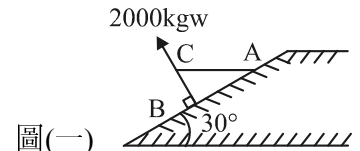


第一部分：工程力學

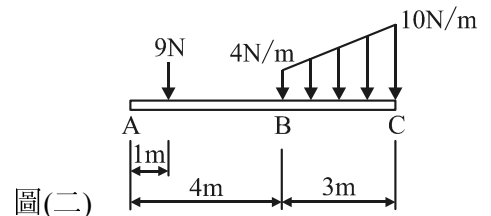
- 有關剛體之敘述，下列何者**錯誤**？
 - 體內任意兩點間的距離永不改變的物體
 - 為理想化的名詞，可簡化力學的研究
 - 僅適用於滑動向量的討論
 - 適用於牛頓運動定律的討論
- 如圖(一)所示，請將一 2000 kgw 的力分解成二分力，一為沿 AB 之分力 F_{AB} 及平行 AC 之分力 F_{AC} ？



圖(一)

- $F_{AB} = 2000\sqrt{3}$ kgw ↗, $F_{AC} = 4000$ kgw ←
- $F_{AB} = 1000\sqrt{3}$ kgw ↗, $F_{AC} = 2000$ kgw ←
- $F_{AB} = 2000\sqrt{3}$ kgw ↘, $F_{AC} = 4000$ kgw →
- $F_{AB} = 1000\sqrt{3}$ kgw ↘, $F_{AC} = 2000$ kgw →

- 如圖(二)所示，載重之合力作用線在 A 點右側幾 m 處？



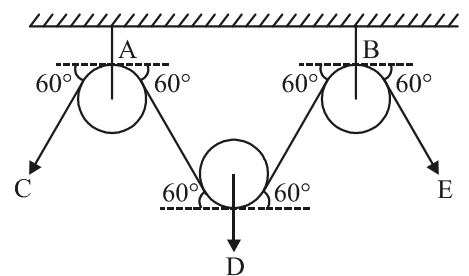
圖(二)

- 3.3 m
- 4.3 m
- 5.3 m
- 6.3 m

- 有關物體受外力作用之敘述，下列何者**錯誤**？

- 物體受一單力作用於質心，若力移至其他作用點則外效應可用一力及一力偶替代
- 力偶可移至與其作用平面平行之任一平面上，其外效應相同
- 若施力作用線通過物體的重心位置，則物體平衡不轉動
- 力偶矩之大小與力偶矩之中心無關

- 如圖(三)所示兩定滑輪分別由 T_A 及 T_B 固定且自重不計的滑輪系統，若於中間繩索 T_D 施加 100 N 的外力，而分別有兩人手持 T_C 及 T_E 繩索，此時恰達平衡狀況，試問在此平衡系統中各繩索張力間的關係之敘述，下列何者正確？



圖(三)

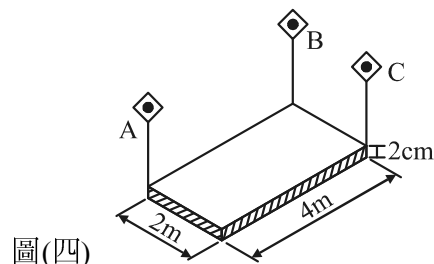
- $T_A = T_B = 2T_D$
- $T_A = T_C = T_E$
- $T_A = T_D = \sqrt{3} T_C$
- $T_C = T_E = \sqrt{3} T_D$

- 下列何者可能為空間平行力系在平衡狀態下的平衡方程式？

- $\sum F_x = 0$, $\sum F_y = 0$, $\sum F_z = 0$
- $\sum F_x = 0$, $\sum M_x = 0$, $\sum M_y = 0$
- $\sum F_x = 0$, $\sum M_y = 0$, $\sum M_z = 0$
- $\sum F_x = 0$, $\sum F_y = 0$, $\sum M_z = 0$

7. 如圖(四)所示，有一均勻平板，其質量為 200 kg，平板置於水平位置，用三平行垂直鋼繩 A、B、C 懸吊之，試求三繩的拉力為何？
($g = 9.8 \text{ m/s}^2$)

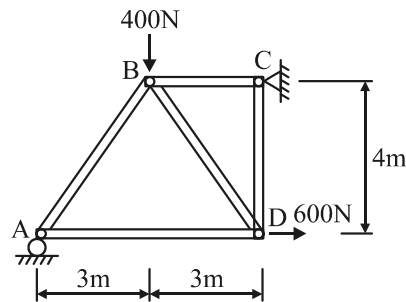
- (A) $T_A = 980 \text{ N}$, $T_B = 0 \text{ N}$, $T_C = 980 \text{ N}$
 (B) $T_A = T_B = T_C = \frac{1960}{3} \text{ N}$
 (C) $T_A = 100 \text{ N}$, $T_B = 0 \text{ N}$, $T_C = 100 \text{ N}$
 (D) $T_A = 490 \text{ N}$, $T_B = 0 \text{ N}$, $T_C = 490 \text{ N}$



圖(四)

8. 如圖(五)所示，試求其桁架結構中的拉力桿數為多少？

- (A) 1 根
 (B) 2 根
 (C) 3 根
 (D) 4 根



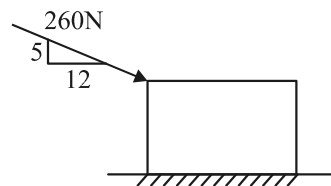
圖(五)

9. 有關桁架分析之敘述，下列何者**錯誤**？

- (A) 桁架的桿件自重不計，且假設為無摩擦力
 (B) 桁架所受外力皆假設在節點上，故其桿件皆為二力構件
 (C) 空間桁架系統受外力作用其平衡方程式為 6 個
 (D) 平面桁架系統受外力分析，每次分析最多僅可計算兩根未知桿件內力

10. 如圖(六)所示，一物體重量為 100 N，與地面接觸的靜摩擦係數為 0.2，動摩擦係數為 0.15，施加一外力 260 N，試問接觸面的摩擦力為多少？

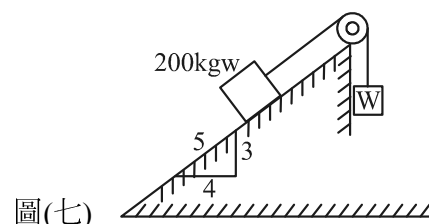
- (A) 40 N
 (B) 30 N
 (C) 20 N
 (D) 10 N



圖(六)

11. 如圖(七)所示，使重 200 kgw 之物體不沿斜面上下滑動。已知 W 重為 70 kgw，而繩與滑輪間不計摩擦，試問運送斜面的摩擦係數下列何者符合？

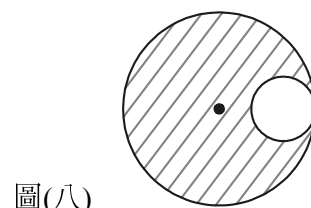
- (A) 0.1
 (B) 0.2
 (C) 0.3
 (D) 0.4



圖(七)

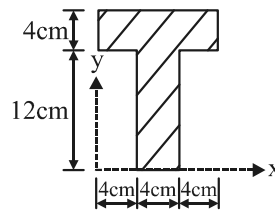
12. 進行一庭園景觀工程，於庭園中建造一月形噴泉，外側為半徑 3R 的大圓挖掉右側相切之一半徑 R 的小圓，如圖(八)所示，今將安裝噴泉灑水設備於噴泉形心位置，試問該位置距離大圓圓心多少？

- (A) $\frac{1}{4}R$
 (B) $\frac{1}{6}R$
 (C) $\frac{1}{8}R$
 (D) $\frac{1}{12}R$



圖(八)

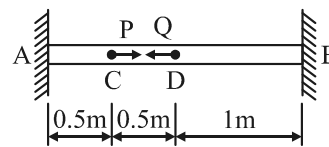
13. 如圖(九)所示的 T 形鋼板，已知其形心座標 (x, y) 為 $(6, 10)$ ，下列敘述何者**錯誤**？



圖(九)

- (A) 形心座標為利用力矩原理獲得
 - (B) 此斷面之 x 軸慣性矩 $I_x = 11776 \text{ cm}^4$
 - (C) 此斷面之 y 軸慣性矩 $I_y = 4096 \text{ cm}^4$
 - (D) 此斷面之形心極慣性矩 15872 cm^4
14. 一材料受雙軸向拉應力作用，若知材料構件為邊長 10 cm 的正立方體，而拉力為 120000 kg ，且材料彈性模數 $E = 2.0 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$ ，浦松比 $\mu = 0.25$ ，試求該材料在力作用方向之應變為多少？
- (A) 0.0006
 - (B) 0.00045
 - (C) 0.0003
 - (D) -0.0003
15. 下列敘述何者正確？
- (A) 材料在設計時，會採用安全係數，而安全係數通常 ≥ 1
 - (B) 延性材料如軟鋼、熟鐵等，設計所採用之容許應力小於極限應力
 - (C) 安全係數的採用會因受力情況而有所不同，例如承受靜荷重及承受反覆荷重其安全係數不同
 - (D) 脆性材料如生鐵、玻璃等，設計所採用之容許應力小於降伏應力

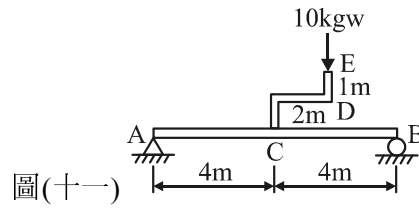
16. 如圖(十)所示的一均質彈性桿件長 2 m ，斷面積為 100 mm^2 ，彈性模數為 200 Gpa 。今其正交置於兩平行牆面間，桿件受 $P = 1000 \text{ N}(\rightarrow)$ 的作用力於 C 點，受 $Q = 1000 \text{ N}(\leftarrow)$ 作用力於中點 D，試問 AC 桿件之軸向應力值為多少？(拉為 +，壓為 -)



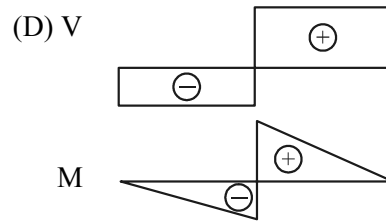
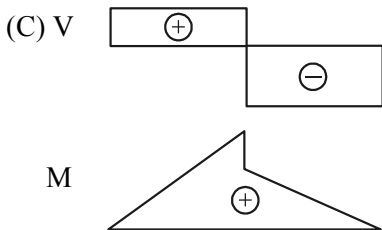
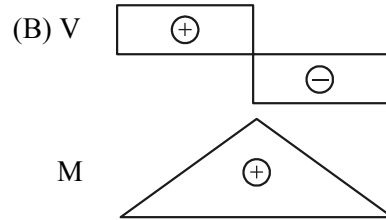
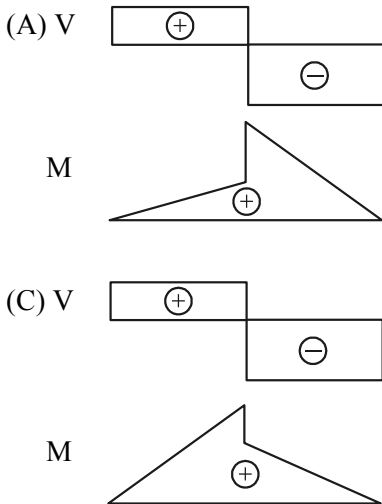
圖(十)

- (A) -7.5 MPa
 - (B) $+7.5 \text{ MPa}$
 - (C) -2.5 MPa
 - (D) $+2.5 \text{ MPa}$
17. 已知一材料之容許剪應力 τ 為 280 kg/cm^2 ，其剪應變為 0.001 弧度，經資料查詢，缺乏材料浦松比 μ ，試問下列材料的彈性係數 E ，何者**不可能**為該描述材料？
- (A) $5 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
 - (B) $6 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
 - (C) $7 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
 - (D) $8 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
18. 有關物體受剪力作用之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 材料在彈性限度內，剪應力與剪應變成正比
 - (B) 材料在彈性限度內，剪應力與剪應變的比值為抗剪剛度
 - (C) 材料抗剪剛度越大，材料較不易受剪力而變形
 - (D) 剪應變的單位與應變的單位不同

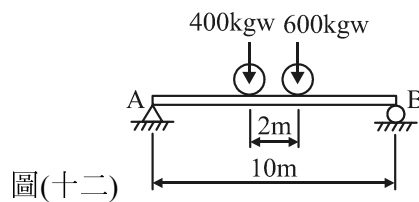
19. 如圖(十一)所示之簡支梁，何者為其 ACB 樑之剪力圖(V)與彎矩圖(M)的示意圖？



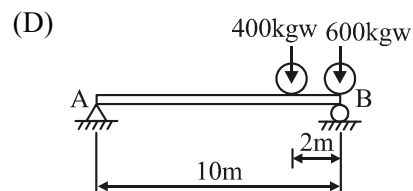
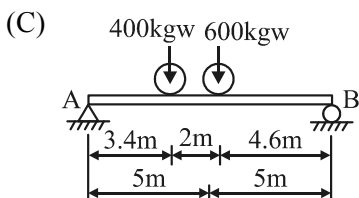
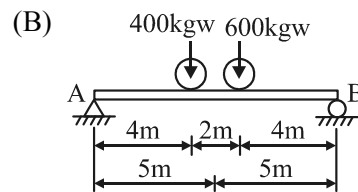
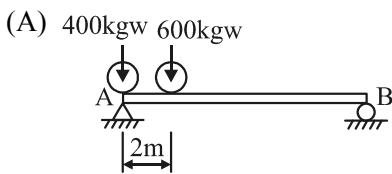
圖(十一)



20. 如圖(十二)所示之簡支樑，承受移動載重作用，試問此樑所承受最大剪力值位置應為何狀況？



圖(十二)



第二部分：工程材料

21. 下列何者非有機材料？

- (A) 聚氯乙烯(PVC)
- (B) 調和漆
- (C) 花崗岩
- (D) 檜木

22. 健性(Soundness)又稱為安定性，為混凝土的重要性質之一，下列何者非檢驗水泥健性的試驗方式？
(A) 風分機
(B) 薄餅試驗法
(C) 李氏健性脹測器
(D) 增壓鍋法
23. 坍度試驗是工地現場重要的檢驗，則坍度試驗是在測定下列何種性質？
(A) 稠度
(B) 強度
(C) 流度
(D) 體積變化
24. CNS6300 將石材的缺點分為 10 項，則石材表面上局部之色調錯雜不純稱為？
(A) 斑紋
(B) 斑點
(C) 風化
(D) 沾汙
25. 居家採光罩的設計為考量質感與耐用性，常採用 5 mm + 5 mm 膠合玻璃，請問此玻璃製品屬於？
(A) 平板玻璃
(B) 玻璃磚
(C) 毛玻璃
(D) 安全玻璃
26. 瀝青為道路鋪設重要的黏結材料，目前臺灣路面多採用下列何種瀝青材料？
(A) 直餾瀝青
(B) 吹製瀝青
(C) 半吹製瀝青
(D) 岩瀝青
27. 庭院造景中常使用的木材種類為南方松，將木材放置在窯爐內加熱超過攝氏 230 度時，木材內部纖維組織中的真菌全部被消滅且纖維的醣份及澱粉會從組織中被移除，只留下堅硬的木質素。因為沒有養分，所以不怕蟲蛀，請問此種防腐方式稱為？
(A) 藥劑注入法
(B) 阻斷空氣法
(C) 表面碳化法
(D) 高溫殺菌法
28. 利用電鍍使金屬受到良好的保護，達到防腐蝕的效果，請問這是何種金屬防腐蝕方式？
(A) 無機質塗料保護
(B) 金屬保護層
(C) 有機質塗料保護
(D) 電氣防蝕法
29. 下列敘述何者正確？
(A) 當材料承受一固定施加應變作用時，內應力會隨時間增加而降低，此種現象稱為潛變(Creep)
(B) 延性(Ductility)為當材料受到捶擊或壓縮而能輾壓成薄片的性質
(C) 當材料去除外力作用後，材料可恢復原狀之性質，稱為塑性(Plasticity)
(D) 硬度(Hardness)為材料抵抗磨損、刻劃、切割及穿透之能力

30. 水泥的四種主要化合物為影響水泥品質的主要因素，這四種化合物分別為矽酸二鈣(C_2S)、矽酸三鈣(C_3S)、鋁酸三鈣(C_3A)、鋁鐵酸四鈣(C_4AF)。請問下列比較何者**錯誤**？
- (A) 反應速率： $C_3A > C_2S$
 (B) 水化熱： $C_3S > C_4AF$
 (C) 早期強度： $C_4AF > C_3A$
 (D) 長期強度： $C_2S > C_3A$
31. 原住民排灣族就地取材來建造遮風避雨的房子，除了樑柱、房簷是使用木材外，其他全是用石材搭建。請問他們採用的主要石材為何？
- (A) 大理石
 (B) 黏板岩
 (C) 花崗岩
 (D) 頁岩
32. 丁掛磚常用於建築外牆或柱面鋪貼，若丁掛磚尺寸為 $60\text{ mm} \times 227\text{ mm}$ ，試問此丁掛磚為何？
- (A) 一丁掛
 (B) 二丁掛
 (C) 三丁掛
 (D) 四丁掛
33. 「Y Chair」為丹麥設計師 Hans. J Wegner 著名的作品之一，市面上的「Y Chair」常採用山毛櫸作為椅子的骨幹，請問山毛櫸為？
- (A) 外長樹：針葉樹
 (B) 內長樹：針葉樹
 (C) 外長樹：闊葉樹
 (D) 內長樹：闊葉樹
34. 鐵金屬的各項性質受含碳量影響甚大，有關鐵金屬含碳量比較，下列何者正確？
- (A) 鋼 > 鑄鐵 > 純鐵
 (B) 純鐵 > 鋼 > 鑄鐵
 (C) 鑄鐵 > 純鐵 > 鋼
 (D) 鑄鐵 > 鋼 > 純鐵
35. 日常生活中常會使用到許多塑膠容器，根據塑膠容器分類系統，2 號為 HDPE，5 號為 PP，試問兩者分別為何？
- (A) 2 號：高密度聚乙烯；5 號：聚丙烯
 (B) 2 號：低密度聚乙烯；5 號：聚苯乙烯
 (C) 2 號：聚氯乙烯；5 號：聚丙烯
 (D) 2 號：聚氯乙烯；5 號：聚苯乙烯
36. 有一骨材置於裝滿水的水桶中浸泡 24 小時，取出後量得重量 550 g；再將表面水分擦拭乾燥，量得重量 525 g；最後再將骨材放置於 105°C 之烘箱中 24 小時，取出量得重量 500 g。試問此骨材之吸水率為多少？
- (A) 4.7% (B) 5%
 (C) 9.5% (D) 10%

37. 普通混凝土是由水、水泥、骨材所組合而成，考量特殊目的時會添加摻料(Admixture)，有關摻料之敘述，下列何者正確？
- (A) 速凝劑主要用於縮短混凝土的硬化時間，常用的速凝劑為氯化鈣(CaCl_2)，但使用量不可超過混凝土中水泥重量之 6%
 - (B) 強塑劑又稱為高性能減水劑，能減少水分使用達 50%以上，還能保持混凝土之工作性
 - (C) 緩凝劑為延長混凝土凝結時間而使用，緩凝劑通常兼具有防水劑的效果
 - (D) 著色劑為不起化學作用之顏料，加於混凝土中可改變顏色，氧化鉻當著色劑可產生綠色的效果
38. 城武到宜蘭旅遊參觀建築物，參觀了傳統藝術中心的文昌祠，如圖(十三)，也到了宜蘭文學館，如圖(十四)，試問這兩棟建築物的屋瓦形式為何？



圖(十三)



圖(十四)

- (A) 文昌祠：紅瓦；文學館：文化瓦
 - (B) 文昌祠：琉璃瓦；文學館：西班牙瓦
 - (C) 文昌祠：筒板瓦；文學館：日本瓦
 - (D) 文昌祠：薄瓦；文學館：中國瓦
39. 依 CNS10090 K6755 試驗法，以 100 公克重之標準貫入針，在 25°C 的溫度下，5 秒內貫入瀝青之深度達 1 公分，試問此瀝青為何？
- (A) 硬瀝青
 - (B) 中硬度瀝青
 - (C) 軟瀝青
 - (D) 無法判斷
40. 有關五大泛用塑膠：PVC、PE、PP、PS、ABS 之敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) PVC 為聚氯乙烯的簡稱
 - (B) 五大泛用塑膠皆為熱塑性塑膠
 - (C) PP 為將丙烯單體經加成聚合反應而成，為常用塑膠中比重較輕者
 - (D) 保麗龍即為利用 ABS 發泡而成，具有質輕、隔熱之性能