縫為 10 mm、橫縫 8 mm，若不考慮窗楣梁、門楣梁與磚之損耗，求共約需要多少磚塊？(單位：cm)



圖(一)



圖(二)

- (A) 1778 塊
- (B) 1955 塊
- (C) 2030 塊
- (D) 2164 塊

35. 有關玻璃之敘述，下列何者不正確？

- (A) 玻璃製造過程中添加石灰(CaO)、砂可增加其化學抵抗性
- (B) 所謂軟、硬玻璃係以玻璃硬度來分類；一般而言鉛玻璃較鈣玻璃質硬
- (C) 玻璃於熱處理中若自高溫迅速冷卻，則其強度變大
- (D) 水玻璃的化學成份主要是矽酸(SiO_2)，不屬於結合玻璃

36. 有關瀝青針入度之說明，下列何者不正確？

- (A) 直餾瀝青針入度之變化小於吹製地瀝青
- (B) 瀝青針入度大者表示地瀝青質軟，反之則質硬
- (C) 炎熱地區應使用針入度低(小)；寒冷低溫地區應使用針入度高(大)之瀝青
- (D) 針入度與溫度成正比；溫度愈高，針入度愈大

37. 有關瀝青材料性質與試驗之敘述，下列何者不正確？

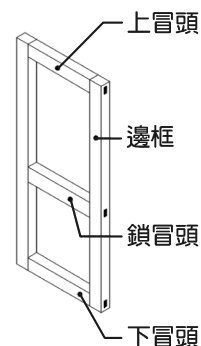
- (A) 通常延展性較高的瀝青材料，黏結力較強，也較容易受到溫度影響
- (B) 由瀝青閃火點、燃燒點之高低，可預測瀝青材加熱作業之危險程度
- (C) 瀝青材料的比重，受原油種類等影響而有不同，一般針入度愈小，其比重亦較小
- (D) 由塞勃爾特黏度試驗，若瀝青流入下方瓶內(60 c.c)所需時間秒數愈長，表黏度愈大

38. 有關木材強度之性質，下列敘述何者正確？

- (A) 含水量在纖維飽和點(F.S.P)以上時，強度與含水量成反比
- (B) 木材之縱拉強度較小於橫拉強度
- (C) 含水量大之木材，其劈裂強度較乾燥木材為小
- (D) 木材垂直纖維方向較平行纖維方向之抗剪強度大 3~4 倍

39. 如圖(三)所示，為一木門(90×210 cm)示意圖，若邊框尺寸3.6×12 cm，上、下冒頭3.6×9 cm，鎖冒頭3.6×12 cm，若相交處皆採用通榫接合，求此木門(不考慮毛料鉋削損耗)之材積？(一台寸以 3 cm 計)

- (A) 8.86 才
- (B) 9.44 才
- (C) 9.98 才
- (D) 10.32 才



圖(三)

40. 小黑在材料實驗室中，以李氏比重瓶測定一水泥樣品之比重，如所測得第一次油面刻度為 0.7 c.c，第二次加入 64 g 水泥樣品後，油面刻度量得為 21 c.c，則此水泥樣品之比重為何？(取至小數後兩位)

- (A) 3.15
- (B) 3.07
- (C) 3.00
- (D) 2.65

【以下空白】