

1. 有關牛頓三大運動定律的敘述，何者正確？

- ①物體質量越大，慣性越大      ②物體受力後若處於平衡狀態，則該物體必然靜止  
③物體所受外力越大，慣性越大      ④同一物體其靜止與等速直線運動中的慣性不同

(A) ①      (B) ①②      (C) ①②③      (D) ①②③④

2. 有關力的合成與分解敘述，下列何者正確？

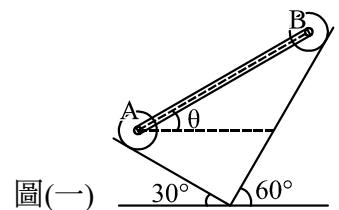
- ①平面上力可分解成無窮多組互為垂直的分力  
②力可以用向量加法合成  
③平面共點力系中，即使合力不為零，對任意點的合力矩亦必須為零  
④平面非共點力系中，若對任意點的合力矩為零，則其合力亦必為零

(A) ①      (B) ①②      (C) ①②③      (D) ①②③④

3. 如圖(一)所示，一剛性桿件 AB 兩端以光滑鉸鍊與兩輪中心連接，並將其放置於兩互相垂直的光滑斜面上，設兩輪重量相同且 AB 桿自重不計，求 AB 桿件與水平面之傾角  $\theta$  應為多少，方可使此系統達靜力平衡狀態？

( $\sin 75^\circ = 0.966$ 、 $\cos 75^\circ = 0.259$ )

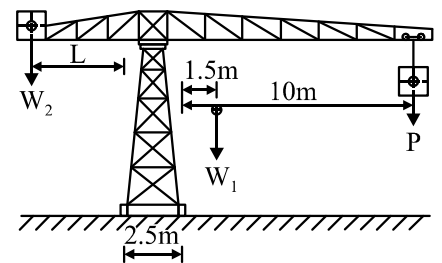
(A)  $30^\circ$       (B)  $45^\circ$   
(C)  $60^\circ$       (D)  $75^\circ$



圖(一)

4. 一移動式起重機如圖(二)所示，起重機整體不包含平衡塊的自重  $W_1$  為 400 kN 其重心距離右輪 1.5 m，此起重機之最大吊升荷載  $P$  為 200 kN，吊臂伸出最遠處距離右輪 10 m，若吊臂上台車之重量不計，分析吊臂上台車若滿載或空車時起重機均不致傾倒，則所需之平衡塊的最小重量  $W_2$  與平衡塊距左輪的最大距離  $L$  為何？( $W_1$  是起重機自重 400 kN， $W_2$  是平衡塊重量， $P$  是起重機荷載)

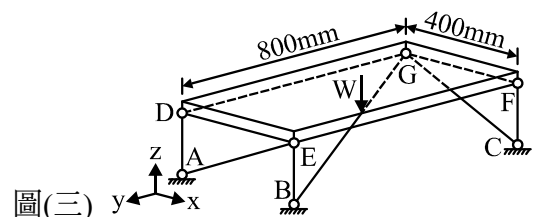
(A)  $W_2 = 300 \text{ kN}$ 、 $L = 3 \text{ m}$   
(B)  $W_2 = 400 \text{ kN}$ 、 $L = 4 \text{ m}$   
(C)  $W_2 = 500 \text{ kN}$ 、 $L = 5 \text{ m}$   
(D)  $W_2 = 600 \text{ kN}$ 、 $L = 6 \text{ m}$



圖(二)

5. 如圖(三)所示的均質水平平板其重量為 20 kN，由 6 支桿件 AD、BE、CF、AE、BG、CG 支撐，各支撐桿件的自重不計，則 BE 桿的內力為何？

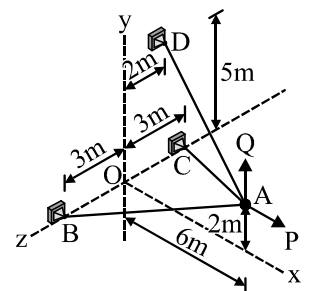
(A) 20 kN(壓)  
(B) 10 kN(壓)  
(C) 10 kN(拉)  
(D) 0 kN



圖(三)

6. 有三條鋼纜線連接在 A 點處，纜線的另一端 B、C、D 三點固定於 y-z 平面如圖(四)所示，現於 A 點施加兩外力  $P$  和  $Q$ 。若已知  $Q = 0$  且纜線 AD 拉力為 10 N，則  $P$  力大小為何？( $P$  力平行 x 軸， $Q$  力平行 y 軸)

(A) 20.0 N      (B) 21.4 N  
(C) 26.0 N      (D) 30.0 N



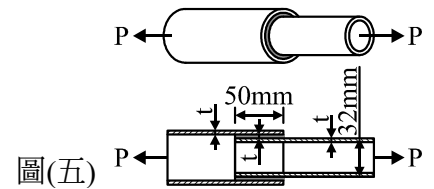
圖(四)

7. 有關摩擦力的敘述，下列何者正確？

- (A) 物體的運動速度越快，則動摩擦力越小
- (B) 物體靜止，受力後未滑動者，則靜摩擦力恆等於外力
- (C) 一般而言滾動摩擦力會大於滑動摩擦力
- (D) 靜摩擦係數為摩擦角的正弦函數值

8. 兩塑膠管以矽膠黏合如圖(五)所示，兩管之管壁厚度與膠結厚度  $t = 4 \text{ mm}$ ，矽膠的彈性模數與剪力模數分別為  $E = 580 \text{ kPa}$  與  $G = 128 \text{ kPa}$ ，兩管搭接黏合長度為  $50 \text{ mm}$ ，接合部位塑膠管內徑為  $32 \text{ mm}$ ，接合後管件兩端受  $200 \text{ N}$  之拉力作用，則膠黏處所產生之剪應變約為多少？

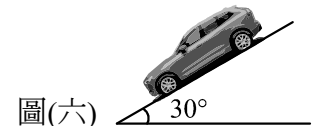
- (A) 0.18
- (B) 0.20
- (C) 0.25
- (D) 0.34



圖(五)

9. 如圖(六)所示，一輛休旅車欲停於  $30^\circ$  的斜坡上，駕駛下車前將車子掛入 P 擋後按手刹車，若此休旅車的車重為  $18 \text{ kN}$ ，而路面與輪胎的靜摩擦係數為  $0.9$ 、動摩擦係數為  $0.75$ ，則該車輛所受的摩擦力為多少  $\text{kN}$ ？

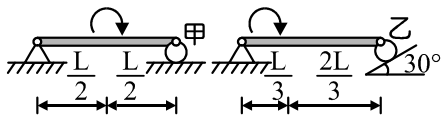
- (A)  $9 \text{ kN}$
- (B)  $14 \text{ kN}$
- (C)  $15.6 \text{ kN}$
- (D)  $18 \text{ kN}$



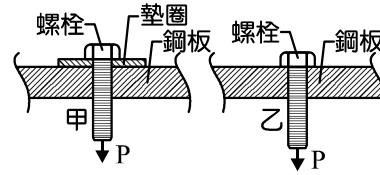
圖(六)

10. 有關以下四種情況，下列敘述何者正確？

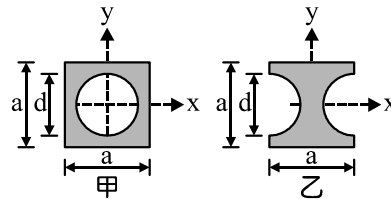
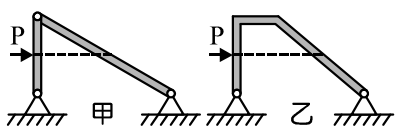
- (A) 反力比  $R_{\text{甲}} : R_{\text{乙}} = 1 : 0.866$  (兩梁力偶矩相同)
- (B) 甲螺栓抗剪強度大於乙螺栓抗剪強度



- (C) 力的可傳性僅適用於乙構架(甲為三鉸構架)

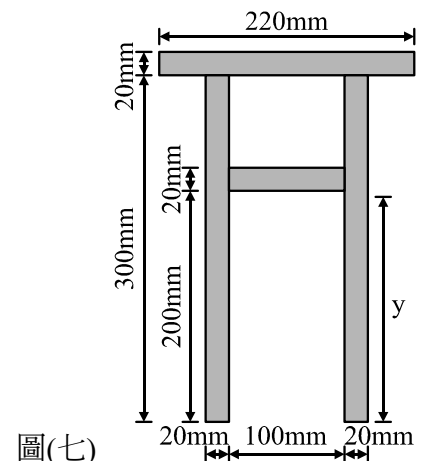


- (D) 甲斷面  $I_y <$  乙斷面  $I_y$



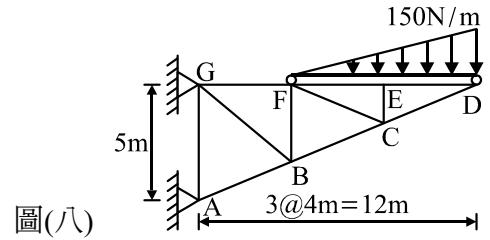
11. 如圖(七)所示，一木質樑由四片厚度為  $20 \text{ mm}$  的平板膠黏而成，計算此樑之形心軸位置距底部的高度  $y$  為何？

- (A)  $191.3 \text{ mm}$
- (B)  $192.3 \text{ mm}$
- (C)  $193.6 \text{ mm}$
- (D)  $194.8 \text{ mm}$



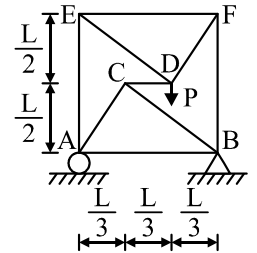
圖(七)

12. 一平面簡單桁架如圖(八)所示，其所受之外力為  $W = 150 \text{ N/m}$  的均變荷載，均變荷載透過支承傳遞到桁架的 D、F 兩點，試計算桁架 BC 桿件內力  $S_{BC}$ ：(註：外加载重以滾支承連接於桁架上的 F、D 點)



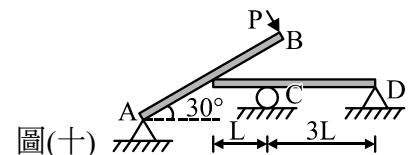
圖(八)

13. 如圖(九)所示之平面桁架，於 D 節點受外力  $P$  作用，則桿件 EF 與桿件 BF 之內力  $S_{EF}$ 、 $S_{BF}$  分別為何？



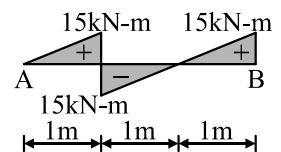
圖(九)

14. 如圖(十)所示，有一與水平成  $30^\circ$  的斜梁 AB，A 點為鉸支承，B 點為自由端，AB 梁中點靠於外伸梁 CD 的左端，現有一集中力  $P$  作用於 B 點上並與 AB 梁垂直，若梁的自重均不計，則 D 點的支承反力為何？



圖(十)

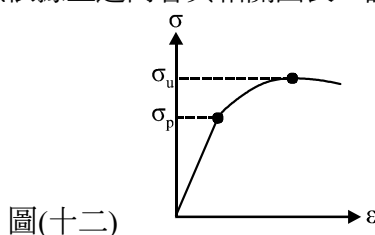
15. 一簡支梁的彎矩圖如圖(十一)所示，則此簡支梁於 A 支承的反力為何？



圖(十一)

▲閱讀下文，回答第 16-17 題

一些生活上常見的繩索在受到軸向拉力作用時，其伸長量  $\delta$  會隨著拉力  $P$  而改變。若以  $L_0$  與  $A_0$  分別表示繩索未受拉力時的長度與橫截面積，並令繩索的軸向應變  $\epsilon = \frac{\delta}{L_0}$ 、軸向應力  $\sigma = \frac{P}{A_0}$ ，當受軸拉力時，其應力應變曲線大致如圖(十二)所示。當軸向應力  $\sigma$  不超過比例限度  $\sigma_p$  時，因  $L_0$  與  $A_0$  為定值，故拉力  $P$  與伸長量  $\delta$  成正比，該關係式可用  $P = k\delta$  表示，故可將  $\delta = \frac{PL}{AE}$  改寫以  $k = \frac{A_0 E}{L_0}$  表示。當繩索受拉而未斷裂時，所能承受的最大應力值稱為抗拉強度，以  $\sigma_u$  表示。表(一)中  $k$  是各種不同材質製成的繩索在粗細與長度相同條件下測得的相對值，而則為尼龍繩  $k$  值以  $k_0$  表示之；至於  $\sigma_u$  僅與材質有關，與繩索的粗細與長度無關。試依據上述內容與相關圖表，請就下列問題作答：



圖(十二)

表(一)

| 材質                    | 尼龍         | 棉              | 蜘蛛絲            | 低碳鋼            | 碳纖維            |
|-----------------------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| $k(\text{N/mm})$      | $k_0$      | $1.8k_0$       | $2.7k_0$       | $50.0k_0$      | $75.0k_0$      |
| 抗拉強度 $\sigma_u$ (MPa) | $\sigma_u$ | $0.38\sigma_u$ | $1.60\sigma_u$ | $2.10\sigma_u$ | $5.16\sigma_u$ |

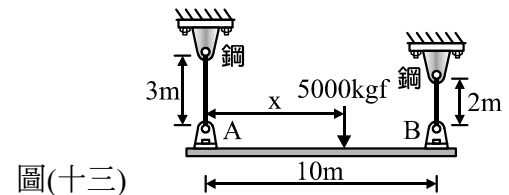
16. 「模板工程」為鋼筋混凝土構造重要的假設工程之一，在較高樓層的模板組立過程中需要藉由吊車的吊索將模板吊掛至較高樓層指定之施工位置，假設吊掛的模板數量相同，且所使用的繩索(即吊索)長短與粗細均一致，同時受力亦未超過比例限度 $\sigma_p$ ，則下列何種材質的繩索，會因伸長量太大最難將模板吊掛至指定位置？(註：「k 一般稱之為材料之勁度，代表伸長一單位長度所需之力量」)

(A) 尼龍繩  
(B) 棉繩  
(C) 碳纖維繩  
(D) 鋼索

17. 倘若彼得帕克使用表中的蜘蛛絲，欲承受 480 N 的張力而不斷裂時，則蜘蛛絲所需的最小截面積為多少  $m^2$ ？(尼龍繩的 $\sigma_u = 600 \text{ MPa}$ )

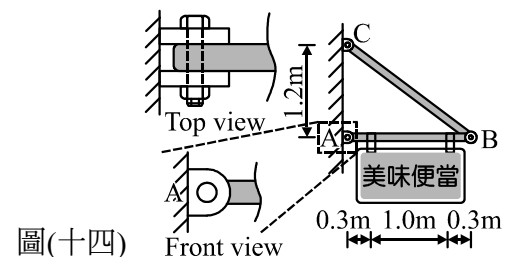
(A)  $5 \times 10^{-5}$   
(B)  $5 \times 10^{-6}$   
(C)  $5 \times 10^{-7}$   
(D)  $5 \times 10^{-8}$

18. 如圖(十三)所示，水平桿件 AB 長 10 m，且於桿件上承受一  $P = 5000 \text{ kgf}$  的集中荷重，左端以一長 3 m 與右端以長 2 m 之鋼索繫之。若兩鋼索之截面積相同，AB 桿自重忽略不計，欲使 AB 桿維持水平即 A 繩與 B 繩之伸長量一致，則集中荷重 P 應距 A 端的距離 X 為何？



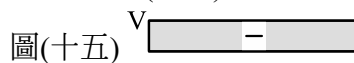
(A) 6 m  
(B) 5 m  
(C) 4 m  
(D) 3 m

19. 圖(十四)的雙桿構架 ABC，在 A、C 鉸接於牆，鉸支承相距 1.2 m，桿件 AB 與桿件 BC 為鋼桿，鉸接於 B 節點上，AB 桿長 1.6 m 並於上方懸掛一重量為 6.0 kN 的均質廣告看板，若鉸接螺栓的容許剪應力為 62.5 MPa，則 A 支承螺栓需要多大的面積？



(A)  $24 \text{ mm}^2$   
(B)  $32 \text{ mm}^2$   
(C)  $40 \text{ mm}^2$   
(D)  $48 \text{ mm}^2$

20. 有一簡支梁受外加載重作用後，其剪力圖如圖(十五)所示，下列何者不可能為此簡支梁的彎矩圖？



(A) M

(B) M

(C) M

(D) M

21. 依照材料的用途分類，下列材料中何種可同時為主體結構材料與非主體結構材料？

(A) 瓦片  
(B) 木材  
(C) 磁磚  
(D) 油漆

22. 經實驗室進行彈性模數試驗，得到  $E_A = 2 \times 10^5 \text{ MPa}$ 、 $E_B = 1.25 \times 10^5 \text{ MPa}$ ，則有關下列敘述何者錯誤？

(註：A、B 材料的面積與長度完全相等)

- (A) 材料的彈性模數等於應力除以應變  
(B) 彈性狀態下材料 A 的剛性大於材料 B  
(C) 相同應變狀態下，材料 A 的應力大於材料 B  
(D) 相同應力狀態下，材料 A 的應變大於材料 B
23. 對某水泥試樣進行李式比重瓶試驗，試驗數據如表(二)，則下列敘述何者正確？

表(二)

| 記錄項目 | (瓶 + 油)重(g) | (瓶 + 油 + 水泥試樣)重(g) | 置入前水泥液刻度(cc) | 置入後水泥液刻度(cc) |
|------|-------------|--------------------|--------------|--------------|
| 試驗數據 | 336.8       | 400.7              | 0.4          | 21.7         |

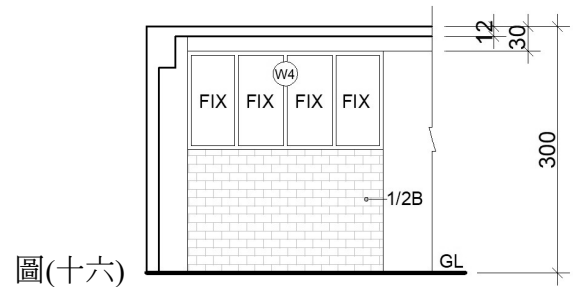
- (A) 表(二)中的油指的是石油  
(B) 該試樣的比重為 3.13  
(C) 該試樣不得直接使用  
(D) 由試驗數據可判斷該水泥為新鮮水泥
24. 若要降低水泥的水化熱，可將原料中何種材料增加以達到此效果？
- (A) 鐵( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) (B) 石灰料( $\text{CaO}$ )  
(C) 礬土( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) (D) 矽土( $\text{SiO}_2$ )
25. 臺南市某區公所發包了一處 PC 結構工程，營造單位施工過程中，龍課長於現地陸續取了幾處混凝土圓柱試體送至實驗室進行混凝土抗壓試驗，若試體的紀錄報告如表(三)，且依照標單得混凝土的設計強度為  $210 \text{ kgf/cm}^2$ ，則表(三)中拆模齡期的試樣抗壓強度應為多少，表示試樣強度發展正常？(註：本案皆採用第 I 型水泥，無使用 CLSM)

表(三)

| 送樣單位 | XX 區公所     |          |            |
|------|------------|----------|------------|
| 採樣日期 | 2022/08/19 | 養護初始日期   | 2022/08/19 |
|      |            | 試樣拆模抗壓日期 | 2022/08/25 |

- (A)  $70 \text{ kgf/cm}^2$   
(B)  $140 \text{ kgf/cm}^2$   
(C)  $210 \text{ kgf/cm}^2$   
(D)  $280 \text{ kgf/cm}^2$
26. 小誠在做專題時發現，同體積的水泥完全水化需要同體積的水進行反應，則依照上述發現，不考慮水分蒸散及其他影響，單位體積水泥能夠完全水化的最低水灰比為何？
- (A) 0.56 (B) 0.44 (C) 0.32 (D) 0.20
27. 校舍因地震過後產生多處裂縫，故校方連繫了技師公會來進行結構鑑定，技師欲對校舍進行鑽心試驗，則對下列何處結構鑽取試體對結構及成果報告強度的影響最小？
- (A) 承重柱  
(B) 剪力牆  
(C) 樑中立面  
(D) 樑柱接頭
28. 有關大樓建案的一樓外牆石材之選料，下列何者最為適當？
- (A) 黏板岩 (B) 砂岩  
(C) 輝長岩 (D) 花崗岩

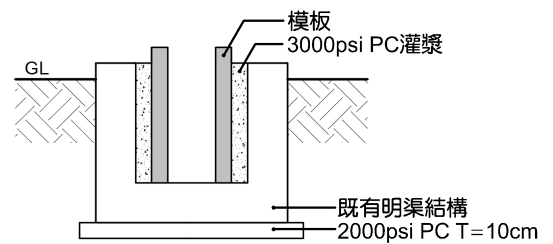
29. 室內設計師依照業主的需求，設計了一處隔間牆面其局部剖面圖如圖(十六)，若圖中窗(W4) = 240×120 cm，如不考慮損耗，則圖(十六)中的磚牆所需的磚塊總數量為何？(註：紅磚尺寸為 20×9.5×5.3 cm，灰縫皆以 1 cm 計，且圖面單位皆為 cm)
- (A) 340 塊  
(B) 273 塊  
(C) 215 塊  
(D) 168 塊



圖(十六)

30. 承上題，若業主要求該隔間牆的固定窗需要有「視線阻斷」的效果，則設計師選材時，下列何種玻璃最不合適？
- (A) 毛玻璃  
(B) 壓花玻璃  
(C) 單向玻璃  
(D) 絕緣玻璃
31. 有關木材力學性質的比較，下列敘述何者錯誤？
- (A) 縱向抗剪強度 > 橫向抗剪強度  
(B) 縱向抗拉強度 > 橫向抗拉強度  
(C) 縱向抗壓強度 > 橫向抗壓強度  
(D) 濕潤木材劈裂強度 > 乾燥木材劈裂強度

32. 某一明渠施工圖如圖(十七)所示，若該工程欲將原始渠道寬度進行縮減，經規劃後發現單位斷面以二片 0.8 尺×6 尺的模板安裝並進行灌漿即可完成工程，且已知該明渠總長度為 181.8 m，則該工程所需的模板數量約為多少片？(註：模板 0.8 尺擺放方向與渠道深度相同)
- (A) 200 片  
(B) 100 片  
(C) 50 片  
(D) 46 片



圖(十七)

33. 取一瀝青試樣進行賽伯爾特黏度試驗，各項數據如表(四)，則下列敘述何者錯誤？

表(四)

| 瀝青流動初始時間   | 瀝青流動結束時間   | 瀝青溫度(°C) |
|------------|------------|----------|
| AM11:08'30 | AM11:09'25 | ①        |
| AM11:20'15 | AM11:22'45 | ②        |

- (A) 數值① > ②  
(B) ①為最佳拌合溫度  
(C) ②為最佳滾壓溫度  
(D) 瀝青流動的總量固定為 60 c.c
34. 有關各式塑膠與其英文簡寫的配對，下列何者正確？
- (A) 聚丙烯 ⇔ PC  
(B) 環氧樹脂 ⇔ PE  
(C) 聚氯乙烯 ⇔ PP  
(D) 聚胺基甲酸酯樹脂 ⇔ PU

35. 有關引起金屬腐蝕的環境與金屬腐蝕形式的配對，下列何者錯誤？

- (A) 壓應力  $\leftrightarrow$  應力腐蝕  
 (B) 大氣環境  $\leftrightarrow$  均一腐蝕  
 (C) 局部不潔淨  $\leftrightarrow$  孔蝕  
 (D) 反覆微小應力作用  $\leftrightarrow$  疲勞腐蝕

36. 有關油漆組成的敘述，下列何者錯誤？

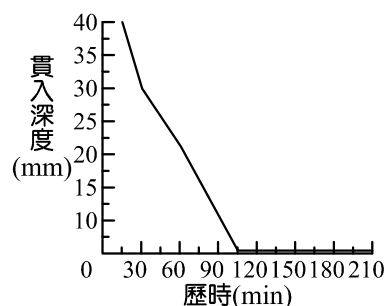
- (A) 鈷鹽是最強的催乾劑，但不可單獨使用  
 (B) 甲苯、香蕉水、松香水為常見的稀釋劑  
 (C) 顏料溶於展色劑中，提供顏色及光澤  
 (D) 溶劑可分為油質溶劑及樹脂溶劑二種

37. 有關非鐵金屬的敘述，下列何者正確？

- (A) 鋅、鉛、錫皆為白色金屬且質地堅硬，一般通稱為硬金屬  
 (B) 銅錫合金稱之為青銅，銅鋅合金稱之為黃銅  
 (C) 鋁金屬的延展性不佳，故無法軋壓成鋁箔  
 (D) 鋅金屬具有遮蔽放射線的能力

38. 進行費開針凝結時間試驗後的成果繪製成圖表如圖(十八)，則有關該試樣及實驗的敘述何者錯誤？

- (A) 若改以吉爾摩針進行試驗，初凝的歷時會增加約 30 min  
 (B) 如圖(十八)所示終凝時間約為 105 min 後  
 (C) 該試樣可能發生閃凝或假凝  
 (D) 該試樣的初凝時間異常，但終凝時間在正常範圍內



圖(十八)

39. 若進行細度試驗前各水泥試樣的標示不慎遺失，故重新編號為①、②、③、④，已知該批試樣分別為卜特蘭水泥 I 至 IV 型，則詳細試驗數據如表(五)，試問何選項較可能為第 III 型水泥？

表(五)

| 試樣編號                          | ①    | ②    | ③    | ④    |
|-------------------------------|------|------|------|------|
| 細度 ( $\text{cm}^2/\text{g}$ ) | 3000 | 3500 | 4500 | 3500 |

- (A) ① (B) ② (C) ③ (D) ④

40. 一堆粒料的篩分析結果如表(六)，則其細度模數(FM)為多少？

表(六)

| 篩號       | 1"  | 3/8" | #4   | #8 | 底盤 |
|----------|-----|------|------|----|----|
| 通過百分比(%) | 100 | 67.4 | 14.3 | 0  | 0  |

- (A) 6.18  
 (B) 5.82  
 (C) 1.82  
 (D) 1.18

【以下空白】