



公告試題僅供參考

注意：考試開始鈴(鐘)響前，不可以翻閱試題本

110 學年度科技校院四年制與專科學校二年制
統 一 入 學 測 驗 試 題 本

土木與建築群

專業科目(一)：工程力學、工程材料

【注 意 事 項】

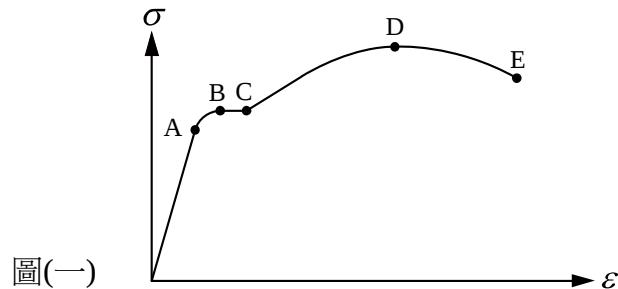
- 1.請核對考試科目與報考群(類)別是否相符。
- 2.請檢查答案卡(卷)、座位及准考證三者之號碼是否完全相同，如有不符，請監試人員查明處理。
- 3.本試卷分兩部份，共 40 題，共 100 分，答對給分，答錯不倒扣。試卷最後一題後面有備註【以下空白】。
第一部份(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)
第二部份(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)
- 4.本試卷均為單一選擇題，每題都有 (A)、(B)、(C)、(D) 四個選項，請選一個最適當答案，在答案卡同一題號對應方格內，用 **2B** 鉛筆塗滿方格，但不超出格外。
- 5.有關數值計算的題目，以最接近的答案為準。
- 6.本試卷空白處或背面，可做草稿使用。
- 7.請在試卷首頁准考證號碼之方格內，填上自己的准考證號碼，考完後將「答案卡(卷)」及「試題」一併繳回。

准考證號碼：□□□□□□□□

考試開始鈴(鐘)響時，請先填寫准考證號碼，再翻閱試題本作答。

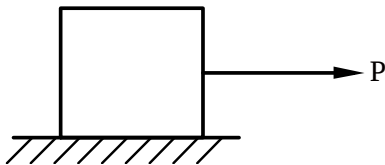
第一部份：工程力學(第 1 至 20 題，每題 2.5 分，共 50 分)

1. 有一軟鋼試片受單軸向之拉伸工程應力(σ)-工程應變(ε)圖，如圖(一)所示，有關此材料之測試結果，下列敘述何者錯誤？

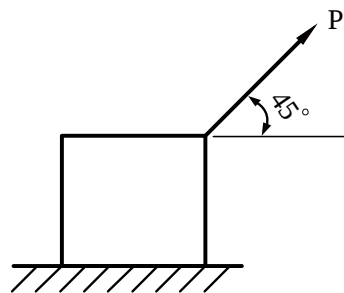


- (A) 在 BC 段為完全塑性，且材料沒有明顯應變硬化
(B) 在超過 C 點以後直至 D 點，材料產生應變硬化
(C) 在 D 點之後，工程應力降低，主要是因為試片產生頸縮，而非材料發生軟化
(D) 在 E 點試片產生斷裂，將破斷試片之側向應變除以軸向應變之比值為材料之蒲松比
2. 在空間 X-Y-Z 直角座標系中，有一質點位於 A 點受一大小為 70N、方向指向 B 點之集中力，若 A 點座標為(2, 5, 8)，B 點座標為(d, 8, 14)，d 為未知，已知此力在 Y 軸的分量為 30N，則 d 有可能為何？(設座標軸的單位長度皆為 1m)
- (A) 1m (B) 2m (C) 4m (D) 6m
3. 有一立方體重量為 W，置於具有摩擦之水平面上，其靜摩擦係數為 0.5，動摩擦係數為 0.4，則下列哪一狀況可使物體產生移動之施力 P 最小？

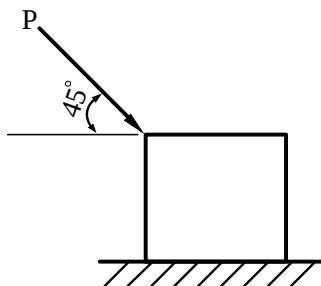
(A)



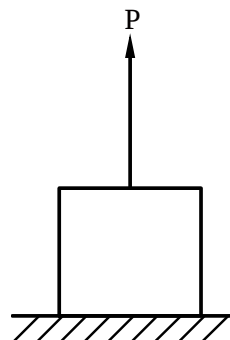
(B)



(C)



(D)



4. 有一質點在 X-Y 直角座標平面上受共平面之三力作用，其三力在 X 軸之分力分別為 2 N、5 N 及 8 N；在 Y 軸之分力分別為 2 N、3 N 及 5 N，則下列何者最接近質點所受之合力大小？
- (A) 13N (B) 18N (C) 21N (D) 25N

5. 下列何者不是理想桁架分析時之假設？

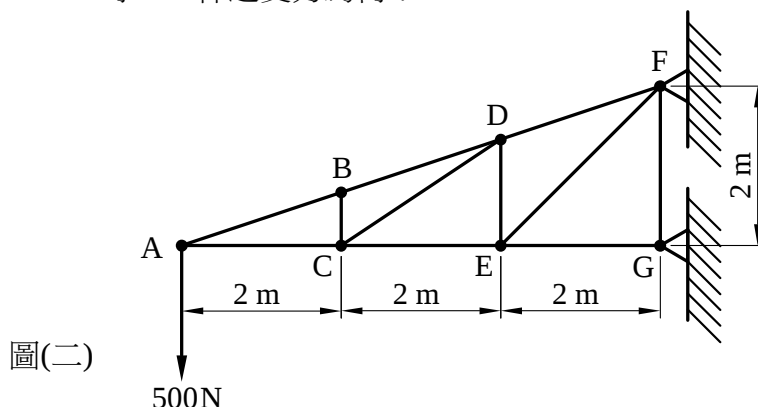
- (A) 桁架之受力變形小，可忽略變形
(B) 所有外力載重及自重皆作用於節點上，由節點傳遞受力
(C) 桁架各桿件為二力構件，除傳遞軸向拉力或壓力外，亦會有剪力或彎矩傳遞
(D) 節點皆為銷釘連接，且無摩擦力

6. 若分別有小轎車、中型巴士及大型貨車，其方向盤之直徑比為 $D_{\text{小}} : D_{\text{中}} : D_{\text{大}} = 2 : 3 : 4$ ，方向盤心軸之直徑比為 $d_{\text{小}} : d_{\text{中}} : d_{\text{大}} = 1 : 2 : 3$ ，且轉動方向盤心軸所需之最小力矩比為 $m_{\text{小}} : m_{\text{中}} : m_{\text{大}} = 1 : 2 : 3$ ，求能轉動小轎車、中型巴士及大型貨車方向盤的最小力矩比 $M_{\text{小}} : M_{\text{中}} : M_{\text{大}}$ 為何？

- (A) $2 : 3 : 4$ (B) $1 : 4 : 9$ (C) $4 : 9 : 16$ (D) $1 : 2 : 3$

7. 如圖(二)之桁架結構於 A 點受力 500 N，求 CE 桿之受力為何？

- (A) 1500 N (拉力)
(B) 1500 N (壓力)
(C) 750 N (拉力)
(D) 750 N (壓力)



8. 有一長×寬×高為 $30 \text{ mm} \times 20 \text{ mm} \times 15 \text{ mm}$ 之黃銅塊，設黃銅塊為均質等向性材料，其材料受熱之線膨脹係數為 $\alpha = 20 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ (受熱之線膨脹係數為材料不受力情況下，材料單位長度升高 1°C 所產生的伸長變形量)，當黃銅塊溫度均勻升高 50°C 後，求此溫升造成之體積應變為何？

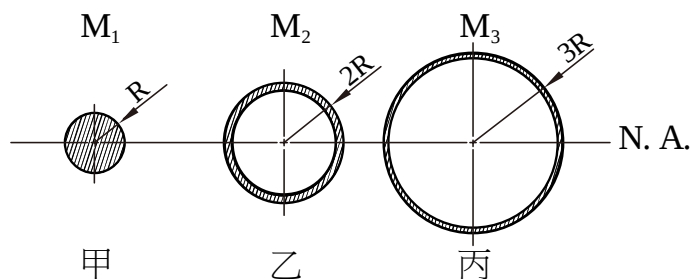
- (A) 1×10^{-3} (B) 3×10^{-3} (C) 1×10^{-4} (D) 3×10^{-4}

9. 下列敘述何者正確？

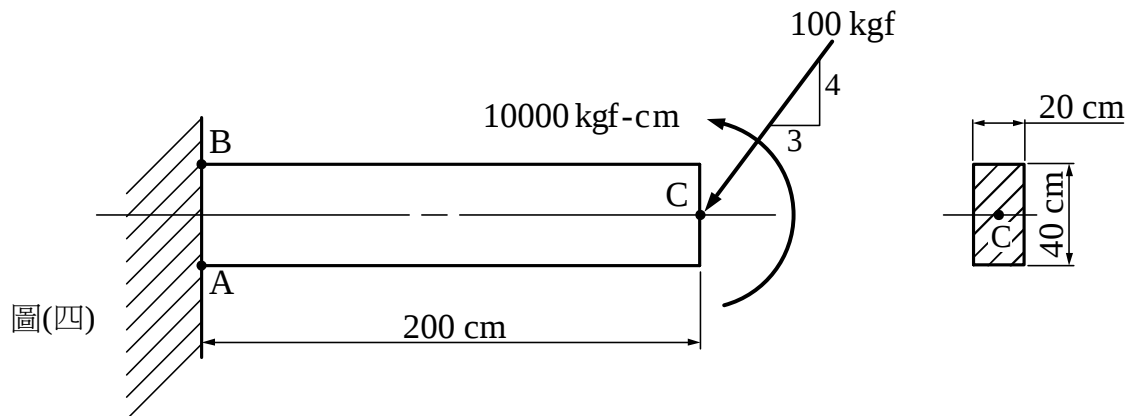
- (A) 速度、力矩、位移及加速度皆為向量
(B) 重力、摩擦力及磁力皆為超距力
(C) 牛頓第一定律係指質點所受合力為零時，質點一定固定不動
(D) 力學可分為固體力學及質點力學兩大部份

10. 如圖(三)所示，有甲、乙及丙三種梁斷面，若其斷面積相等，外半徑分別為 R 、 $2R$ 及 $3R$ ，且甲為實心圓形斷面，乙及丙皆為中空圓環形斷面，其可承受之最大彎矩分別為 M_1 、 M_2 及 M_3 ，當梁之容許應力皆相同時，則甲、乙及丙梁分別可承受之最大彎矩比 $M_1 : M_2 : M_3$ 為何？

- (A) $6 : 21 : 34$
(B) $7 : 23 : 34$
(C) $8 : 23 : 35$
(D) $9 : 25 : 37$

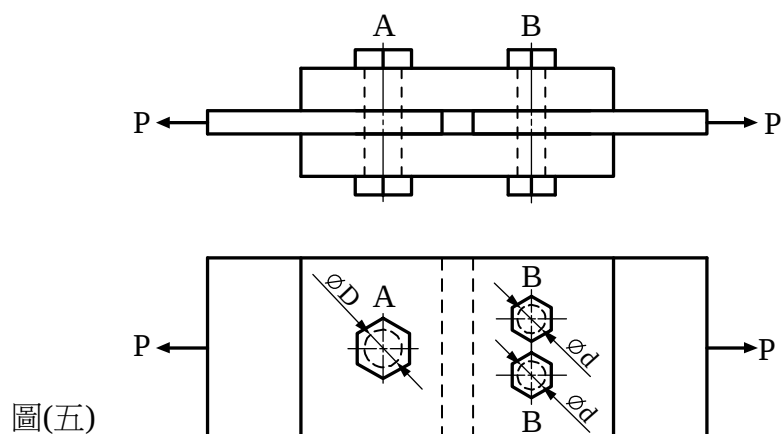


11. 如圖(四)所示，有一 200 cm 長之矩形斷面的懸臂梁，當自由端 C 處同時受一 100 kgf 之集中力及 10000 kgf-cm 之彎矩作用時，且忽略梁之重量，求另一端 A 處及 B 處的最大正向應力 σ_A 及 σ_B 分別為何？



- (A) $\sigma_A = 1.2 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ 張應力； $\sigma_B = 1.25 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ 壓應力
 (B) $\sigma_A = 1.2 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ 壓應力； $\sigma_B = 1.05 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ 張應力
 (C) $\sigma_A = 1.5 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ 張應力； $\sigma_B = 1.05 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ 壓應力
 (D) $\sigma_A = 1.5 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ 壓應力； $\sigma_B = 1.25 \frac{\text{kgf}}{\text{cm}^2}$ 張應力
12. 如圖(五)所示之螺栓接合板，使用相同材質直徑為 D 的 A 螺栓及直徑為 d 的 B 螺栓接合，在鋼板皆不破壞，且忽略鋼板間摩擦力，則當兩側拉力皆為 P 時，可使 B 及 A 螺栓斷面剪應力相同的螺栓直徑比 d : D 為何？

- (A) 1 : 4
 (B) 1 : 2
 (C) $\sqrt{2} : 4$
 (D) $\sqrt{2} : 2$

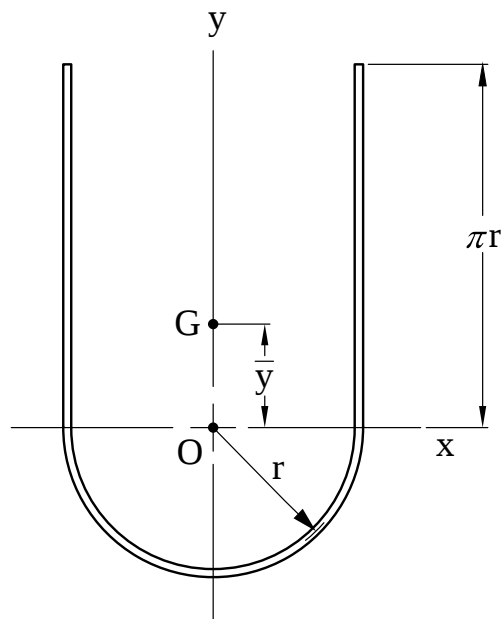


13. 一般材料之蒲松比 ν 的大小範圍為 $\frac{1}{4} \leq \nu \leq \frac{1}{3}$ ，則其材料的彈性係數 E、剛性模數 G 及體積彈性係數 E_v 之間的關係，下列何者正確？

- (A) $\frac{5}{4} \leq \frac{E}{G} \leq \frac{3}{2}$ (B) $\frac{7}{5} \leq \frac{E}{G} \leq \frac{3}{2}$ (C) $\frac{1}{2} \leq \frac{E}{E_v} \leq \frac{3}{4}$ (D) $1 \leq \frac{E}{E_v} \leq \frac{3}{2}$

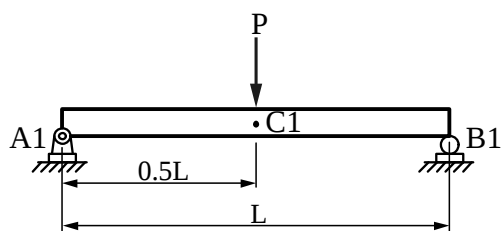
14. 有一均勻細鐵線物件在平面上成形如圖(六)之幾何構形，若鐵線直徑遠小於 r ，則此物件形心 G 的位置 $\bar{y}$ 為何？

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

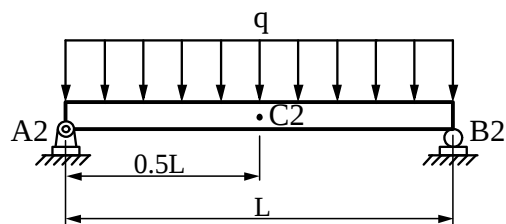


圖(六)

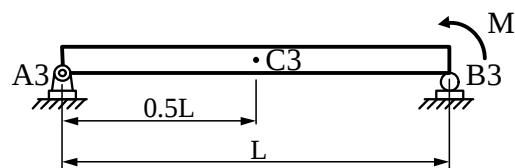
15. 四種簡支梁的受力型式如圖(七)之甲、乙、丙及丁圖所示， P 為集中力， M 為力矩， q 為均佈荷重， $w(x)$ 為一次均變荷重，且忽略梁之重量，則下列對各梁發生危險斷面位置之敘述，何者錯誤？



甲圖

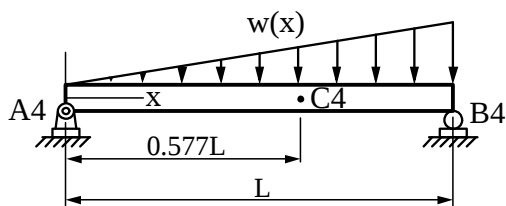


乙圖



圖(七)

丙圖

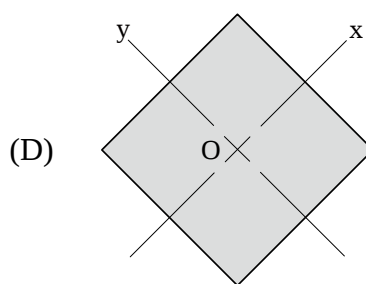
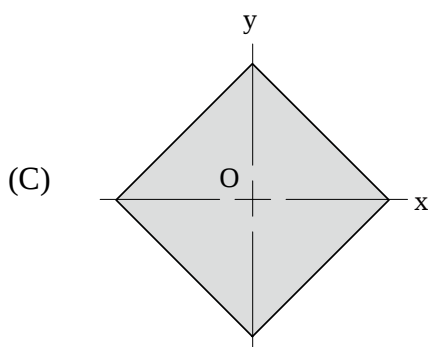
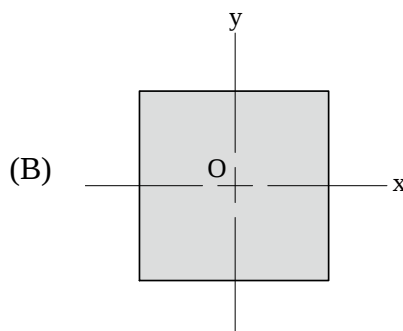
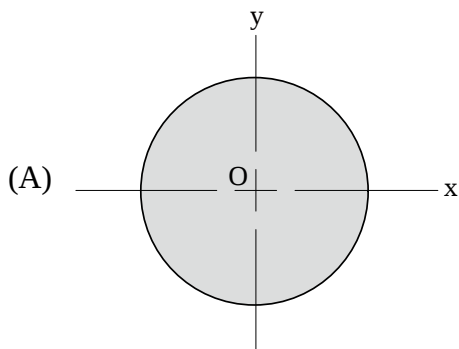


丁圖

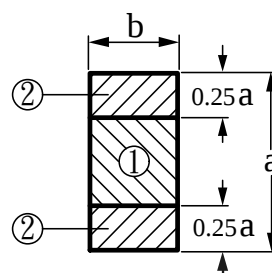
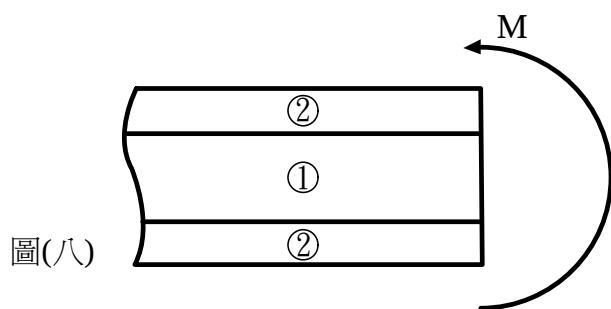
- (A) 甲圖發生在 $C1$ 處
 (C) 丙圖發生在 $A3$ 處

- (B) 乙圖發生在 $C2$ 處
 (D) 丁圖發生在 $C4$ 處

16. 若下列正方形與圓形之面積大小相等時，且 O 為各面積的形心，則下列何者對其 x - y 直角座標軸之斷面模數最小？($\sqrt{\pi} \doteq 1.77$)



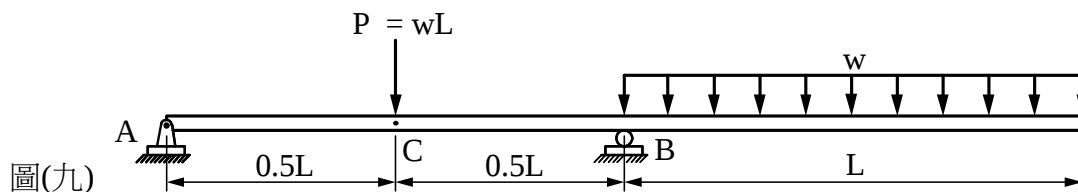
17. 有一雙料梁，其受一力矩負載及斷面尺寸如圖(八)所示，材料①及材料②的彈性係數分別為 E_1 及 E_2 ，當 $\frac{E_2}{E_1} = 4$ ，且梁受一逆時針彎矩 M 作用時，則此彎矩在材料①與材料②分別產生的最大彎曲應力大小比 $\sigma_1 : \sigma_2$ 為何？



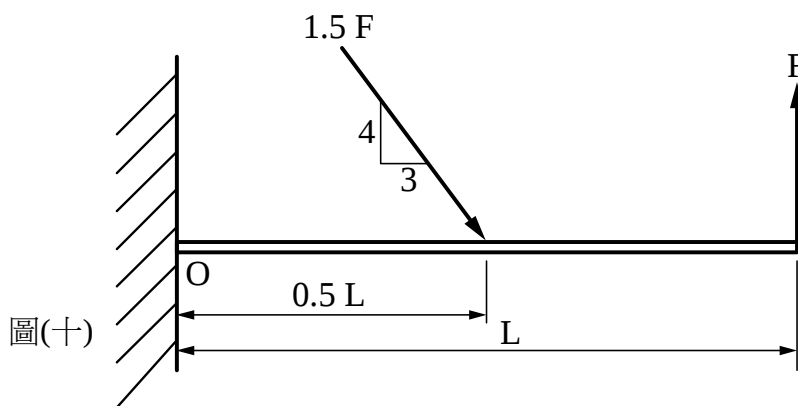
- (A) 1 : 4 (B) 1 : 8 (C) 1 : 16 (D) 1 : 32

18. 在空間 X - Y - Z 直角座標系中，有一質點位於 A 點受一力大小為 110 N 、方向指向 B 點之集中力，若 A 點座標為 $(1, 1, 1)$ ， B 點座標為 $(8, 7, 7)$ ，設座標軸的單位長度皆為 1 m ，且 O 點座標為 $(0, 0, 0)$ ，則此力對 O 點之力矩在 Y 軸的分量為何？
- (A) $10\text{ N}\cdot\text{m}$ (B) $1\text{ N}\cdot\text{m}$ (C) $-1\text{ N}\cdot\text{m}$ (D) $-10\text{ N}\cdot\text{m}$

19. 如圖(九)所示，有一外伸梁，總長度為 $2L$ ，在 A 點右側 $\frac{L}{2}$ 處受一向下集中力 $P = wL$ ，B 點右側外伸 L 長度，且承受一均佈荷重 w ，若忽略梁之重量，則下列敘述何者正確？



- (A) 支承 A 點反力為 $\frac{wL}{4}$ (向下↓) (B) 支承 B 點反力為 $\frac{9wL}{4}$ (向上↑)
(C) 支承 B 點有最大彎矩，大小為 $\frac{wL^2}{2}$ (D) CB 段梁之剪力大小為 $\frac{wL}{2}$
20. 如圖(十)所示，有兩力作用在一懸臂梁上，若忽略梁之重量，求在 O 點固定端的支承反力及反力矩大小分別為何？



- (A) 支承反力大小為 $\frac{\sqrt{85}}{10}F$ ，反力矩大小為 $\frac{2}{5}FL$
(B) 支承反力大小為 $\frac{\sqrt{75}}{10}F$ ，反力矩大小為 $\frac{2}{5}FL$
(C) 支承反力大小為 $\frac{\sqrt{85}}{10}F$ ，反力矩大小為 $\frac{4}{5}FL$
(D) 支承反力大小為 $\frac{\sqrt{75}}{10}F$ ，反力矩大小為 $\frac{4}{5}FL$

第二部份：工程材料(第 21 至 40 題，每題 2.5 分，共 50 分)

21. 油漆的主要成分有展色劑及顏料等，其中展色劑包括溶劑、稀釋劑及乾燥劑三部分，下列何者是乾燥劑的主要功能？
- (A) 稀釋塗料的濃稠度 (B) 促進油漆的氧化作用
(C) 增加塗料的滲透性 (D) 增加美觀性

22. 都會區位於沖積層之上，地質軟弱，有一捷運工程將在此軟弱土層進行深開挖施工，為提升土壤強度及地盤支承力，會以土壤安定劑進行灌漿達到地質改良效果，下列何者較不適合做為土壤安定劑之高分子材料？
(A) 環氧樹脂 (B) 尿素樹脂 (C) 聚氯乙烯 (D) 水玻璃
23. 相同長度但不同材質的管材，在環境溫度 20 °C 升高至 40 °C 時，下列何種管材所產生的變形量最大？
(A) 玻璃管 (B) 不銹鋼管 (C) PVC 塑膠管 (D) 黃銅管
24. 有關卜特蘭水泥物理性質之檢驗方法，下列敘述何者正確？
(A) 標準稠度可利用吉爾摩氏針來求得
(B) 比重可使用李氏比重瓶裝水求得
(C) 水泥細度無法利用布蘭氏氣透儀法求得
(D) 凝結時間可利用費開氏針或吉爾摩氏針求得
25. 有關粒料基本性質之試驗方法，下列敘述何者正確？
(A) 有機物可由水洗法求得 (B) 含泥量可由比色法求得
(C) 物理健性可由氯化鈉試驗法求得 (D) 磨損率可由洛杉磯試驗法求得
26. 一般工程常利用坍度試驗 (CNS 1176) 作為新拌混凝土工作性的施工依據，下列敘述何者不正確？
(A) 坍度模為中空截頭圓錐形模，其頂徑：底徑：高度之比為 1：2：3
(B) 將混凝土分三層填入坍度模，每層須為模高的 1/3
(C) 坍度試驗前坍度模、鋼板、搗棒等相關設備須先進行潤濕
(D) 以直徑 1.6 cm 的搗棒均勻搗實，每層搗實 25 下
27. 表(一)為卜特蘭水泥的化合物含量及細度，則水泥種類①、②及③依序分別為何種型別水泥？
(A) I、II、III
(B) I、III、IV
(C) I、IV、V
(D) I、II、IV

表(一)

卜特蘭水泥化合物含量及細度			
水泥種類 化合物含量	①	②	③
C ₂ S (%)	25	18	50
C ₃ S (%)	50	60	25
C ₃ A (%)	10	13	5
C ₄ AF (%)	7	8	12
細度 (cm ² /g)	2800	4400	3000

28. 有關各種紅磚規格之敘述，下列何者不正確？
(A) 半磚的體積約等於半條磚體積的 1/2 倍
(B) 七五磚的體積約為二五磚體積的 3 倍
(C) 半磚的體積約為整磚體積的 1/2 倍
(D) 二五磚的體積約等於小半條磚的體積

29. 下列有關瀝青混凝土之敘述，何者不正確？
 (A) 瀝青混凝土路面屬於柔性路面
 (B) 在混合時主要可分為熱拌法與冷拌法
 (C) 利用壓路機滾壓，只需分為初壓及終壓兩階段
 (D) 需使用適當之壓路機做分層徹底滾壓
30. 新採伐之樹材久置於空氣中水分逐漸蒸發，含水量減至纖維飽和點以下時，就會開始收縮，因此使用木材前應乾燥至適當的含水量，否則其製品會產生乾裂或變形等缺點。有關木材人工乾燥之方法，下列何者不正確？
 (A) 水中乾燥法 (B) 蒸氣乾燥法 (C) 煙燻乾燥法 (D) 煮沸法
31. 依 CNS 560 規定，有關 SD 420 W 可鍍竹節鋼筋的何種性質，不會因號數大小而改變？
 (A) 節距 (B) 間隙寬度 (C) 單位質量 (D) 抗拉強度
32. 中華民國國家標準 (CNS) 目前公佈有二種鋪路柏油 (瀝青) 分級規範，分別為 CNS 2260 針入度分級及 CNS 15073 黏度分級。瀝青可按其針入度之大小，區分為五種等級，下列何者不符合分級規定？
 (A) 針入度 30~40 (B) 針入度 60~70 (C) 針入度 85~100 (D) 針入度 200~300
33. 由某潮濕狀態之細粒料取樣 510 g，烘乾後之細粒料為 500 g，同時測得其乾燥單位體積重 (容積密度) 為 1600 kg/m^3 。若某工程欲使用此種潮濕狀態 1000 m^3 之細粒料，求其總重為多少噸 (ton)？
 (A) 1000 (B) 1600 (C) 1632 (D) 1760
34. 有關混凝土摻料的敘述，下列何者不正確？
 (A) 飛灰係火力發電廠燃燒煙煤或無煙煤後，以集塵設備收集而得的微細粉末，目前台灣電力公司火力發電廠生產之飛灰多屬 C 級
 (B) 輸氣劑可產生微小氣泡分散於混凝土中，中斷連續的毛細孔隙，減少孔隙水結冰膨脹之內應力，用以改善混凝土工作性與抗凍融能力
 (C) 高爐石粉、飛灰與矽灰在水泥混凝土中的使用，具有循環經濟與節能減碳的效益
 (D) 強塑劑是一種高性能減水劑，減水率可達 12% 以上
35. 石材廣泛用於混凝土工程及建材等，下列何種石材應用面最正確？
 (A) 花崗岩最適合做為雕刻建材 (B) 變質砂岩最適合做為透水過濾材
 (C) 片麻岩最適合做為結構混凝土粒料 (D) 頁岩為製造水泥的重要原料
36. 鐵氟龍質地柔軟，具有抗酸鹼及不溶於有機溶劑之特性，可耐 260°C 之高溫，工程中使用的止洩帶亦是此種產品。此種高分子材料指下列何者？
 (A) PTFE (B) UF (C) PLA (D) EPS
37. 某大橋斷裂最終調查報告，事故主要原因是吊索系統銹蝕導致承載力不足，加上管理不當、檢測方式不完備，於事故發生 3 年多前都未檢測，故未能及時發現銹蝕等情況，造成重大公路事故。有關金屬防蝕策略，下列何者效果較差？
 (A) 使用防水漆 (B) 使用耐候鋼 (C) 陰極防蝕 (D) 熱浸鍍鋅

38. 新屋裝潢擬鋪設木質板材地板，設計師欲使用 60 塊厚度為 0.5 寸之板材施工，假設地板鋪設並無切割板材之情況時，全面鋪設完成後共使用材積(體積才)為 720 才的木板，則該地板大約幾坪？(1 尺 = 30.3 cm、1 坪 = 36 平方尺)
- (A) 10 (B) 20 (C) 30 (D) 40
39. 依據 CNS 1258 進行卜特蘭水泥熱壓膨脹試驗，試驗結果發現水泥漿棒膨脹比率為 1.0%，外觀形貌部分劣化，則該卜特蘭水泥主要是什麼原因產生這種現象？
- (A) 游離石灰含量太多 (B) 含鹼當量太高
(C) 水泥細度太細 (D) 水泥比重太大
40. 有關玻璃的性質，下列敘述何者不正確？
- (A) 玻璃的比重隨其成分而不同，一般約為 2.2~6.6 之間
(B) 門窗玻璃需抵抗風壓，故玻璃以承受抗壓強度最為重要
(C) 普通玻璃若局部迅速加熱，會產生不均勻之膨脹，因而導致破裂
(D) 一般建築物門窗玻璃透光率約為 80%~90%，其餘 10%~20% 光線，部份被玻璃吸收及反射回去

【以下空白】

