

國立中央大學九十一年度碩士班研究生入學試題卷

所別： 土木工學系 丙組 科目： 土壤力學及基礎工程 共 / 頁 第 / 頁

- [16%] 何謂黏性土壤的活性(Activity)? 其定義為何? 具有何種物理意義? 8%
何謂黏土礦物的比表面積(Specific Surface)? 其定義為何? 具有何種物理意義? 8%
- [20%] 從甲地至乙地必須經過 A、B、C 三個上坡的土坡路段。A 路段坡度 15°，路面與輪胎的摩擦角為 20°；B 路段的坡度也是 15°，但因路面潮濕，與輪胎的摩擦角只有 10°；C 路段坡度 30°，路面與輪胎的摩擦角為 35°。今有一部空重 2 噸重（含駕駛的體重）的卡車，想從甲地開往乙地，引擎最大輸出力為 15kN（以驅動輪胎的方式輸出）。
請就下列狀況，回答下列問題。（解題所需的圖請自行繪製，符號必須加定義及說明）
狀況一：卡車空車 狀況二：卡車載著 50 包水泥，每包水泥 50kg 重。
(a) 就狀況一及狀況二的條件，請說明哪些路段可以正常行駛？哪些路段輪胎出現打滑？哪些路段輪胎未打滑但卻無法爬坡？請寫出發生上述三種行駛情況的條件。6%
(b) 就狀況一及狀況二的條件，請問卡車以等速經過 A、B、C 三路時，輪子與路面間之摩擦力各為多少？6%
(c) 假設在狀況二下，請分別就發生輪胎打滑或輪胎未打滑但無法爬坡的困難路段，評估下列方法對於解決各路段行駛問題是否有助益，並說明原因。8%
 - 減少水泥的裝載量
 - 改用引擎輸出力更大的卡車（其餘條件不變）
 - 另以纜繩拖拉車身（車首）平面處
 - 對路面土壤進行改良，提高輪胎與路面間的摩擦力
- [16%] 進行飽和黏土單向度壓密試驗時，如果改變實驗之荷重增加比或各階段載重施加之時間，對預壓密應力之大小可能有何影響？其原因為何？
- [16%] 本題是直接剪力試驗的問題，請依序作答。你可以使用土壤力學慣用的符號或術語，以方便說明。
 - 請繪製簡圖說明直接剪力試驗所需使用的各種組件及其用途。8%
 - 試驗過程中（試體準備及施加剪力過程）要讀取哪些數據？要如何整理所得數據？要繪製哪些圖來求取剪力強度參數？8%
- [16%] 本題是有關側向土壓力的問題，請依序作答。
 - 請利用 Rankine 側向土壓力理論來推導砂土 ($c=0, \phi \neq 0$) 的主動土壓力係數及被動土壓力係數。8%
 - 請舉出兩個例子，說明如何應用主動及被動土壓力的觀念於基礎設計問題中。8%
- [16%] 下面是二維的地下水滲流控制方程式的推導與相關簡圖。
請回答下列問題：
 - 公式(1)是根據什麼理論寫出來的？需要哪些假設？6%
 - 公式(2)是根據什麼理論得來的？其中有無需要修正的地方？5%
 - 公式(3)是如何得到的？需要怎樣的假設？5%

參考用

$$\left[\left(v_x + \frac{\partial v_x}{\partial x} dx \right) dx dy + \left(v_y + \frac{\partial v_y}{\partial y} dy \right) dx dy \right] - [v_x dx dy + v_y dx dy] = 0$$

or

$$\frac{\partial v_x}{\partial x} + \frac{\partial v_y}{\partial y} = 0 \quad \text{--- (1)}$$

and

$$v_x = k_x i_x = k_x \frac{\partial h}{\partial x} \quad \text{--- (2)}$$

$$k_x \frac{\partial^2 h}{\partial x^2} + k_y \frac{\partial^2 h}{\partial y^2} = 0 \quad \text{--- (3)}$$