

第一部分：工程力學

1. 下列何者不是描述力的要素？

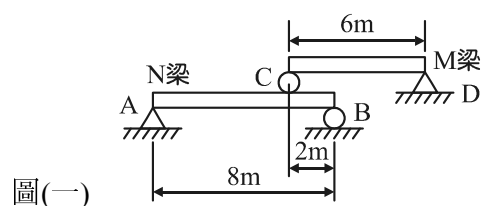
- (A) 大小
- (B) 質量
- (C) 作用的方向
- (D) 作用點

2. 一力系作用於某物體而處於平衡狀態，下列敘述何者錯誤？

- (A) 此物體必定靜止
- (B) 此力系的合力必定等於零
- (C) 此力系對物體上任一點或任一軸之力矩和必定等於零
- (D) 此物體有可能是在等速直線運動狀態

3. 如圖(一)所示，均質且重量為 800 牛頓的 M 梁，放置在另一均質且重量為 400 牛頓的 N 梁上，試求支點 B 承受的作用力為何？

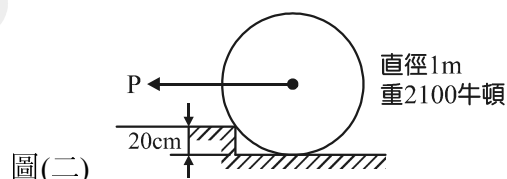
- (A) 800 N
- (B) 600 N
- (C) 500 N
- (D) 400 N



圖(一)

4. 如圖(二)所示，壓馬路的滾筒重 2100 牛頓，直徑為 1 公尺，若以拖曳機施以一水平力通過圓筒中心將它拉上 20 公分高的臺階，則此拖曳機至少應施力多少才能順利拉起圓筒？

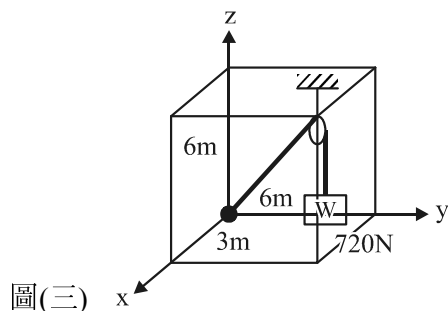
- (A) 600 N
- (B) 800 N
- (C) 2800 N
- (D) 3500 N



圖(二)

5. 一物重 720 牛頓，以繩索與滑輪懸掛在距地面 6 m 之高處，繩的另一端固定於地上的固定點上，如圖(三)所示，則固定點受力在 x 軸方向上的分力為何？

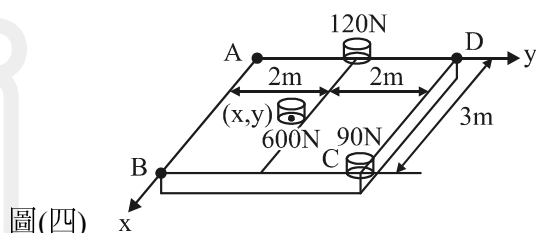
- (A) 720 N
- (B) 480 N
- (C) 360 N
- (D) 240 N



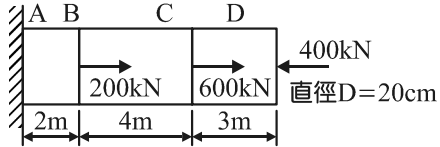
圖(三)

6. 有一水上平臺 $\square ABCD$ 在 x 方向(AB 方向)長 3 m，y 方向(AD 方向)長 4 m(不計自重)，要在上面安裝三具投射燈，重量分別是 120 牛頓、90 牛頓及 600 牛頓，已知其中兩具的安裝位置如圖(四)所示，則第三具投射燈安裝的位置距離 A 點在 x 方向及 y 方向分別是多少 m，才能使此平臺平衡不至於傾斜？

- (A) $x=1.575$ ， $y=1.7$
- (B) $x=0.825$ ， $y=1.5$
- (C) $x=1.5$ ， $y=0.825$
- (D) $x=1.7$ ， $y=1.575$



圖(四)

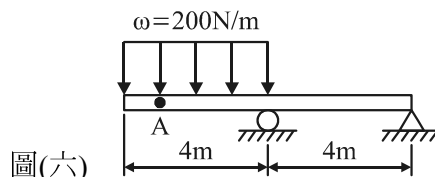
7. 處理桁架問題通常不包括下列何種假設？
 (A) 桁架中的各桿件均視為剛體
 (B) 桁架上的外力作用均沿著桿件的中心線
 (C) 桁架上的外力均作用在節點上
 (D) 桁架的桿件均視為均質且自重均作用在桿的正中央
8. 有關桁架分析的敘述，下列何者不正確？
 (A) 節點法是共點力系平衡的應用，最多只能有兩個未知數
 (B) 截面法是運用同平面非共點非平行力系的平衡來分析
 (C) 若二桿件交於節點，不共線且無外力作用，則此二桿均為零桿件
 (D) 零桿件是指桿件沒有外力作用，僅存在內應力
9. 有關摩擦的敘述，下列何者不正確？
 (A) 最大靜摩擦力與接觸面正壓力的比值稱為靜摩擦係數
 (B) 靜摩擦係數是靜止角的正弦值
 (C) 最大靜摩擦力和接觸面積的大小無關
 (D) 摩擦定律是由實驗得到的結論
10. 半徑為 r 的圓形平面，與圓周相切的軸，其慣性矩的值為何？
 (A) $\frac{\pi r^4}{4}$ (B) $\frac{5\pi r^4}{4}$ (C) $\frac{\pi r^4}{2}$ (D) $\frac{3\pi r^4}{2}$
11. 直徑 15 cm、高度 30 cm 的混凝土圓柱試體，已知此型混凝土的抗壓強度為 30 MPa，則此試體進行抗壓試驗時約可承受多少壓力？
 (A) 530 kN (B) 820 kN (C) 1124 kN (D) 1500 kN
12. 如圖(五)所示之桿件由三種同直徑但不同材質所組成，AB 段鋁合金其彈性係數 $E_A = 40 \text{ GPa}$ ，BC 段銅合金其彈性係數 $E_B = 80 \text{ GPa}$ ，CD 段碳鋼其彈性係數 $E_C = 210 \text{ GPa}$ ，一端固定於牆上，各段與自由端均有外力作用，求銅合金段的內應力為多少 MPa？
 (A) $\frac{60}{\pi} \text{ MPa}$ ，拉應力 (B) $\frac{40}{\pi} \text{ MPa}$ ，壓應力
 (C) $\frac{20}{\pi} \text{ MPa}$ ，拉應力 (D) $\frac{10}{\pi} \text{ MPa}$ ，壓應力
- 
- 圖(五)
13. 水泥預拌場的輸送帶使用寬 45 cm 的橡膠皮帶搭接膠合而成為完整圈體之無端皮帶，搭接長度為 20 cm，若此時輸送帶運轉時承受的拉力為 300 kN，則膠合部位的剪應力為多少 MPa？
 (A) 0.03 MPa (B) 3.33 MPa
 (C) 33.3 MPa (D) 333 MPa
14. 桿件材料橫截面積為 A ，在軸向承受拉力 P 的作用，對於此桿件傾斜截面所作的應力分析，下列敘述何者不正確？
 (A) 最大剪應力在與軸向成 45 度角的傾斜面上 (B) 最大剪應力為 $\frac{P}{2A}$
 (C) 此 45 度斜截面稱為主應力面 (D) 此桿件的 45 度斜截面上的正交應力為 $\frac{P}{2A}$

15. 有關剪力圖與彎矩圖的敘述，下列何者不正確？

- (A) 梁的危險截面通常是在剪力最大處，即彎矩圖由正變負或由負變正之處
 (B) 剪力圖呈水平線之處，彎矩圖呈現斜直線
 (C) 二橫截面剪力圖所圍的面積即為該二橫截面間的彎矩值差
 (D) 某處彎矩圖的斜率即是該處剪力的值

16. 如圖(六)所示之外伸梁，距左端 1 m 之 A 處，其截面上之剪力與彎矩的值各為何？

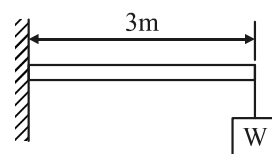
- (A) $V = -200 \text{ N}$, $M = -100 \text{ N-m}$
 (B) $V = 200 \text{ N}$, $M = 100 \text{ N-m}$
 (C) $V = -800 \text{ N}$, $M = -1600 \text{ N-m}$
 (D) $V = 800 \text{ N}$, $M = 1600 \text{ N-m}$



圖(六)

17. 如圖(七)所示，一端固定於牆上的懸臂桿自重 400 N，自由端懸掛 200 N 的物體，已知桿為直徑 20 mm 的圓棒，則此桿內最大的彎曲應力為何？

- (A) $\frac{1200}{\pi} \text{ MPa}$ (B) $\frac{2400}{\pi} \text{ MPa}$
 (C) $\frac{4800}{\pi} \text{ MPa}$ (D) $\frac{5600}{\pi} \text{ MPa}$



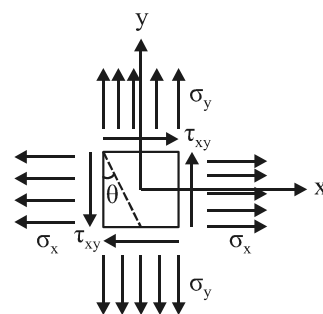
圖(七)

18. 一懸臂梁長 4 m，不計自重，承受 5 N/m 的均佈負載，已知梁橫斷面的寬度為 12 mm，而材料的容許彎矩應力為 200 MPa，則此懸臂梁的橫斷面高度應設計為多少 mm？

- (A) 40 mm (B) 30 mm
 (C) 20 mm (D) 10 mm

19. 如圖(八)所示，一平面應力元素，下列敘述何者正確？

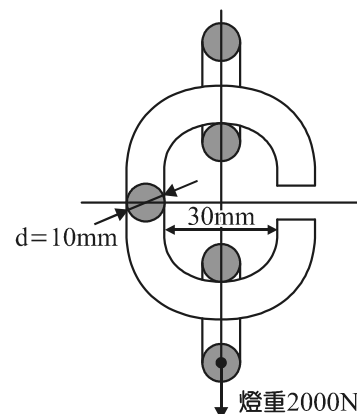
- (A) 最大主應力 $\sigma = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + (\tau_{xy})^2}$
 (B) 最小主應力 $\sigma = \frac{\sigma_x - \sigma_y}{2} - \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + (\tau_{xy})^2}$
 (C) 主應力面與 x 軸的夾角可由 $\tan \theta = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2\tau_{xy}}$ 求得
 (D) 最大剪應力 $\tau_{\max} = \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + (\tau_{xy})^2}$



圖(八)

20. 某五星級飯店大廳之水晶燈重 2000 N，今以金屬鏈條吊起，如圖(九)所示，則此鏈條承受之最大正交應力為多少 MPa？

- (A) $\frac{2560}{\pi} \text{ MPa}$
 (B) $\frac{1360}{\pi} \text{ MPa}$
 (C) $\frac{1280}{\pi} \text{ MPa}$
 (D) $\frac{80}{\pi} \text{ MPa}$



圖(九)

第二部分：工程材料

21. 常用土木建築五種材料彈性係數值，鋼 ($E_s = 2.1 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$)、鋁 ($E_A = 7 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$)、木材 ($E_w = 1.05 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$)、混凝土 ($E_c = 2.1 \times 10^5 \text{ kgf/cm}^2$) 及玻璃 ($E_G = 10^6 \text{ kgf/cm}^2$)，下列敘述何者錯誤？
- 鋼的彈性係數是木材的約略 10 倍，鋁的約略 3 倍
 - 各材料之應力-應變圖中之線性比例段斜率最大為鋼，最小為木材
 - 各材料在線性時，相同應力作用於同大小長度構件，其伸長量以木材最大
 - 各材料在線性時，相同的應變量，則鋼材料的應力值最小
22. 有關水泥的敘述，下列何者正確？
- 混和水泥主要化學成分和製造方式與卜特蘭水泥不同，為卜特蘭水泥加入其他材料達到特殊目的
 - 高爐水泥、飛灰水泥及矽灰水泥應用具有特殊目的，三者皆屬於特殊水泥
 - 卜作嵐(Pozzolan)材料係指矽酸(SiO_2)或礬土(Al_2O_3)之混合材料，加入水泥中可產生水泥的二次反應
 - 膨脹水泥在水化後含氣量提升 5~8%，可增加工作性、抗凍性及水密性
23. 有關水泥凝結時間試驗中，下列敘述何者錯誤？
- 測定水泥的凝結時間試驗可利用費開針(Vicat Needle)或吉爾摩針(Gillmore Needle)
 - 費開針試驗中採用直徑 1 mm 之初凝針於 30 秒內，針入 25 mm，所需時間定義初凝時間
 - 吉爾摩針試驗中採用直徑 1.06 mm 之初凝針，在水泥漿體表面不產生凹痕時間定義為初凝時間
 - 費開針在初凝之後每隔 15 分鐘針入 1 次，直到 1 mm 終凝針在水泥漿體不產生凹痕時間定義為終凝時間
24. 有關水泥化合物的敘述，下列何者錯誤？
- 水泥的主要化學成份為 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3
 - 水泥煅燒之後會產生化合物熟料，主要成分為 C_2S 、 C_3S 、 C_3A 、 C_4AF
 - 在卜特蘭第三型水泥中 C_2S 含量較 C_3S 多，適合緊急強修工程使用
 - 水泥水化過程由 C_2S 及 C_3S 反應會生成 C-S-H 膠體，體積穩定佳
25. 有關混凝土的組成敘述，下列何者正確？
- 水與水泥組成水泥漿體；水泥、水與粗骨材組成混和物稱為水泥砂漿
 - 混凝土的體積配合比例中區分為貧配比及富配比，乃是以水泥漿體多寡來區分
 - 混凝土粗骨材以卵石拌和較以碎石拌和獲得較佳混凝土強度
 - 混凝土中水泥漿體主要功能為抵抗載重負荷
26. 有關新拌混凝土坍度試驗之敘述，下列何者錯誤？
- 判斷混凝土之工作性有多種方式，其中稠度之測定以坍度試驗最為常用
 - 依 CNS1176 規定，當混凝土之粗粒料最大粒徑超過 37.5 mm，須先以 $1\frac{1}{2}$ " 篩篩除過大顆粒，方適用坍度試驗法
 - 欲增加混凝土坍度唯一的方法即增加拌和用水量
 - 坍度試驗主要獲得混凝土自由流動之資訊，流度試驗則在獲取振動下的流動力
27. 有關硬固混凝土試驗中，下列敘述何者錯誤？
- 抗壓強度試驗中依據 CNS1232，混凝土標準圓柱試體其直徑 15 cm，高度 30 cm，填模 24 小時後拆模，浸入飽和石灰水中養護
 - 混凝土圓柱試體進行抗壓試驗，其加載速率不可超過每分鐘 10 kgf/cm^2
 - 混凝土的劈裂抗拉強度很小，約為抗壓強度的 10~12%
 - 混凝土的抗彎強度比抗拉強度略大，約為抗壓強度 12~20%

28. 有關混凝土摻料，下列敘述何者錯誤？
(A) 為提高混凝土之抗凍性可加入輸氣劑
(B) 緩凝劑若使用不當會造成混凝土不凝固
(C) 冷天混凝土澆置常需使用速凝劑
(D) 強塑劑不具減水功能，添加入混凝土可提升混凝土強度
29. 有關石材維護的敘述，下列何者錯誤？
(A) 石材的風化作用分為物理風化及化學風化
(B) 冷縮熱脹屬於物理風化，造成石材碎裂；氧化、鹽化為化學風化，造成吐黃或白華現象
(C) 石材的維護若產生白華現象，得使用稀鹽酸進行清洗
(D) 防止石材侵蝕於施工前塗抹樹脂保護膜，施工後可清潔打蠟
30. 有關磚的敘述，下列何者錯誤？
(A) 依據 CNS382 修訂，建築用普通磚尺寸為 $200\text{ mm} \times 95\text{ mm} \times 53\text{ mm}$
(B) 1 種磚吸水率 10% 以下，抗壓強度 30 MPa 以上
(C) 磚的比重，將其磨成粉以李氏比重瓶測定，其真比重約 2.4~2.7
(D) 磚構造物常有白色結晶之斑點屬於正常之化學反應，可不必清洗處理
31. 有關玻璃性質的敘述，下列何者錯誤？
(A) 普通鈉鈣玻璃比重約 2.5，石英玻璃比重則小於鈉鈣玻璃
(B) 玻璃的抗撓、抗壓及抗拉強度中，以抗拉強度最佳
(C) 玻璃對光線折射率約為 1.48~2.0 之間，加入鉛會增加折射率
(D) 普通玻璃之耐熱性較石英玻璃差，石英玻璃之膨脹係數小，耐熱性佳
32. 有關瀝青的性質與試驗方法之敘述，下列何者錯誤？
(A) 瀝青材料因溫度的上升由固體逐漸軟化的溫度分界點，稱為軟化點
(B) 瀝青加熱表面蒸發的碳氫氣體最初的燃燒現象最低溫，為燃燒點
(C) 瀝青材料延展性隨溫度升高而增加，但延展性試驗必須在固定溫度下實施
(D) 瀝青針入度試驗目的為檢驗瀝青材料軟硬程度，作為瀝青等級的分類依據
33. 瀝青材料常用於道路、填縫及防水工程，有關瀝青用途的敘述，下列何者錯誤？
(A) 瀝青混凝土(AC)乃是瀝青與粗、細粒料拌和製成，用於鋪設鋼性路面
(B) 將瀝青膠泥與揮發的石油溶劑拌合均勻，使瀝青膠泥成為流體，稱為油溶瀝青
(C) 加熱過的瀝青膠泥、乳化劑及穩定劑可調製成乳化瀝青，施工時不必再加熱
(D) 以高分子聚合物、橡膠、纖維或礦物填充料加入瀝青膠泥中製成改質瀝青，可提升瀝青混凝土各項性質
34. 有關影響木材強度的原因，下列敘述何者錯誤？
(A) 木材含水量在纖維飽和點以下，其含水量越大，強度越大
(B) 施力方向平行木材纖維方向之抗壓強度較高於垂直木材纖維方向之抗壓強度
(C) 木材抗剪強度，在垂直木材纖維方向大於平行木材纖維方向
(D) 一般而言，木材比重越大強度越大
35. 有關木材的敘述，下列何者正確？
(A) 乾燥處理時，空氣乾燥法速度較水中乾燥法快
(B) 一般就材質及經濟而言，伐木適宜在春夏季節
(C) 樹木年輪數目可評估樹木的生長年齡，與強度較無關係
(D) 木材纖維與樹軸關聯之紋理，呈現於縱斷面上稱為木理

36. 有關塑膠高分子材料及應用，下列敘述何者正確？
(A) 環氧樹脂(Epoxy Resins)可使用於修補牆壁或樓板龜裂、門窗滲水，具有好的防水性及耐候性
(B) 三聚氰胺樹脂可使用於體育館地板及屋頂防水防熱
(C) 聚氨基甲酸樹脂(PU)可使用於美耐板，為優良的室內裝修材料
(D) 聚四氟乙烯簡稱(PP)，質地堅硬可應用於家具、電視機外殼絕緣材料
37. 有關玻璃纖維強化塑膠(FRP)的敘述，下列何者錯誤？
(A) 玻璃纖維強化塑膠廣泛應用於建築材料，因其具良好的延展性
(B) 玻璃纖維強化塑膠主要成份為合成樹脂、補強材料及填充材料
(C) 玻璃纖維塑膠之補強材料用於提升合成樹脂的物理性質
(D) 玻璃纖維塑膠之填充材料主要是提升其強度及對疲勞的抵抗性
38. 有關鋼筋及型鋼的敘述，下列何者錯誤？
(A) 竹節鋼筋 SD280W 代表抗拉降伏強度 280 N/mm^2 以上，鋼筋焊接性佳
(B) 竹節鋼筋 D25 代表其標稱周長為 7 cm，標稱直徑 25.4 mm，亦稱為#7 號筋
(C) 型鋼符號中 C 表示槽鋼，L 代表角鋼
(D) T 型鋼 T-A×B×t₁×t₂ 及 H 型鋼 H-A×B×t₁×t₂ 中，依 CNS 之尺度表示法，A 代表高度、B 代表寬度、t₁ 代表腹板厚度、t₂ 代表翼板厚度
39. 有關建築用合金鋼的敘述，下列何者錯誤？
(A) 合金鋼添加 1.5% 以下特殊元素，稱為低合金鋼
(B) 不鏽鋼為高合金鋼，在碳鋼中加入鉻(Cr)、鎳(Ni)提高耐腐蝕性
(C) 結構用鋼對於非金屬元素磷與硫沒有特別限制，對於碳、矽亦無相關規定
(D) 合金鋼添加其他元素可增加其耐候性及機械性質
40. 有關油漆的敘述，下列何者正確？
(A) 油漆主要構成成分為展色劑及顏料
(B) 在油漆的溶劑中，松脂屬於油質溶劑
(C) 在油漆中加入松節油(松香水)主要功能為催乾，並促進油漆的氧化
(D) 紅丹(Pb₃O₄)、鋅鉻黃(ZnCrO₄)為油漆中之顏料，具有著色功能但並不具防蝕、防鏽功能，需另添加其他成分，方可防蝕、防鏽

【以下空白】

模 擬 試 題