

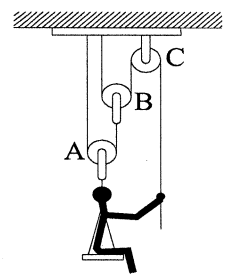
經濟部所屬事業機構 97 年新進職員甄試試題

類別：土木、機械檢修、機械製造、航空結構 科目：應用力學 節次：第二節

注 意 事 項	1.本試題共 6 頁(A3 紙 1 張、A4 紙 1 張)。 2.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。 3.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。 4.本試題採雙面印刷，請注意正、背面試題。 5.考試結束前離場者，試題須隨答案卡繳回，俟該節考試結束後，始得至原試場索取。 6.考試時間：70 分鐘。
------------------	--

1.如右圖所示，一質量為 $m(\text{kg})$ 之工人，為使自己支承於椅子上，所需下拉於繩上之力 P 為多少 $m \times 9.8(\text{N})$ ？

- (A) 1/5 (B) 1/4 (C) 1/3 (D) 1/2

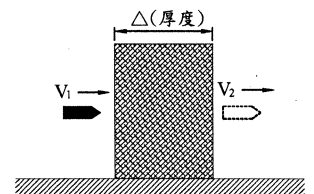


2.一部汽車以等速率 V 繞著曲率半徑為 ρ 的高速公路上行駛，試求出其加速度的法線分量 a_n 為何？

- (A) $\frac{V^2}{\rho}$ (B) $\frac{\sqrt{V}}{\rho}$ (C) $\sqrt{\frac{V}{\rho}}$ (D) $\frac{V}{\rho^2}$

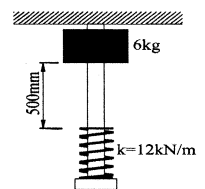
3.一質量為 m 之子彈以 V_1 之速度射入一厚度為 Δ 之木板，子彈貫穿木板後以速度 V_2 穿出，試求木板對子彈之平均阻力為：

- (A) $\frac{m\sqrt{V_1^2 - V_2^2}}{\Delta}$ (B) $\frac{m(V_1^2 - V_2^2)}{2\Delta}$
 (C) $\sqrt{\frac{m(V_1^2 - V_2^2)}{2\Delta}}$ (D) $\sqrt{\frac{2m}{\Delta}}(V_1^2 - V_2^2)$



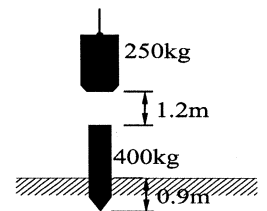
4.如右圖所示，一質量為 6 kg 之圓柱軸環靜止落下，掉在緩衝彈簧 ($k=12\text{kN/m}$) 上，試求當彈簧被壓縮 50 mm 時，此環之速度 $v(\text{m/sec})$ 為：

- (A) 2.4 m/sec (B) 4.8 m/sec
 (C) 12.5 m/sec (D) 25.2 m/sec



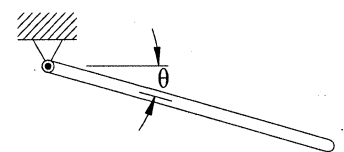
5.一質量 250 kg 之衝桿自距樁上空 1.2 m 處自由落下，撞擊質量 400 kg 之樁，起初埋於地下深度 0.9 m ，假設撞擊後瞬間，衝桿速度為零，試求撞擊後瞬間樁的速度 $v'(\text{m/sec})$ 為：

- (A) 1.6 m/sec (B) 2.2 m/sec
 (C) 2.8 m/sec (D) 3.0 m/sec



6.如右圖所示機構，一質量 m ，長 L 之均質桿一端鉸接他端自由，自水平位置 $\theta=0^\circ$ 靜止釋放，試求此桿轉至任意角度 θ 時，角加速度為何？

- (A) $\frac{\sqrt{3}g}{2L} \sin \theta$ (B) $\frac{\sqrt{3}g}{2L} \cos \theta$ (C) $\frac{3g}{2L} \cos \theta$ (D) $\sqrt{\frac{3g}{2L}} \cos \theta$



7.承上題，此桿最大角加速度，發生於 θ 角為多少度時？

- (A) 0° (B) 45° (C) 60° (D) 90°

8.承第 6 題，此桿通過垂直位置 ($\theta=90^\circ$) 時的角速度 ω 為何？

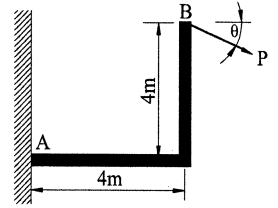
- (A) $\frac{\sqrt{3}g}{2L}$ (B) $\frac{g}{\sqrt{3}L}$ (C) $\sqrt{\frac{3g}{L}}$ (D) $\frac{\sqrt{L}}{g}$

9. 某一塊含有金屬之岩石，在空氣中重為 1.6 N，而沉沒在水中重為 1.2 N，則其比重推估應為多少？

- (A) 3.2 (B) 3.6 (C) 3.8 (D) 4.0

10. 右圖所示之結構，A 端為固定端，已知有一力 P 作用於點 B，試求當 θ 角度為多少時，此力對於點 A 有最大之彎矩：

- (A) 0° (B) 30° (C) 45° (D) 90°



11. 一顆石頭自斷崖峭壁頂端自由落下，1 秒後第二顆石頭在同地點以 20 m/sec 之速度垂直投下，試問距峭壁頂端以下多遠，第二顆石頭將追上第一顆石頭？

- (A) 21.48 m (B) 5.37 m (C) 10.74 m (D) 15.7 m

12. 一物體之質量為 10 kg，以 5 m/sec 之等速在一水平表面上移動，物體與表面之間摩擦係數為 0.20，試問需施多大水平力以維持其運動？

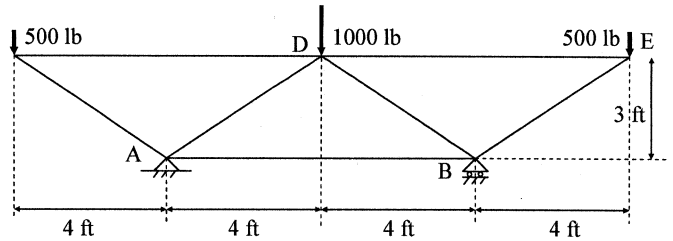
- (A) 19.6N (B) 29.4N (C) 1.96N (D) 23.3N

13. 承上題，如果停止施力，則多久時間該物體將停止移動？

- (A) 0 sec (B) 2.55 sec (C) 1 sec (D) 2.17 sec

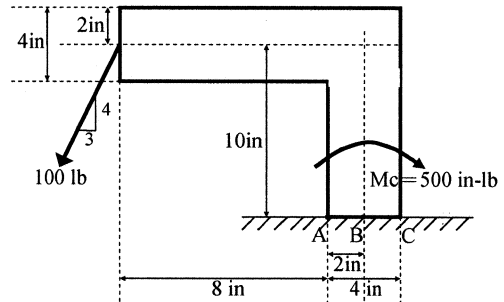
14. 一座桁架如右圖所示，試求 AD 桿件之受力大小？

- (A) 2000/3 lb (壓) (B) 2500/3 lb (拉)
(C) 2500/3 lb (壓) (D) 2000/3 lb (拉)



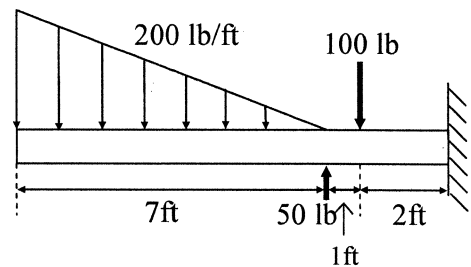
15. 如右圖所示為 L 型機構及受力情形，試求 A 點之力矩大小為：

- (A) 740 in-lb \curvearrowright (B) 900 in-lb \curvearrowright
(C) 1060 in-lb \curvearrowright (D) 800 in-lb \curvearrowright



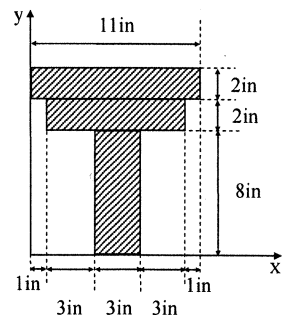
16. 試求右圖所示懸臂梁反作用力矩之大小為：

- (A) 9150 ft-lb \curvearrowright (B) 5416 ft-lb \curvearrowright
(C) 3626 ft-lb \curvearrowright (D) 3626 ft-lb \curvearrowleft



17. 試求右圖重疊組合構件之形心 (centroid) 座標 \bar{X} ， \bar{Y} 位置？

- (A) $\bar{X} = 5.5\text{in}$ ， $\bar{Y} = 6\text{in}$ (B) $\bar{X} = 5.5\text{in}$ ， $\bar{Y} = 8\text{in}$
(C) $\bar{X} = 5.5\text{in}$ ， $\bar{Y} = 7.82\text{in}$ (D) $\bar{X} = 5.5\text{in}$ ， $\bar{Y} = 7.82\text{in}$



18. 一作用力 $\mathbf{F} = 4\mathbf{i} + 12\mathbf{j} + x\mathbf{k}$ lb，已知 $10F = F_1$ ，且 $F_1 = 220$ lb，則 $x = ?$

- (A) ± 9 (B) ± 18 (C) ± 27 (D) ± 15

19. 一梯子 OA 斜置於平滑地板 O 點上，另一端則在平滑垂直牆面上 A 點，並用一繩子 DE 繫綁以防止梯子滑動如右圖所示，其中 DE 係垂直於 OA，梯子重量為 40 lb，且 $OD = 1/4 OA$ ，而 $OB = 3/4 OA$ ，試問當一位 160 lb 的人爬至 B 點時，該繩之張力 T 為：

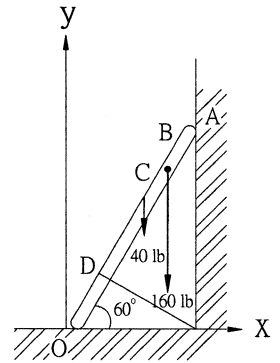
- (A) 120 lb (B) 130 lb
(C) 140 lb (D) 150 lb

20. 承上題，同條件下則 O 點之反力 O_y 為：

- (A) 200 lb (B) 180 lb
(C) 250 lb (D) 270 lb

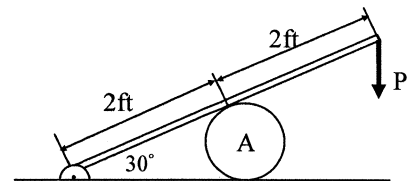
21. 承第 19 題，同條件下則 A 點之反力 A_x 為：

- (A) $70\sqrt{3}$ lb (B) $68\sqrt{3}$ lb (C) $50\sqrt{3}$ lb (D) $80\sqrt{3}$ lb



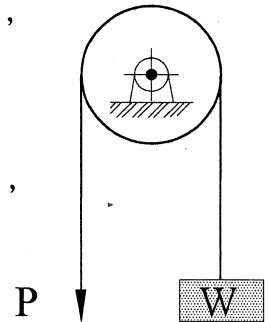
22. 右圖為一滾筒 A，其重量為 10 lb，放置於水平表面及一桿件之下，若與該滾筒所有接觸面之表面磨擦力皆相同為 μ ，忽略桿件重量，試求當桿件自由端施以向下拉力 $P = 120$ lb 時，仍使滾筒維持不滑動之情況下，其最小摩擦係數 μ 值為：

- (A) $\mu \leq 0.106$ (B) $\mu = 0.106$
(C) $\mu < 0.212$ (D) $\mu \geq 0.212$



23. 一固定滑輪與皮帶間之摩擦係數 $\mu = 0.3$ ，拉力 $P = 2000$ lb，如右圖所示，今如欲使該力能保持，則 W 之最大重量為 ($e^{0.3\pi} = 2.565$):

- (A) 4500 lb (B) 6666 lb
(C) 4800 lb (D) 5132 lb



24. 一粒子在具阻抗液體中沿 y 軸直線運動，其加速度 $a = -kv$ ，k 為一常數，已知起始條件，當 $t = 0$ 時， $y = 0$ ， $v = v_0$ ，試問速度 v 與 y 之關係式為：

- (A) $v = v_0 - ky$ (B) $v = v_0 + ky^2$
(C) $v = v_0 - kv + y$ (D) $v = v_0 + kv + y^2$

25. 承上題，速度 v 與 t 之關係式為：

- (A) $v = v_0 e^{2t}$ (B) $v = v_0 t^2$ (C) $v = v_0 e^{-kt}$ (D) $v = v_0 e^{-t}$

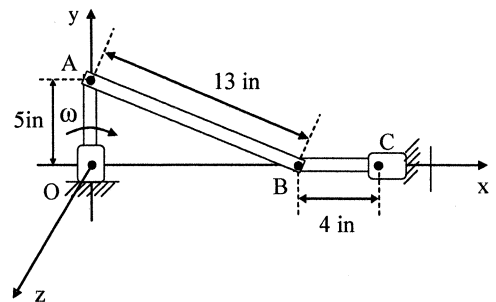
26. 如右圖所示，連桿 OA 之順時鐘角速度為 12 rad/sec，

試求連桿 AB 之角速度 $\omega_{AB} = ?$

- (A) $-8\bar{k}$ rad/sec (B) $-36\bar{k}$ rad/sec
(C) $-15\bar{k}$ rad/sec (D) $-12\bar{k}$ rad/sec

27. 承上題，連桿 BC 之角速度 ω_{BC} 則為：

- (A) $36\bar{k}$ rad/sec (B) $18\bar{k}$ rad/sec
(C) $27\bar{k}$ rad/sec (D) $30\bar{k}$ rad/sec



28. 承第 26 題及圖，B 點之速度為：

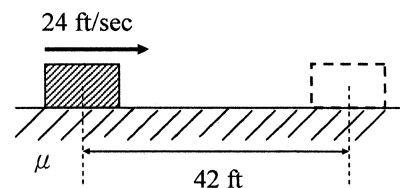
- (A) $120\bar{j}$ in/sec (B) $130\bar{j}$ in/sec (C) $-144\bar{j}$ in/sec (D) $150\bar{j}$ in/sec

29. 一平坦底面之方塊以 24 ft/sec 之初始速度在一同材質

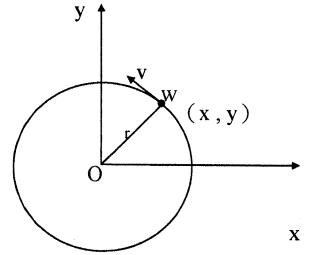
且平坦表面之水平面上滑動，此方塊滑行 42 ft 後靜止，

試問該材料之摩擦係數 μ 為：

- (A) 0.113 (B) 0.192
(C) 0.213 (D) 0.247

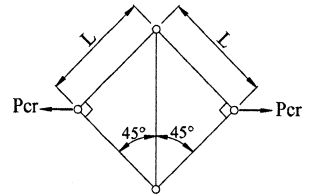


30. 一質點重量為 W ，以等速 v 沿一水平圓形路徑移動，其半徑為 r ，當 $t=0$ 時，該質點在 x 軸上，則以直角座標描述運動關係式為：
- (A) $x=r \cdot \cos(vt/r)$ ， $y=r \cdot \sin(vt/r)$
 (B) $x=r \cdot \cos(r/vt)$ ， $y=r \cdot \sin(r/vt)$
 (C) $x=\cos(vt/r)$ ， $y=\sin(vt/r)$
 (D) $x=r \cdot \cos(vt)$ ， $y=r \cdot \sin(vt)$



31. 右圖之結構系統，各桿件之彎曲剛度 EI 均相等，此系統之挫曲荷重 P_{cr} 為何？

- (A) $\frac{\pi^2 EI}{2L^2}$ (B) $\frac{\pi^2 EI}{L^2}$ (C) $\frac{2\pi^2 EI}{L^2}$ (D) $\frac{\sqrt{2}\pi EI}{L^2}$

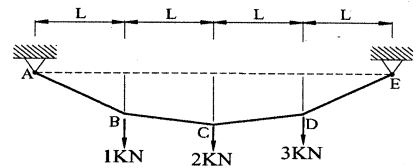


32. 右圖各段繩索之內力中，那一段所受內力最高？

- (A) AB 段 (B) BC 段 (C) CD 段 (D) DE 段

33. 一個均向性的線彈性材料，其彈性模數 $E=30$ ksi，包松比 ν 為 0.25，則其剪力模數 G 應為多少 ksi？

- (A) 12 (B) 15 (C) 20 (D) 24



34. 在平面構架中，鉸支承(hinge)、滾動支承(roller)及固定支承(fixed support)各有幾個方向之反力？

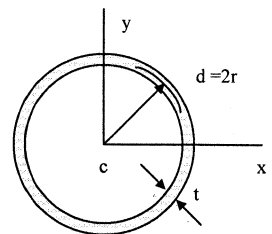
- (A) 鉸支承有 1，滾動支承有 2，固定支承有 3
 (B) 鉸支承有 2，滾動支承有 1，固定支承有 3
 (C) 鉸支承有 1，滾動支承有 3，固定支承有 2
 (D) 鉸支承有 3，滾動支承有 2，固定支承有 1

35. 在平面應力之情形下，若材料中之某一點所受之應力為 $\sigma_x=100$ N/cm²， $\sigma_y=-100$ N/cm²， $\tau_{xy}=0$ ，則此材料在這一點所承受之絕對最大剪應力應為多少 N/cm²？

- (A) 0 (B) 50 (C) 100 (D) 200

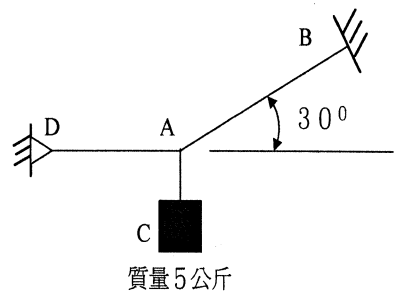
36. 如右圖所示，半徑為 r 之圓環，環之厚度為 t ，當 t 非常小時，相對於形心位置之極慣性矩 I_p 值為多少？

- (A) $I_p = \pi d^3 t / 2$ (B) $I_p = \pi d^3 t / 4$
 (C) $I_p = \pi d^3 t / 16$ (D) $I_p = \pi d^3 t / 32$



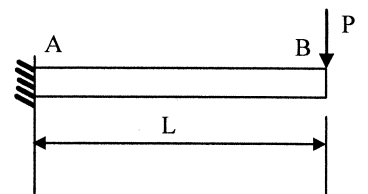
37. 如右圖懸索系統中，兩繩索下繫質量 5 kg 之物品，計算各繩索之拉力值，下列何者正確？

- (A) AB 拉力值 98N (B) AB 拉力值 49N
 (C) AD 拉力值 98N (D) AD 拉力值 49N

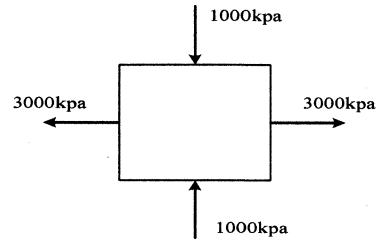


38. 如右圖所示，一均勻斷面梁(EI =常數)，在 B 端受一鉛直 P 力作用，計算下列各點之撓度、斜度、彎矩及反力何者正確？

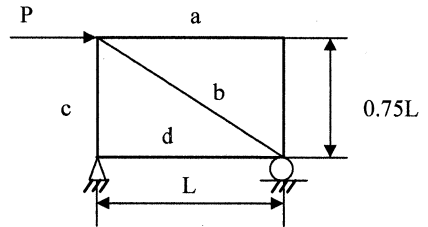
- (A) $\delta_B = \frac{PL^3}{3EI}$ (B) $\theta_B = \frac{PL^2}{4EI}$
 (C) $M_A = \frac{PL}{2}$ (D) $R_A = \frac{P}{L}$



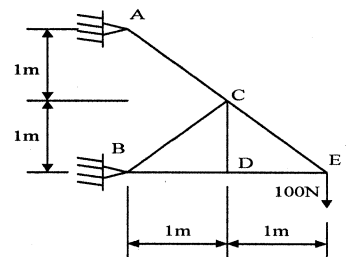
39. 一元素之應力狀態如右圖所示(平面應力)，則此元素所受最大剪應力為多少?
 (A) 500 kPa (B) 2000 kPa
 (C) 2500 kPa (D) 3000 kPa



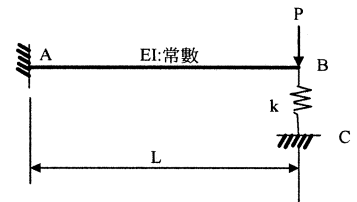
40. 如右圖所示之桁架，當承受一水平力 P 作用時，內部桿件 a、b、c、d 中，何者為零力桿件?
 (A) 桿 a (B) 桿 b
 (C) 桿 c (D) 桿 d



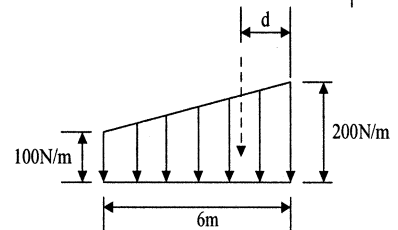
41. 如右圖所示之桁架結構，於結點 E 承受 100N 之鉛直力，則內力為零之桿件數目為何?
 (A) 0 (B) 1
 (C) 2 (D) 3



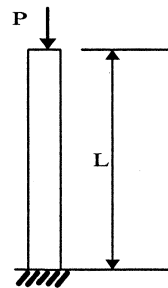
42. 如右圖所示梁-彈簧結構系統，軸力彈簧勁度 $k = \frac{3EI}{L^3}$ ，在外力 P 作用下，試求 C 點反力為：
 (A) P (B) 0.75P
 (C) 0.5P (D) 0.25P



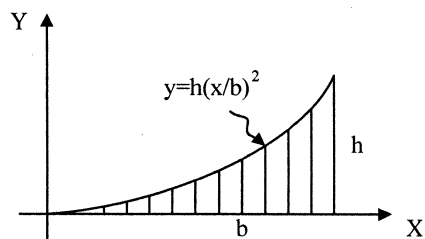
43. 如右圖所示之梯形分布力量，求合力作用位置 d 為：
 (A) 2.55 m (B) 2.67 m
 (C) 2.78 m (D) 2.84 m



44. 如右圖所示，有一柱，長為 L，在頂端受一軸力 P，若此柱之斷面積為 A，楊氏模數(Young's modulus)為 E，試問此柱所儲存之應變能(strain energy)為多少?
 (A) $\frac{P^2 L}{AE}$ (B) $\frac{P^2 L}{2AE}$
 (C) $\frac{P^2 L}{4AE}$ (D) $\frac{P^2 L}{3AE}$

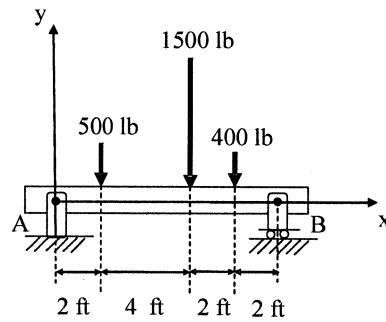


45. 如右圖所示之拋物線面積，其形心之 \bar{y} 為：
 (A) $3h/10$ (B) $2h/5$
 (C) $3h/4$ (D) $3h/8$



46. 試求右圖所示之最大剪力 V_{max} 為：

- (A) 1320 lb (B) 1452 lb
(C) 1980 lb (D) 2112 lb



47. 承上題之圖所示之最大力矩 M_{max} 為：

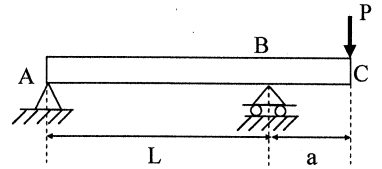
- (A) 3584 ft-lb (B) 3897 ft-lb
(C) 4032 ft-lb (D) 4480 ft-lb

48. 右圖為一伸臂鋼樑 (overhanging steel beam) ABC

於端點 C 承受一集中荷重 P，試問下列何者為 AB

部分樑之彈性曲線方程式？

- (A) $y = PaL^2/6EI[x/L - (x/L)^3]$ (B) $y = PaL^2/6EI[x/L - (x/L)^2]$
(C) $y = PaL^2/2EI[x/L - (x/L)^2]$ (D) $y = PaL^2/3EI[x/L - (x/L)^3]$



49. 一彈塑性材料 (elastoplastic material) 桿件長度 $L=500$ mm，橫斷面積 $A=60$ mm²，在其彈性範圍內之彈性係數 $E=200$ GPa，屈服點 (yield point) $\sigma_y=300$ MPa，該桿件承受一軸載重直至桿件伸長 7 mm 後載重移除，試問屈服應變 (yield strain) $\epsilon_y = ?$

- (A) 14×10^{-3} (B) 1.5×10^{-3} (C) 12.5×10^{-3} (D) 15.5×10^{-3}

50. 承上題，當載重移除後試問應變 (strain) $\epsilon_D = ?$

- (A) 15.5×10^{-3} (B) 14×10^{-3} (C) 12.5×10^{-3} (D) 10.5×10^{-3}