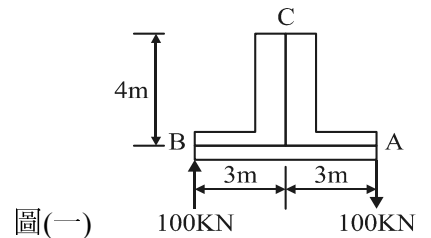


第一部分：工程力學

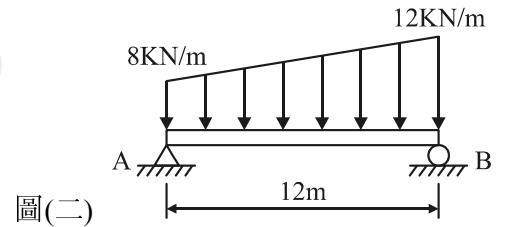
- 有關力之基本特性的敘述，下列何者正確？
 - (A) 力偶是指作用於一物體之兩平行力，其大小相等，方向相同，且作用在同一直線上者
 - (B) 任一力系之合力對於任一點(或軸)之力矩，不等於力系中各分力對於同一點(或軸)之力矩代數和
 - (C) 力為純量，力矩為向量
 - (D) 力之可傳性是指作用於剛體之力，可沿其作用線任意移動，而不會改變該力對物體所產生之外效應

- 如圖(一)所示，將一力偶作用於 A、B 兩點，試將其轉換為作用於 B、C 兩點之等值力偶，則其力偶之力最小為何？



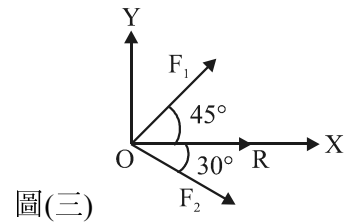
- (A) 100 KN
- (B) 120 KN
- (C) 150 KN
- (D) 200 KN

- 如圖(二)所示，載重合力作用線在 B 點左側幾公尺處，下列何者正確？



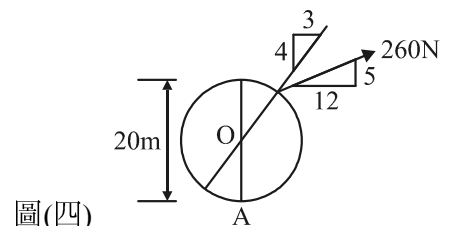
- (A) 5.6 m
- (B) 6.0 m
- (C) 6.4 m
- (D) 8.0 m

- 如圖(三)所示，共平面共點之兩力 F_1 和 F_2 ，其合力為 R 且 R 在水平線上， F_1 與 R 之夾角為 45° ， F_2 與 R 之夾角為 30° ，已知 F_1 之大小為 100 N ，則 F_2 之大小，下列何者正確？



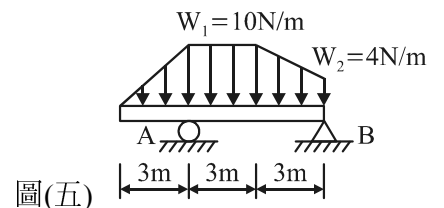
- (A) $100\sin 75^\circ\text{ N}$
- (B) $200\sin 75^\circ\text{ N}$
- (C) $\frac{100}{\sqrt{2}}\text{ N}$
- (D) $100\sqrt{2}\text{ N}$

- 如圖(四)所示，圓直徑為 20 m ，有一 260 N 之力對 A 點之力矩為何？



- (A) $320\text{ N}\cdot\text{m}$ (逆時針)
- (B) $3040\text{ N}\cdot\text{m}$ (逆時針)
- (C) $3720\text{ N}\cdot\text{m}$ (順時針)
- (D) $4640\text{ N}\cdot\text{m}$ (順時針)

- 如圖(五)所示之梁，A、B 兩點支承反力為 R_A 、 R_B ，下列何者正確？



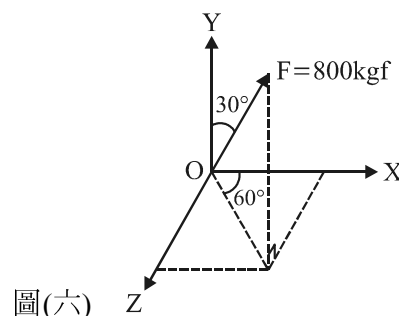
- (A) $R_A = 46\text{ N}(\uparrow)$ 、 $R_B = 10\text{ N}(\uparrow)$
- (B) $R_A = 17.5\text{ N}(\uparrow)$ 、 $R_B = 63.5\text{ N}(\uparrow)$
- (C) $R_A = 46\text{ N}(\uparrow)$ 、 $R_B = 20\text{ N}(\uparrow)$
- (D) $R_A = 60\text{ N}(\uparrow)$ 、 $R_B = 20\text{ N}(\uparrow)$

- 有關三力平衡條件之敘述，下列何者正確？

- (A) 三力作用線若不相交於一點，則此三力必相互平行
- (B) 圖解法之力多邊形不會成為閉合三角形
- (C) 三力作用線不會交於一點
- (D) 三力作用不可在同平面上

8. 如圖(六)所示，F 力為 800 kgf，其在 X、Y、Z 軸之分力，下列何者正確？

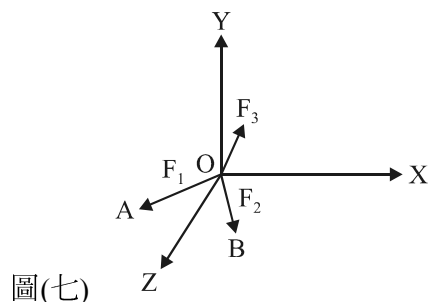
- (A) $F_x = 200\sqrt{3}$ kgf (\rightarrow)， $F_y = 400\sqrt{3}$ kgf (\uparrow)， $F_z = 200$ kgf (\swarrow)
 (B) $F_x = 200$ kgf (\rightarrow)， $F_y = 400\sqrt{3}$ kgf (\uparrow)， $F_z = 200\sqrt{3}$ kgf (\swarrow)
 (C) $F_x = 200\sqrt{3}$ kgf (\rightarrow)， $F_y = 400\sqrt{3}$ kgf (\uparrow)， $F_z = 200$ kgf (\swarrow)
 (D) $F_x = 400$ kgf (\rightarrow)， $F_y = 400\sqrt{3}$ kgf (\uparrow)， $F_z = 400\sqrt{3}$ kgf (\swarrow)



圖(六)

9. 如圖(七)所示，有三個力量作用於 O 點， F_1 沿 OA 方向，大小為 140 kgf； F_2 沿 OB 方向，大小為 120 kgf，O 點坐標為(0, 0, 0)，A 點坐標為(-3, 2, 6)，B 點坐標為(2, -4, 4)，若三力達平衡時，求 F_3 之力，下列何者正確？

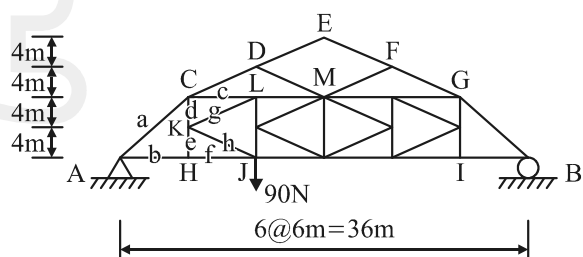
- (A) $F_{3X} = 40$ kgf (\rightarrow)， $F_{3Y} = 80$ kgf (\uparrow)， $F_{3Z} = 120$ kgf (\swarrow)
 (B) $F_{3X} = 120$ kgf (\rightarrow)， $F_{3Y} = 40$ kgf (\uparrow)， $F_{3Z} = -120$ kgf (\swarrow)
 (C) $F_{3X} = 20$ kgf (\rightarrow)， $F_{3Y} = 40$ kgf (\uparrow)， $F_{3Z} = -200$ kgf (\swarrow)
 (D) $F_{3X} = 20$ kgf (\rightarrow)， $F_{3Y} = 80$ kgf (\uparrow)， $F_{3Z} = 200$ kgf (\swarrow)



圖(七)

10. 如圖(八)所示之桁架，在 J 節點施加一 90 N 之力，試求桿件內力，下列何者正確？

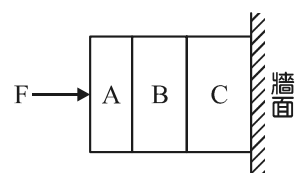
- (A) $S_a = 75$ N(T)、 $S_b = 45$ N(C)
 (B) $S_c = 45$ N(T)、 $S_d = 60$ N(C)
 (C) $S_e = 60$ N(T)、 $S_f = 45$ N(C)
 (D) $S_g = 15\sqrt{13}$ N(C)、 $S_h = 15\sqrt{13}$ N(T)



圖(八)

11. 如圖(九)所示，有 A、B、C 三個物體的重量分別為 W_1 、 W_2 、 W_3 ，若施一水平力 F 可使三個物體靠在牆面上恰好不會滑下，則物體 C 與牆面之靜摩擦係數 μ 至少等於何者？

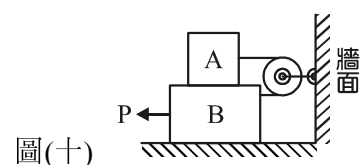
- (A) $\mu = \frac{W_1 + W_2 + W_3}{F}$
 (B) $\mu = \frac{W_1 + W_2}{F}$
 (C) $\mu = \frac{W_2 + W_3}{F}$
 (D) $\mu = \frac{W_3}{F}$



圖(九)

12. 如圖(十)所示，A 重 400 kgf，B 重 600 kgf，由繩索繫之，設繩與滑輪間無摩擦力，A 物體與 B 物體之靜摩擦係數 μ 為 0.25，B 物體與地面之靜摩擦係數 μ 為 0.3，求 P 欲拉動物體所需之最小力為何？

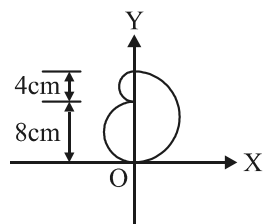
- (A) 700 kgf (\leftarrow)
 (B) 500 kgf (\leftarrow)
 (C) 300 kgf (\leftarrow)
 (D) 200 kgf (\leftarrow)



圖(十)

13. 如圖(十一)所示，空框架由三條相同材質之半圓弧線組成，第一個半圓弧直徑 12 cm，第二個半圓弧直徑 8 cm，第三個半圓弧直徑 4 cm，試求此框架重心坐標為何？

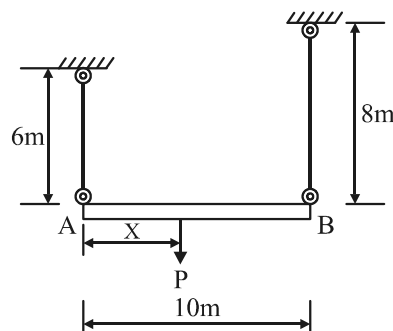
- (A) $(\bar{X} = \frac{8}{3\pi} \text{ cm}, \bar{Y} = 6 \text{ cm})$ (B) $(\bar{X} = -\frac{4}{3\pi} \text{ cm}, \bar{Y} = 6 \text{ cm})$
 (C) $(\bar{X} = 0 \text{ cm}, \bar{Y} = 3 \text{ cm})$ (D) $(\bar{X} = \frac{8}{3\pi} \text{ cm}, \bar{Y} = 3 \text{ cm})$



圖(十一)

14. 如圖(十二)所示，一忽略重量之剛性桿 AB 長 10 m，兩端分別繫於兩垂直桿上，使 AB 桿成水平，其中 A 點之垂直桿為黃銅，長為 6 m，斷面積為 2 m²，黃銅彈性係數 $E_{Cu} = 1.0 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ ；B 點之垂直桿為鋼製，長為 8 m，斷面積為 1 m²，鋼彈性係數 $E_s = 2.0 \times 10^6 \text{ kgf/cm}^2$ 。若距離 A 點 X 處有一垂直力 P，則 B 點至 P 力之距離為何，方能使 AB 桿保持水平？

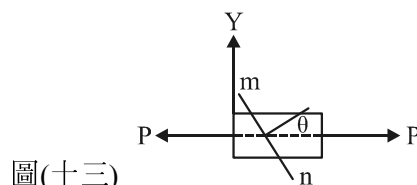
- (A) 3.048 m (B) 3.333 m
 (C) 4.285 m (D) 5.715 m



圖(十二)

15. 如圖(十三)所示，斷面積為 A，承受軸向拉力 P 之水平桿件，關於傾斜面 m-n 上之正向應力 σ_θ ，下列敘述何者正確？

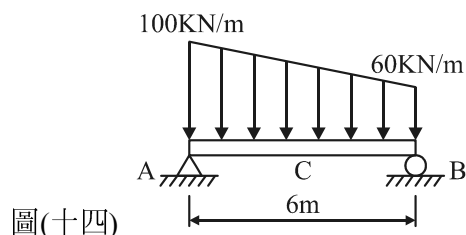
- (A) 在 $\theta = 0^\circ$ ，有最大正向應力 $\sigma_{\max} = \frac{P}{2A}$
 (B) 在 $\theta = 30^\circ$ ， $\sigma_\theta = \frac{3P}{4A}$
 (C) 在 $\theta = -45^\circ$ ， $\sigma_\theta = -\frac{P}{2A}$
 (D) 在 $\theta = -90^\circ$ ， $\sigma_\theta = \frac{P}{A}$



圖(十三)

16. 如圖(十四)所示，一簡支梁 AB 長度 6 m，承受一梯形載重，載重呈線性變化，從 A 點之 100 KN/m 到 B 點之 60 KN/m，試計算梁中間點 C 之剪力 V_c 與彎矩 M_c ，下列何者正確？

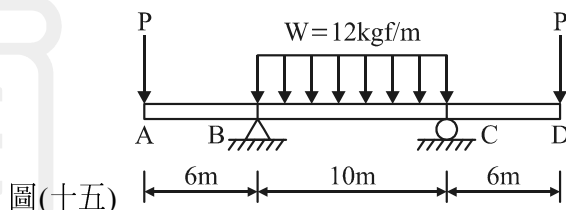
- (A) $V_c = 20 \text{ KN}$ ， $M_c = 180 \text{ KN-m}$
 (B) $V_c = 10 \text{ KN}$ ， $M_c = 240 \text{ KN-m}$
 (C) $V_c = -10 \text{ KN}$ ， $M_c = 360 \text{ KN-m}$
 (D) $V_c = 0 \text{ KN}$ ， $M_c = 450 \text{ KN-m}$



圖(十四)

17. 如圖(十五)所示之梁，若最大正彎矩與最大負彎矩之大小相等，試求外力 P，下列何者正確？

- (A) 60 kgf
 (B) 25 kgf
 (C) 15 kgf
 (D) 10 kgf



圖(十五)

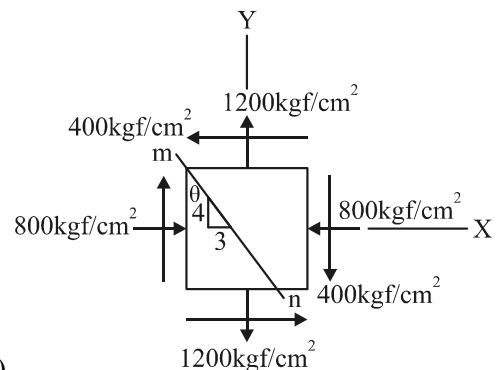
18. 有關梁中立面、中立軸與彈性曲線性質之敘述，下列何者正確？

- (A) 梁中立面與梁橫截面之相交線稱為彈性曲線
 (B) 梁中立面與梁縱截面之相交線稱為中立軸
 (C) 梁斷面上中立軸之剪應力為零
 (D) 梁中立面上之彎曲應力為零

19. 如圖(十六)所示之平面應力，於 $m-n$ 斜面上，其正交應力 σ_θ 與剪應力 τ_θ ，下列何者正確？

$$(\cos 2\theta = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta, \sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta)$$

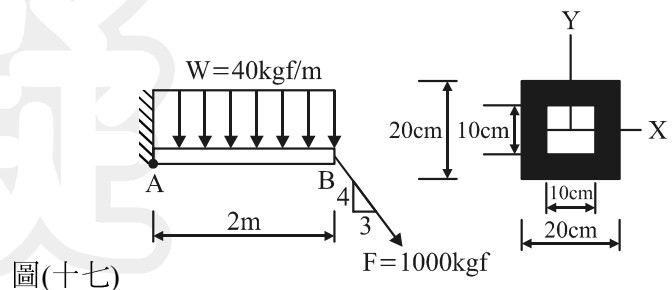
- (A) $\sigma_\theta = -464 \text{ kgf/cm}^2$ ， $|\tau_\theta| = 848 \text{ kgf/cm}^2$
 (B) $\sigma_\theta = 412 \text{ kgf/cm}^2$ ， $|\tau_\theta| = 700 \text{ kgf/cm}^2$
 (C) $\sigma_\theta = 364 \text{ kgf/cm}^2$ ， $|\tau_\theta| = 610 \text{ kgf/cm}^2$
 (D) $\sigma_\theta = -224 \text{ kgf/cm}^2$ ， $|\tau_\theta| = 424 \text{ kgf/cm}^2$



圖(十六)

20. 如圖(十七)所示之懸臂梁及梁斷面，在自由端處有一作用力 F ，其作用點通過 AB 桿之形心，求 A 點所受之應力為何？

- (A) 134.4 kgf/cm^2
 (B) 132.4 kgf/cm^2
 (C) -132.4 kgf/cm^2
 (D) -134.4 kgf/cm^2



圖(十七)

第二部分：工程材料

21. 鋼鐵材料之力學性質中，「Ultimate Strength」是指：

- (A) 極限強度
 (B) 疲勞強度
 (C) 降伏強度
 (D) 衝擊強度

22. 有關材料之物理性質，下列敘述何者正確？

- (A) 材料每單位體積的重量，稱為比重
 (B) 材料面乾內飽和所含之水重與材料烘乾重量之比值稱為含水率
 (C) 單位時間內音波振動之次數，稱為波長
 (D) 材料將音波減小之能力，稱為消音率

23. 有關水泥健性試驗方法，下列敘述何者錯誤？

- (A) 浸水法(薄餅試驗法)以標準稠度含水量將水泥製成直徑 7.6 cm、中央厚度 1.3 cm 之水泥圓餅，檢視水泥圓餅是否因膨脹而引起龜裂狀況
 (B) 煮沸法為試體與浸水法相同，也是檢視水泥圓餅是否因膨脹而引起龜裂狀況，但速度較快
 (C) 雷氏(Le Chatelier Calliper)試驗法為雷氏健性器量取水泥煮沸前後柄尖距離差距判定健性
 (D) 增壓鍋法是以 2.5 cm × 2.5 cm × 25 cm 之水泥短柱收縮後的單位長度縮短量，判斷其健性優劣

24. 有關波特蘭水泥的主要化合物，下列敘述何者錯誤？

- (A) 矽酸二鈣(C_2S) 水化熱低，水化速度慢，早期強度低，為水泥長期強度主要來源
 (B) 矽酸三鈣(C_3S) 水化熱高，水化速度快，為水泥早期強度之主要來源，但長期強度增加緩慢
 (C) 鋁酸三鈣(C_3A) 水化熱最高，水化速度最快，收縮量大，但長期強度大為其優點
 (D) 鋁鐵酸四鈣(C_4AF) 水化熱低，水化速度慢，黏結力低，早期強度及長期強度均差，主要功能為降低水化熱，並略具抗硫酸鹽侵蝕之能力

25. 有關 CNS 490 洛杉磯磨損試驗，下列敘述何者**錯誤**？
 (A) 洛杉磯磨損試驗是測定粗粒料之硬度
 (B) 將 10 kg 粗粒料試樣與 12 顆(440g)鋼球共同置於試驗機內轉動 500 轉以測定粗粒料之硬度
 (C) 將粒料經試驗機轉動 500 轉後倒入#12 篩上作篩析測其重量損失百分率
 (D) 依 ASTM 規定，粗粒料之磨損率不可超過 50%
26. 有關混凝土之化學摻料，下列敘述何者**正確**？
 (A) 輸氣劑又稱為 AB 劑，原料為天然樹脂或脂肪酸之鹽基性鹽類等
 (B) 緩凝劑又稱為減水劑，緩凝劑主要目的為縮短凝結時間，避免造成施工縫
 (C) 強塑劑又稱為 SP 劑，可大幅增加工作性，且不會造成泌水及析離
 (D) 速凝劑可以減少水化熱之散熱，可作為新拌混凝土之分散劑
27. 有關岩石的敘述，下列何者**正確**？
 (A) 大理石色彩種類繁多，易磨且色澤佳，為極優良之室外裝修材料
 (B) 石灰岩為最容易被水分及 CO₂ 等酸類侵蝕之石材，遇鹽酸會迅速起泡，不宜用於室外
 (C) 沉積岩質地緻密，強度佳，吸水率低且耐久性高
 (D) 黏板岩屬於火成岩，常用於鋪設原住民之斜屋頂，或砌造牆壁、製作石碑
28. 有粗粒料一堆經篩分析試驗之結果如表(一)所示，則該粒料之細度模數(FM)為何？

表(一) 篩分析試驗

篩號	累積停留%
3" 2	0
1"	1
3" 4	35
1" 2	93
3" 8	95
NO.4	99
NO.8	98
底盤	100

- (A) 7.27 (B) 6.27 (C) 5.27 (D) 4.27
29. 依據 CNS 382 將普通磚分為三種，下列敘述何者**正確**？
 (A) 一種磚之抗壓強度 $\geq 200 \text{ kgf/cm}^2$ ，吸水率 $\leq 10\%$
 (B) 二種磚之抗壓強度 $\geq 150 \text{ kgf/cm}^2$ ，吸水率 $\leq 13\%$
 (C) 三種磚之抗壓強度 $\geq 100 \text{ kgf/cm}^2$ ，吸水率 $\leq 15\%$
 (D) 標準磚之尺寸長 200 mm × 寬 95 mm × 高 53 mm
30. 黏土常用山格錐法(Segeer Kegel)來測定其可溶性，有關可溶性之敘述，下列何者**正確**？
 (A) 可溶性可用以判別黏土之軟硬程度
 (B) 山格錐為三角錐體，屬於一種低溫溫度計
 (C) 黏土中之雜質、砂、鹼類，可降低黏土之熔點，增加可溶性
 (D) 黏土受熱熔融軟化又稱為玻璃化，又稱為瓷化、玻化，黏土顆粒完全熔融合合，最大的變化為吸水率接近於 1，製品精細表面堅硬，外形不易刻劃磨損

31. 下列何種玻璃又稱為簡單玻璃，幾乎為純矽製成，可透過紫外線達到殺菌目的，多使用於醫院、花房、溫室等？
- (A) 鈉鈣玻璃
(B) 石英玻璃
(C) 膠合玻璃
(D) 強化玻璃
32. 依據 ASTM D92 試驗法瀝青材料受熱，最初發生閃火現象後，若材料繼續加熱，以火焰試之可持續燃燒五秒以上，此時之溫度稱為：
- (A) 燃燒點
(B) 閃火點
(C) 軟化點
(D) 針入度
33. 都市車流量大或重車密集行駛的地區，應使用下列哪一種針入度的瀝青材料？
- (A) 120-150
(B) 100-120
(C) 85-100
(D) 60-70
34. 有關木材強度的敘述，下列何者正確？
- (A) 縱向剪力強度大於橫向剪力強度
(B) 橫向壓力強度大於縱向壓力強度
(C) 當木材含水量高於纖維飽和點(FSP)時，木材之強度幾乎保持定值
(D) 縱向拉力強度小於橫向拉力強度
35. 有關木材製材方式可分為平鋸法及徑鋸法，下列敘述何者正確？
- (A) 平鋸法又稱為象限法，鋸切面與年輪垂直，耗材多
(B) 平鋸法乾燥時易生反翹收縮，適合一般室內裝飾或製板
(C) 徑鋸法又稱為弦鋸法，鋸切面與年輪相切(平行)，廢材少
(D) 徑鋸法製材面之縱斷面木理多為平紋材，邊紋材僅占 $\frac{1}{3}$
36. 有關高分子材料，下列敘述何者正確？
- (A) 玻璃纖維強化塑膠(FRP)，具有極高抗拉強度，可用於結構修補工程
(B) 聚胺基甲酸酯樹脂(PU)，常用於製造水桶、瓶子、水管
(C) 高密度聚乙烯(HDPE)，主要做為屋頂隔熱隔音及防水建材等
(D) 聚氯乙烯(PVC)，最常用於不沾鍋，或鋪設鋼架屋頂之材料，水電工程之止洩帶
37. 下列何種高分子材料可作為新舊混凝土等硬質表面之黏著劑，適合作為剛性填縫劑，並為土壤最佳之安定劑，但卻無法黏結軟性材料？
- (A) 聚苯乙烯(PS)
(B) 環氧樹脂(EP)
(C) 低密度聚乙烯(LDPE)
(D) 聚丙烯(PP)
38. 含碳量 0.15%的鋼材應該屬於何種鋼的分類？
- (A) 鑄鐵
(B) 高碳鋼
(C) 中碳鋼
(D) 低碳鋼

39. 將淬火鋼重新加熱至 AC1 變態點(727°C)以下，取出於空氣中緩慢冷卻，目的為消除淬火鋼之殘留應力，培養韌性。上述金屬材料的熱處理過程稱為：
- (A) 淬火
 - (B) 退火
 - (C) 回火
 - (D) 正火(正常化)
40. 為防止可燃物品著火或延緩其燃燒，所使用之塗料稱為「防火塗料」，下列何種塗料是將尿素樹脂加入發泡劑而得。此種塗料遇火燃燒，會碳化形成纖維化構造，厚度膨脹數十倍，有效阻隔高溫與被塗物？
- (A) 發泡性塗料
 - (B) 乙烯塗料
 - (C) 氯化樹脂塗料
 - (D) 氯化石蠟系塗料

【以下空白】