

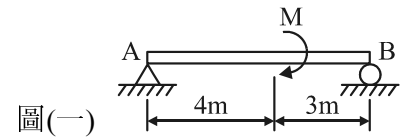
第一部分：工程力學

1. 以下所列的單位互換式，何者正確？

- (A)  $1 \text{ N} = 9.81 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$
- (B)  $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$
- (C)  $1 \text{ N} = 9.81 \text{ g} \cdot \text{mm}/\text{s}^2$
- (D)  $1 \text{ N} = 1 \text{ g} \cdot \text{mm}/\text{s}^2$

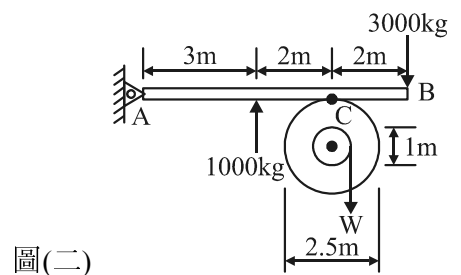
2. 如圖(一)所示，A 點反力大小與 B 點反力大小的比值為何？

- (A)  $\frac{4}{3}$
- (B)  $\frac{3}{4}$
- (C) 1
- (D)  $\frac{3}{7}$



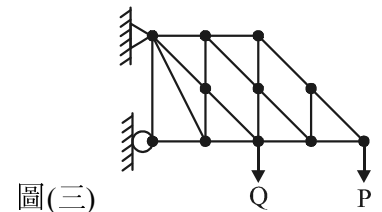
3. 如圖(二)所示，C 點桿件與滑輪的接觸面摩擦係數為 0.25，若欲使該構造呈平衡狀態時，則 W 之值應為何？

- (A) 2000 kg
- (B) 2250 kg
- (C) 2500 kg
- (D) 2750 kg



4. 請判斷圖(三)受外力 P 及 Q 之桁架中零桿件之數目為何？

- (A) 8
- (B) 7
- (C) 6
- (D) 5

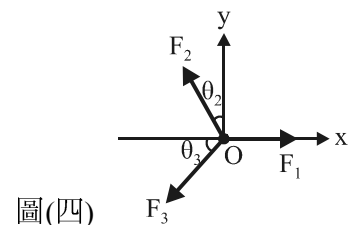


5. 兩平行力  $F_1$  及  $F_2$ ，方向相反， $F_1$  大於  $F_2$ ，合力為 R，則：

- (A) R 與  $F_1$  同向，且靠近  $F_1$ ，在  $F_1$  外側
- (B) R 與  $F_1$  同向，且靠近  $F_2$ ，在  $F_1$  及  $F_2$  之間
- (C) R 與  $F_2$  同向，且靠近  $F_1$ ，在  $F_1$  外側
- (D) R 與  $F_2$  同向，且靠近  $F_2$ ，在  $F_1$  及  $F_2$  之間

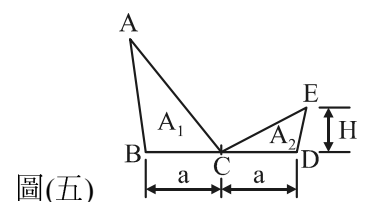
6. 如圖(四)所示，有  $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$  三力均作用於 O 點上，已知其合力 R 為零，則下列數學式何者不正確？

- (A)  $F_1 - F_2 \sin \theta_2 - F_3 \cos \theta_3 = 0$
- (B)  $F_2 \cos \theta_2 - F_3 \sin \theta_3 = 0$
- (C)  $F_1^2 = F_2^2 + F_3^2 - 2F_2F_3 \cos(90^\circ + \theta_2 - \theta_3)$
- (D)  $F_2^2 = F_1^2 + F_3^2 - 2F_1F_3 \cos(90^\circ - \theta_3)$



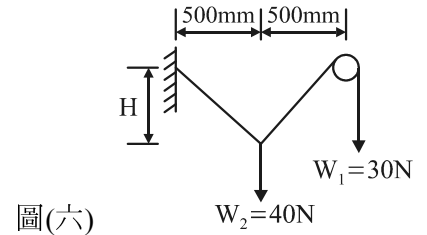
7. 如圖(五)所示，已知圖中三角形  $A_1$  之面積為三角形  $A_2$  面積之 3 倍，請問此兩三角形  $A_1$  及  $A_2$  區域面積的形心位置為何？

- (A)  $\frac{5}{6} H$
- (B)  $\frac{9}{4} H$
- (C)  $\frac{4}{9} H$
- (D)  $\frac{6}{5} H$



8. 如圖(六)所示，為一平衡的系統，請問 H 約為多少 mm？

- (A) 112 mm  
(B) 142 mm  
(C) 448 mm  
(D) 224 mm



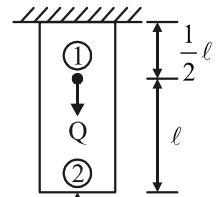
圖(六)

9. 作用於桿件主平面上之剪應力為：

- (A) 等於最大主應力  
(B) 等於最小主應力  
(C) 等於最大剪應力  
(D) 零

10. 如圖(七)所示，其軸力桿件其橫斷面為 A、彈性係數為 E、軸向負荷 Q 和 P 分別作用在①與②兩點，若欲使點②之變位等於零，則  $\frac{P}{Q} = ?$

- (A)  $\frac{1}{3}$   
(B)  $\frac{1}{2}$   
(C)  $\frac{2}{3}$   
(D) 3



圖(七)

11. 在一 I 形梁橫斷面之梁腹中線方向，受到一橫向剪力，有關該斷面所受剪應力之敘述，下列何者錯誤？

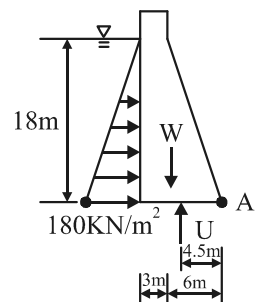
- (A) 最大剪應力發生在梁腹中點位置  
(B) 梁翼上下最外緣應力等於零  
(C) 剪應力均為均勻分佈  
(D) 剪應力大部分由梁腹承受

12. 長方形截面之梁，其短邊為 b，長邊為 h，彎矩繞水平形心軸作用(上緣受壓、下緣受拉)。若短邊 b 平行於水平形心軸所承受的彎矩為  $M_1$ ，長邊 h 平行於水平形心軸所承受的彎矩為  $M_2$ ，則  $\frac{M_1}{M_2} = ?$

- (A)  $\frac{h}{b}$   
(B)  $\frac{b}{h}$   
(C)  $\frac{h^2}{b^2}$   
(D)  $\frac{b^2}{h^2}$

13. 如圖(八)所示，一單位長重力壩，壩重  $W = 2500 \text{ KN/m}$ 、壩底滲透上揚力  $U = 100 \text{ KN/m}$ 、靜水壓為  $180 \text{ KN/m}^2$ ，請問作用力對壩底 A 點之力矩大小為何？

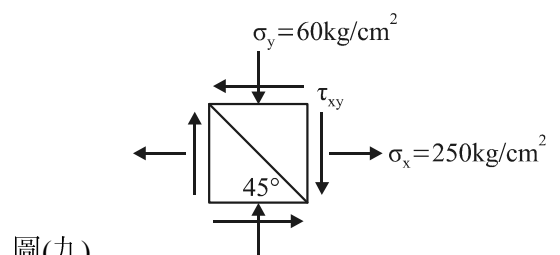
- (A)  $4830 \text{ KN} \cdot \text{m/m}$   
(B)  $13470 \text{ KN} \cdot \text{m/m}$   
(C)  $5370 \text{ KN} \cdot \text{m/m}$   
(D)  $14830 \text{ KN} \cdot \text{m/m}$



圖(八)

14. 一平面應力元素如圖(九)所示，剪應力  $\tau_{xy}$  的大小未知，若此元素體在  $\theta = 45^\circ$  平面上之正交應力  $\sigma_n$  為  $80 \text{ kg/cm}^2$ ，則  $\tau_{xy} = ?$

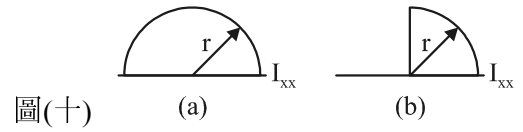
- (A)  $30 \text{ kg/cm}^2$   
(B)  $45 \text{ kg/cm}^2$   
(C)  $60 \text{ kg/cm}^2$   
(D)  $15 \text{ kg/cm}^2$



圖(九)

15. 如圖(十)所示之半圓形面積(a)，其慣性矩  $I_{xx} = \frac{\pi r^4}{8}$ ，則四分之一圓面積(b)之  $I_{xx}$  為何？

- (A)  $I_{xx} = \frac{\pi r^4}{16}$
- (B)  $I_{xx} = \frac{\pi r^4}{32}$
- (C)  $I_{xx} = \frac{\pi r^4}{64}$
- (D)  $I_{xx} = \frac{\pi r^4}{128}$



16. 有方形跟圓形二種梁受相同彎矩作用，若此二梁截面積相等，則方形及圓形彎矩應力之比為何？

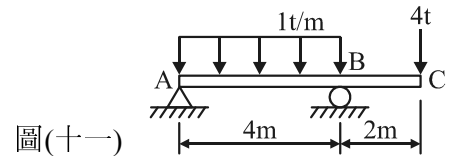
- (A)  $\frac{3}{4\sqrt{\pi}}$
- (B)  $\frac{4}{3\sqrt{\pi}}$
- (C)  $\frac{3}{2\sqrt{\pi}}$
- (D)  $\frac{2}{3\sqrt{\pi}}$

17. 一長為  $L$ ，半徑為  $R$  的圓棒。當承受軸向拉伸負載後，其半徑為  $R - a/2$ ，長度為  $L + b$ ，則圓棒的蒲松氏比(Poisson's ratio)為何？

- (A)  $\frac{2ab}{RL}$
- (B)  $\frac{2La}{Rb}$
- (C)  $\frac{ab}{2RL}$
- (D)  $\frac{La}{2Rb}$

18. 如圖(十一)所示之梁，若 BC 段由目前的 2 m 增為 3 m，則 B 點的彎矩將如何變化？

- (A) 增加 100%
- (B) 增加 75%
- (C) 增加 50%
- (D) 增加 25%



19. 一材料受剪應力  $\tau = 600 \text{ kg/cm}^2$  作用，而產生的剪應變  $\gamma = 0.001$  弧度，若此材料之蒲松氏比(Poisson's ratio)  $\nu = 0.25$ ，則其彈性模數  $E$  值為何？

- (A)  $1.5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$
- (B)  $15 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$
- (C)  $7.5 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$
- (D)  $0.75 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

20. 各有一等長的懸臂梁及簡支梁  $l$ ，其上均有等均佈荷重  $\omega$  佈滿全梁，簡支梁中點有一集中荷重  $P$ ，懸臂梁自由端亦有一集中荷重  $P$ ，則簡支梁最大彎矩為懸臂梁最大彎矩之幾倍？(集中荷重  $P = \omega l$ )

- (A) 2 倍
- (B) 4 倍
- (C)  $\frac{1}{2}$  倍
- (D)  $\frac{1}{4}$  倍

## 第二部分：工程材料

21. 有關材料性質的敘述，下列何者正確？
- (A) 含水率屬物理性質，表材料含有之水量與材料面乾內飽和時重量之比值
  - (B) 消音率 $(R) = 10 \log_{10} \frac{e}{e_4} = 0$ ，表示完全消音( $e$  為音之強度， $e_4$  為通過壁體之音)
  - (C) 剛性屬力學性質，一般以彈性模數作指標，剛性越大，應變越小
  - (D) 腐蝕現象屬化學性質，泛指高分子材料的劣化使之應力疲乏
22. 水泥凝結後之繼續水化作用，稱為下列何者？
- (A) 硬化作用
  - (B) 氧化作用
  - (C) 卜作嵐(pozzolan)反應
  - (D) 白華現象
23. 下列何者試驗，係用以決定水泥砂漿最佳用水量？
- (A) 煮沸法
  - (B) 吉爾摩針法
  - (C) 稠度試驗
  - (D) 流度試驗
24. 水泥中的氧化鎂(MgO)含量太高，會影響水泥哪一個性質最大？
- (A) 單位體積重
  - (B) 健度
  - (C) 細度
  - (D) 凝結時間
25. 一般混凝土單位重為  $2300 \text{ kg/m}^3$ ，若  $1 \text{ m}^3$  混凝土所需拌合用水為  $160 \text{ kg}$ ，水灰比為  $0.5$ ，粗粒料為  $0.7 \text{ m}^3$ ，粗粒料比重為  $2.68$ ，粗粒料之乾燥單位重為  $1600 \text{ kg/m}^3$ ，細粒料之重量為  $2.60$ ，含氣量  $1\%$ ，則  $1 \text{ m}^3$  混凝土所需砂重為多少？
- (A)  $700 \text{ kg}$
  - (B)  $750 \text{ kg}$
  - (C)  $800 \text{ kg}$
  - (D)  $850 \text{ kg}$
26. 有關混凝土化學摻料(Admixture)的敘述，下列何者正確？
- (A) 添加輸氣劑可以增加混凝土之強度
  - (B) 使用緩凝劑可以增加水泥之水化速率
  - (C) 工程上所稱之強塑劑，是一種高性能減水劑
  - (D) 使用速凝劑之用量  $\leq$  拌合用水量之  $2\%$
27. 有關混凝土組成材料之粒料，下列敘述何者不正確？
- (A) 普通粒料比重在  $2.5 \sim 2.7$
  - (B) 粒料顆粒大小混合程度謂之粒度
  - (C) 水灰比不變，粒料粒徑愈大則所需水泥愈多
  - (D) 最大粒料尺度為所有試樣均能通過之最小篩孔尺度謂之

28. 混凝土設計配比：粗粒料(卵石 SSD 狀態)=1800 lb，細粒料(砂 SSD 狀態)=1200 lb，水泥=540 lb，水=270 lb；粒料場卵石經測得吸水率(AC)=2.0%、有效吸水率(EA)=1.0%，砂之吸水率(AC)=6.0%、表面含水量(SM)=2.5%，若以現場粒料狀態拌合，則用水量應為：
- (A) 258 lb  
(B) 264 lb  
(C) 276 lb  
(D) 282 lb
29. 下列何者在工程上常作為製造水泥之主要原料？
- (A) 石灰岩  
(B) 砂岩  
(C) 凝灰岩  
(D) 安山岩
30. 下列何者**非**為品質良好之普通磚應具有之特性？
- (A) 具赤褐色之光澤  
(B) 吸水率大  
(C) 打擊有金屬性清音  
(D) 受高溫時不發生異狀
31. 有關玻璃之性質敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 比熱大，膨脹係數小，表示不易爆裂  
(B) 光學性質一般指透光性  
(C) 強度一般指抗彎強度  
(D) 添加砂或石灰會降低化學抵抗
32. 下列何種瀝青，可在常溫下和粒料拌和，且可在下雨天之情況下施工？
- (A) 吹製瀝青  
(B) 乳化瀝青  
(C) 半吹製瀝青  
(D) 天然瀝青
33. 有關焦油和地瀝青之比較，下列何者正確？
- (A) 焦油感溫性較大遇熱較地瀝青易軟化  
(B) 地瀝青之黏著力較弱  
(C) 焦油滲透之深度較地瀝青小  
(D) 地瀝青之氣味較刺激
34. 木材生材乾燥後含水率減少而強度增加，強度開始增加的含水率應屬於哪一種？
- (A) 約 10%  
(B) 約 20%  
(C) 約 30%  
(D) 40%
35. 有關木材性質的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 生材比重大部分>1  
(B) 木材如有節疤、裂紋等，均會使強度增加  
(C) 邊材收縮較心材為大  
(D) 熱傳導率小

36. 環氧樹脂在熱硬性塑膠中稱為「AB 劑」，使用時藉著 A 劑與 B 劑混合比例不同，其目的在：
- (A) 控制強度
  - (B) 控制黏著力
  - (C) 控制膠結時間
  - (D) 控制反應溫度
37. 有關高分子材料的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 一個國家石化工業的規模指標，是指丙烯產能之大小
  - (B) 環氧樹脂簡稱 EP，市面上俗稱「AB 劑」，可作為填縫劑用途
  - (C) 玻璃纖維強化塑膠之製造是利用玻璃纖維為補強物
  - (D) 酚甲醛樹脂俗稱電木
38. 可作為罐頭材料，俗稱之馬口鐵即為鍍：
- (A) 鋅鐵皮
  - (B) 銅鐵皮
  - (C) 錫鐵皮
  - (D) 鋁鐵皮
39. 鋼之熱處理中，何者可改善金屬疲勞？
- (A) 淬火、退火
  - (B) 回火、正火
  - (C) 退火、正火
  - (D) 表面硬化處理
40. 有關塗料的敘述，下列何者**錯誤**？
- (A) 一般塗料加熱至 400°C 以上，即產生燃燒現象
  - (B) 乙烯塗料屬防水塗料
  - (C) 發光塗料可分為磷光塗料及螢光塗料
  - (D) 發泡性塗料屬防火塗料

【以下空白】

