

系所組別 土木工程學系丁組

考試科目 工程材料學

考試日期: 0307, 節次: 2

※ 考生請注意: 本試題 可 不可 使用計算機

1. (20%) 解釋名詞。

(a) 材料彈性行為 (Elastic behavior of materials), (b) 疲勞極限 (Fatigue limit), (c) 破壞強度因子 (Stress intensity factor of fracture), (d) 卜作嵐材料 (Pozzolan material), (e) 何謂等向材料 (Isotropic materials)、何謂均質材料 (homogeneous materials)。

2. (20%) 請討論波特蘭水泥與水拌合後的主要化學反應及其相對應的反應熱。

3. (20%) 一圓柱狀鋼鐵材料試體的力-位移實驗數據如下。試體未受力時長度為 25 mm、截面積為 100 mm²。

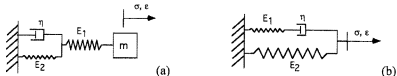
Load (kN)	13	26	32	36	40	42	63	80	93	100	101	94
elongation (mm)	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	1.25	2.5	3.75	5.0	6.25	7.5

請計算 (a) 楊氏模數 (Young's modulus), (b) 張力強度 (ultimate tensile strength), (c) 降服應力 (0.2% offset rule yield stress), (d) 頸縮 (necking) 時的真應力及真應變 (true stress and true strain)。

4. (20%) 請推導圖(a)及(b)的組成律關係。請將答案寫成以下形式。

$$\sigma + \tau_1 \frac{d\sigma}{dt} = E \left(\epsilon + \tau_2 \frac{d\epsilon}{dt} \right)$$

提示 建立 τ_1 、 E 、 τ_2 與 E_1 、 E_2 、 η 的關係。應力及應變均為時間的函數。虎克彈簧 (Hooke's spring) 的組成律為 $\sigma = E \epsilon$ 。阻尼與應力的關係為 $\sigma = \eta \frac{d\epsilon}{dt}$, η 為黏滯係數。



5. (20%) 請以差排 (dislocations) 討論鋼鐵材料的強度、延展性、斷裂行為、及疲勞行為。