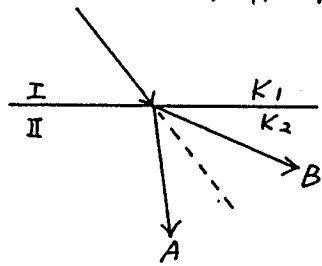


1. 在進行三軸壓縮試驗時，圍壓 σ_r 維持一定，然後再增加垂直軸向壓應力 σ_a (不包含 σ_r)，直至試件破壞為止。假設由 σ_a 所產生之軸向應變為 ϵ_a ，最大剪應變為 γ_{max} ，試導出下列之軸向應變與最大剪應變之關係式：

$$\gamma_{max} = (1 + \nu) \epsilon_a \quad , \text{注意: } \nu \text{ 為波森比 (Poisson's Ratio)} \quad (5\%)$$

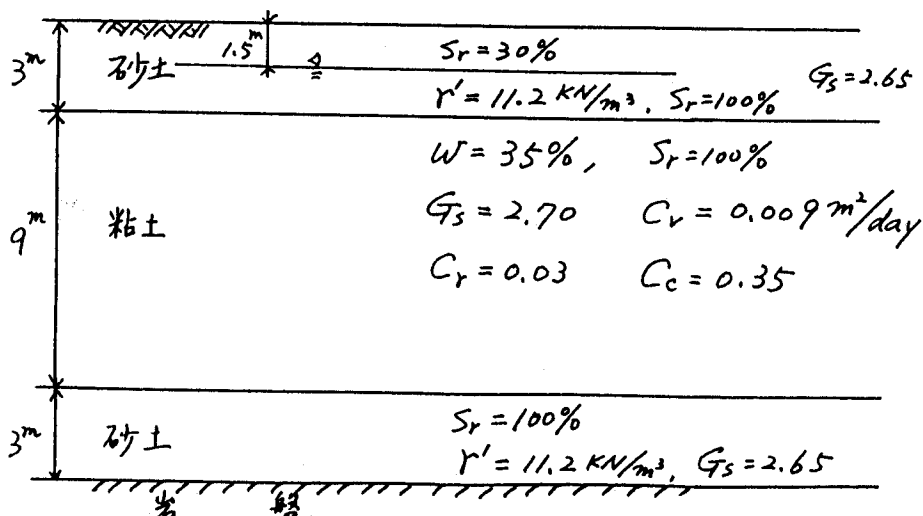
2. (a) 如圖所示，水流流線從土層 I (滲透係數為 K_1)，流入土層 II (滲透係數為 K_2)，如果 $K_1 > K_2$ ，請問通過之流線應偏向 A 或 B。 (3%)



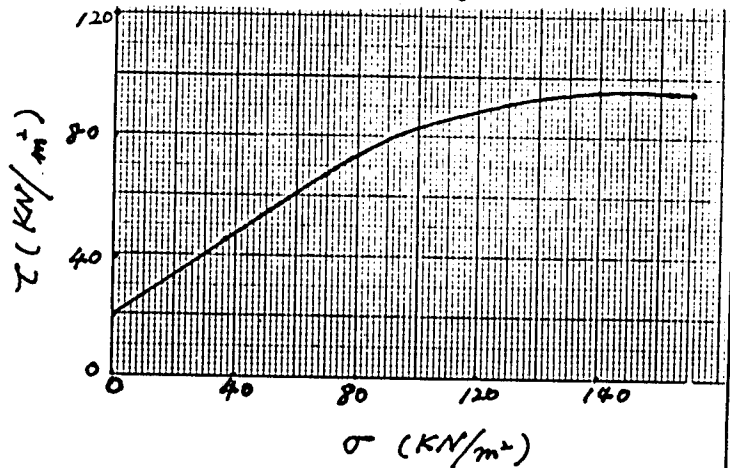
(b) 繪製流網時為何網孔常選用正方形? (3%)

(c) 有一飽和土壤，若已知其無旁壓壓縮應力強度 $q_u = 200 \text{ kN/m}^2$ ，在進行三軸壓縮試驗時，於不排水的條件下，增加圍壓至 720 kN/m^2 ，然後進行快速載重試驗 (Q-test)，請由其不排水強度 C_u 應為多少? 請解釋你的答案。 (4%)

3. 有一自然土層之土壤狀況如圖所示，假設粘土層之前期最大壓密應力較現存覆土壓應力大 10 kN/m^2 。今若在地表上再填土 3 m ，填土之單位重 $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ 。請計算整個粘土層之終極沈陷量為多少? 又需耗時多少天才能達到 100% 之終極沈陷量。 (10%)



4. 以某種大地材料進行三軸壓密不排水試驗 (圍壓 $\sigma_r = 100 \text{ KN/m}^2$)，當試件破壞時測得孔隙水壓為 40 KN/m^2 。若此種材料之破壞摩爾圓包絡線如右圖所示，請向：



- (a). 試件破壞時之垂直軸向應力為何？ (4%)
- (b). 試件中若有破壞面形成，其方向為何？ (4%)

5. 有一無塑性砂土，其天然狀態孔隙比為 e ，天然狀態之乾土單位重為 γ_d ，

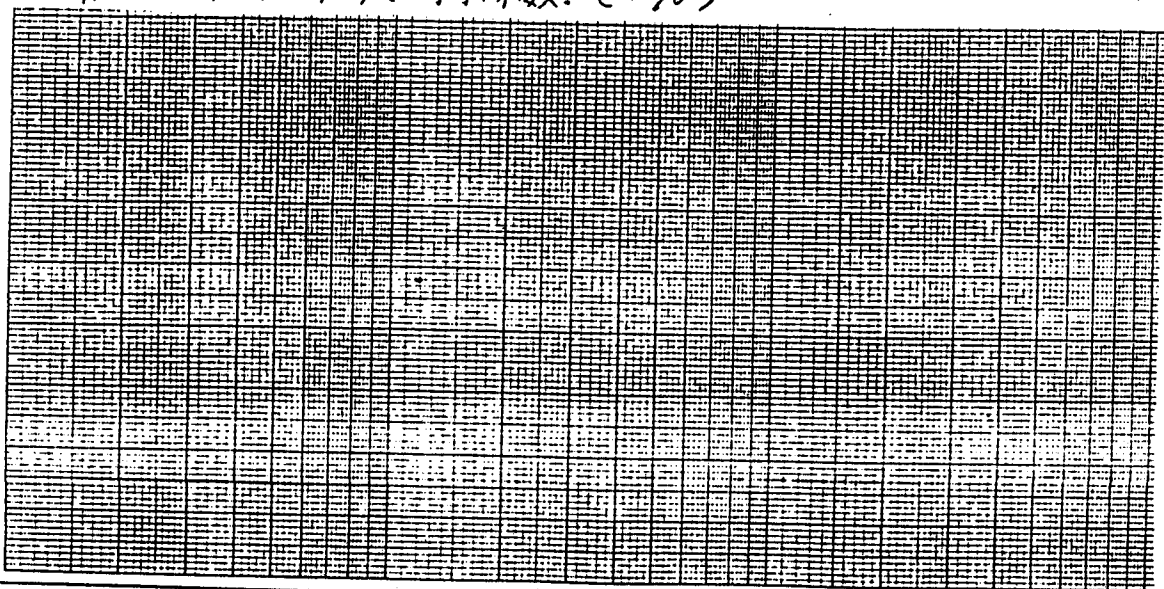
(a). 請以 e_{max} , e_{min} 及 e 來表示此砂土的相對密度 D_r . (2%)

(b). 請由 e 與 γ_d 的關係及 (a) 中所得 D_r 之式子導出 D_r 與 γ_d , γ_{dmax} , γ_{dmin} 的關係式. (5%)

6. 有一土壤試料經過篩分後得結果如下：

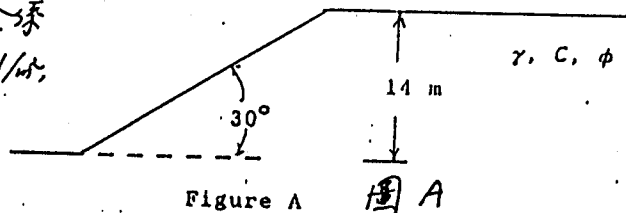
篩號	6	10	20	40	60	100	200	底盤
篩孔尺寸(mm)	3.36	2.0	0.84	0.42	0.25	0.149	0.074	
土壤停留重量(公克)	0	10	20	22	20	16	8	4

- (a). 請繪出此試料的粒徑分佈曲線 (請以下圖所示半對數尺寸繪製於試卷上)
- (b). 請求出有效粒徑及均勻係數. (4%) (6%)

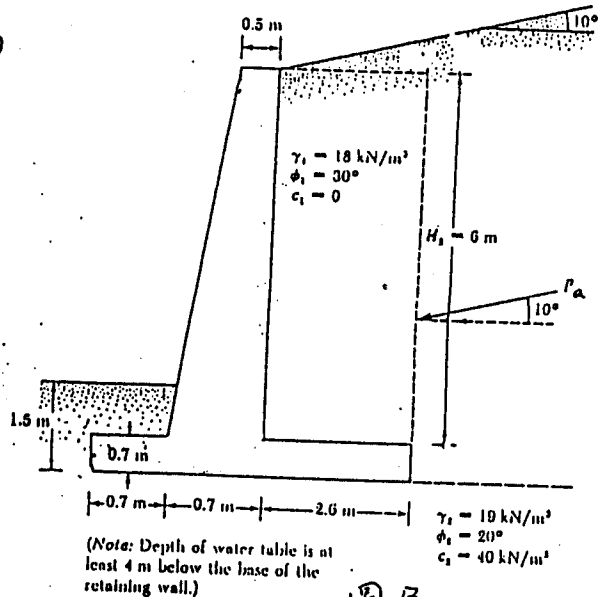


7. (a) 何謂主動土壓力、被動土壓力及靜止土壓力? (6%)
 (b) 請以圖示方法表示三者之關係。 (4%)

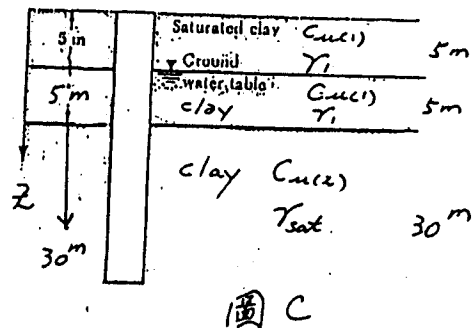
8. 某边坡如圖 A 所示, 利用剪應力強度法, 求該边坡安全係數, 圖中 $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$, $C = 20 \text{ kN/m}^2$, 且 $\phi = 20^\circ$ 。 (15%)



9. 某懸臂式鋼筋混凝土結構物如圖 B 所示, 土層資料列於圖 B 中, 利用 Rankine 主動土壓力理論, 求該擋土結構物穩定性。 (15%)
 (a) 顛倒的穩定性。
 (b) 滑動的穩定性。
 (c) 壓碎的穩定性包括推求趾端及跟端的壓力大小。
 提示: $p_1 = (4L - 6a) \frac{R_v}{L}$,
 $p_2 = (6a - 2L) \frac{R_v}{L}$ 。



10. 某土地土層資料如圖 C 所示: 今使用預鑄混凝土正方形大柱, 柱埋置於該土層中, 柱尺寸 $400 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$, 混凝土強度 $f'_c = 25 \text{ N/mm}^2$, 若該柱需承受容許工作荷重 600 kN (設 $\gamma_w = 10 \text{ kN/m}^3$)。利用 α -method 求沿柱身的摩擦阻力和採用安全係數 $F/S = 3.0$ 。求該柱貫入深度。 (10%)
 提示:



$$Q_{ult} = N_c A_b S_u + \sum \alpha S_u A_s$$

圖 C 中 $C_{u(c1)} = 30 \text{ kN/m}^2$; $C_{u(c2)} = 100 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_1 = 18 \text{ kN/m}^3$; $\gamma_{sat} = 19.6 \text{ kN/m}^3$

[註]: (8)、(9)、(10) 三題所用設計圖表請參照第 4 頁

基礎工程使用設計圖表

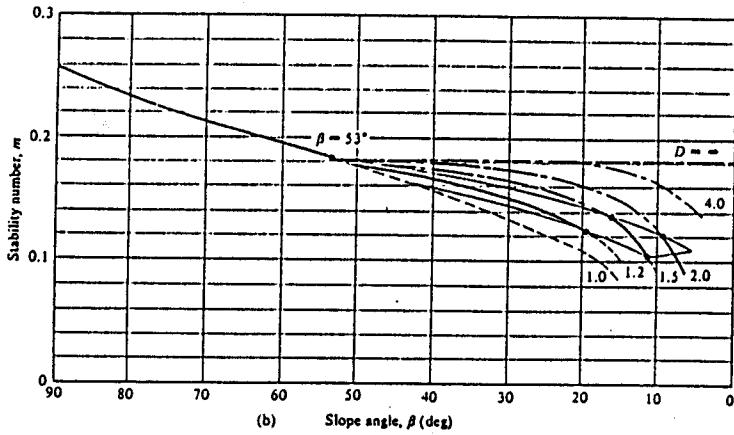


Figure (a) Definition of parameters for midpoint circle-type failure, and (b) plot of stability number against slope angle (redrawn from Terzaghi and Peck, 1967).

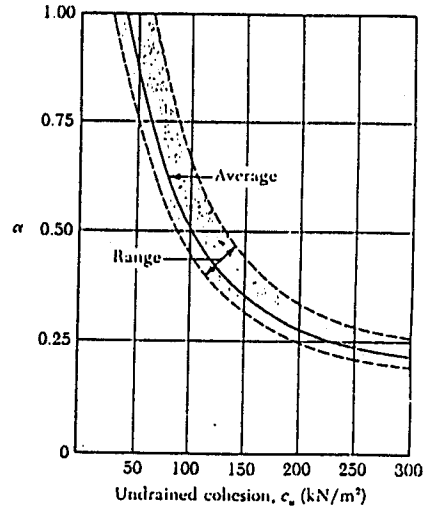


Figure Variation of α with undrained cohesion of clay

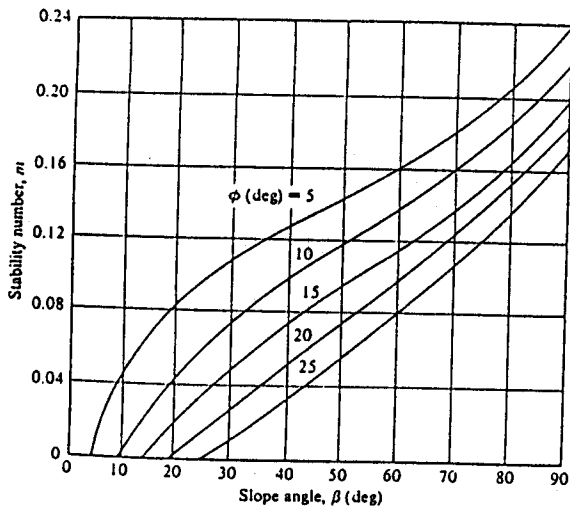


Figure Plot of stability number with slope angle; $\phi > 0$ (after Taylor, "Stability of Earth Slopes," *Journal of the Boston Society of Civil Engineers*, 1937)

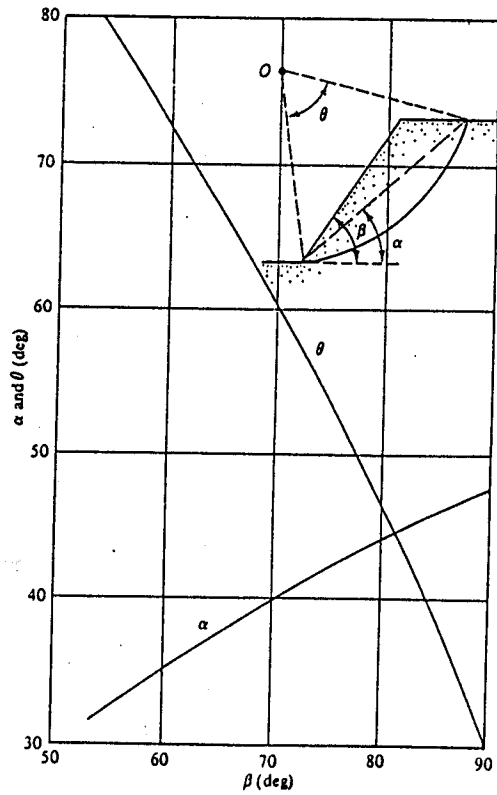


Figure Location of the center of critical circles for $\beta > 53^\circ$