

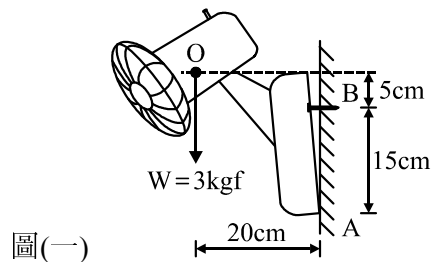
第一部分：工程力學

1. 剛體(rigid body)之定義為何？

- (A) 鋼質之物體
- (B) 物體受力後變形量無法恢復
- (C) 物體受力後任兩點相對位置不發生變化者
- (D) 受力可變形，但不致破壞之物體

2. 如圖(一)所示，一臺壁扇重量 3 公斤重，其質點於 O 點，將壁扇掛於牆上的釘子固定後，則請問此時釘子承受多少拉力於支撐壁扇？

- (A) 3 kgf
- (B) 4 kgf
- (C) 5 kgf
- (D) 6 kgf



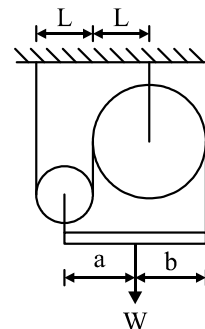
圖(一)

3. 承上題，若牆面屬於光滑面，釘子斷面直徑為 2 mm，則請問釘子承受之剪應力為何？

- (A) 127.32 kgf/cm²
- (B) 95.49 kgf/cm²
- (C) 31.83 kgf/cm²
- (D) 23.87 kgf/cm²

4. 如圖(二)所示之滑輪系統中，滑輪與橫桿重可忽略不計，若於橫桿下懸掛一重物 W，此重物於橫桿下左右間距之比例各為多少，方能讓此系統維持平衡狀態？

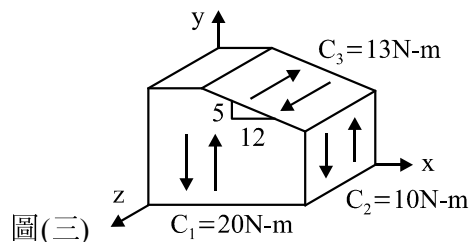
- (A) a : b = 2 : 1
- (B) a : b = 1 : 1
- (C) a : b = 1 : 2
- (D) a : b = 1 : 4



圖(二)

5. 如圖(三)所示，若一立體受力偶作用，則其合力偶矩為何？

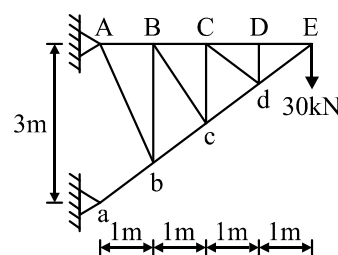
- (A) $\sqrt{769}$ N-m
- (B) $\sqrt{669}$ N-m
- (C) $\sqrt{569}$ N-m
- (D) $\sqrt{469}$ N-m



圖(三)

6. 如圖(四)所示，桁架 Ab 桿件之內力為何？

- (A) 0 kN
- (B) 32.83 kN
- (C) 50 kN
- (D) 65.66 kN



圖(四)

7. 在摩擦力之分析中，下列敘述何者正確？

- ①動摩擦力產生時則表示物體已滑動
- ②動摩擦係數恆小於靜摩擦係數
- ③滾動摩擦係數單位屬於無因次
- ④當物體受力但未滑動時，此時阻力稱為最大靜摩擦力
- ⑤物體欲滑動時，最大靜摩擦力與接觸面正壓力成正比

- (A) ①②⑤ (B) ①②③
(C) ①③⑤ (D) ②③⑤

8. 依虎克定律，對桿件作拉伸試驗，在彈性限度內有關桿之伸長量之敘述，下列何者正確？

- (A) 與面積成正比，與桿長成反比
- (B) 與桿長成反比，與外力成正比
- (C) 與彈性係數成正比，與反力成反比
- (D) 與桿長及拉力成正比

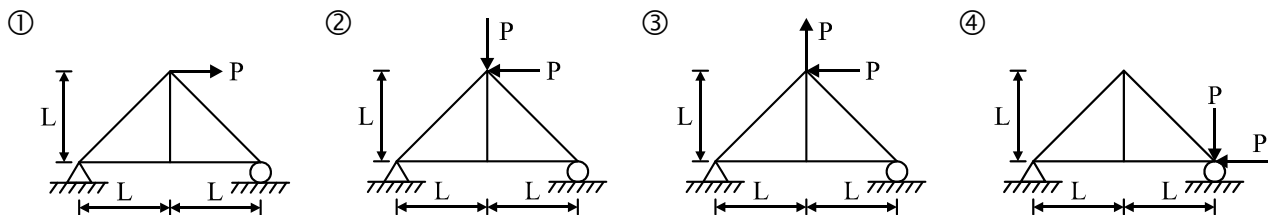
9. 若材料之蒲松比為 0.2，試比較剛性模數 G 、彈性係數 E 、體積彈性係數 E_v 之大小為何？

- (A) $E > E_v > G$
- (B) $G > E > E_v$
- (C) $E > G > E_v$
- (D) $E_v > E > G$

10. 若材料相同，矩形梁斷面尺寸為寬(cm)×高(cm)，下列何者可承受的彎矩最大？

- (A) 15 cm×16 cm
- (B) 12 cm×20 cm
- (C) 10 cm×24 cm
- (D) 24 cm×10 cm

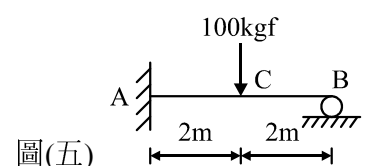
11. 下列四組桁架受力情形，請問零桿件數量相比何者正確？



- (A) ② = ③ > ④ > ①
- (B) ③ - ① = 1
- (C) ④ - ② = 1
- (D) ① + ② > ③ + ④

12. 如圖(五)所示之靜不定梁， $F=100 \text{ kgf}$ 作用力於 C 點，若已知 B 端反力為 31.25 kgf ，則此梁之彎矩圖形為何？

- (A)
- (B)
- (C)
- (D)



圖(五)

13. 若樑斷面積為 A 且受到最大剪力為 V 時，下列梁斷面形狀之中立軸的剪應力 τ_{NA} 何者錯誤？

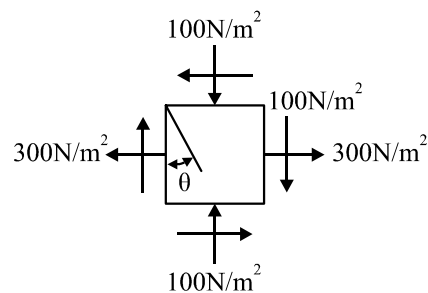
(A)  菱形 $\tau_{NA} = \frac{V}{A}$

(B)  長方形 $\tau_{NA} = \frac{3V}{2A}$

(C)  圓形 $\tau_{NA} = \frac{4V}{3A}$

(D)  正方形 $\tau_{NA} = \frac{V}{A}$

14. 如圖(六)所示之平面應力元素體，圖中 $\sigma_x = 300 \text{ N/m}^2$ ， $\sigma_y = -100 \text{ N/m}^2$ ，剪應力 $\tau = -100 \text{ N/m}^2$ ，若此元素體產生最大主應力時，其與橫斷面之夾角 θ 為何？(註： $\tan^{-1}(\frac{1}{2}) = 26.56^\circ$ ， θ 角如圖所示)



圖(六)

15. 承上題，若已知元素體其中一正交應力大小為 100 N/m^2 ，則其餘應力大小為何？

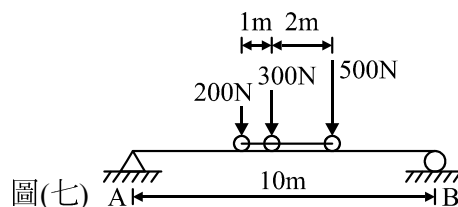
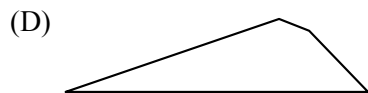
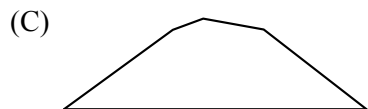
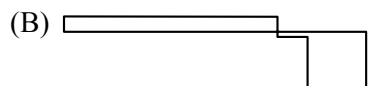
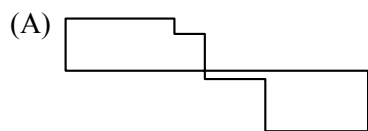
(A) 300 N/m^2

(B) 100 N/m^2

(C) -100 N/m^2

(D) -300 N/m^2

16. 如圖(七)所示，一輪組於簡支梁上由左至右移動，試求產生最大彎矩時其彎矩圖形為何？



圖(七)

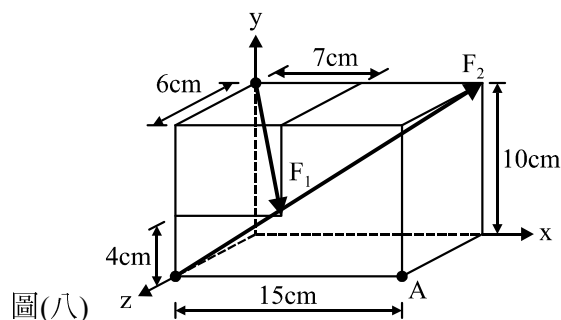
17. 如圖(八)所示之空間力系， F_1 與 F_2 兩力大小分別為 55 kgf 及 95 kgf ，請問合力大小 R 以及兩力對 A 點力矩和 ΣM_A 為何？

(A) $R = 150 \text{ kgf}$ ， $\Sigma M_A = -480\vec{i} - 690\vec{j} + 1250\vec{k}$

(B) $R = 150 \text{ kgf}$ ， $\Sigma M_A = 120\vec{i} - 210\vec{j} - 650\vec{k}$

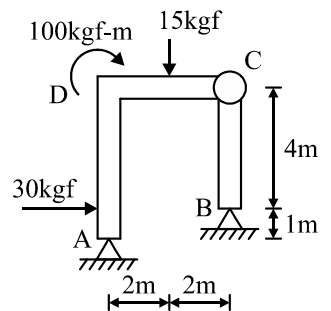
(C) $R = 50\sqrt{5} \text{ kgf}$ ， $\Sigma M_A = -480\vec{i} - 690\vec{j} + 1250\vec{k}$

(D) $R = 50\sqrt{5} \text{ kgf}$ ， $\Sigma M_A = 120\vec{i} - 210\vec{j} - 650\vec{k}$



圖(八)

18. 有一梯形其上底長為 a 、下底長為 b 、高為 h ，則形心至下底的距離為何？
- (A) $\frac{h}{3} \cdot \frac{(2a+b)}{(a+b)}$ (B) $\frac{h}{3} \cdot \frac{(a+2b)}{(a+b)}$
 (C) $\frac{h}{3} \cdot \frac{(a+b)}{(a+2b)}$ (D) $\frac{h}{3} \cdot \frac{(a+b)}{(2a+b)}$
19. 依 CNS 382 之最新規範，今以一種磚做抗壓強度試驗，強度達到 32 tf 即破壞，則此紅磚抗壓強度約為多少？
- (A) 336 kgf/cm²
 (B) 301 kgf/cm²
 (C) 168 kgf/cm²
 (D) 150 kgf/cm²
20. 如圖(九)所示之剛架結構，C 點為鉸接，請求 BC 桿件之軸力為何？
- (A) 50 kgf(受拉)
 (B) 50 kgf(受壓)
 (C) 40 kgf(受拉)
 (D) 40 kgf(受壓)



圖(九)

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) 將固定模板使用的鐵絲反覆彎折後產生斷裂，此為材料之疲勞現象
 (B) 玻璃之莫氏(Moh's)硬度相當於正長石之大小，因此方解石不可能對玻璃留下刻痕
 (C) 工程材料中使用的鋼筋其彈性模數(E_s)大於銅的彈性模數(E_c)
 (D) 材料因其自重、承載或其它原因而承受固定之外力時，其變形隨著時間而增加，此現象稱為鬆弛
22. 有關各種水泥與其性質之敘述，下列何者正確？
- (A) 對海水及硫化物之抵抗極強，屬於一種抗硫水泥，且有「一天水泥」之稱，是指高鋁水泥
 (B) 游離生石灰的提早水化作用為水泥健度不良的原因之一
 (C) 「假凝」反應會產生相當多的水化熱，而「閃凝」反應並不會產生過多水化熱
 (D) 依硬化方式不同分類，苦土水泥屬於水硬性膠結材料
23. 有關卜特蘭水泥主要化合物的特性敘述，若(1) 反應速率：最快；(2) 早期強度：佳；(3) 收縮率：最大，則此化合物應是指下列何者？
- (A) C_3A
 (B) C_2S
 (C) C_3S
 (D) C_4AF
24. 有關水泥的各種試驗方法，下列何者錯誤？
- (A) 水泥材料試驗中，吉爾摩針試驗是用以測定水泥之凝結時間
 (B) 細度即水泥粉末粗細的程度，以比表面積大小來表示，單位為 cm²/g
 (C) 李氏健性膨脹器法(Le Chatelier Calliper)為水泥細度的試驗方法之一
 (D) 李氏比重瓶使用之液體為脫水石油，由水泥比重試驗可判知水泥之風化程度

25. 有一實驗空桶重 2.5 kg，其容積為 10 公升，將粗粒料倒入空桶中，倒滿為止，秤得空桶加粒料重 20.5 kg，若此粒料比重為 2.7，則此粗粒料之空隙率約為何？
(A) 30.2%
(B) 33.3%
(C) 37%
(D) 39.6%
26. 有關混凝土材料相關之敘述，下列何者錯誤？
(A) 為檢驗混凝土品質而製作的標準抗壓圓柱試體，其高度與直徑之比為 2：1
(B) 細粒料的細度模數(FM)應該在 2.3~3.1 範圍，粗粒料的 FM 則應在 5.5~7.5 之間
(C) 一般輕質粒料的比重範圍為 2.4 以下，常重粒料之比重則在 2.5~2.7 之間
(D) 粗粒料最大粒徑愈大則需水泥量愈少；水灰比(W/C)愈大，混凝土之強度愈高
27. 有關混凝土性質之敘述，下列何者不正確？
(A) 粒料由烘乾狀態(OD)成為面乾內飽和(SSD)狀態，內部空隙所吸收水份，稱為吸水量
(B) 所謂水膠比(W/B)的「膠」除水泥以外，尚包括卜作嵐材料的重量
(C) 水灰比對混凝土性質之影響，在其他條件不變下，水灰比值愈高，則混凝土之水密性愈佳
(D) 海砂屋之危害，係因海砂內含氯離子元素，易使鋼筋生銹膨脹，造成結構之損壞
28. 有關混凝土摻料之敘述，下列何者正確？
(A) 緩凝劑可大幅增加混凝土坍度及減水率，亦可增加流動性及工作性
(B) 添加輸氣劑可增強混凝土對凍融作用的抵抗性，進而增加其耐久性
(C) 氯化鈣(CaCl_2)為最常使用的速凝劑，其使用量不得超過混凝土總重量之 2%
(D) 氯化鈣(CaCl_2)之使用對鋼筋具有防蝕效果，緩凝劑則會造成鋼筋的腐蝕
29. 有關岩石之敘述，下列何者錯誤？
(A) 大理石主要是由石灰岩變質而成，臺灣東部蘊藏量極為豐富
(B) 火成岩依二氧化矽(SiO_2)含量之多寡，分為酸性岩、中性岩及鹽基性岩三種
(C) 頁岩為水成岩，主要成分是黏土，亦為製造水泥的重要原料之一
(D) 安山岩硬度大、耐火性高，具有美麗的柱狀節理，澎湖縣桶盤嶼產量頗豐
30. 黏土的主要成分為氧化矽(SiO_2)和氧化鋁(Al_2O_3)，有關黏土材料之敘述，下列何者錯誤？
(A) 沈積黏土屬於二次黏土，多為構造物材黏土製品之原料
(B) 砂質黏土為含多量細砂之黏土，屬於低級黏土
(C) 耐火磚所使用之耐火黏土屬於一次黏土，可耐 1580°C 以上之高溫
(D) 磁土又稱陶土或高嶺土，其氧化矽及氧化鋁含量在 90%以上，為最純粹之黏土
31. 有關玻璃性質之敘述，下列何者錯誤？
(A) 一般玻璃之軟化點約為 500~700°C，玻璃於軟化過程中，逐漸降低其黏性
(B) 石英玻璃透光度最高，對紫外線、可見光至紅外線皆為高穿透，可作殺菌燈或透紫外線玻璃
(C) 玻璃在熱處理過程中，高溫迅速冷卻，可增加硬度
(D) 玻璃製造過程中，添加砂、石灰，可增加其對化學抵抗性
32. 焦油之提煉，首先須將粗焦油中水份除去，而得脫水焦油，再加以直接蒸餾，蒸餾時因停止蒸餾溫度不同而得不同黏度及硬度之焦油，焦油依其黏度及硬度可分為幾級？
(A) 6 級
(B) 8 級
(C) 12 級
(D) 16 級

33. 以 100 g 標準貫入針，於 25°C 溫度下，5 秒內貫入瀝青之深度為瀝青針入度測定之標準，一般以 1/100 cm 單位表示，有關針入度之功用敘述，下列何者錯誤？
(A) 地瀝青軟硬程度表示法
(B) 稠度大小之表示法
(C) 作為決定路面品質等級之主要因素
(D) 瀝青等級分類依據
34. 某一室內裝修工程新進木料一批，其中長度 7 台尺，寬度 5 台寸，厚度 0.7 台寸之木料有 20 塊；長度 3 m、寬度 15 cm、厚度 10 cm 之木料則有 10 塊，試問此批木料其總材積合計共約多少才？
(A) 218 才
(B) 201 才
(C) 153 才
(D) 139 才
35. 有關木材之敘述，下列何者錯誤？
(A) 室內裝修常用的櫟木地板屬於闊葉樹材
(B) 木材強度隨含水量之增加而逐漸減少，但當含水量大於纖維飽和點(FSP)以上時，其強度為定值
(C) 木材中溼度與大氣中溼度平衡時，所測定之比重稱為氣乾比重
(D) 木材的縱向收縮比其橫向收縮大
36. 高分子材料製程中，以交鏈分子的複雜結構所合成的反應稱為何種反應？
(A) 加成聚合反應
(B) 縮合聚合反應
(C) 結合聚合反應
(D) 合成聚合反應
37. 可通過紫外線且不易燃燒，常用於代替玻璃，此種熱硬性塑膠為下列何者？
(A) 尿素甲醛樹脂
(B) 三聚氰胺樹脂
(C) 酚甲醛樹脂
(D) 環氧樹脂
38. 所謂熱處理是對固態金屬施以加熱與冷卻的處理，以改變其物理或機械性質者，如硬度、抗拉強度、韌性等，以發揮金屬的特性而增進其使用範圍。若將鋼材加熱至完全退火的溫度，然後維持一段時間之後，取出置於水中或油中急速冷卻，如此可增大其硬度、強度，而韌性、延性會變差者，是為下列何種熱處理方式？
(A) 退火
(B) 淬火
(C) 回火
(D) 正火(正常化)
39. 有關非鐵金屬材料之敘述，下列何者錯誤？
(A) 純鋁的用途較少，大部分均以製成鋁合金，建築用之鋁門窗為鋁、矽、鎂合金
(B) 銅富韌性與延展性，但強度弱、熔點高，僅次於金為電熱之良導體
(C) 鋅、鉛、錫都是白金屬、熔點低、材質軟，屬於軟金屬；鍍鋅鐵板又俗稱白鐵
(D) 鍍錫鐵板俗稱馬口鐵，可製成各種容器，如罐頭及玩具

40. 有關塗料之敘述，下列何者錯誤？

- (A) 油漆為媒液(展色劑)與顏料的混合物，媒液包括溶劑、稀釋劑與催乾劑
- (B) 用於鋼鐵的防蝕塗料主要為鉛丹(Pb_3O_4)，鉛丹俗稱紅丹(Red lead)，為紅色粉末
- (C) 假漆又名清漆，俗稱凡立水，為一不含顏料的塗料
- (D) 發泡性塗料為將尿素樹脂加入發泡劑而得，為優良的防水材料

【以下空白】