

等 別：高考二級
類 科：土木工程
科 目：高等工程力學（包括材料力學）
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

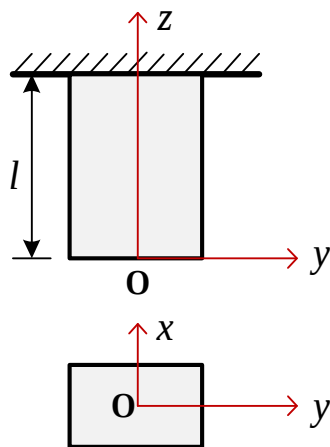
(三)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、已知物體承受載重時之內部某點的應力分量為 $\sigma_{xx} = 500$ ， $\sigma_{yy} = 0$ ， $\sigma_{zz} = -300$ ， $\sigma_{xy} = 500$ ， $\sigma_{yz} = -750$ ， $\sigma_{zx} = 800$ ，若有法線方向餘弦為 $n_x = \frac{1}{2}$ ， $n_y = \frac{1}{2}$ ， $n_z = \frac{1}{\sqrt{2}}$ 的平面通過該點，請計算作用在此平面上之總合力（總力）、正向力與剪力。（25 分）

二、對梁進行載重試驗時，為獲得梁表面某一位置的應變分量 ε_{xx} 、 ε_{yy} 及 γ_{xy} ，將電阻式應變片（strain gage）分別貼在該點位置的 x 方向（假設方向為 0° ）、與 x 成 60° 方向和 120° 方向上。若各應變片所量測得到的應變值分別以 ε_0 、 ε_{60} 、 ε_{120} 表示，請計算 ε_{xx} 、 ε_{yy} 、 γ_{xy} 。（25 分）

三、有一 z 方向長度 l 的矩形截面懸臂梁，上端固定如圖所示，矩形懸臂梁由等向性材料組成，且梁的楊氏彈性模數 $= E$ 、柏松比 $= \nu$ 、密度 $= \rho$ 。若無其它載重作用，請計算矩形懸臂梁因自重，在 x 、 y 、 z 方向產生的位移 $\underline{u} = (u_x, u_y, u_z)$ 。（25 分）



四、矩形截面懸臂梁，跨度 l ，斷面寬度 1 ，高度 h ，有三角形均佈載重 q_0 作用如圖所示。在不考慮自重下，由材料力學計算的應力分量為：

$$\sigma_{xx} = -2q_0 \frac{x^3 y}{h^3 l}, \quad \tau_{xy} = -\frac{3q_0}{4} \frac{x^2}{h^3 l} (h^2 - 4y^2)$$

假設斷面之剪應力為線性分布，請問 $\sigma_{yy} = ?$ (25 分)

【提示：斷面之剪應力為線性分布，在固定端 $(l, 0)$ 的 $\sigma_{yy} = -\frac{1}{2}q_0$ 】

