

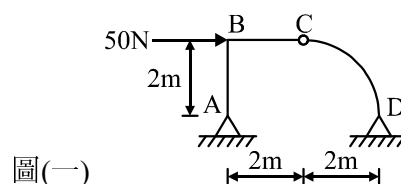
第一部分：工程力學

- 有關牛頓三大運動定律及平衡力系之敘述，下列何者錯誤？
 - 當一物體不受外力之作用，或作用於一物體之合力為零時，靜者恆靜，動者恆作等速直線運動，稱為第一定律
 - 當一物體受外力之作用，在力作用方向上產生一定之加速度，其大小與力之大小成正比例，與物質之質量成反比例，稱為運動定律
 - 當一物體受他物體之作用力時，必產生一反作用力，且作用力與反作用力大小相等，方向相反且同在一條直線上，稱為第三定律
 - 當一力系作用於靜止物體時，對其不生任何外效應者，稱為慣性定律

- 有關三力平衡條件之敘述，下列何者錯誤？
 - 非平行力系中若三力平衡，則使用圖解法繪出之力多邊形必成一閉合三角形
 - 非平行力系中若三力平衡，則三力作用線必交於一點
 - 三力作用不在同一平面上
 - 三力作用線若不相交於一點，則此三力必互相平行

- 有關力矩的特性，下列敘述何者正確？
 - 力之作用點不可沿作用線移動，因其對平面某一點之力矩值會產生改變
 - 若施力通過力矩中心，或是力與力矩軸相交或平行，其力矩值不為零
 - 一組力系成平衡時，其力矩值不為零
 - 力矩對物體之效應為產生轉動或阻止轉動

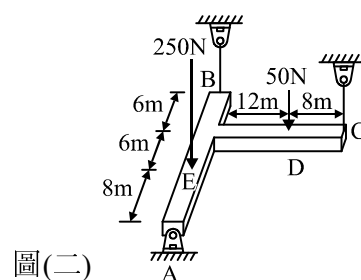
- 如圖(一)所示構架中，CD 為四分之一圓弧線。ABC 段及 CD 段每單位長度的自重皆為 10 N/m ，B 點受一大小為 50 N 的水平集中載重，在考慮自重的情況下，則支承 A 點及支承 D 點的水平、垂直反力，下列何者正確？



圖(一)

- $A_Y = 14.29 \text{ N}(\uparrow)$
 - $A_X = 15.71 \text{ N}(\rightarrow)$
 - $D_Y = 25.83 \text{ N}(\uparrow)$
 - $D_X = 35.71 \text{ N}(\leftarrow)$
- 空間共點力系中，已知 $F_1 = 260 \text{ N}$ ， $F_2 = 140 \text{ N}$ ，分別通過 $(-24, 8, 6)$ 、 $(4, 6, 12)$ 並與 F_3 力共交於原點，若三力處於平衡狀態，則 F_3 之力為何？
 - $F_3 = 10\sqrt{230} \text{ N}$
 - $F_3 = 15\sqrt{230} \text{ N}$
 - $F_3 = 20\sqrt{230} \text{ N}$
 - $F_3 = 25\sqrt{230} \text{ N}$

- 如圖(二)所示，有一 T 型構架，由兩條繩索懸吊固定於 B 點及 C 點，另 A 點為鉸支承，設構架自重不計，設求固定繩索之張力 T_B 、 T_C 及 A 點支承反力為何？

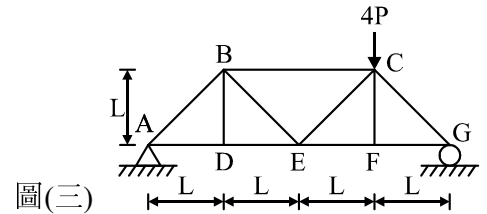


圖(二)

- $T_B = 128 \text{ N}(\uparrow)$ 、 $T_C = 120 \text{ N}(\uparrow)$ 、 $R_A = 213 \text{ N}(\uparrow)$
- $T_B = 114 \text{ N}(\uparrow)$ 、 $T_C = 312 \text{ N}(\uparrow)$ 、 $R_A = 60 \text{ N}(\uparrow)$
- $T_B = 114 \text{ N}(\uparrow)$ 、 $T_C = 30 \text{ N}(\uparrow)$ 、 $R_A = 156 \text{ N}(\uparrow)$
- $T_B = 156 \text{ N}(\uparrow)$ 、 $T_C = 60 \text{ N}(\uparrow)$ 、 $R_A = 128 \text{ N}(\uparrow)$

7. 有關桁架之基本假設，下列敘述何者正確？
- (A) 桁架各桿件端部均以光滑銷釘連接，考慮其摩擦力
- (B) 作用於桁架上之外力及桿件之應力可以不作用於節點上
- (C) 桁架桿件考慮自重，每一根桿件皆為二力桿件
- (D) 桿件均為剛體而作用於桁架上之外力及桿件之應力亦在同一平面上

8. 如圖(三)所示，桁架承受一 $4P$ 力作用時，桿件受拉力為正，受壓力為負，下列敘述何者錯誤？



圖(三)

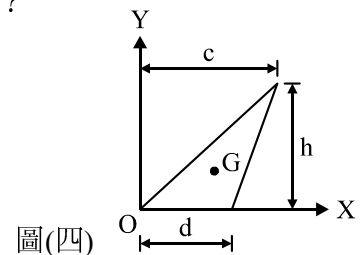
- (A) BC 桿為壓力桿
- (B) 拉力桿件數為 5 根，壓力桿件數為 4 根
- (C) CE 桿件內力為 $\sqrt{2}P$ (壓力)
- (D) DE 及 EF 桿件內力相等

9. 有關摩擦定律之敘述，下列何者正確？

- (A) 動摩擦之大小與接觸面間之相對速度無關
- (B) 動摩擦力大於最大靜摩擦力
- (C) 最大靜摩擦力與接觸面之正壓力成反比
- (D) 最大靜摩擦力與接觸面積之大小有關

10. 如圖(四)所示，若三角形物體形心在 G 點，則形心 G 點的座標 $(\bar{X}, \bar{Y})$ 為何？

- (A) $(\frac{c}{3}, \frac{h}{3})$
- (B) $(\frac{c+d}{3}, \frac{h}{3})$
- (C) $(\frac{c+2d}{3}, \frac{h}{3})$
- (D) $(\frac{2c+3d}{3}, \frac{h}{3})$



圖(四)

11. 有關比例限度之敘述，下列何者正確？

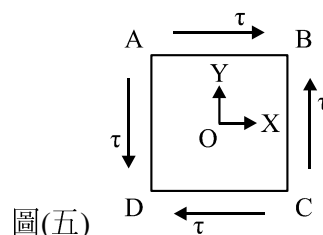
- (A) 各種材料之比例限度均相等
- (B) 在比例限度以下，應力與應變成正比之關係
- (C) 材料之比例限度大於降伏強度
- (D) 在比例限度以下，當受力物體之外力去除後，該物體不可恢復原狀

12. 現有 A、B 兩桿件，A 桿件之彈性係數 E_1 ，斷面積為 A_1 ，長度為 L_1 。B 桿件之彈性係數 E_2 ，斷面積為 A_2 ，長度為 L_2 。若 $A_1 = 8A_2$ ， $E_2 = 4E_1$ ，在相同拉力 F 作用下，欲使兩桿件之伸長量相同，則 $\frac{L_1}{L_2}$ 之值

為何？

- (A) 2.0
- (B) 2.5
- (C) 3.0
- (D) 4.0

13. 如圖(五)所示，平面應力元素(stress element)ABCD，其楊氏模數 $E = 2 \times 10^4 \text{ N/cm}^2$ ，蒲松比 $\nu = 0.25$ 。未受剪應力 τ 作用時，應力元素為正方形，受剪應力 $\tau = 400 \text{ N/cm}^2$ 作用後，應力元素上 $\angle ADC$ 的角度變為多少度？



圖(五)

14. 有關剪力彈性係數(G)、彈性係數(E)、蒲松比(ν)、體積彈性係數(E_v)之關係，下列何者正確？

(A) $G = \frac{E}{2(1-\nu)}$

(B) $E_v = \frac{E}{3(1+2\nu)}$

(C) $G = \frac{3E \cdot E_v}{9E_v - E}$

(D) $E_v > E > G$

15. 梁上任一點其載重、剪力圖、彎矩圖具有函數關係，則下列有關其函數關係的敘述何者正確？

(A) 無載重：剪力圖為一水平直線，彎矩圖為傾斜直線(或水平直線)

(B) 集中載重：剪力圖為折線，彎矩圖為垂直線

(C) 均佈載重：剪力圖為一水平直線，彎矩圖為三次方曲線

(D) 力偶矩：剪力圖為傾斜直線，彎矩圖為轉折折線

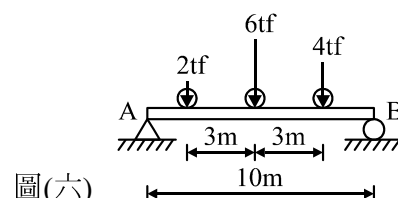
16. 如圖(六)所示之簡支梁，承受移動載重之作用，此梁可能承受之最大彎矩值應為何？

(A) 5.27 tf-m

(B) 10.54 tf-m

(C) 21.08 tf-m

(D) 26.35 tf-m



圖(六)

17. 有關梁內應力之敘述，下列何者正確？

(A) 中立面與梁橫截面之相交線，此交線稱為彈性曲線

(B) 梁上某橫截面內，如僅有彎曲力矩而無剪力存在時，則梁在此處所生的彎曲現象，稱為純彎曲

(C) 中立面與梁縱截面之相交線，此交線稱為中立軸

(D) 在梁內應力之基本假設中，應力與應變須滿足牛頓定律

18. 在一 I 型梁橫斷面之梁腹中線方向，受到一橫向剪力，下列有關該斷面所受之剪應力之敘述，何者正確？

(A) 剪應力大部分由兩端承受

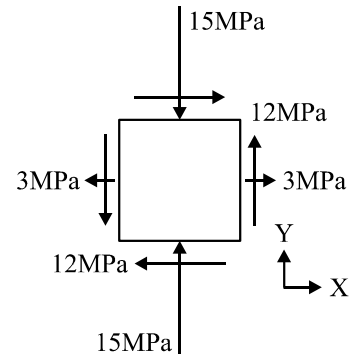
(B) 剪應力不為均勻分佈

(C) 梁翼之上下最外緣剪應力最大

(D) 最小剪應力發生在梁腹中點

19. 如圖(七)所示之平面應力元素，下列敘述何者正確？

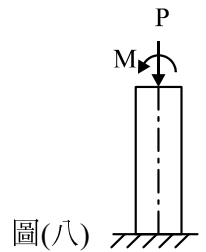
- (A) 發生在最大剪應力平面上之正交應力 σ 為 -6 MPa
- (B) 最大剪應力之絕對值 $|\tau_{\max}| = 12 \text{ MPa}$
- (C) 最大主應力為 18 MPa
- (D) 最小主應力為 -42 MPa



圖(七)

20. 如圖(八)所示，一邊長為 a 之均質彈性正方形斷面桿件，同時承受一軸壓力 P 及一彎矩 M 。彎矩所產生之斷面撓曲張應力會與軸壓力產生之壓應力互相抵消。若將彎矩以 $M = P \times e$ 表示，則當 e 超過下列何者時，斷面內會發生張應力？

- (A) $\frac{a}{3}$
- (B) $\frac{a}{6}$
- (C) $\frac{a}{9}$
- (D) $\frac{a}{12}$



圖(八)

第二部分：工程材料

21. 材料承受固定應變作用時，其內應力隨時間增長而降低的現象稱為何？

- (A) 潛變
- (B) 疲勞
- (C) 鬆弛
- (D) 韌性

22. 水泥健度不佳將導致混凝土產生裂紋、破裂及分解現象，下列試驗方法，何者錯誤？

- (A) 浸水法(薄餅試驗法)
- (B) 華格納氏濁度計法
- (C) 李氏健性測脹器法
- (D) 增壓鍋法

23. 有關袋裝水泥貯存之敘述，下列何者正確？

- (A) 袋裝水泥淨重與標示重量相差正負 1% 以下，得予拒收
- (B) 一般水泥儲藏時間每三個月，混凝土抗壓強度約降 3%，尤其是晚期強度更明顯
- (C) 倉庫地板需低於地面 20 cm 以下，阻止空氣流通，以免受潮
- (D) 水泥儲存時間超過六個月以上，在使用前須做各項檢驗

24. 下列何種水泥施工後，約 10~24 小時內即產生足夠之抗壓強度，而有「一天水泥」之稱，但其價格較卜特蘭水泥貴約 3~4 倍，其氧化鋁(Al_2O_3)含量高達 40%？

- (A) 膨脹水泥
- (B) 高鋁水泥
- (C) 飛灰水泥
- (D) 高爐水泥

25. 混凝土之強度與硬度主要來自於粗粒料，一般皆使用洛杉磯磨損試驗測定粗粒料之硬度。依據 ASTM 規定，粗粒料之磨損率不可超過%？

- (A) 20%
- (B) 30%
- (C) 40%
- (D) 50%

26. 已知某批粒料重 3000 g，其篩分析結果如表(一)所示，試求該粒料之細度模數(FM)為何？

表(一)

篩號	3"	$\frac{3"}{2}$	$\frac{3"}{4}$	$\frac{3"}{8}$	#4	#8	#16	#30	#50	#100	底盤
留篩重(g)	0	240	360	400	1018	92	194	198	240	182	76

- (A) 2.75
(B) 3.59
(C) 4.54
(D) 5.48
27. 有關將級配優良且潔淨之粗粒料，預先填入施工模板內，安裝灌漿管線(每 1~2 m 一支)，再將特製之水泥砂漿藉由高壓注入模板內，使其充填粗粒料之空隙，直到將模板內之孔隙填滿為止，稱之為何種混凝土？
(A) 預力混凝土
(B) 水中混凝土
(C) 預壘混凝土
(D) 巨積混凝土
28. 有關混凝土強度之特性，下列敘述何者正確？
(A) 養護時間越長，其強度越低
(B) 水泥之比表面積增大，混凝土之抗壓強度亦隨之增大
(C) 混凝土三天之強度為 28 天強度之 $\frac{1}{4}$ ，7 天強度約為 28 天強度之 $\frac{2}{5}$
(D) 早期養護溫度較高，則強度越低
29. 水成岩為露出地殼表面之岩石，受風、水及冰河等物理作用而成碎屑。或由風化作用而分解之碎石與火山灰、有機物等經由風或水的搬運被帶走較低處，形成沉積物，經長時間的壓力、凝結作用而成，下列何者不是水成岩？
(A) 凝灰岩
(B) 石灰岩
(C) 頁岩
(D) 片麻岩
30. 在磁磚貼法中有分為硬底工法、軟底工法，下列敘述何者錯誤？
(A) 硬底工法又稱為直接鋪貼法，以 1：2 水泥砂漿做底層粉刷，表面作刮糙(刷毛)處理，以增加附著力
(B) 硬底工法較適合於牆面磁磚之黏貼
(C) 軟底工法又稱為漿砌工法，優點可以固定較大面積磁磚，施工面較美觀
(D) 軟底工法不適合於牆面磁磚之鋪貼，對於地坪鋪貼大塊磁磚時較為合適
31. 下列何種玻璃又稱為火石玻璃、水晶玻璃、重玻璃。硬度低，質軟易磨，加工性最佳，為最具折射率之光學玻璃，適用於製作光學鏡頭？
(A) 鉛玻璃
(B) 鉀玻璃
(C) 鏡玻璃
(D) 鋁鎂玻璃

32. 有關瀝青與焦油之敘述，下列何者錯誤？
 (A) 瀝青易溶解於有機精煉油中，焦油不會
 (B) 瀝青無毒，焦油有毒且氣味刺鼻
 (C) 瀝青之斷面為黑色而無光澤，焦油斷面則為黑色而有光澤
 (D) 瀝青黏結性佳，焦油黏結性較低
33. 有關瀝青之物理性質中常以針入度、延性、及軟化點三項做為決定瀝青規格之依據，其中針入度之性質及實驗方法中，下列敘述何者正確？
 (A) 依 CNS 10095 k6755 規定，以 100 g 之標準貫入針，在 25°C 之溫度下，3 秒內貫入地瀝青之深度
 (B) 貫入深度以 $\frac{1}{10}$ cm 為單位
 (C) 針入度試驗至少有兩個貫入點，且每個貫入點距離容器邊緣 1 cm 以內
 (D) 針入度為地瀝青比較軟硬程度及稠度之表示法
34. 有關木材性質之敘述，下列敘述何者正確？
 (A) 木材平行纖維方向之抗剪強度比垂直纖維方向大
 (B) 木材之弦向收縮 > 徑向收縮 > 縱向收縮
 (C) 針葉樹不論何種強度均大於闊葉樹
 (D) 纖維飽和點(FSP)以下時，含水率越少強度愈低
35. 木材製材方式可分為平鋸法及徑鋸法兩種，下列何者正確？
 (A) 平鋸法又稱為弦鋸法，鋸切面與年輪相切(平行)，廢材少
 (B) 平鋸法又稱為輻鋸法，象限法、十字法，鋸切面與年輪(垂直)，耗材多
 (C) 徑鋸法乾燥時易生反翹收縮，適合普通地板、甲板之木料
 (D) 徑鋸法製材面之縱斷面木理多為平紋材
36. 有關高分子材料中之熱硬(固)性塑膠，下列何者錯誤？
 (A) 聚酯樹脂(polyester resins)
 (B) 矽素樹脂(silicone resins)，簡稱 SI
 (C) 壓克力樹脂(acrylic resins)
 (D) 環氧樹脂(epoxy resins)，簡稱 EP
37. 玻璃纖維強化塑膠(Glass Fiber Reinforced Plastics)是一種複合材料、塑膠鋼、常用於浴缸、汽車、污水管及傢俱等，下列有關 GFRP 之優點，何者正確？
 (A) 永不褪色或腐蝕，無需經常維護，加工修補容易
 (B) 容易變形、容易老化、容易剝落
 (C) 不耐化學性、不耐酸鹼、不耐鹽蝕
 (D) 不可隔音、不耐熱
38. 有關鋼之熱處理方式中，若將鋼材加熱至臨界溫度(912°C 以上)，於爐內保溫一段時間後再於空氣中冷卻，冷卻時間最長，質最軟，韌性最高為何種熱處理方式？
 (A) 退火
 (B) 回火
 (C) 正火
 (D) 淬火

39. 有關合金鋼特性敘述，下列何者錯誤？

- (A) 合金鋼之耐酸性增加
- (B) 合金鋼低溫時之機械性質增大，如強度、韌性
- (C) 合金鋼膨脹係數減小
- (D) 合金鋼磨耗少、壽命較長

40. 有關耐化學塗料之敘述中，其主要目的為防止物品受酸、鹼化學性質所侵蝕，一般常使用於實驗室、化學工廠、混凝土面等，則下列何者為耐酸、鹼塗料？

- (A) 氯化石蠟系塗料
- (B) 發泡性塗料
- (C) 地瀝青塗料
- (D) 磷光塗料

【以下空白】