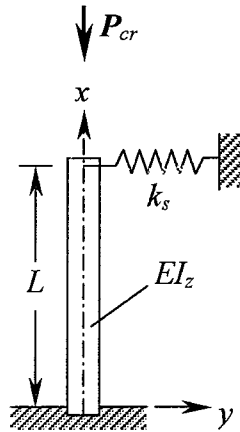
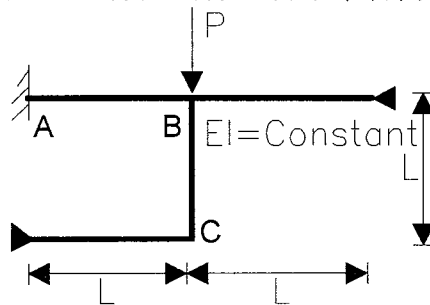


1. A column is fixed at one end and is only allowed to bend in the  $xy$  plane (see Figure attached). The bending rigidity of the beam is  $EI_z$ . A spring of spring constant  $k_s$  is attached to the other end. Determine the critical buckling load  $P_{cr}$ . Neglecting the weight of the column.



2. 求下圖中力矩  $M_{AB}$  及  $M_{BC}$ ；你認為你的答案中有何不周全之處。



3. 眾所周知基於變形前後平面保持平面之假設，直線梁之應變 $\varepsilon$ 、應力 $\sigma$ ...可表為

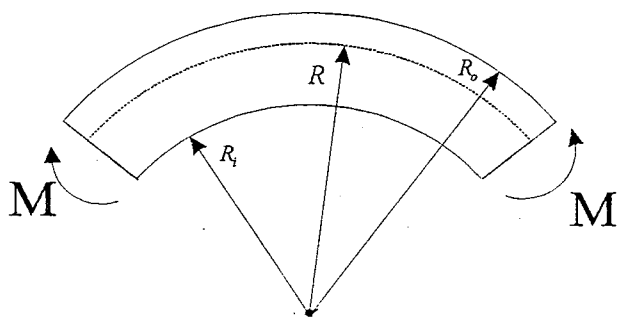
$$\varepsilon = \kappa y, \quad \sigma = \frac{My}{I}, \dots$$

式中 $\kappa$ 為變形後之曲率， $y$ 為與中性軸(neutral axis)之距離， $M$ 為斷面承載之彎矩， $I$ 為斷面之二次面積矩。

今考慮斷面均勻且具一對稱彎曲面之曲線梁如圖示，其中性軸之曲率半徑為 $R$ （大小未定），內外圈半徑分別為 $R_i, R_o$ ，斷面積為 $A$ ，承載純彎矩 $M$ ，同樣基於變形前後平面保持平面之假設。

- (1) 試證明半徑 $r$ 處之應變 $\varepsilon$ 可表為 $\varepsilon = \kappa \left( \frac{R-r}{r} \right)$ ，並說明常數 $\kappa$ 之幾何意義。
- (2) 若材料之楊氏係數為 $E$ ，則應力 $\sigma$ 可表為 $\sigma = \kappa E \left( \frac{R-r}{r} \right)$ ，試導引中性軸之曲率半徑 $R$ 必須滿足公式為何。並說明此半徑 $R$ 是否剛好等於斷面形心所在之半徑 $\bar{r}$ 。
- (3) 斷面上之最大應力為何，發生於何處。
- (4) 若該曲線梁為內外圈半徑分別為 $R_i = 3.2 \text{ m}$ ， $R_o = 5 \text{ m}$ 之均勻圓形斷面（斷面半徑 $c$ 為 $c = (R_o - R_i)/2 = 0.9 \text{ m}$ ），試求中性軸所在之位置 $R = ?$ 。

[提示： $\int_0^\pi \frac{\cos nx}{1+a \cos x} dx = \frac{\pi}{\sqrt{1-a^2}} \left( \frac{\sqrt{1-a^2}-1}{a} \right)^n$ ，式中 $n, a$ 為常數且 $|a| < 1$ ]



4. 某一均質梁承受外力導致變形，因外力型態的不同，其平衡方程式或運動方程式亦有所不同：

(1) 外力為分佈靜載重  $q(x)$

$$EI \frac{d^4 y}{dx^4} = q(x) \quad (1)$$

式中， $E$  為彈性模數， $I$  為梁斷面的慣性矩， $x$  為軸向座標， $y(x)$  為垂直向位移。

(2) 外力為集中靜載重  $P$ ，作用於  $x = a$  處

$$? \quad (2)$$

(3) 外力為分佈動態載重  $q(x, t)$

$$EI \frac{\partial^4 y}{\partial x^4} + m \frac{\partial^2 y}{\partial t^2} = q(x, t) \quad (3)$$

上式並未考慮阻尼力，而  $m$  為梁的單位長度質量。

(4) 外力為集中動態載重  $P(t)$ ，作用於  $x = a$  處

$$? \quad (4)$$

(5) 外力為等速移動之集中靜載重  $P$ ，速度為  $v$

$$? \quad (5)$$

(a) 請列出平衡方程式(2)和(5)。(4%)

(b) 給定系統性質和外力大小後，分別求解方程式(1)至(5)之  $y(x)$  或  $y(x, t)$ ，各尚需何種條件？(5%)

(c) 試針對方程式(1)、(3)和(5)，分別簡述解析方法和數值方法各一，以求解  $y(x)$  或  $y(x, t)$ 。(16%)

※ 試題共有八題，任選五題作答，每題滿分二十分，岩石力學試題於另一頁，試卷上請標明作答題號

3. 臺灣地質與板塊構造運動的關係。

4. 詳述臺灣西南部地質形成、對土木工程結構物設計的影響。

5. 今年五月廿二日清晨五時，台北市民族東路濱江市場改建工程，於構築地下室開挖過程中發生擋土牆倒塌，導致基地外地面呈現一長三十五公尺寬約十五公尺之塌陷坑洞。就你所知

- (1) 就該案例簡述其工程背景與可能發生之原因。
- (2) 敘述台灣地區慣用之擋土與支撐型式及檢核該設施穩定性之分析法。
- (3) 為免除類似災變，簡述設計與施工上應注意事項。

6. (1) 簡述實驗室各種控制條件下之三軸試驗與直接剪力試驗特性並就各項試驗結果舉例工程設計分析上之適用對象或時機。

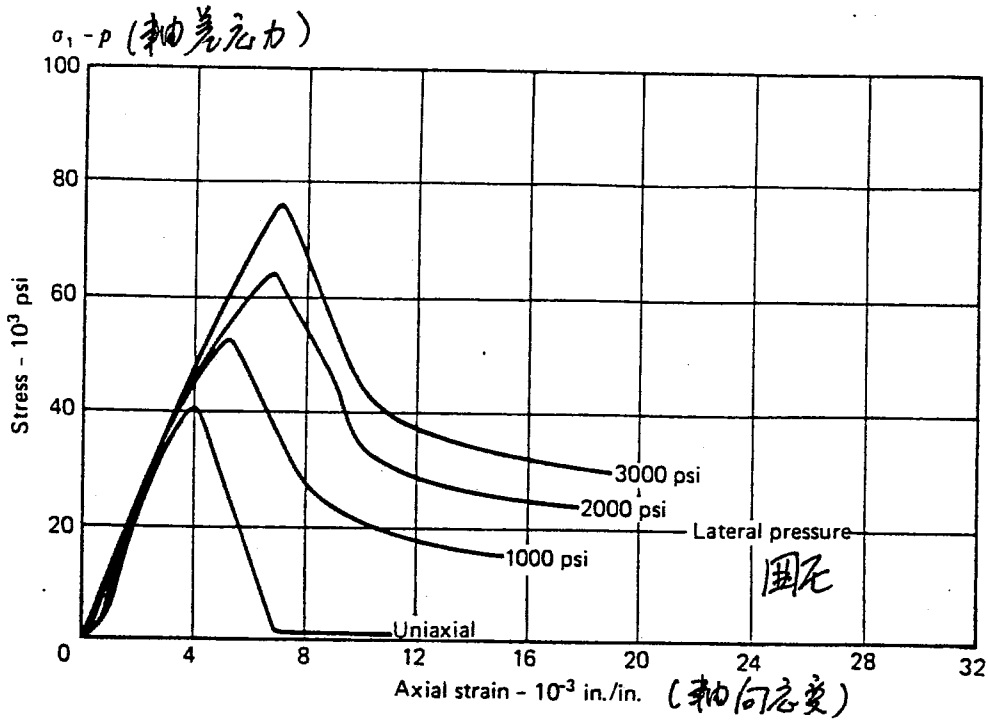
- (2) 評析三軸與直接剪力兩種試驗方法之優點與限制。

7.詳述平板載重試驗 (plate load test) 及樁載重試驗 (pile load test)

之目的，實施步驟及在黏土及砂土中進行時應注意之事項。

8.請分別指出並說明土壤力學中有那些部份是應用彈性力學理論或

塑性力學理論或二種理論兼用。

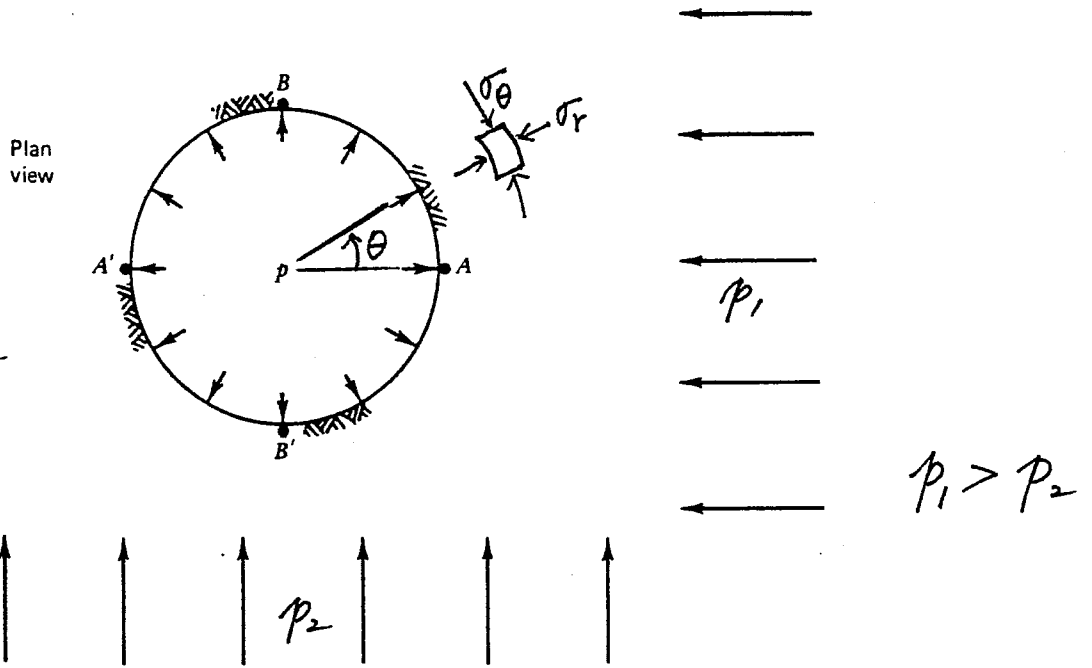


有一花岗岩其三轴压缩试验结果如上图所示，纵轴为轴差应力，横轴为轴向应变。请问

① 围压的改变对岩石的力学行为有何影响？

② 请绘出此花岗岩之尖峰强度的 Mohr-Coulomb 破坏准则

③ 请绘出此花岗岩之残留强度的 Mohr-Coulomb 破坏准则



在岩盤中有一垂直鉛孔，當水平作用應力分別為  $p_1$  及  $p_2$  時，在孔壁上之  $\sigma_\theta = (p_1 + p_2) - 2(p_1 - p_2) \cos 2\theta$ ，又岩盤之張力強度為  $T_0$ ，請問當在鉛孔中施加均勻向水壓力  $p$  直到孔壁發生裂縫時  $p = p_{c1}$ ，此時  $p_1, p_2, p_{c1}$  與  $T_0$  之間的關係為何？

八十九學年博士班丙組入學考試試題

交通工程

1. 請解釋下列交通量常用名詞： (30%)
  - a. PCE (passenger car equivalency)
  - b. D factor (directional distribution)
  - c. 30HV
2. 請列舉影響公路容量之因素。 (40%)
3. 請翻譯下段文字。 (30%)

Installation of freeway entrance ramp control signals may be warranted when:

- a. The expected reduction in delay to freeway traffic exceeds the expected delay to ramp users and added travel time for diverted traffic and traffic on alternative surface routes.
- b. There is adequate storage space for the vehicles that will be delayed.
- c. There are suitable alternate surface routes available having capacity for traffic diverted from the freeway ramps.
- d. There is recurring congestion on the freeway due to traffic demand in excess of the capacity; or there is recurring congestion or a severe accident hazard at the freeway entrance because of an inadequate ramp-merging area.



## 路面材料

1. 說明訂定材料規範之目的。訂定材料規範需有那些考慮？（20 分）
2. 理想之瀝青應具備何種性質才能確保鋪面最佳成效？（25 分）
3. 若有廠商推銷新進改質瀝青材料，工程單位委託你評估此材料應用於鋪面工程之成效，請問你如何規畫研究？簡述之。（可自行作必要之假設）（30 分）
4. 夯壓程度對配合設計之決定最佳含油量有何影響？配合設計之夯壓程度與實際鋪面有何關係？（25 分）

## 道路工程

1. 請列舉常見的柔性路面破壞，並說明可能之成因。(30分)
2. 鋪面設計之發展漸漸由 art 進入 science，你覺得有那些是 art 那些是 science？(40分)
3. 簡述試驗道路於鋪面設計與研究領域之作用與重要性。(30分)

國立成功大學土木工程研究所結構材料組

八十九學年度博士班入學考試

結構材料試題

1. 請詳述鋼筋混凝土樓房之耐震安全評估要點。  
(25%)
2. 請詳述影響混凝土材料工作性及抗壓強度之主要因素。  
(25%)
3. 試扼要說明如何確保鋼筋混凝土梁及預力混凝土梁的撓曲韌性。  
(25%)
4. 簡述台灣建築技術規範及美國 UBC 建築技術規範中有關耐震分析設計之規定，並比較其耐震原理之相異性 (TBC 1999，2000，UBC 1994，1997)。  
(25%)

成大土木研究所博士班 89 學年度入學考試營建管理試題

6/4/89

1. 國內營建業目前環境惡劣，各個公司生存不易，試從以下三方、三個層次，及短、中、長期，深入探討因應之道。(50 分)

政府單位：                    中央機關、地方機關、承辦人員。  
顧問公司、技師、建築師：  經營層、中間管理層、基層工程師。  
營造公司：                    經營層、中間管理層、基層工程人員。

2. 內政部推行營建自動化至今也有十年時間，請問推行的成效如何？若成效好，好在哪裡？若成效不好，不好在哪裡？又該如何改進？或政府應該有其他策略？(25 分)

3. 國內營造有關公司陸續於工作上採用品質管理方法，如 ISO 9000 系列認證，您認為 ISO 認證對工作上有何幫助？有幫助或無幫助處各在哪裡？該如何改進？(25 分)