

班級： 機加二

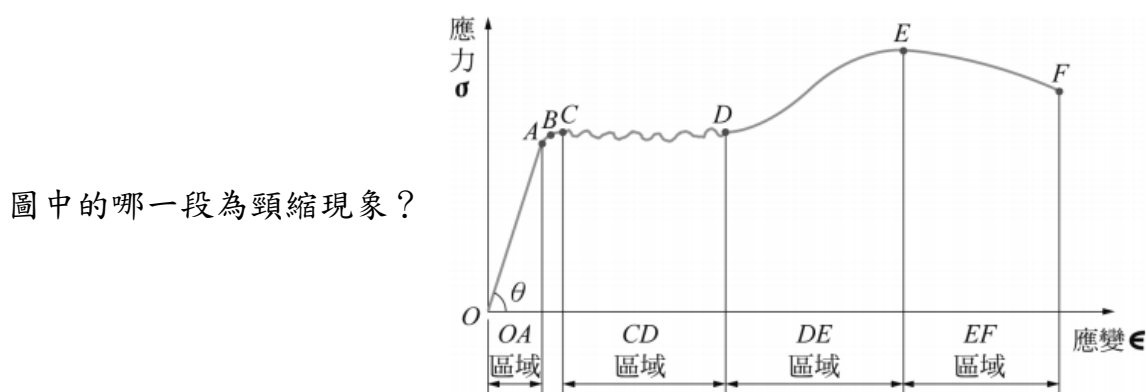
座號： _____

姓名： _____

一、選擇題【每題 4 分，共 15 題，合計 60 分】

※注意：選擇題答案劃記於答案卡上

- 【 】脆性材料在設計上以何者決定其安全因數？
(A) 彈性應力 (B) 極限應力 (C) 破斷應力 (D) 塑性應力
- 【 】材料在比例限度範圍內，橫向應變與軸向應變的比值為一常數，此常數稱為
(A) 虎克定律 (B) 楊氏係數 (C) 蒲松氏比 (D) 蒲松氏數
- 【 】一材料承受雙軸向應力 σ_x 及 σ_y 作用，設材料彈性係數 E 及蒲松氏比 μ ，則 x 方向應變 ϵ_x 為
(A) 0 (B) $\frac{\sigma_x}{E} - \mu \frac{\sigma_y}{E}$ (C) $\frac{\sigma_x}{E} + \mu \frac{\sigma_y}{E}$ (D) $-\mu \frac{\sigma_x - \sigma_y}{E}$
- 【 】有一桿件長度，受外力 P 作用後，其變形量為 δ ，若將外力減少一半，桿長增加一倍，截面積與彈性係數不變，則伸長量變成多少？
(A) δ (B) 2δ (C) 4δ (D) $\frac{1}{2}\delta$
- 【 】下列有關蒲松氏比 μ 的敘述，何者是錯誤的？
(A) 蒲松氏比為橫向應變與軸向應變的比值 (B) 蒲松氏比在材料比例限內是一常數 (C) 軸向應變和橫向應變其中一項是負值 (D) 蒲松氏比的範圍為 $0 \leq \mu \leq 1$
- 【 】金屬材料承受拉力作用，當外力去除後，不會產生永久變形的最大應力界限，稱之為
(A) 比例限度 (B) 彈性限度 (C) 降伏應力 (D) 極限應力
- 【 】一材料承受雙軸向應力 σ_x 及 σ_y 作用，設材料彈性係數 E 及蒲松氏比 μ ，則 z 方向應變 ϵ_z 為
(A) 0 (B) $\mu \frac{\sigma_x + \sigma_y}{E}$ (C) $-\mu \frac{\sigma_x + \sigma_y}{E}$ (D) $-\mu \frac{\sigma_x - \sigma_y}{E}$
- 【 】如圖所示為將一軟鋼材料測試棒夾持於拉力試驗機上，進行拉力試驗所得之應力 - 應變圖，則在



- (A) OA (B) CD (C) DE (D) EF
- 【 】承上題，下列有關應力 - 應變圖的敘述，何者正確？
(A) A 點為應力與應變成比例的最大值，A 點稱為彈性限度，OA 區域稱為彈性區 (B) C 點應力為降伏應力，CD 區域為完全塑性區 (C) E 點為應力最大值，稱為破壞應力或破壞強度，EF 區域為應變硬化區 (D) 夾角 θ 符合虎克定律，其值稱為彈性係數
 - 【 】屬於延性材料的軟鋼，做拉伸試驗，其破壞應力屬於下列何項？
(A) 彎矩應力 (B) 張(拉)應力 (C) 剪應力 (D) 壓應力

11. 【 】若材料之蒲松氏比為 0.3，則體積彈性係數 E_v 與彈性係數 E 之關係為
(A) $E_v = \frac{5}{6}E$ (B) $E_v = \frac{6}{5}E$ (C) $E_v = \frac{4}{5}E$ (D) $E_v = \frac{5}{4}E$
12. 【 】有一材料體積彈性係數 E_v 與彈性係數 E 的比值為 5:9，則剪力彈性係數 G 與彈性係數 E 的比值為
(A) 2:3 (B) 4:9 (C) 5:12 (D) 3:5
13. 【 】設材料之彈性係數為 E ，剪力彈性係數為 G ，蒲松氏比為 μ ，則 $G =$
(A) $\frac{E}{3(1-2\mu)}$ (B) $\frac{E}{3(1+2\mu)}$ (C) $\frac{E}{2(1-\mu)}$ (D) $\frac{E}{2(1+\mu)}$
14. 【 】有一材料之蒲松氏比為 0.3，則彈性係數 E ，體積彈性係數 E_v ，剪力彈性係數 G 三者的關係為
(A) $E > G > E_v$ (B) $E_v > E > G$ (C) $E > E_v > G$ (D) $G > E_v > E$
15. 【 】鉚釘間距之最小值應為鉚釘直徑的_____倍 以上
(A) 1.5 (B) 2 (C) 2.5 (D) 3

班級： 機加二

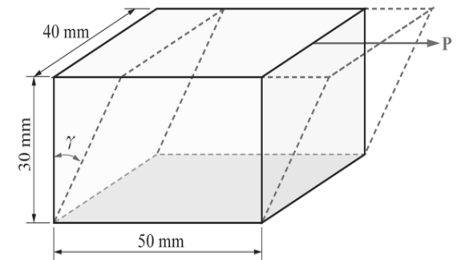
座號： _____

姓名： _____

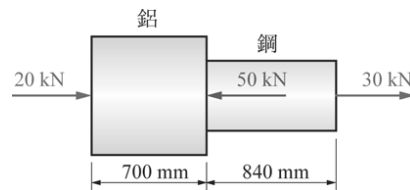
二、問答題【每題 5 分，共 8 題，合計 40 分】

1. 一邊長為 10mm，長度為 2m 之方棒，受 1000N 之軸向壓力作用後，長度縮短 0.1mm，試求此材料之應力及應變。

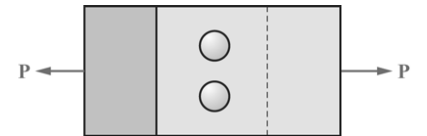
5. 如圖所示，有一長方體之長、寬及高分別為 50mm、40mm 及 30mm，設其底部固定，若頂部承受向右 30kN 之剪力作用，此材料之剪力彈性係數為 75GPa，試求此材料之剪應力及剪應變。



2. 如圖所示之受力情形，若鋁桿之斷面積為 2000mm^2 ，而鋼桿之斷面積為 1000mm^2 ，且鋁之彈性係數為 70GPa，鋼之彈性係數為 210 GPa，試求兩桿之總變形量。

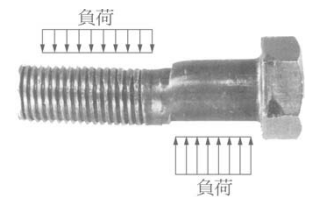


6. 如圖所示，若二材料為搭接，其板寬為 120mm，板厚為 40mm，鉚釘直徑為 40mm，承受 $40\pi\text{ kN}$ 之張力作用，試求鉚釘之(1)最大張應力(2)壓應力(3)剪應力。

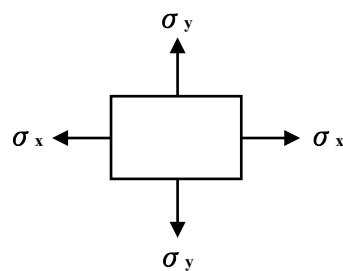


3. 有一鋼桿承受 9420N 之軸向負荷，設其降伏應力為 40MPa，安全因數為 3，試求此鋼桿之最小直徑。

7. 如圖所示為螺栓受剪力作用後的結果，設此螺栓之直徑為 20mm，彈性係數為 180 GPa，蒲松氏比為 0.25，受剪力 P 作用後，產生 0.0002rad 之剪應變，試求此螺栓承受之剪力 P。



4. 如圖所示之雙軸向負荷，若 $\sigma_x = 100\text{MPa}$ ， $\sigma_y = 60\text{MPa}$ ，材料之蒲松氏比 $\mu = 0.3$ 。今欲以一單軸向負荷來取代此雙軸向負荷，使其產生之最大應變相等，試求此單軸向之應力。



8. 有一圓桿之直徑為 25mm，若此材料所容許之張應力為 160 MPa，容許之剪應力為 120 MPa，試求此圓桿之軸向安全負荷。