

# 經濟部所屬事業機構 105 年新進職員甄試試題

類別：土木、機械

節次：第二節

科目：1. 應用力學 2. 材料力學

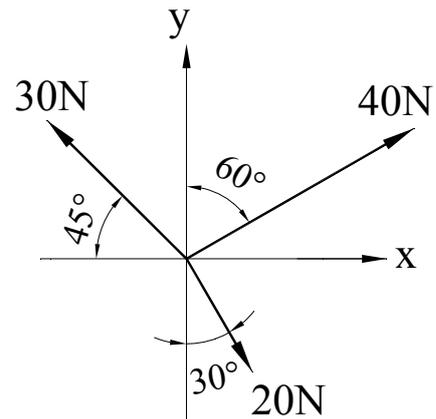
注意  
事項

1. 本試題共 6 頁(含 A3 紙 1 張、A4 紙 1 張)。
2. 可使用本甄試簡章規定之電子計算器。
3. 本試題為單選題共 50 題，每題 2 分，共 100 分，須用 2B 鉛筆在答案卡畫記作答，於本試題或其他紙張作答者不予計分。
4. 請就各題選項中選出最適當者為答案，各題答對得該題所配分數，答錯或畫記多於 1 個選項者，倒扣該題所配分數 3 分之 1，倒扣至本科之實得分數為零為止；未作答者，不給分亦不扣分。
5. 本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。
6. 考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟本節考試結束後，始得至原試場或適當處所索取。
7. 考試時間：90 分鐘。

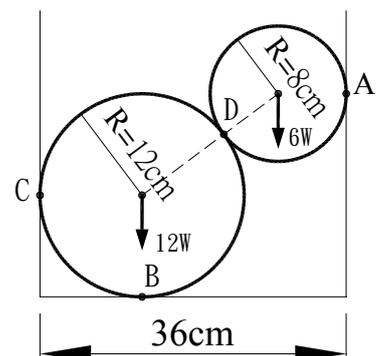
- [D] 1. 有關力的敘述，下列何者正確？
- (A) 要完整的表達一個力時，必須說明力的大小、方向及作用時間
  - (B) 力的單位是以長度、速度及時間為基本量所制定的單位
  - (C) 牛頓第三運動定律中，作用力與反作用力作用於同一物體
  - (D) 力的大小及方向不變，而作用點可沿力的作用線移動，不改變其外效應者，稱為力的可傳性

- [D] 2. 有關剛體的敘述，下列何者正確？
- (A) 物體受力後，外表形狀有些許改變，但力移走時，即恢復原狀
  - (B) 物體受力後，外表形狀有較大改變，力移走時，不恢復原狀
  - (C) 物體受力後，外表形狀不發生改變，但其內部質點間之相對距離可改變
  - (D) 物體受力後，外表形狀不發生改變，且內部質點間之相對距離皆不改變

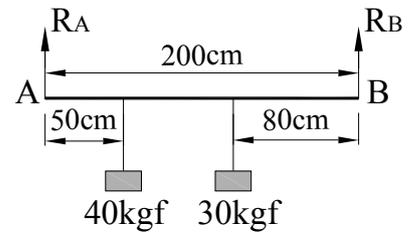
- [C] 3. 如右圖所示之平面共點力系，試求此力系之合力在 x 軸之分力  $F_x$  及 y 軸之分力  $F_y$  為何？
- (A)  $F_x=16.11\text{ N}$ ， $F_y=45.85\text{ N}$
  - (B)  $F_x=14.04\text{ N}$ ， $F_y=-5.02\text{ N}$
  - (C)  $F_x=23.43\text{ N}$ ， $F_y=23.89\text{ N}$
  - (D)  $F_x=22.32\text{ N}$ ， $F_y=39.64\text{ N}$



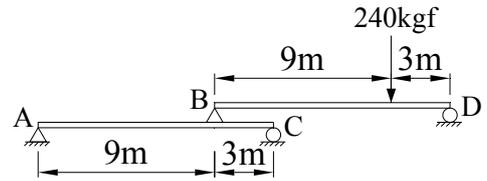
- [C] 4. 如右圖所示，大小兩圓柱體置於凹槽中，其重量分別為  $12W$  與  $6W$ ，半徑為  $12\text{ cm}$  與  $8\text{ cm}$ ，兩圓柱接觸點為  $D$ 。若所有接觸面是無摩擦的光滑面，則對於  $A$ 、 $B$ 、 $C$ 、 $D$  四點反力大小的描述，下列何者正確？
- (A)  $B$  點的反力大小等於  $A$ 、 $C$  兩點反力的和
  - (B)  $C$  點之反力為零
  - (C)  $A$  點與  $C$  點的反力大小相同
  - (D)  $D$  點的反力大小與小圓柱的重量相同



- [A] 5. 二人共持一棒，棒長為200 cm(假設棒子重量不計)，若兩人分別位於長棒之A、B兩端，棒上懸掛二重物，一物重40 kgf，距A端50 cm，一物重30 kgf，距B端80 cm，如右圖所示，請問A、B端兩人所承受之負重比( $R_A : R_B$ )為何？  
 (A) 3 : 2      (B) 5 : 3      (C) 8 : 5      (D) 9 : 4

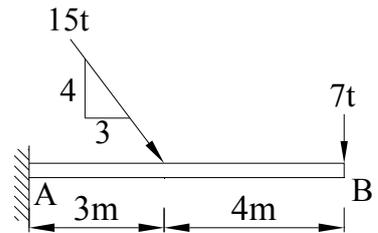


- [B] 6. 有關力與力偶之敘述，下列何者正確？  
 (A) 力偶之三要素為：力偶的大小、旋轉方向及作用點  
 (B) 一單力可分解為等效之另一單力及一力偶，該等效單力與原單力大小相等、方向相同，但作用點會變更  
 (C) 一個單力若無任何條件之限制，可以任意分解成無數個分力，且分力之值一定小於原來之單力  
 (D) 凡大小相等、方向相反，且作用在同一直線上的二力，即形成一力偶
- [C] 7. 一組梁所受外力如右圖所示，當其維持平衡時，在A、B、C、D四點的反力分別為 $R_A$ 、 $R_B$ 、 $R_C$ 、 $R_D$ ，則下列敘述何者正確？

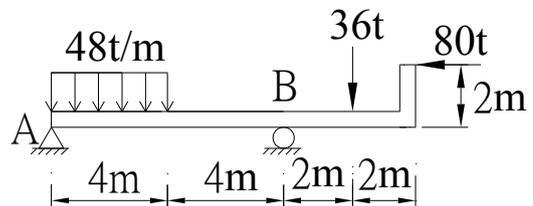


- (A)  $2R_A = R_B$       (B)  $R_D = R_A + R_B + R_C$   
 (C)  $4R_C = R_D$       (D)  $R_B + R_C = R_A + R_D$

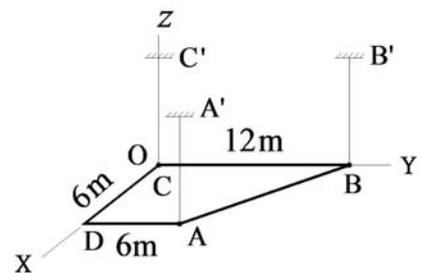
- [C] 8. 如右圖所示，有一懸臂梁承受外力，請問固定端A點之彎矩大小為何？  
 (A) 49 t-m  
 (B) 62 t-m  
 (C) 85 t-m  
 (D) 94 t-m



- [A] 9. 如右圖所示，有一梁承受外力，請問B點之反力大小為何？  
 (A) 73 t      (B) 90 t  
 (C) 108 t      (D) 125 t



- [B] 10. 一梯形板由三根繩子於四角中之三角頂懸掛著使成水平，如右圖所示，如繩AA'、BB'及CC'之拉力分別為90 kgf，50 kgf及80 kgf，則這些拉力之合力作用線之位置為何？  
 (A)  $\bar{X}=5.18$  m,  $\bar{Y}=2.45$  m      (B)  $\bar{X}=2.45$  m,  $\bar{Y}=5.18$  m  
 (C)  $\bar{X}=4.67$  m,  $\bar{Y}=2.67$  m      (D)  $\bar{X}=2.67$  m,  $\bar{Y}=4.67$  m

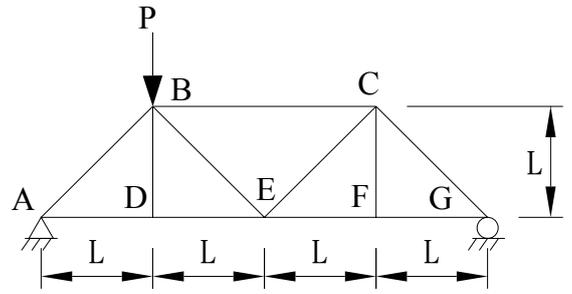


- [D] 11. 在空間座標系(x,y,z)中，有一99 kgf之力由原點指向(4,7,4)，另一66 kgf之力由原點指向(6,7,6)，則此兩力之合力F，在x、y、z軸三方向之分力( $F_x, F_y, F_z$ )各為多少？  
 (A)  $F_x=119$  kgf,  $F_y=80$  kgf,  $F_z=119$  kgf      (B)  $F_x=88$  kgf,  $F_y=119$  kgf,  $F_z=96$  kgf  
 (C)  $F_x=80$  kgf,  $F_y=86$  kgf,  $F_z=44$  kgf      (D)  $F_x=80$  kgf,  $F_y=119$  kgf,  $F_z=80$  kgf

- [A] 12. 有關理想平面桁架之敘述，下列何者有誤？  
 (A) 桁架為一空間結構，故各桿件之內力均成空間力系  
 (B) 桿件端部假設以光滑銷釘連接，不考慮其摩擦力  
 (C) 所有作用於桁架之外力及桁架之反力，均作用於節點上  
 (D) 桿件自重忽略不計，可視為二力桿件

[D] 13. 右圖所示之桁架承受一  $P$  力作用時，下列敘述何者有誤？

- (A) BC 桿為壓力桿件
- (B) 拉力桿件數較壓力桿件數為多
- (C) BD 及 CF 為零力桿件
- (D) DE 及 EF 桿件之內力相等



[A] 14. 有一載重  $P$  作用在桁架上，對此桁架而言，下列敘述何者有誤？

- (A)  $P$  的大小改變(但  $P \neq 0$ )可能影響零桿之數目
- (B)  $P$  的位置改變可能影響零桿之數目
- (C) 桁架支承的型式改變可能影響零桿之數目
- (D) 桁架支承的位置改變可能影響零桿之數目

[A] 15. 有關摩擦力的敘述，下列何者有誤？

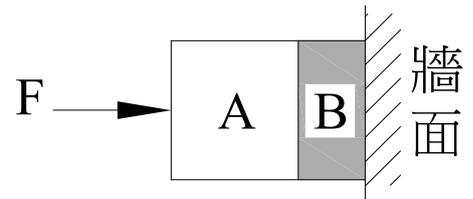
- (A) 摩擦力與兩接觸面之接觸面積大小成正比
- (B) 摩擦力與兩接觸面間的正向壓力成正比
- (C) 最大靜摩擦力大於動摩擦力
- (D) 兩接觸面愈粗糙，其摩擦力愈大

[A] 16. 兩物體相互接觸而發生摩擦時，其摩擦力作用的方向必與接觸面？

- (A) 平行
- (B) 傾斜 45 度
- (C) 垂直
- (D) 傾斜 30 度

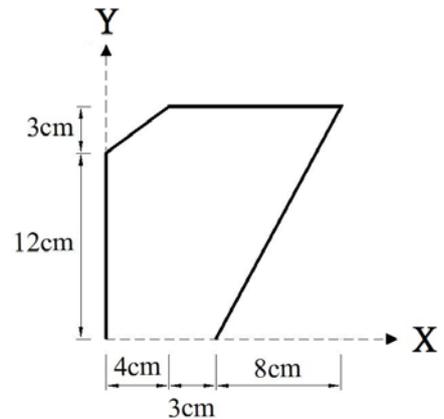
[B] 17. 如右圖所示，有 A、B 兩個物體的重量分別為  $W_A$  和  $W_B$ ，若施一水平力  $F$  可使兩個物體靠在牆上恰好不會滑下，請問物體 B 與牆壁間之靜摩擦係數至少等於下列何者？

- (A)  $W_A/F$
- (B)  $(W_A+W_B)/F$
- (C)  $F/(W_A+W_B)$
- (D)  $W_B/F$



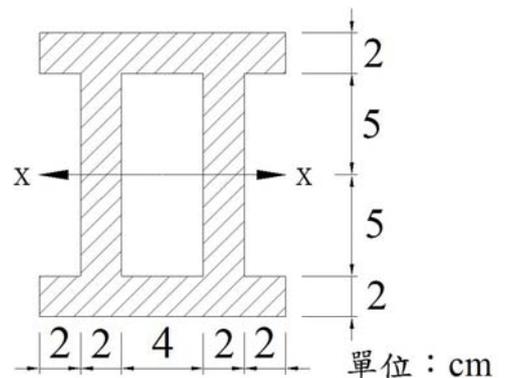
[B] 18. 有一均質鐵絲，彎成如右圖所示之形狀，試求鐵絲之心橫座標  $\bar{X}$  為何？

- (A) 5.67 cm
- (B) 6.70 cm
- (C) 8.47 cm
- (D) 9.14 cm



[A] 19. 如右圖所示斷面，試求其對  $x-x$  軸之慣性矩為何？

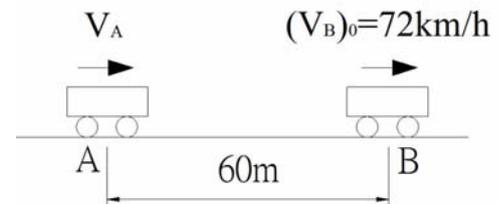
- (A)  $2077.34 \text{ cm}^4$
- (B)  $2323.32 \text{ cm}^4$
- (C)  $2457.43 \text{ cm}^4$
- (D)  $2652.33 \text{ cm}^4$



[C] 20. 有一質點作平面運動時，其切線加速度等於零，法線加速度不等於零，請問此質點作何種運動？

- (A) 等速直線運動
- (B) 不等速直線運動
- (C) 等速率曲線運動
- (D) 不等速率曲線運動

- [C] 21. 如右圖所示，汽車A以定速 $V_A$ 行駛，接近汽車B，汽車B是以相同的方向和定速度72 km/h行駛，當汽車A仍在汽車B之後60 m時，汽車B之駕駛注意到汽車A，然後以 $0.75 \text{ m/s}^2$ 的定率加速以避免汽車A超越或撞擊。已知汽車A和汽車B最接近的距離為6 m，試求汽車A的速度 $V_A$ 為何？



- (A) 89.4 km/h (B) 98.6 km/h  
(C) 104.4 km/h (D) 120.0 km/h

- [C] 22. 有一靜止物體，從高度 $H$ 處自由落下，空氣阻力忽略不計，且重力加速度為 $g$ ，若物體落至地面時之速度為 $V_1$ ，落至一半高度處之速度為 $V_2$ ，則 $V_1:V_2$ 為何？

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

- [B] 23. 有關牛頓運動定律的敘述，下列何者有誤？

- (A) 牛頓第三運動定律又稱為反作用力定律  
(B) 當物體受力時，必沿作用力之方向產生一加速度，其大小與作用力成反比  
(C) 當物體不受外力作用或所受外力其合力為零時，則靜者恆靜，動者恆作等速直線運動  
(D) 當物體受外力作用時，必產生一與作用力大小相等，方向相反之反作用力

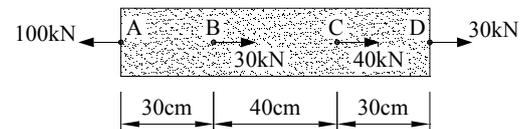
- [B] 24. 將彈簧常數為 $1 \text{ N/mm}$ 的彈簧置於光滑水平面上，一端固定，另一端的前方則放置一質量為 $10 \text{ kg}$ 的物體；若以手推動物體而使彈簧壓縮 $300 \text{ mm}$ 後，再將手放開，則該物體在放開後可以得到之最大速度為多少 $\text{m/sec}$ ？

- (A) 0.3 (B) 3 (C) 30 (D) 300

- [D] 25. 下列哪一個物理量不是純量？

- (A) 時間 (B) 溫度 (C) 質量 (D) 速度

- [C] 26. 如右圖所示之桿件承受4個軸向外力作用，假設桿件之斷面積為 $3 \text{ cm}^2$ ，彈性係數 $E=2400 \text{ kN/cm}^2$ ，請問該桿件之軸向總變形量為何？



- (A) 伸長 $0.36 \text{ cm}$  (B) 縮短 $0.36 \text{ cm}$   
(C) 伸長 $0.93 \text{ cm}$  (D) 縮短 $0.93 \text{ cm}$

- [A] 27. 若以相同大小之拉力作用於同斷面積、同長度之鋼棒及銅棒，其伸長量之比為 $7:16$ (鋼:銅)，假設鋼之彈性係數為 $2.08 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ，試求銅之彈性係數為何( $\text{kgf/cm}^2$ )？

- (A)  $0.91 \times 10^6$  (B)  $1.12 \times 10^6$  (C)  $3.21 \times 10^6$  (D)  $4.75 \times 10^6$

- [D] 28. 對桿件作拉伸試驗時，依虎克定律，在彈性限度內，有關桿件伸長量之敘述，下列何者正確？

- (A) 伸長量與面積成正比，且與桿長成反比 (B) 伸長量與桿長成反比，且與拉力成正比  
(C) 伸長量與彈性係數成正比，且與拉力成反比 (D) 伸長量與桿長及拉力皆成正比

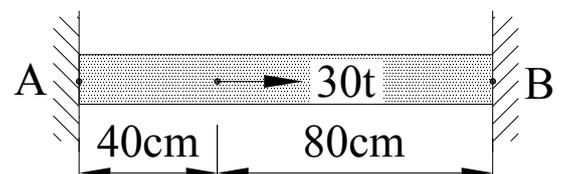
- [A] 29. 今有甲、乙兩桿件，甲桿件之彈性係數為 $E_1$ ，斷面積為 $A_1$ ，長度為 $L_1$ ，乙桿件之彈性係數為 $E_2$ ，斷面積為 $A_2$ ，長度為 $L_2$ ，假設 $A_1=2A_2$ ， $E_2=4E_1$ ，在相同軸向拉力 $P$ 作用下，欲使兩桿件之伸長量相同，則 $L_1/L_2$ 之值為何？

- (A) 0.5 (B) 1.0 (C) 1.5 (D) 2.0

- [C] 30. 當材料經過長時間受力，若應力不變，其應變隨時間持續增加，此種現象稱為？

- (A) 降伏 (B) 疲勞 (C) 潛變 (D) 鬆弛

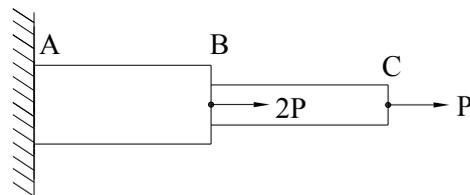
- [C] 31. 如右圖所示，一長度為 $120 \text{ cm}$ ，均質且斷面積相同之鋼桿，兩端固定，距A端 $40 \text{ cm}$ 處受 $-30 \text{ t}$ 之軸力，試求A點之反力為何？



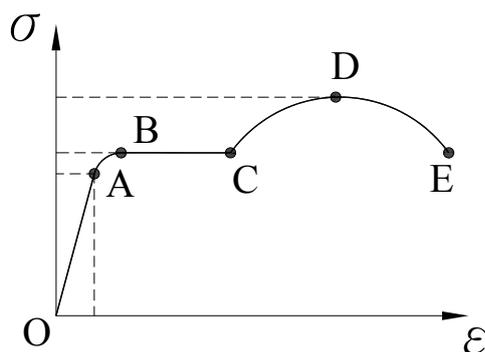
- (A) 10 t (B) 15 t  
(C) 20 t (D) 30 t

- [C] 32. 某預力鋼腱內含12股鋼絞線，每股鋼絞線之斷面積為 $1.2 \text{ cm}^2$ ，假設鋼絞線之拉力強度為 $1800 \text{ MPa}$ ，若使用安全係數 $1.5$ ，則此預力鋼腱之容許拉力為何？  
 (A)  $1200 \text{ kN}$       (B)  $1440 \text{ kN}$       (C)  $1728 \text{ kN}$       (D)  $2592 \text{ kN}$

- [D] 33. 如右圖所示之 AB 及 BC 桿件，該桿件於 B 點及 C 點分別承受  $2P$  和  $P$  之作用力，AB 桿件斷面積為 BC 桿件斷面積之 2 倍 ( $A_{AB} = 2A_{BC}$ )，有關各桿件所受之應力，下列敘述何者正確？  
 (A) AB 桿件與 BC 桿件斷面積不同，無法比較  
 (B) AB 桿件及 BC 桿件所受之應力相等  
 (C) BC 桿件所受之應力較大  
 (D) AB 桿件所受之應力較大

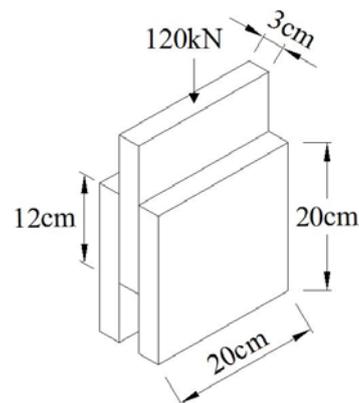


- [C] 34. 如右圖所示，有關結構鋼之應力-應變曲線(並未依實際尺寸比例繪製)，下列敘述何者有誤？  
 (A) 於 OA 段任意點卸載(unloading)，應力會沿著應力-應變曲線 AO 線回到 O 點，不會發生永久變形(permanent deformation)  
 (B) 在 BC 範圍內，該材料沒有抵抗變形的能力，稱為完全塑性(perfectly plastic)  
 (C) B 點為拉力達最大值時對應的應力，稱為極限應力(ultimate stress)  
 (D) OA 段為直線，在此區間，應力與應變成正比例，此種行為稱為線性(linear)

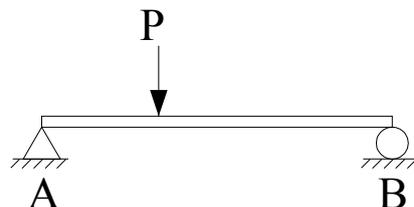


- [D] 35. 對均質彈性材料而言，若  $E$  為其彈性係數， $G$  為其剪力彈性係數，其  $E$ 、 $G$  兩者之關係，下列何者於一般環境不可能發生？  
 (A)  $E = 2.3 G$       (B)  $E = 2.6 G$       (C)  $E = 2.9 G$       (D)  $E = 3.2 G$
- [D] 36. 某圓柱體為一彈性材料，柱高為  $30 \text{ cm}$ ，直徑為  $15 \text{ cm}$ ，當受  $200 \text{ kN}$  之軸向壓力作用後，長度縮短  $0.024 \text{ cm}$ ，直徑增加  $0.003 \text{ cm}$ ，試求此材料之蒲松比(Poisson's Ratio)為何？  
 (A)  $0.1$       (B)  $0.15$       (C)  $0.2$       (D)  $0.25$

- [C] 37. 三片尺寸完全相同的木板用膠黏成如右圖之形狀，中央木板受  $120 \text{ kN}$  的壓力作用，試求膠黏處的平均剪應力為何？  
 (A)  $0.5 \text{ MPa}$       (B)  $1.5 \text{ MPa}$   
 (C)  $2.5 \text{ MPa}$       (D)  $4.0 \text{ MPa}$



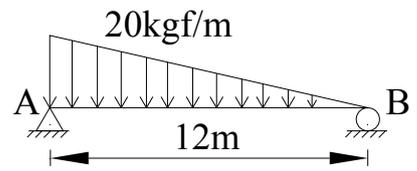
- [D] 38. 如右圖所示，有一簡支梁承受一外力  $P$ ，下列何者最有可能為該梁彎矩圖之形狀？  
 (A)      (B)   
 (C)      (D)



- [C] 39. 由剪力與彎矩之關係可知，若無力偶作用，則梁之最大彎矩通常發生於何處？  
 (A) 剪力最大之處      (B) 簡支梁之支承處      (C) 剪力為零之處      (D) 懸臂梁之自由端

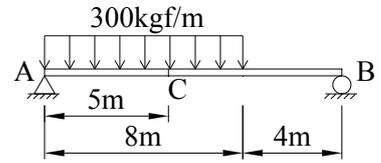
[B] 40. 如右圖所示簡支梁，受三角形分布載重作用，則該梁之最大彎矩發生處與A點的距離為何？

- (A) 2.86 m (B) 5.07 m (C) 6.93 m (D) 7.24 m



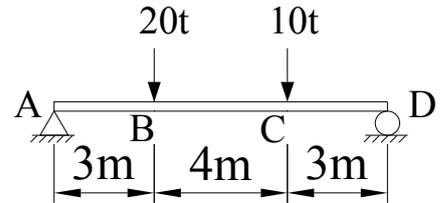
[C] 41. 如右圖所示，有一簡支梁承受外力，請問C點之彎矩大小為何？

- (A) 3600 kgf-m (B) 3750 kgf-m  
(C) 4250 kgf-m (D) 5420 kgf-m



[D] 42. 如右圖所示，有一簡支梁承受外力，有關該梁的支承反力及梁中彎矩之敘述，下列何者有誤？

- (A) A點之反力大小為17 t  
(B) D點之反力大小為13 t  
(C) B點之彎矩大小為51 t-m  
(D) C點之彎矩大小為120 t-m



[D] 43. 假設梁長為L，所受載重均為垂直向，有關梁之最大彎矩 $M_{max}$ 的敘述，下列何者有誤？

- (A) 簡支梁全部受均佈載重W時，梁之最大彎矩發生在梁之中點， $M_{max}=WL^2/8$   
(B) 簡支梁中點受一集中載重P時，梁之最大彎矩發生在梁之中點， $M_{max}=PL/4$   
(C) 簡支梁如僅受一集中載重時，梁之最大彎矩發生在該集中載重之作用點  
(D) 懸臂梁全部受均佈載重W時，梁之最大彎矩發生在固定端， $M_{max}=WL^2/4$

[C] 44. 假設梁因彎曲應力而破壞時，有關其破壞發生之位置，下列敘述何者正確？

- (A) 其破壞必發生於梁之頂面 (B) 其破壞必發生於梁之底面  
(C) 其破壞必發生於梁之底面或頂面 (D) 其破壞必發生於梁之中立面

[A] 45. 當梁受純彎曲作用時，有關梁中立面性質之敘述，下列何者有誤？

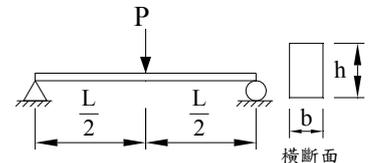
- (A) 梁中立面上之撓曲應變不為零  
(B) 梁中立面上之撓曲應力為零  
(C) 梁中立面與橫斷面之交線稱為中立軸  
(D) 梁中立面與縱斷面之交線稱為彈性曲線

[B] 46. 一均質材料矩形斷面之梁，梁寬度為b，梁深為h，若將梁抵抗彎矩之能力視為「強度」，現若梁寬度不變，梁深變為2h，則其強度變為原梁之幾倍？

- (A) 2倍 (B) 4倍 (C) 8倍 (D) 強度不變

[A] 47. 如右圖所示，有一簡支梁承受外力，梁重不計，橫斷面形狀為矩形，試求梁的最大彎曲應力為何？

- (A)  $3 PL/2 bh^2$  (B)  $6 PL/bh^2$   
(C)  $4 PL/3 bh^2$  (D)  $5 PL/4 bh^2$



[A] 48. 有一簡支梁，剛度為EI，長度為L，受均佈載重W作用下，則該梁之最大撓度為何？

- (A)  $5 WL^4/384 EI$  (B)  $3 WL^4/64 EI$  (C)  $9 WL^4/264 EI$  (D)  $WL^4/12 EI$

[B] 49. 一個平面應力元素，當其兩個互相垂直面上的正交應力為主應力時，則在這兩個面上之剪應力的大小為何？

- (A) 皆與主應力之大小相同 (B) 皆為零  
(C) 皆為主應力之大小的0.5倍 (D) 皆為主應力之大小的2倍

[C] 50. 材料在彈性限度內，其橫向應變與縱向應變之比值稱為下列何者？

- (A) 彈性係數 (B) 應變能 (C) 蒲松比 (D) 剛性模數