

國立交通大學 101 學年度第 1 學期

博士班資格考筆試考試試題

土木工程學系 大地組(丁) 科目：基礎工程 選考學生數：1 考試時間：180min

共 2 頁，第 1 頁

Close book

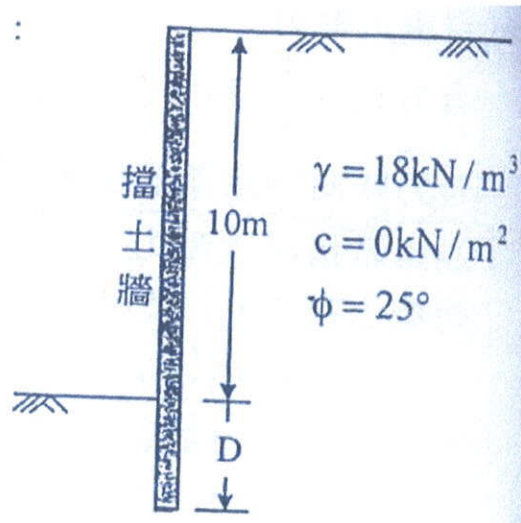
1. (20%)

針對打設於土層中之基樁請回答以下問題：

- (1) 在打樁設置的基樁相關討論中，打設於黏土層中的基樁，其承载力會隨打樁後所歷經的時間變化。請問如何變化？又，為何會有此變化？
- (2) 針對打設的預鑄樁有哪些現地的試驗或觀測方法（包括靜態與動態）可以求出樁的極限承载力？這些不同的現地試驗或觀測方法所得出的極限承载力彼此之間，相對的大小如何？
- (3) 考量(1)小題中之狀況在進行(2)的基樁試驗或觀測中，試驗的時機或觀測的時機或資料的分析如何因應？

2. (20%)

有一擋土牆如下圖所示，為維持平衡狀態，依據 Rankine 土壓力理論，試求所需之擋土牆最小入土深度 D 。



3. (20%)

請敘述一種在黏土中取非擾動試體的方法。試體擾動會對哪些黏土工程行為參數量測產生影響，如何影響？請建議如何在取樣工地或試驗室，量測黏土試體受擾動之程度。

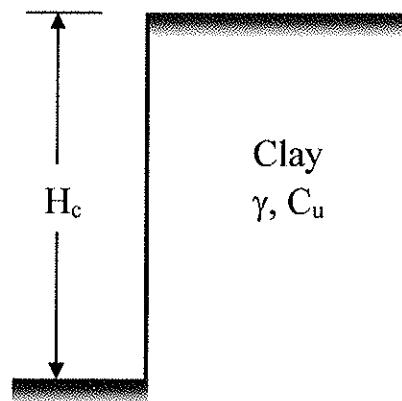
Open book

4. (20%)

某工廠結構之基礎型態採用方形基腳，某基腳之沉埋深度為 2 米，需承載垂直載重 500 kN。地下水位在地表下 1 米處，基腳下方土壤有 5 米厚之過壓密粘土，性質如下：孔隙比 $e = 0.72$ ，平均之過壓密比 $OCR = 1.5$ ，不排水剪力強度 $S_u = 250 \text{ kPa}$ ，壓縮指數 $C_c = 0.36$ ，再壓指數 $C_r = 0.04$ ，地下水位以上之單位重為 15.0 kN/m^3 ，地下水位以下之飽和單位重為 19.0 kN/m^3 。試設計基腳尺寸以限制壓密沉陷不超過 50mm（但需考慮垂直應力會隨深度改變），並需檢核該基腳之容許承載力是否足夠，安全係數採用 3.0。（若條件不足，可合理假設）

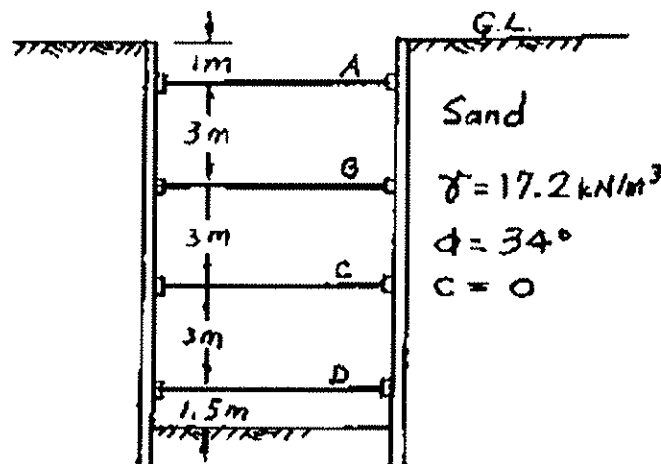
5. (20%)

I. A vertical cut is to be made in a clay deposit as shown below. Estimate the critical height H_c below which the vertical cut may fail (collapse), detail your methodology. (5%)



II. The cross section of a long braced cut in sand is shown below. The soil excavated has the unit weight $\gamma = 17.2 \text{ kN/m}^3$, friction angle $\phi = 34$ degrees, and cohesion $c = 0$. The struts are located at 3 m center-to-center in the plan.

- Estimate and draw the earth pressure envelope. (5%)
- Determine the strut loads (in kN) at levels A, B, C, and D. (5%)
- Identify potential geotechnical problems that may be encountered. Illustrate how you would evaluate the potential problem. (5%)



國立交通大學 101 學年度第 1 學期

博士班資格考筆試考試試題

土木工程學系 大地組(丁)

科目：土壤力學

選考學生數：1

考試時間：180min

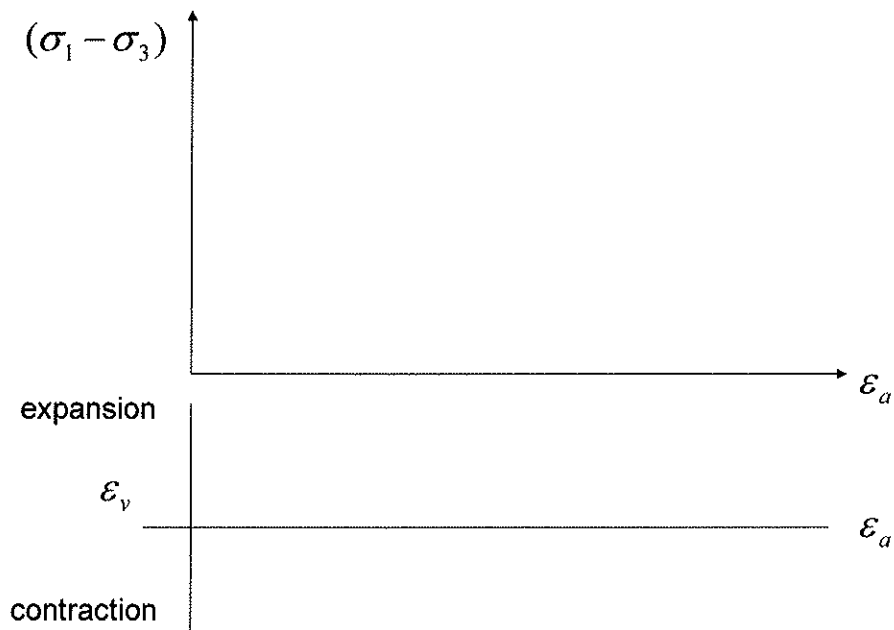
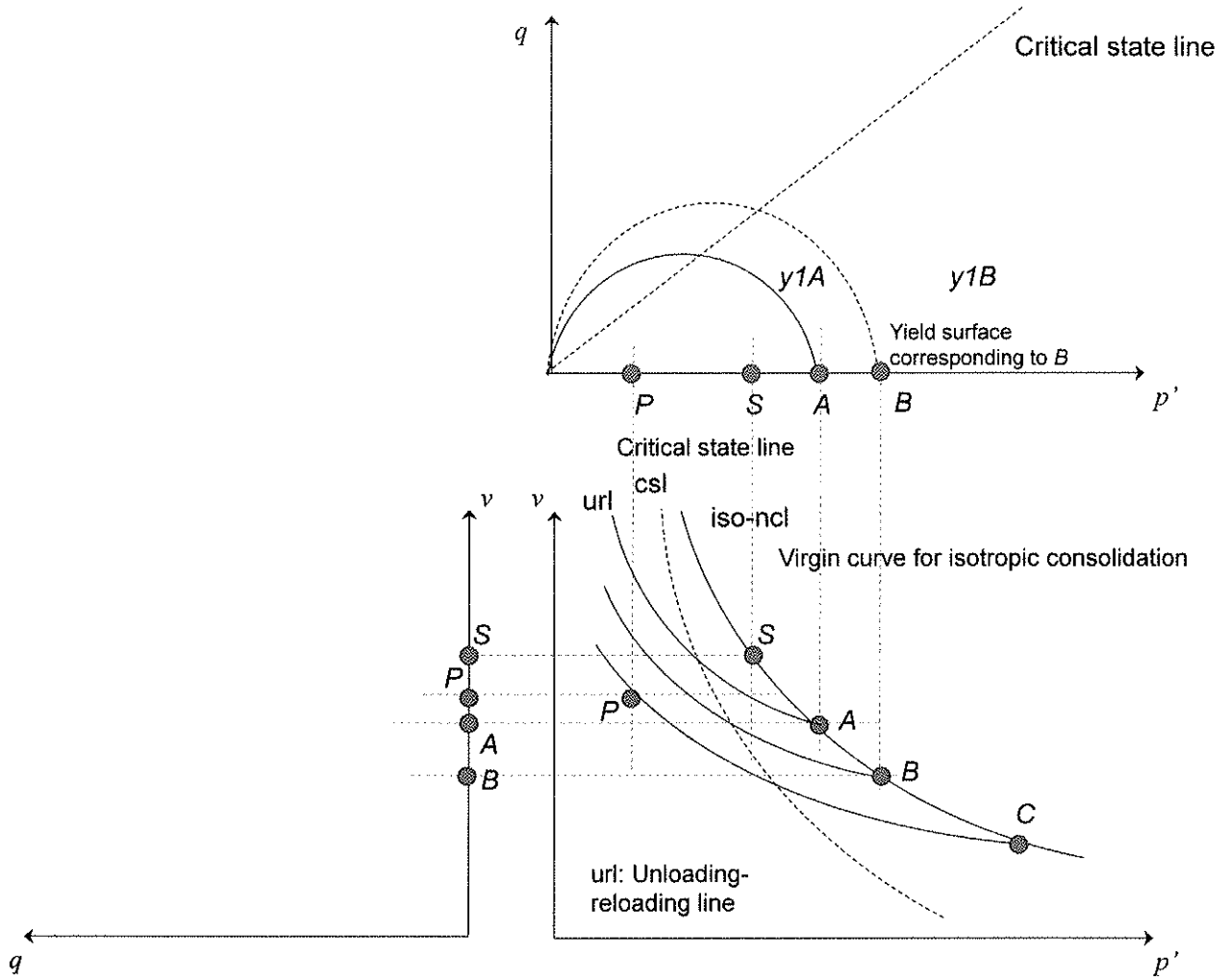
共 5 頁，第 1 頁

Close book

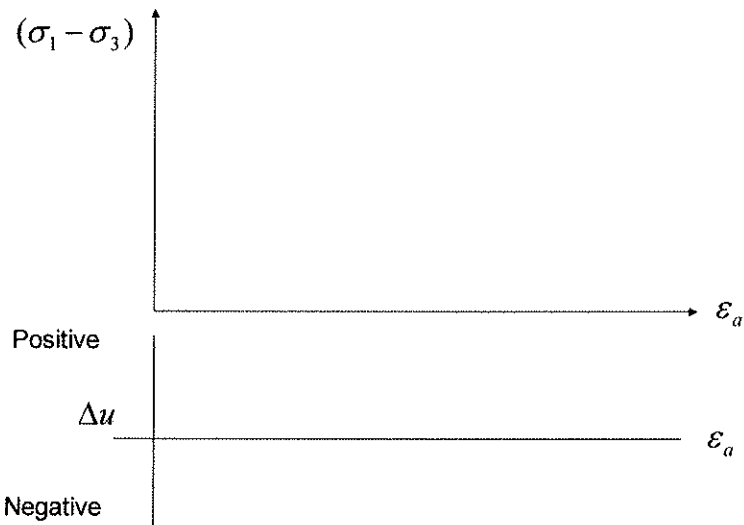
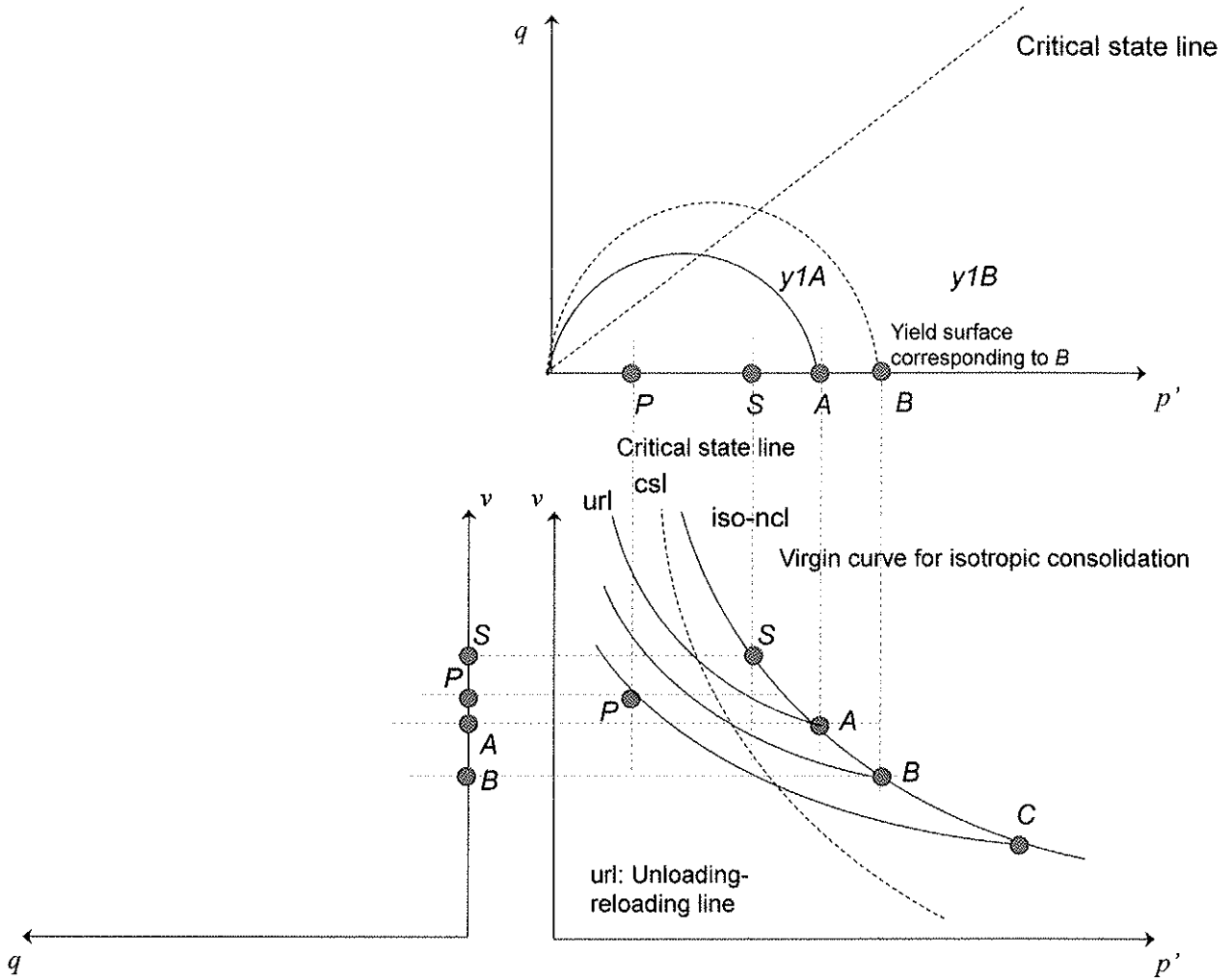
Critical state soil mechanic:

1. (5%) Define the parameter p' and q we use in critical state soil mechanics developed by Roscoe, Schofield & Wroth (1958). Illustrate the tension zone on p' - q diagram. Derive and mark its slope.
2. (15%) For two soil specimens (P and S) to be tested for triaxial **compression** (constant σ_3) tests, draw the following lines or curves on the following diagrams: (a) Drained and undrained stress paths in p' - q (defined as in the previous problem) diagram. Indicate the end point precisely. Draw additional yield surfaces if necessary or relevant. (b) Drained and undrained paths in p - v diagram. (c) Drained and undrained paths in q - v diagram. (d) Draw the stress-strain curves and volume change/excess pore water-strain curves. (*Hint: (1) During drained tests, p - v path of overconsolidated specimens will follow the url until it hits the yield surface. (2) During undrained tests, overconsolidated specimens behaves relatively elastic until it hits the yield surface.*)

Drained (請在本頁上繪圖，隨答案卷繳回)



Undrained (請在本頁上繪圖，隨答案卷繳回)

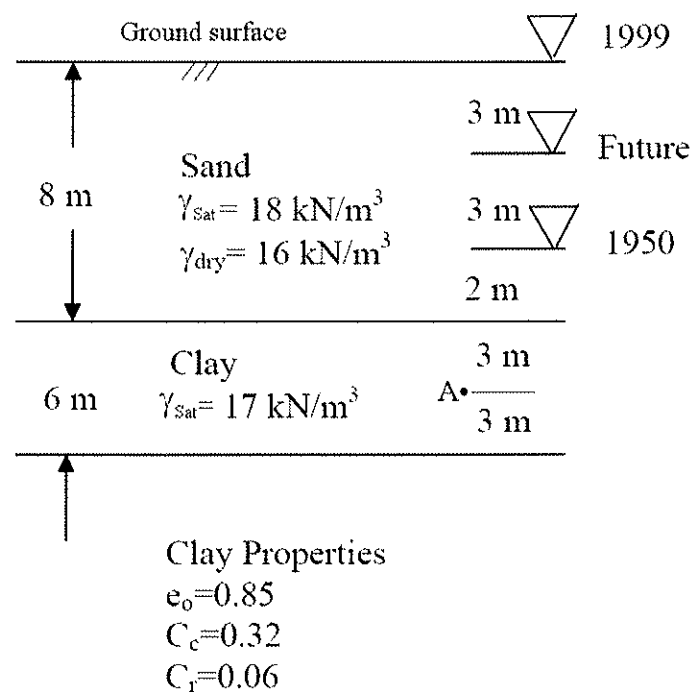


3. (20%)

如下圖所示地下水位在不同時期的變動，利用圖內所提供的資訊，回答下列問題：

- (a) 當地下水位從 1999 下降至 Future 位置，試問水位下降，地層之總應力與有效應力變化下列何者為真？(A)總應力增加，有效應力亦增加；(B)總應力增加，有效應力減少；(C)總應力減少，有效應力增加；(D)總應力減少，有效應力亦減少；(E)總應力不變，有效應力增加。(3%)
- (b) 若圖中粘土層下為不透水之岩盤時，計算從 1999 到 Future 黏土層各深度的位移量。(7%)
- (c) 假設粘土之壓密係數 $C_v = 1.5 \text{ m}^2/\text{year}$ ，估計壓密完成 50% 所需之時間？(3%)
- (d) 為探討沈陷量理論預測的合理性，欲進行(b)(c)問題的實際觀測，試提出一光纖光柵或其他合適儀器的監測規劃（包括監測物理量、佈設位置、儀器量測範圍及資料解讀等）。(7%)

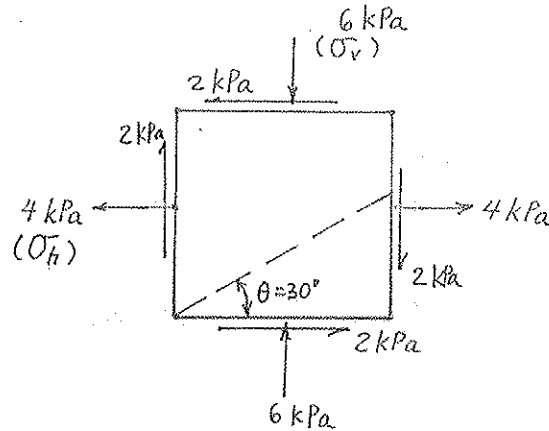
註：For ($U \leq 60\%$), $T_v = \frac{\pi}{4} \left[\frac{U\%}{100\%} \right]^2$; For $U > 60\%$, $T_v = 1.781 - 0.933 \cdot \log(100\% - U\%)$



4. (20%)

The stresses on the soil element are shown below. Required:

- Evaluate σ_1 and σ_3 .
- Evaluate σ_θ and τ_θ when $\theta = 30^\circ$.
- Determine the orientation (與水平面之夾角) of the major and minor principal planes.
- Find τ_{\max} and the orientation of the plane on which it acts.



5. (20%)

土壩施工時務需控制碾壓（夯實）之條件。（1）當夯實能量增加時，最大乾單位重與最佳含水量會有何消長？（2）實際工地施工與實驗室 Proctor 夯實試驗之條件可能有那些差異，討論之。（3）夯實能量之高低受工地填方那些碾壓（夯實）因素所控制？討論之。（4）某土壩壩心之築壩材料為黏土，為提高壩心夯實後之水密性，工地夯實應如何控制含水量？原因何在？

6. (20%)

在水力結構物（例如板樁或壩體）滲流穩定分析時，我們特別注意出口水力波降（exit gradient）。為什麼特別注意出口水力波降，為什麼地層內其他地方的水力波降沒有那麼關鍵？如何估計水力結構物出口水力波降及其安全性？