

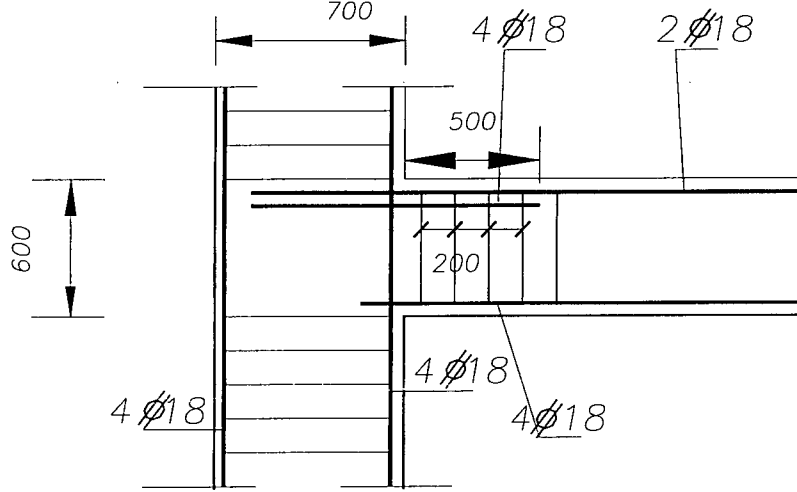
- خرسانة مقاومتها المميزة $f_{cu}=30 \text{ N/mm}^2$
- التسليح الطولي و الكانات تسليح عالي المقاومة (رتبته 520/360).
- يسمح بكواد الأحمال و كوود الخرسانة المسلحة و جداول التصميم و ملخص معادلات و اشتراطات تصميم المنشآت لمقاومة الزلازل
- يجب الاجابة بالترتيب مع توضيح رقم السؤال و تنظيم الاجابات.

* USE NEAT SKETCHES TO SHOW YOUR ANSWERS.

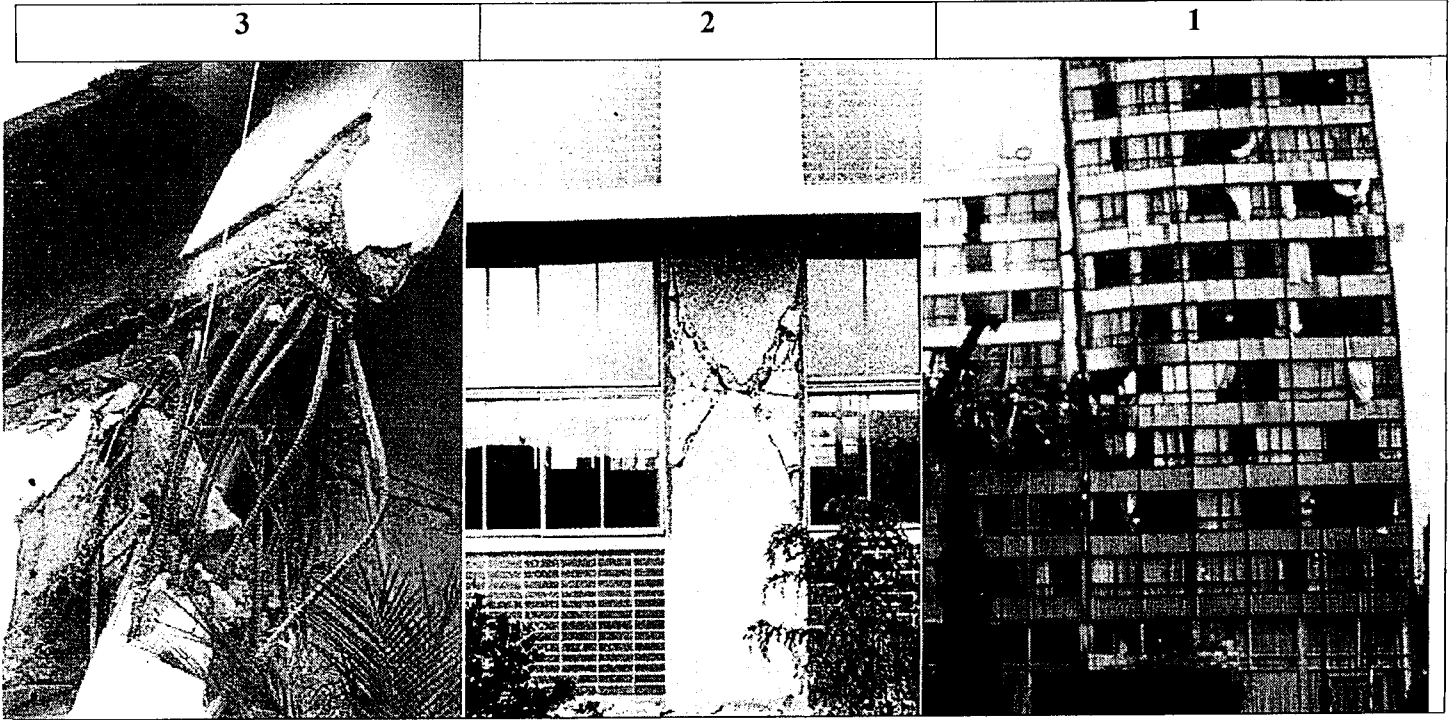
* ANSWER ALL QUESTIONS:-

1- (20%)

أ- شكل التسليح الموضح هو تسليح الوصلة الخارجية بين كمرة وعمود تشكلان جزءاً من إطار مقاوم لأحمال الزلازل (نو ممطولية كافية) ، والمطلوب إعداد جدول يحدد عيوب و مخالفة نظام تسليح من حيث التسليح الطولي و الكانات و شكل التسليح و أبعاد القطاعات ثم ارسم بكراسة الاجابة أسفل الجدول السابق شكل التسليح المطابق للمواصفات (بدون أي حسابات).



ب- حدد الخسائر الحادثة نتيجة التعرض لزلزال بالمبنى بالصورة المرفقة واذكر أسباب حدوثها.



ملحوظة: معادلات توزيع الأحمال الجانبية في اتجاه X باستخدام طريقة الجساء النسبية:

$$F_{xi} = \frac{F_x}{\sum I_y} I_{yi} + \frac{F_x * e_y}{\sum (I_x * x^2 + I_y * y^2)} I_{yi} * y_i \quad \text{"for X-dir. resisting elements"}$$

$$F_{yi} = 0 - \frac{F_x * e_y}{\sum (I_x * x^2 + I_y * y^2)} I_{xi} * x_i \quad \text{"for Y-dir. resisting elements"}$$

2-(30%) المسقط الأفقي المبين لمبنى المطافئ بمدينة الإسكندرية يتكون من دور أرضي وثلاث أدوار علوية بارتفاع 5.0 متر للدور و قطاع التربة مكون من طين شديد الليونة لأعماق أكبر من 15 متر والحمل الميت الكلي شاملا الحوائط و الكمرات 15 kN/m² والحمل الحي = 3kN/m² وإذا كان قطاعات الأعمدة والحوائط و الكمرات:

- COLUMN C2: 400*400mm - WALL W1 : 4700*300mm - WALL W2 : 5200*300mm - BEAMS : 700*250mm

والنظام المقاوم للأحمال الأفقية في اتجاه Y مكون من: حوائط القص عند محور A , C فقط.

والنظام المقاوم للأحمال الأفقية في اتجاه X مكون من: حوائط القص عند محور 1 , 2 فقط.

و المطلوب :

A. تحديد مركز الجساء (Center of rigidity) و مركز الكتلة للمسقط الأفقي.

B. تحديد نوع النظام الإنشائي لمقاومة الأحمال الأفقية و تحديد قيمة معامل تخفيض رد الفعل و الفترة الزمنية الأساسية لكل.

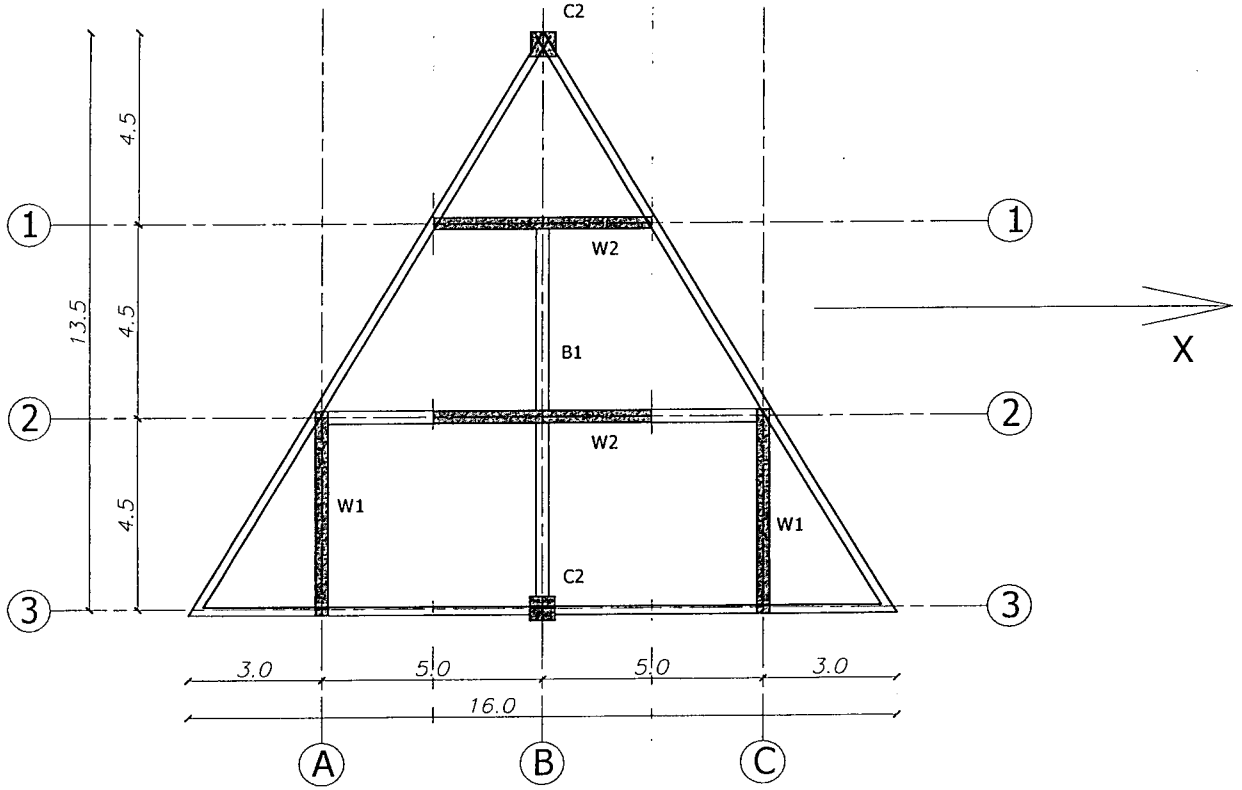
C. حساب قوة الزلازل الأفقية في اتجاه X و قيمتها عند الدور الأخير.

D. حساب أحمال الرياح في اتجاه Y و قيمتها عند الدور الأول (سقف الأرضي).

E. إيجاد القوي الأفقية المؤثرة علي الحائط W2 علي محور 2 بسقف الدور الأخير نتيجة أحمال الزلازل في اتجاه X مع أخذ تأثير الإزاحة الإضافية (Accidental eccentricity) باستخدام طريقة الجساء النسبية.

F. حساب حمل الحائط W2 الكلي علي محور 1 بالدور الأرضي نتيجة الأحمال الرأسية.

G. ما هي عيوب النظام الإنشائي المقاوم للأحمال الجانبية في اتجاه X.



3-(20%)

أ- اذكر الهدف من الآتي في حالة حساب احمال الزلازل و التصميم الخرسانى لمقاومة هذه الأحمال:

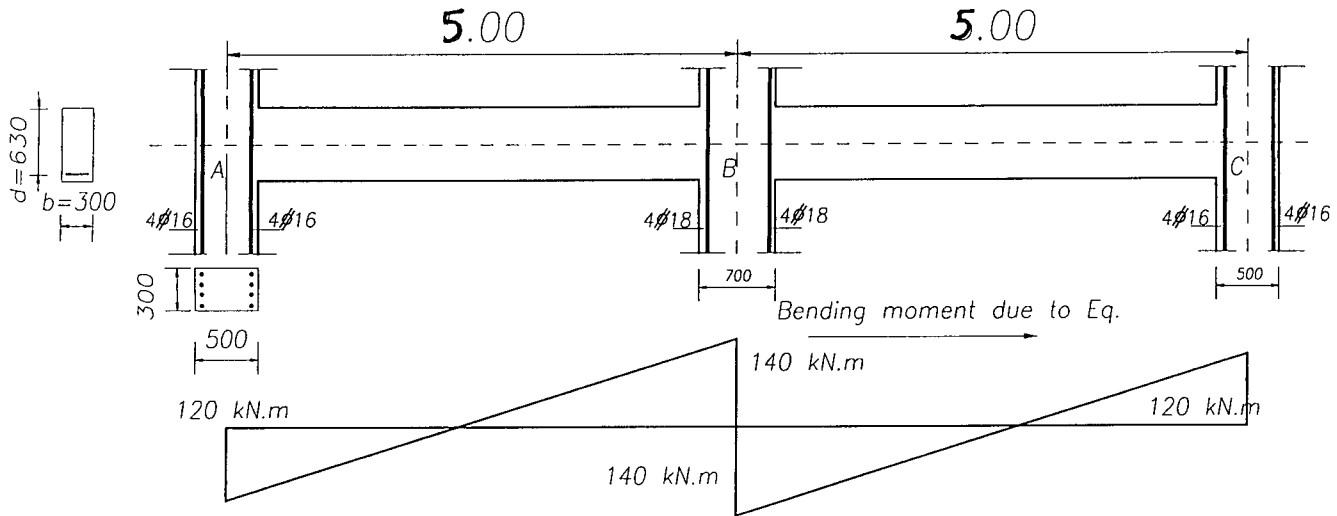
- 1- تركيز حديد التسليح الطولي بنهايات حوائط القص و لماذا يفضل زيادة عرض الحائط عند هذه المناطق.
- 2- يجب أخذ تأثير الازاحة الاضافية عند تحديد مكان تركيز قوة الزلازل بكل دور.
- 3- اهمال مقاومة الخرسانة داخل المناطق الحرجة في حالة الإطارات ذات الممتولية الكافية.
- 4- في حالة الإطارات ذات الممتولية الكافية يجب التحقق من الشرط الكمرة الضعيفة و العمود القوي.
- 5- تكتيف الكانات بالمناطق الحرجة بالكمرات و الأعمدة للإطارات المقاومة للزلازل (اذكر ثلاث أسباب).

ب- حدد المفاهيم و التعاريف التالية مع استخدام الرسم التوضيحي:

- 1- العزم المحتمل (قيمتة و طريقة حسابه مع ذكر الأسباب).
- 2- الاستمرارية في الأنظمة الإنشائية المقاومة للزلازل (ما المشاكل المترتبة علي عدم تحققها).
- 3- الازاحة البينة بين الأدوار وما هي أهميتها و لماذا عند حساب قيمتها يجب ضرب الازاحة المرنة بمعامل تعديل رد الفعل.
- 4- المناطق الحرجة بالكمرات و الأعمدة و اذكر لماذا تقع عند نهايات الكمرات و الأعمدة.

4-(30%) الرسم المرفق يوضح مقاطع كمرات وأعمدة إطار فراغي مقاوم للعزم ذو ممتولية كافية في مبني اداري و معرض لأحمال زلازل والبحر الخالص للكمره = 4.40م و الارتفاع الخالص للعمود = 3.20م و أحمال رأسية و هي ($w_D = 30 \text{ kN/m}^2$, $w_L = 10 \text{ kN/m}^2$) و معطي العزم الناتج من حالة تأثير أحمال الزلازل من جهة اليسار و موضح علي الرسم تسليح الأعمدة وقطاع العمود الداخلي 700*300 مم وقطاع الاعمدة الخارجية 500*300 مم وعرض الكمره = 250مم و عمقها = 630مم و المطلوب:

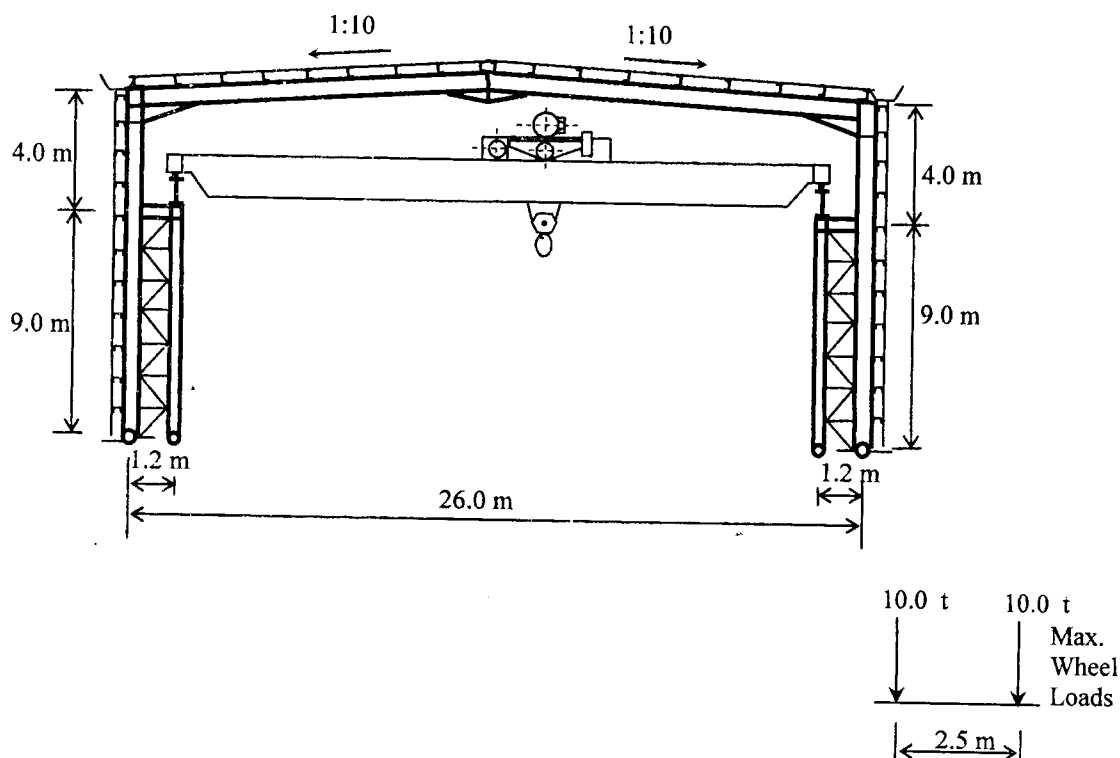
- A. حساب العزوم القصوى علي الكمره من حالات التحميل المختلفة.
- B. حساب العزم على العمود الخارجي نتيجة الأحمال الرأسية.
- C. حساب حديد الكمره الرئيسي السفلي و العلوي (استخدم قطر 18مم).
- D. حساب كانات الكمره إذا كان الإطار ذو ممتولية كافية (استخدم قطر 10مم) داخل و خارج المناطق الحرجة.
- E. حدد مكان إيقاف 2#18 من التسليح العلوي الذي تم حسابه عند الركيزة الداخلية.
- F. حساب كانات العمود الطرفي إذا كان معرضا لحمل محوري أقصى ($P_u = 1500 \text{ kN}$).
- G. رسم قطاع طولي و مقاطعات عرضية بمقياس 25/1 يوضح تسليح الكمره و العمود وأماكن إيقاف و وصل الحديد الرئيسي.





Question No. 1 (25%)

The Figure shows the main frame of a workshop covering an area of 26.0 x 40.0 m. The main frame is spaced at 5.0 m. Two crane girders are provided to support the crane bridge.



Given:

The maximum two wheel loads of the crane = 2 x 10.0 ton

The distance between the wheels $b = 2.5$ m

Impact coef. $I = 25\%$ Lateral shock coef. $L.S = 10\%$ Braking coef. $B = 15\%$

St (37) to be used $F_y = 2.4$ t/cm²

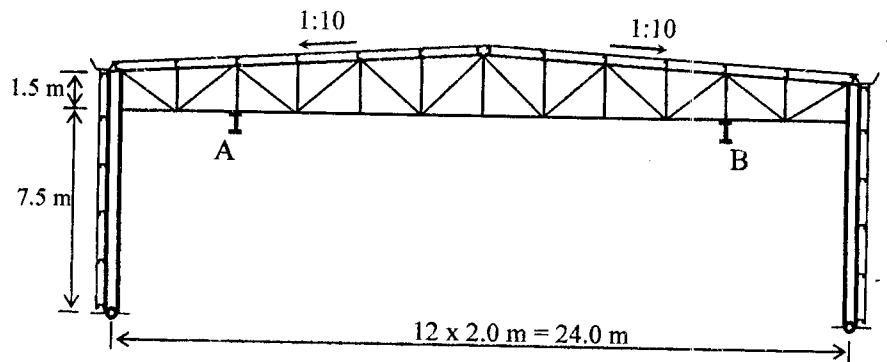
$$\Delta = \frac{P(S)^3}{6EI} \left[\frac{3a}{4s} - \left(\frac{a}{S} \right)^3 \right] \leq \frac{S}{800}$$

Required:

1- Design the crane girder as IPE.

Question No. 2 (25%)

The shown steel structure covers an area of 24.0 x 30.0 m. The main structures are trussed frames 24.0 m span and 6.0 m spacing. Two monorails of 5.0 ton capacity are running along the building at A and B as shown in the Figure.



Given:

Monorail load = 5 ton (one concentrated load)

Impact coef. $I = 25\%$ Lateral shock coef. $L.S = 10\%$ Braking force coef. $B = 15\%$

Required:

- 1- Draw to scale 1:200 the bracing system required for the stability of the structure (3-views).
- 2- Explain how the lateral and braking forces are transmitted to the foundations.
- 3- Calculate the vertical and horizontal loads acting at Joints "A" and "B" of an intermediate truss due to monorail loads.

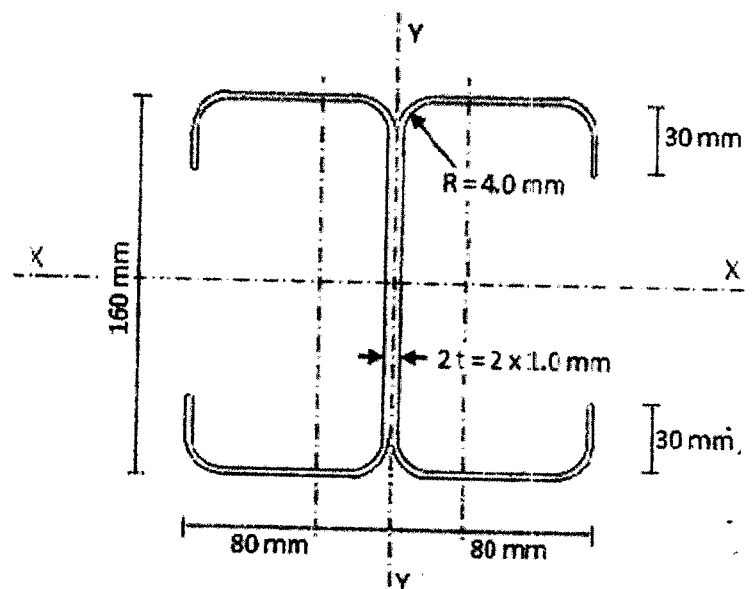
Question No. 3 (50%)

The given is a column composed of two cold formed lipped channels as shown below. If this column is axially loaded and having a buckling length about the X-axis equals to 4500 mm.

It is required to:

- 1- Calculate the column capacity if " L_{bx} " = " L_{by} " = 4500 mm. (30%)
- 2- Calculate the buckling length about the Y-axis in order to ensure equal normal load capacity about the two main axes. (20%)

- Neglect the radius R during the calculation of the effective cross section properties.
- Material to be used $F_e 320$, yield stress = 3200 kg/cm^2
- Thickness " t " = 1.0 mm



Exam committee: Dr.Ahmed Khalifa / Dr.A.Shamel Fahmy Good Luck.....



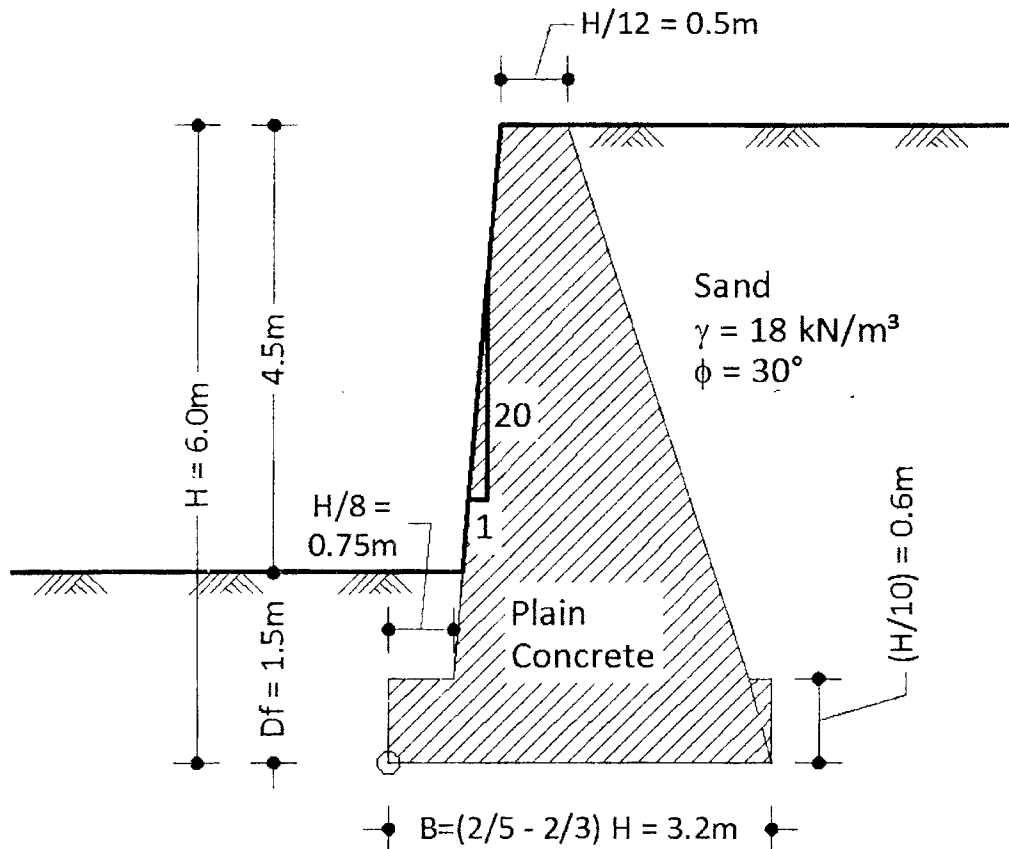
Assume any missing data you believe essential to complete your answers.

Problem 1 (20 Marks)

Check stability and dimensions of the gravity wall shown in Figure.

Given:

| | |
|--|--------------------------|
| Safety factor against sliding | = 1.50 |
| Safety factor against overturning | = 2.0 |
| Safety factor for Bearing capacity | = 2.50 |
| q_{ult} | = 400 kN/m ² |
| Allowable concrete strength in compression | = 4000 kN/m ² |
| Allowable concrete strength in tension | = 400 kN/m ² |



Problem 2 (20 Marks)

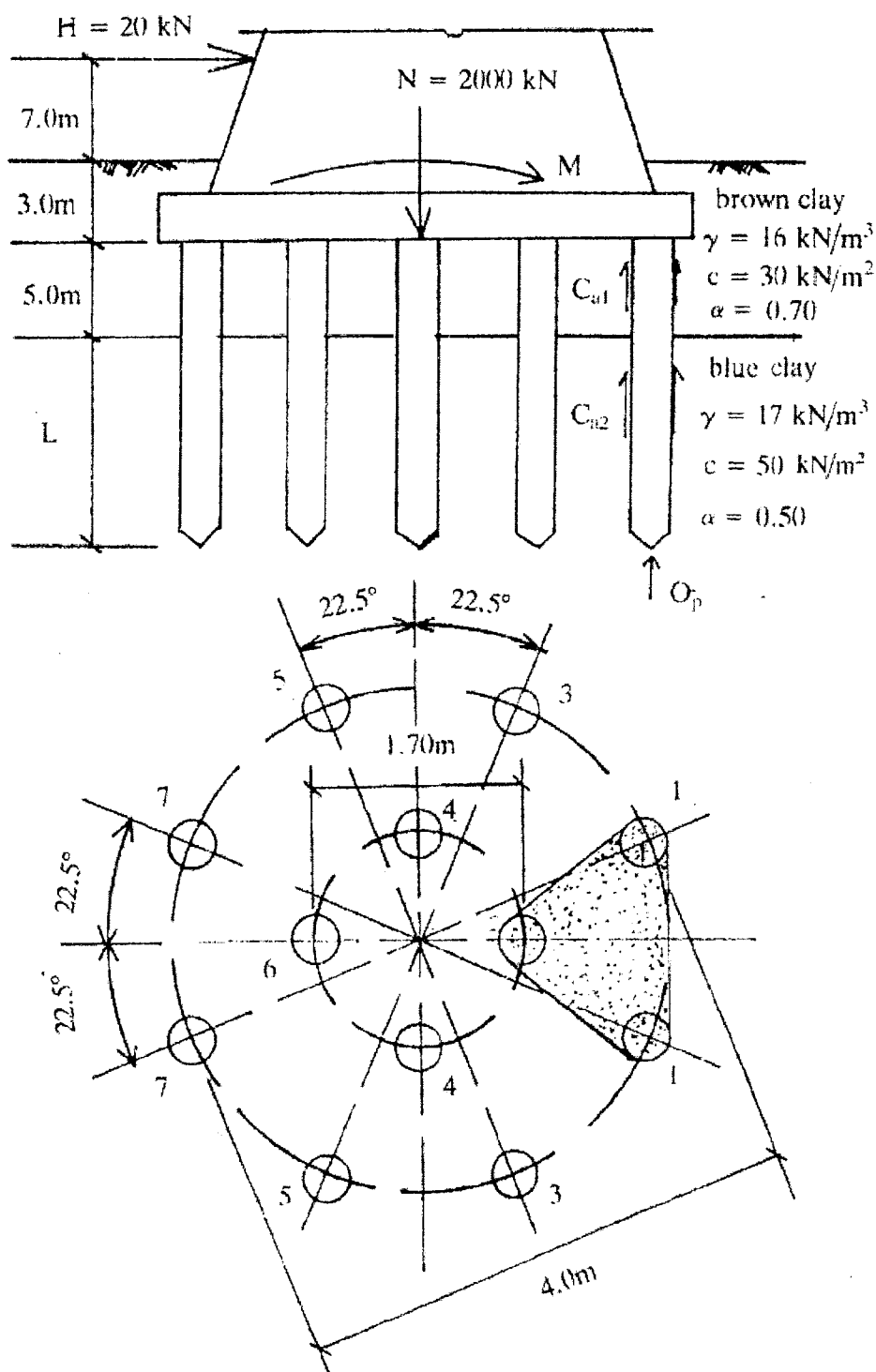
It is required to design a timber braced cut of 2.00 m width to support a 6.00 m height of sand.

| | | |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| $f_c = 4000 \text{ kN/m}^2$ | $q_{max} = 800 \text{ kN/m}^2$ | $f_{pb} = 6000(1 - 0.023 L/b)$ |
| $\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ | $\phi = 36^\circ$ | $p_a = 0.65 \gamma H$ |



Problem 3 (20 Marks)

For the chimney shown in Figure, the total weight including the pile cap is 2000 kN, the wind load is 20 kN, find the maximum pile length ($N_c = 9$).

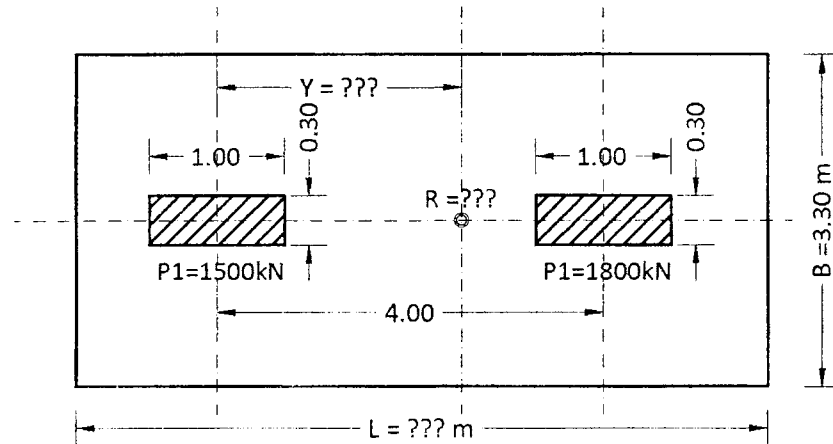


Handwritten signature



Problem 4 (20 Marks)

Design a **Combined Footing** for the following 2 columns:



Parameters.

$$q_{all.net} = 150 \text{ kN/m}^2 \quad K_1 = 0.225, K_2 = 1706$$

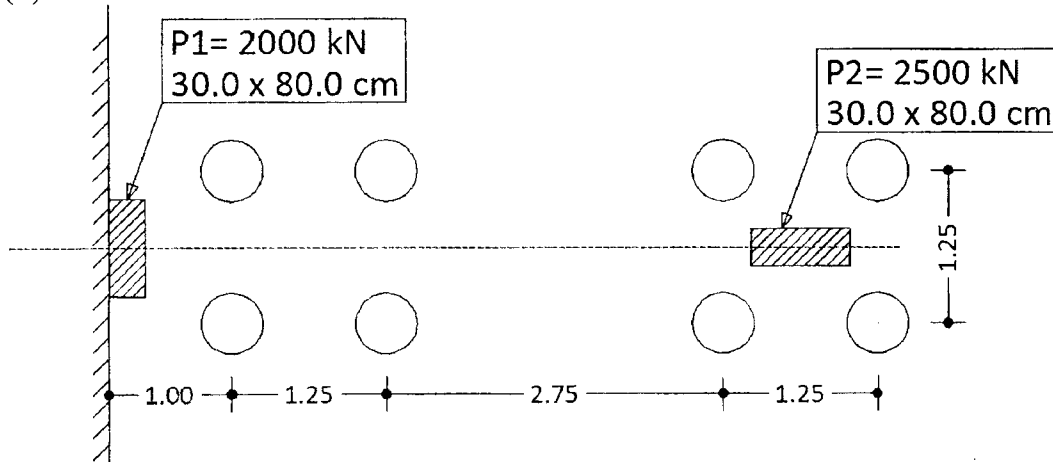
$$q_{shear} = 450 \text{ kN/m}^2 \quad q_{punch} = 900 \text{ kN/m}^2$$

$$d_m = K_1 (M / b)^{1/2} \quad (M \text{ in kg.cm (kN.m} \times 10^4), b \text{ in cm})$$

Problem 5 (20 Marks)

For the **STRAP foundation system** shown in figure, Calculate the following:

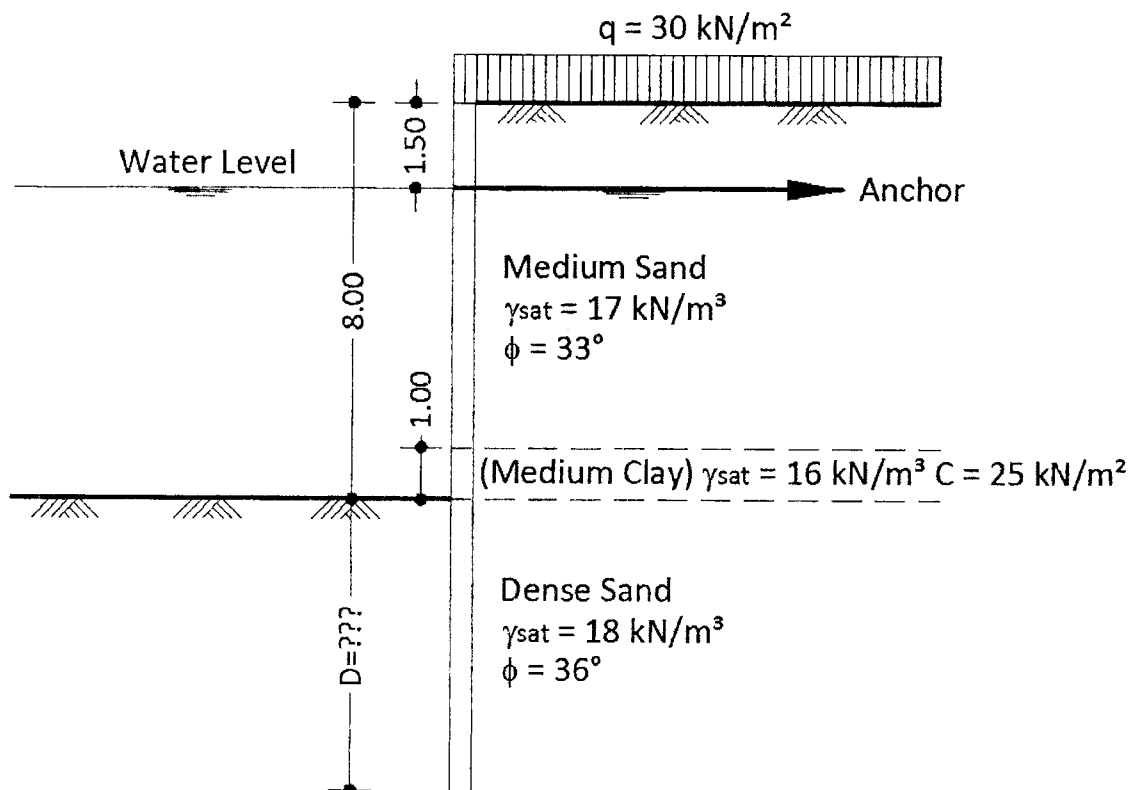
- Geometric design of the foundation system.
- Pile Loads.
- Sketch the reinforcement.



Parameters: (pile diameter = 50cm)



Problem 6 (20 Marks)



Calculate the **Penetration depth** and **Anchor force** for an Anchored Sheet pile Wall shown above.

Best Wishes ,,,,

الهندسة الصحية

السؤال الرابع: (15 درجة)

- محطة معالجة صرف صحى تتكون من 4 أحواض ترسيب ابتدائى مستطيلة بأبعاد $32 \times 8 \times 3.25$ متر و 4 أحواض ترسيب ابتدائى دائرية بقطر 36 متر و عمق 3.5 متر. صمم بيارة التجميع الرئيسية الخاصة بتلك المحطة اذا كانت البيارة من النوع المبلل.
- عرف كل من:
 - المعالجة التمهيدية.
 - ملحقات شبكة الصرف.
 - المعالجة الابتدائية.
 - التنقية الذاتية.

السؤال الخامس: (20 درجة)

- محطة معالجة تعمل بنظام الحماة المنشطة بها 6 أحواض تهوية (ثلاثة صفوف على التوازي و حوضين على التوالى) و أبعاد الحوض الواحد $90 \times 5 \times 4$ متر و كان التصريف الداخلى للمحطة 12000 م³/يوم و تركيز BOD 600 مجم/لتر فى مياه المجارى الخام و تركيز MLVSS فى حوض التهوية 3000 مجم/لتر و فى الحماة الراجعة 10000 مجم/لتر و المطلوب حساب:
 - 1- نسبة F/M لكل حوض اذا كانت كفاءة الحوض الأول 40% و الحوض الثانى 55%.
 - 2- كمية الحماة المنصرفة اذا كان عمر الحماة 10 أيام.
- أشرح نظرية عمل المرشح الزلط و طرق التهوية المستخدمة .

السؤال السادس: (15 درجة)

- لتصريف قدره 8000 م³/يوم و تركيز BOD الداخلى لأحواض التهوية المطولة 300 مجم/لتر. صمم أحواض التهوية المطولة و أحواض الترسيب النهائى.
- محطة معالجة للمخلفات السائلة تعمل بطريقة أحواض التهوية تصرفها 100000 م³/يوم وكانت نسبة الحماة المعادة 30 % و تركيز BOD 300 مجم/لتر فى مياه المجارى الخام. صمم أحواض التهوية و أحواض الترسيب النهائى.
- أشرح نظرية عمل بحيرات الأكسدة موضحا مميزات و عيوب تلك الطريقة.

لجنة الامتحان : أ.د. مدحت عبد المعطى مصطفى د. وليد عبد العظيم

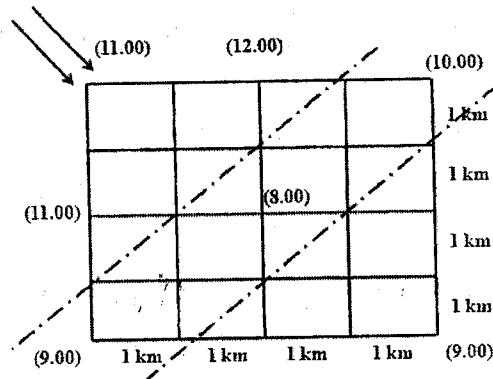
الهندسة الصحية

السؤال الأول : (20 درجة)

- 1- محطة معالجة مياه تحتوي على عدد كلى من المرشحات الرملية السريعة يساوى 20 والمطلوب:
 - تحديد ابعاد المرشح
 - تحقق من معدل الترشيح
 - تصميم شبكة المواسير اللازمة لتشغيل المرشح
 - تصميم شبكة المواسير المثقبة اسفل طبقات الزلط والرمل
 - ارسم قطاعا راسيا فى المرشح مبينا اسماء جميع الطبقات وكذلك جميع الصمامات
 - اشرح خطوات تشغيل المرشح

السؤال الثانى (20 درجة)

- وضع بالرسم اثنين من انسب طرق تخطيط الشبكات التى يمكن تنفيذها حاليا فى المدن موضحا مزايا وعيوب كل طريقة
- مدينة تعدادها 400 الف شخص تخدمها شبكة المياه الموضحة بالشكل والمطلوب تصميم القطاعين 1-1 و 2-2 اذا كان القطاع الاول يمر بثلاث المدينة والقطاع الثانى يمر بثلاثى المدينة اذا كانت الكثافة السكانية للقطاع 2-2 ضعف الكثافة للسكانية للقطاع 1-1
- ارسم مسقطا افقيا للشبكة موضحا عليها جميع الصمامات المطلوبة اللازمة للتشغيل طبقا للمناسيب الموضحة



السؤال الثالث (15 درجة)

لمدينة تعدادها 500000 شخص (خمسمائة الف شخص) وكانت نسب معدلات الاستهلاك كما هى بالجدول المرفق

| Time (hours) | 0h-2h | 2h-4h | 4h-6h | 6h-8h | 8h-10h | 10h-12h | 12h-14h | 14h-16h | 16h-18h | 18h-20h | 20h-22h | 22h-24h |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| consumption ratio | 2 | 3 | 5 | 10 | 12 | 13 | 18 | 12 | 9 | 8 | 5 | 3 |

- اى الاقتراحين افضل : تشغيل طلمبات الرفع العالى بمعدل ثابت على مدار 24 ساعة ام معدل متغير كل 8 ساعات موضحا معدلات الرفع فى كل حالة وحجم التخزين المطلوب

(Handwritten signature)

Final Term Exam.

Design of Irrigation Structures (I)

Assume any reasonable required data are you need

105

Question No.1 (40 Marks)

For the half section elevation of the reinforced concrete syphon shown in figure (1), if the following data is given:

Syphon consists of two vents, each of 2*2m, discharge through syphon = 12 m³/sec, live load is the standard tanker (60&30ton), walls at inlet and exit of the box and broken type respectively, specific weight of earth and reinforced concrete are 1.8 t/m³ & 2.5 t/m³ respectively, moment and normal force due to vertical and lateral loads, at a certain section, equal ($M = -ws^2/9$, $N = 0.0$) & ($M = eh^2/36$, $N = -eh/2$) respectively. **It is required to:**

- 1-Check of heading up ($\lambda = 0.018$),
- 2- calculate the level (A),
- 3-Check the syphon thickness at section I – I, and draw one vent only of the syphon showing reinforcement in each side ($k_1 = 0.3$, $k_2 = 1218$),
- 4-Draw half plan of the syphon at exit.

Question No.2 (15 Marks)

For the steel pipe aqueduct shown in figure (2), **it is required to find:**

- 1-position of the joint,
- 2- Thickness of the steel pipe if supports are arranged to make positive moment equal to the negative one,
- 3- Load acting on each pile, if the support consists of two piles, (pile diameter = 60 cm, pile cap dimensions = 2.5*1.2*0.8m).

Question No.3 (35 Marks)

A. For the given structure, Fig. (3), draw the flow net due to seepage below the structure in the following **three** cases:

- i. Without sheet pile **and** without impervious blanket.
- ii. With sheet pile **only**. iii. With impervious blanket **only**.

For each of the above cases you are asked to:

- i. Find the potential value at point **a**.
- ii. Find the value of **exit gradient** behind the structure.
- iii. Find the **seepage discharge**.

Using the obtained results of each case, compare between the effect of sheet pile and the impervious blanket on; **potential**, value of **exit gradient** behind the structure, and **seepage discharge**. Make your own comment.

B. Figure (4) shows a section in an earth dam, founded on an impervious foundation. It is required to:

Draw the free surface using *Kozeny's* solution, considering a **dry** downstream condition.

$$\lambda = \frac{m_1}{1+2m_2}, \quad h_1 = \sqrt{s^2 + h_u^2} - s, \quad l_1 = \frac{h_1}{2}, \quad q = kh_1, \quad y = h_1 \sqrt{1 - \frac{2(x)}{h_1}}$$

Question No.4 (20 Marks)

Design a standing wave weir to measure the discharge passing through a head regulator of a branch canal, as shown in figure (5), according to the following data:

- High and low water levels in the branch canal D.S the weir are **10.50** and **10.20 m**, respectively.
- Maximum and minimum discharges, corresponding to high and low water levels, are **22.53** and **12.75 m³/sec**, respectively.
- The branch canal has a bed width **B = 11.0 m**, and side slopes **1:1**.
- Bed level of branch canal **7.80 m** and road level **12.25 m**.
- The foundation soil at weir site is clayey sand for which **CB = 10** and the allowable exit gradient **0.15**.

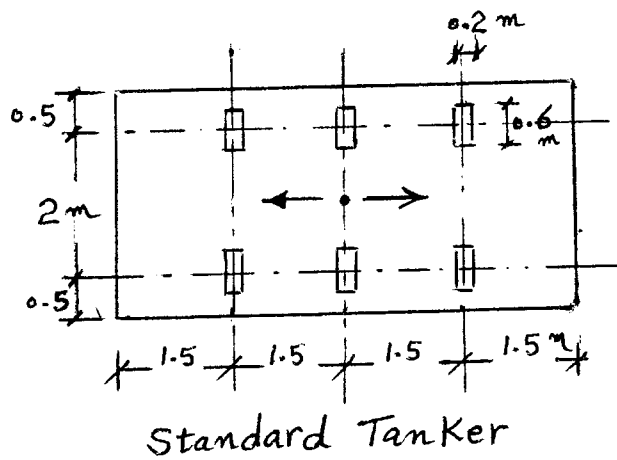
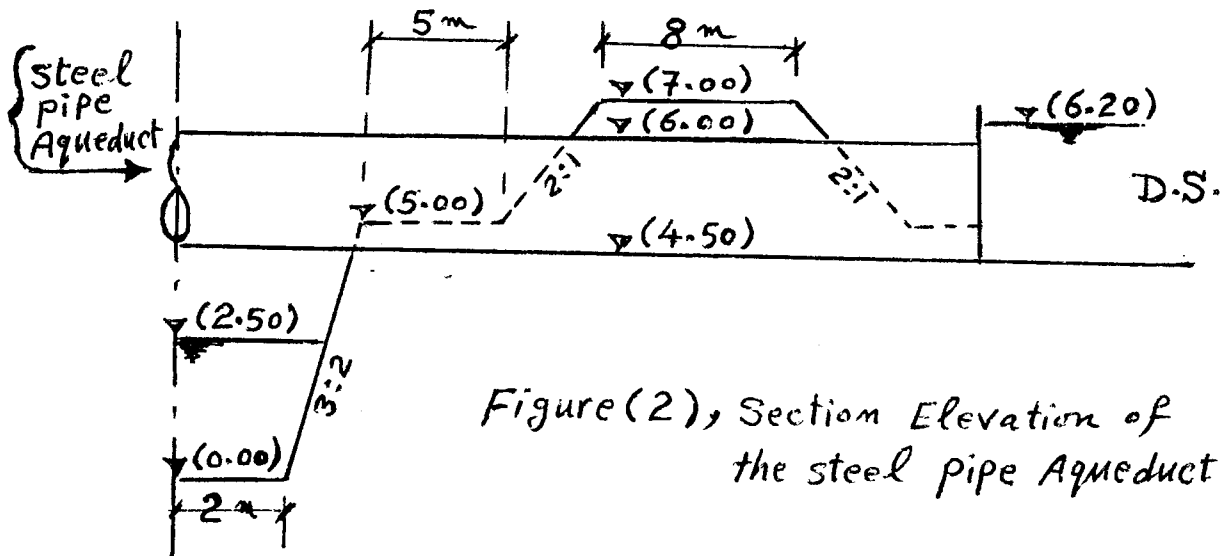
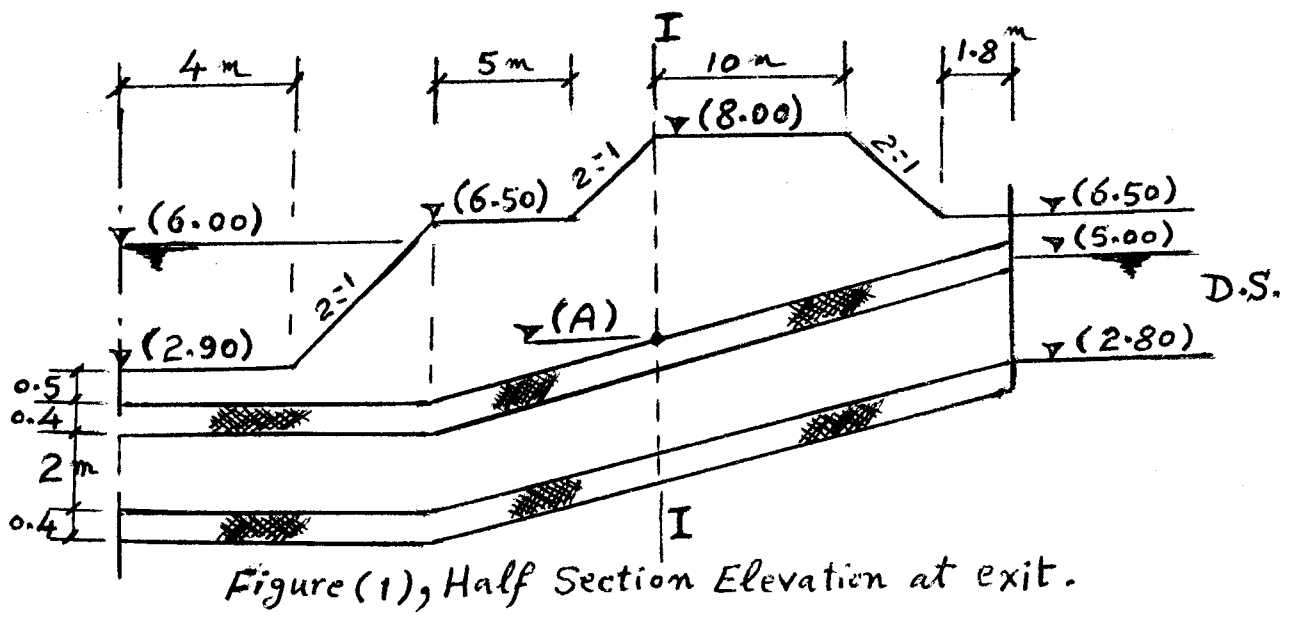
It is required to:

- 1- Find the U.S water levels, the sill level, and the crest length.
- 2- Design the floor lengths and thickness.
- 3- Draw neat sketch showing longitudinal section of the weir.

Good Luck

Prof.Dr. Mohamed Abd Elrazek Rezek.

Prof.Dr. Mohamed Ahmed Abourohim.



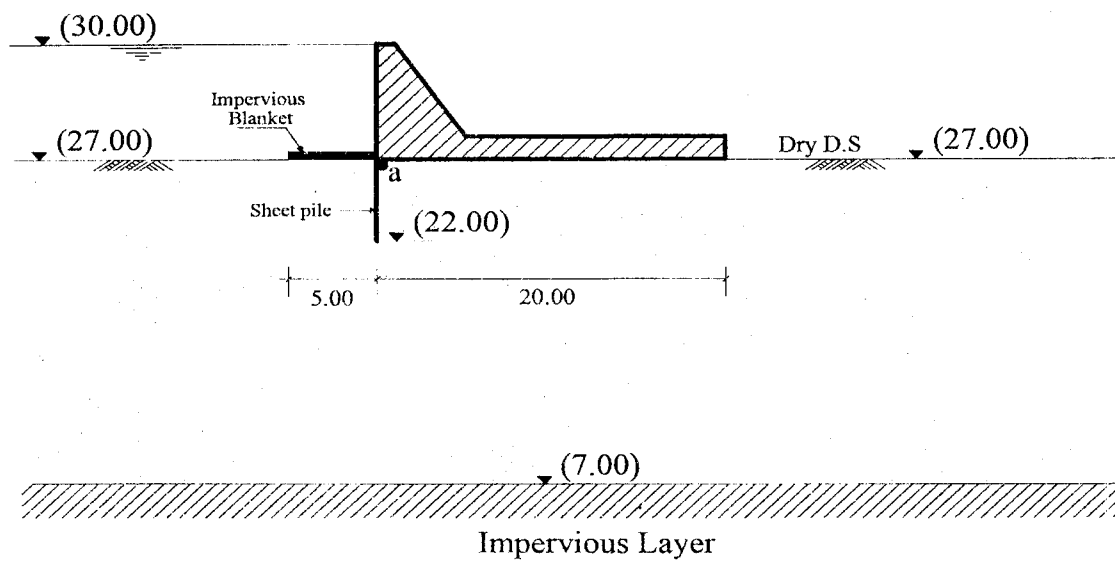


Figure (3)

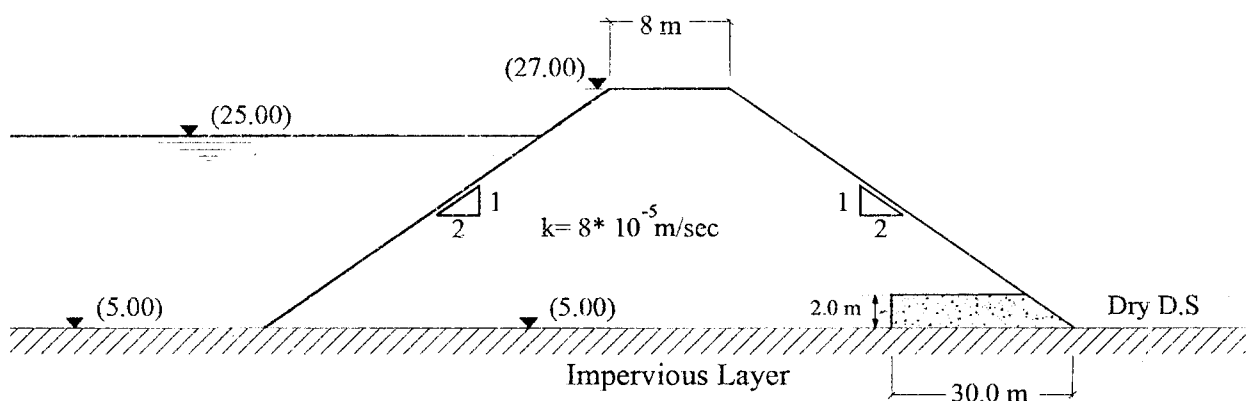


Figure (4)

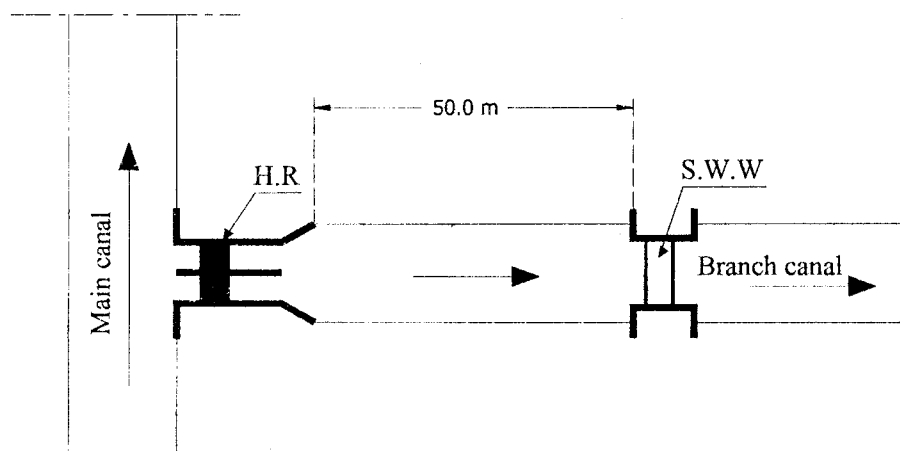


Figure (5)



Planning & Setting out in Surveying CE 349
3rd Year – Civil Engineering
Time allowed: 3 Hours

التخطيط و التوقيع المساحي CE349
السنة الدراسية : ثالثة مدنى
مدة الإمتحان : 3 ساعة

تنبيه هام:
النهاية العظمى لدرجة الامتحان هي 70 درجة - السؤال السادس اجبارى - يفضل الاجابة على اربع اسئلة فقط من الخمس اسئلة الأولى

(10 درجات)

السؤال الأول:

- لدائرة M نصف قطرها 140 متر واحداثيات مركزها (400E, 300N) المطلوب ايجاد :
- أقل و اكبر انحراف لخط يمر بنقطة الأصل O و يقطع الدائرة
 - أطوال المماسات للدائرة و احداثيات نقطتي التماس
 - احداثيات نقطتي التقاطع لخط انحرافه 40 درجة يمر بنقطة الأصل مع الدائرة M ان وجدت
 - ميل الخط العمودى على الخط الواصل بين مركز الدائرة و نقطة الأصل

(10 درجات)

السؤال الثانى:

المطلوب ايجاد احداثيات نقطة جديدة P بطريقة التقاطع العكسى رصدت الزوايا بينها و بين ثلاثة نقط A,B,C معلومة الاحداثيات فكانت القيم كالتالى : $\text{Angle APB} = \tan^{-1}(3/4)$, $\text{Angle CPB} = \tan^{-1}(7/24)$ و احداثيات النقط المعلومة هي (A= 650E, 800N), (B=740E,920N), (C=810E,920N) اذا علم أن النقطة P تقع فى الجهة الجنوبية بالنسبة للخط AC. أوجد ايضا مساحة الشكل الرباعي ABCP.

(10 درجات)

السؤال الثالث:

لايجاد منسوب قمة هدف رأسى P باستخدام التيودوليت ، رصدت قمة الهدف من طرفى خط قاعدة AB طوله 30 مترا و كانت القراءات المأخوذة من النقطتين A و B كما هي مدونة بالجدول التالى:

| قراءة الدائرة الرأسية | قراءة الدائرة الأفقية | النقطة المرصودة | النقطة المحتلة |
|-----------------------|-----------------------|-----------------|----------------|
| | 25° 12' | B | A |
| 306° 00' | 83° 38' | P | |
| | 120° 14' | A | B |
| 299° 00' | 163° 48' | P | |

فاذا كان منسوب سطح الجهاز عند نقطة A هو 139.643 مترا فوق سطح البحر أوجد منسوب قمة الهدف الرأسى و كذلك منسوب سطح الجهاز عند نقطة B .

(10 درجات)

السؤال الرابع:

اذا كانت احداثيات النقطة المعلومة A هي (400E,400N) و منسوبها (+12) متر و احداثيات النقطة المعلومة B هي (600E,500N) و منسوبها (+10) متر اوجد احداثيات و منسوب النقطة C المحتلة بجهاز الـ Total Station بطريقة التقاطع العكسى اذا علم أن ارتفاع الجهاز يساوى 1.5 متر و ارتفاع العاكس فى الحالتين هو 1.4 متر و أن الارصاد المأخوذة من نقطة الجهاز و حتى النقطتين المعلومتين كالتالى :

| To Point | S. Distance | V. Observation | H. Observation |
|----------|-------------|----------------|----------------|
| A | 172.456 | 272° 45' 00" | 123° 45' 00" |
| B | 112.578 | 271° 35' 00" | 187° 17' 00" |

(10 درجات)

السؤال الخامس:

اذا علم أن احداثيات نقطتين (A, B) بالنسبة لأحد أنظمة الاحداثيات هي (A= 200 x , 300 y) و (B= 500x , 700 y) و ان احداثياتهما بالنسبة لنظام احداثيات آخر هي (A= 10E, 20N) و (B= 50E, 50N) و المطلوب ايجاد احداثيات النقطتين C,D بالنسبة لنظام الاحداثيات الثانى (E, N) اذا علم ان احداثياتهما بالنسبة لنظام الاحداثيات الأول هي (C= 250x, 250y) و (D= 350x, 450y).

Technical Writing

ملاحظات :

- ١- على جميع الطلاب مراعاة حسن الخط ، وحسن تنسيق الإجابة وترتيبها ، وتجنب جميع الأخطاء النحوية والإملائية .
- ٢- بداية إجابة كل سؤال في صفحة جديدة ، مع كتابة رقم السؤال في بداية الصفحة .
- ٣- الإجابة على الأسئلة بالترتيب ، وتترك صفحات خالية للأسئلة التي لا تتم إجابتها .

PART (A) 40 %

1- Consider the following information:

You are the Civil Engineer responsible for checking buildings for repair or demolishing (إزالة).
You inspected a building, and wrote the following information:

- a) A multi-storey building of 5 floors.
- b) The columns are typically 30x60 cm.
- c) The beams are typically 20x60 cm.
- d) The slabs are 12 cm thick.
- e) Most columns, slabs, and beams experience severe corrosion (cracks exist in most structural elements).
- f) Parts of the slabs have excessive (زائد) deflection.
- g) There exist diagonal cracks in the walls (suspicion (شك) of uneven settlement)

It is required to write a brief (ملخص) technical report to your chief engineer (رئيسك) trying to convince (يقنع) him to demolish the building.

(Write in both Arabic and English in not more than half a page for each)

Do not forget the elements of technical writing:

audience, purpose, style, flow, and organization

2- Choose a verb from the list below which reduces the informality of the following sentences and rewrite them again (be careful of the verb tense):

- a- Expert systems can *help out* the user in diagnosis (تشخيص) of the problems.
- b- This program was *set up* to improve access to medical care.
- c- Research expenditures (الانفاق على البحث) have *gone up* to nearly \$400 million.
- d- The use of computer applications should *cut down* time required to solve the structural problems.
- e- Researchers have *found out* that corrosion of steel reinforcement can cause serious problems in buildings.
- f- Building a nuclear power plants will not *get rid of* the energy problem completely.
- g- Researchers have been *looking into* this problem for 15 years now.
- h- This issue was *brought up* during the investigation.
- i- Engineers can *come up with* better designs using CAD.
- j- The emission (الإشعاع) levels have been *going up and down*.

(assist, reduce, create, investigate, raise, establish, increase, determine, fluctuate, eliminate)

2/

PART (B) 15 %

السؤال الثالث

ما هي الأجزاء المختلفة لتقرير التربة؟ اشرح محتويات كل قسم بإيجاز.

السؤال الرابع

اذكر الاختبارات الحقلية اللازمة لاعداد تقرير للتربة. اذكر كذلك بعض الاختبارات المعملية . وضح فائدة كل اختبار.

PART (C) 30 %

السؤال الخامس

أكتب خطاباً بصفتك المهندس المسئول بإحدى شركات المقاولات المتقدمة لتنفيذ أحد المشروعات ، موجه لمالك المشروع (جهة حكومية ما) ، يفيد قيامك بإعداد العرض المالى والفنى للمشروع المطروح فى مناقصة عامة ، وترفق بخطابك مظهرين مغلقين لهذه العروض ، وتأمل أن يكون عرضك هو المفضل لدى المالك.

السؤال السادس

أعد كتابة الفقرة التالية من أحد التقارير الفنية الخاصة بحالة أحد المباني مصححاً الأخطاء التى تراها فى الكتابة (بالحذف أو الإضافة أو التعديل) ، مع وضع خط واضح تحت جميع التصحيحات التى قمت بها . وعلى الطالب الالتزام بحسن الخط ووضوحه للحصول على أعلى الدرجات.

وعليه نرى أن العقار حالة حرجة أنشائى ، حيث يتوقع انهيار فى أى لحظة ، ونرى ضرورة حتمية هدم العقار حتى سطح أرض حيث يجدى الترميم فى مثل الحالة هذا العقار من حيث إنهيار أجزاء كامل منه وإنفصال جزء أخرى من مبنى الرئيسى. وتشير اللجنة إلى رأيها هدم العقار حتى سطح الأرض رأى فنى أنشائى بحت ، ولا يمت صلة لوجود أو عدم وجود بمجلد حظر هدم المباني القيمة المعمارية أو التراثية، ولا لأحكام القضائية للمحاكم الصادر بشأن العقار، وأن التوصية للجنة هدم العقار إنما تصدر خوف من إنهياره وحفاظاً على الارواح والممتلكات ، ورأفة بالمالك المساكين .

PART (D) 15 %

السؤال السابع

أ- ماهى أنواع الاقتراحات .

ب- أذكر عشرة من النقاط الواجب مراعاتها لكتابة اقتراح متميز .

مع التمنيات بالتوفيق ،،،،،،،،



Problem 2:

Design the (Mechanically Stabilized Earth) MSE wall to support a height of 8.00 m.

The facing elements are precast R C of 0.50 x 1.0 m dimensions. Spacing between steel strips is 0.50 m in both directions. (75 mm width, $f_y = 2.4 \times 10^5$ kN/m² and friction angle with the filling material is 20°)

The back filling material has a unit weight of 18 kN/m³ and angle of internal friction of 30°.

Safety factors against sliding and overturning are 1.5 and 2.0, respectively. Safety factor for bearing capacity calculation is 2.50 ($q_{ult} = 600$ kN/m²).

Assume the filling material unit weight is 20 kN/m³ and a Live Load = 10 kN/m².

Problem 3:

A soft clay layer, $m_v = 3.2 \times 10^{-4}$ m²/kN; $C_v = 0.201$ m²/month, is 8.0 m thick overlies impervious rock.

An embankment to be constructed and will subject the center of the layer to a pressure increase of 140 kN/m².

It is expected that a roadway will be placed on top of the embankment (one Year) after the start of construction and maximum allowable settlement after this is to be 35 mm.

(Assume consolidation time = 12 month, sand drain radius $r = 20$ cm)

Required:

- Compute final consolidation settlement.
- Minimum degree of consolidation required to achieve allowable settlement.
- Determine a suitable sand drain system to achieve the requirements. (Use Square Pattern for sand drains).
- Sketch typical configuration for the sand drain system (include ALL components)

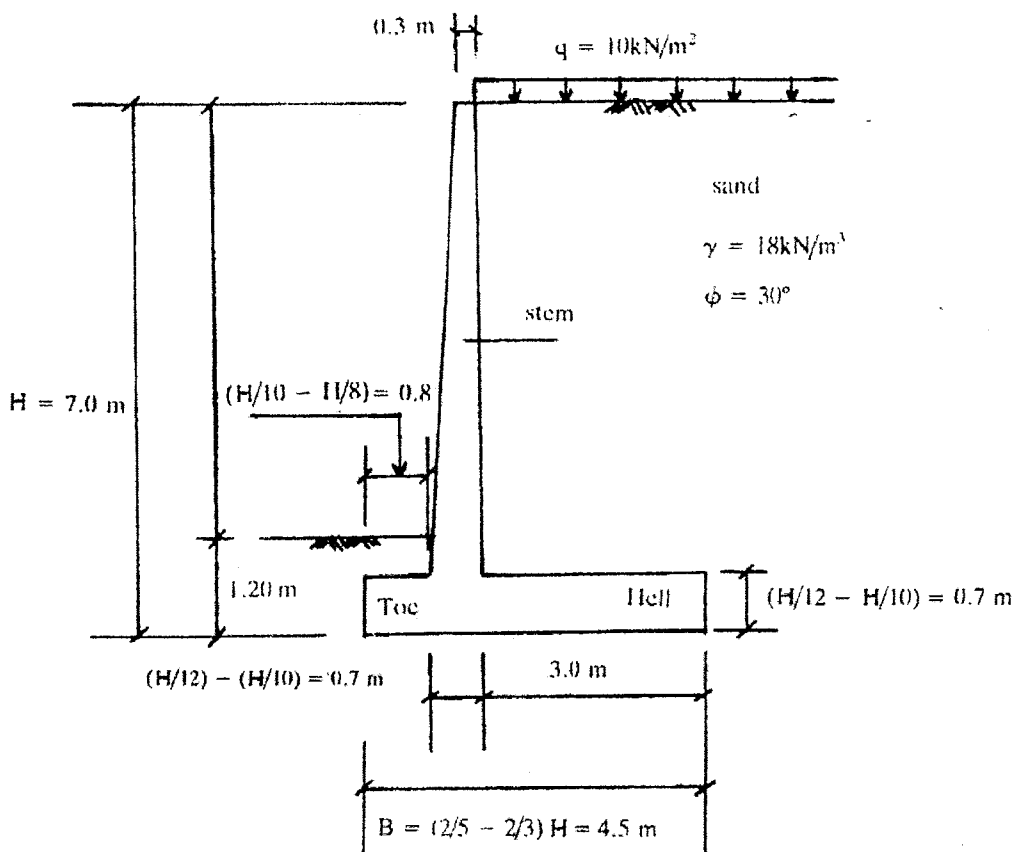
Please try the following and you may assume any missing data you believe essential to complete your answers.

Problem 1:

Check stability and design the RC Retaining Wall section shown below.
(give complete reinforcement details)

Given:

| | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| Factor of safety against sliding | = 1.50 |
| Factor of safety against overturning | = 2.0 |
| Allowable Bearing capacity | = 200 kN/m ² |
| Concrete 28 days compressive strength | = 25 N/mm ² |
| Steel grade | 360 / 520 |



Har

الأمداد بالمياه (مقرر اختيارى)

1. مسموح باستخدام منحنى هازن وليام
- 2 - يرجى ترتيب الأجابة طبقا لترتيب ورقة الأسئلة
- 3 - افرض اية معلومات ترى انها لازمة للحل
- 4 - الرسومات المتقنة سيكون لها تقدير عند التصحيح

اجب عن الاسئلة التالية:

السؤال الأول (10 درجات)

1. المطلوب تصميم خط مواسير فى شبكة مياه طوله 1 كيلومتر يخدم تعداد 10000 شخص ومعامل الاحتكاك الداخلى 0.013 والضاغظ فى بداية الخط 30 متر بحيث لا يقل الضاغظ فى نهاية الخط عن ادنى ضاغظ مسموح به فى المدن اذا كان التصرف اللازم للحريق 80 لتر /ث

السؤال الثانى (20 درجة)

2. احدى مدن الظهير الصحراوى تستمد مياهها من محطة رفع تبعد 3 كيلو متر عن المدينة وتحتوى محطة الرفع على 6 طلمبات رفع عالى منها ثلث العدد احتياطى قدرة الطلمبة الواحدة 150 حصان المطلوب التحقق من تصميم الشبكة المرفقة (شكل 1) باستخدام طريقة هاردى كروس والمطلوب دورة واحدة فى الشبكة بجميع مناطقها اذا كانت محطة الرفع تعمل على ضاغظ يساوى 5 بار وميل خط الضاغظ الهيدرولى فى شبكة المياه يساوى 2 فى الالف

السؤال الثالث (20 درجة)

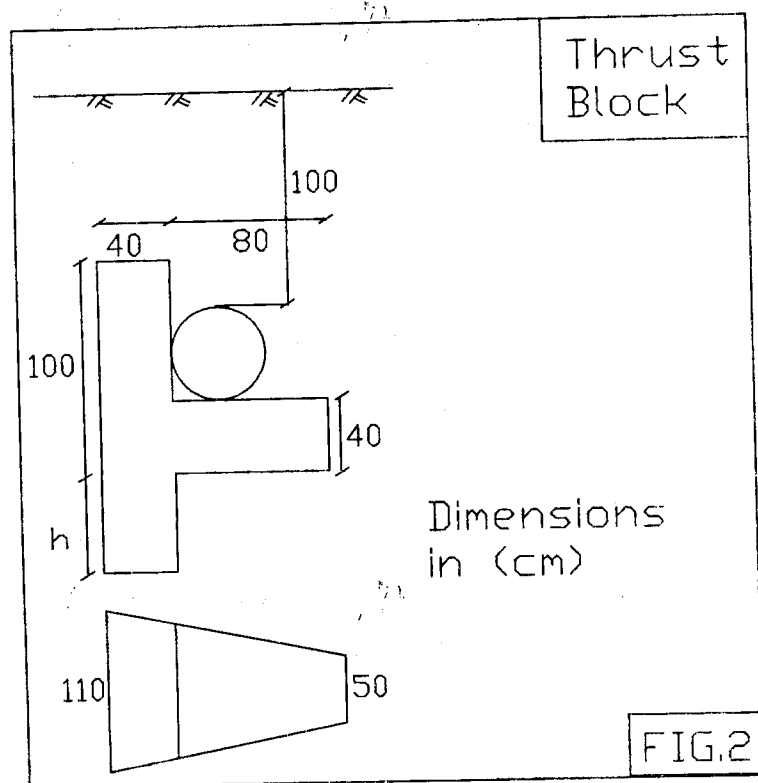
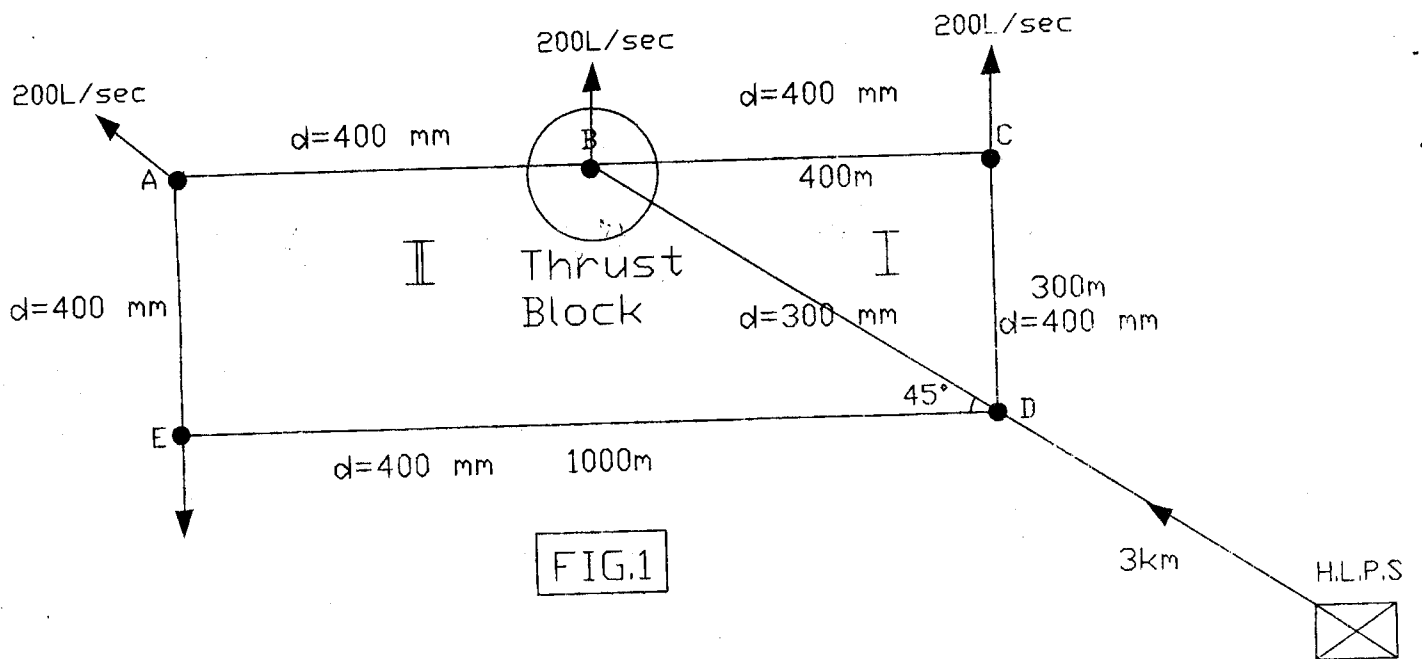
3. المطلوب حساب البعد h لحائط الصد عند نقطة B (شكل 2) والذى والذى يحقق معامل امان ضد الانزلاق والانقلاب يساوى 3 واجهادات لا تتعدى المسموح به اذا كانت مادة الردم رملية كثافتها 1.8 طن / م³ وزاوية الاحتكاك الداخلى 30 درجة ووزن وحدة الحجوم للخرسانة العادية 2.4 طن/ م³

السؤال الرابع (20 درجة)

4. احسب الاحمال الواقعة على ماسورة من الخرسانة المسلحة قطر 1 متر وسمك 5 سم تحت البيانات التالية:
- عمق الراسم العلوى للماسورة 5 متر ومادة الردم رملية كثافتها 1.8 طن / م³ وزاوية الاحتكاك الداخلى 30 درجة وعرض الخندق 2 متر
- سمك مادة الرصف شاملة طبقة التأسيس 50 سم وكثافة الاسفلت 2.2 طن / م³
- عرض الطريق 10 م والطريق ممتد ويمر على سيارة وزن العجلة 15 طن مع وجود حمل حى موزع قدره 1 طن/ م²
- حمل الامان 4000 كجم / للمتر الطولى
- لما لم يتمكن المقاول من صب الخرسانة كطبقة اساس فقد اقترح المقاول استبدال الماسورة الخرسانية بماسورة GRP فهل هذا الاقتراح صحيح ؟ حقق اجابتك بالارقام
- فى حالة فشل الاقتراح باستبدال الماسورة ماهى اقتراحاتك لتقليل الاجهادات الواقعة على الماسورة حقق احدها حسابيا

لجنة الامتحان / أ.د. مدحت عبد المعطى مصطفى

Q.10





Elective Course 4 - CE 325: Design of Pipelines Networks

(Assume any missing data)

Question (1): (20 marks)

- A. How you could evaluate the water service at your home considering the following points: (i) water quality, (ii) water quantity, (iii) hydraulic pressure, and (iv) water price.
- B. Write short notes about pipe materials used in water supply networks.
- C. Explain six different methods used for the protection of pipelines against water hammer.
- D. What is the meant by each of the following terms used in water supply networks:
 1. Performance indicators.
 2. Pressure management.
 3. Leakage management.
- E. A valve located at the end of a horizontal pipeline connected to a tank has been suddenly closed. Draw the pressure variation over time at the following three locations:
 1. At valve location.
 2. At tank location.
 3. At the pipeline mid-point.

Question (2): (15 marks)

A steel pressure pipeline of length 12 km is to convey 0.90 m³/sec of irrigation water against a static head of 30 meters. The sum of minor losses coefficients is 25. The total capital cost of the steel pipeline is 7000 pounds/ton. Water will be pumped 16 hours per day and 350 days per year. The cost of electrical energy is 0.25 pounds/kWh. Overall efficiency of pumping station is 75%. The friction factor (f) is assumed to have a constant value of 0.015. The following table gives the wall thickness for the available four different steel pipelines.

| | | | | |
|---------------------------|------|------|------|------|
| Pipe diameter in meter | 0.70 | 0.80 | 0.90 | 1.00 |
| Pipe wall thickness in mm | 7 | 8 | 9 | 10 |

Neglecting the capital cost of the pumping station, and considering recovery factor for the pipeline = 0.125, find the economical diameter of the pipeline. Arrange your answer in a table. The unit weight of steel is 7.85 t/m³

Question (3): (10 marks)

Water is flowing from a tank to open air through a horizontal steel pipeline of 1.25 km length, 0.6 m diameter and 6 mm thickness. The pipe exit is 60 m below the free water surface in the tank. A valve is used at the end of the pipeline and passes 0.80 m³/sec. Calculate the maximum pressure due to the sudden closure of the valve. Neglect the longitudinal stresses in the pipeline and considering $E_w = 2.2 \times 10^9$ N/m² and $E_p = 1.9 \times 10^{11}$ N/m²

Question (4): (15 marks)

A steel pressure pipeline of length 5.5 kilometers, diameter 1.2 meters is to be constructed to carry $1.2 \text{ m}^3/\text{sec}$ of irrigation water. The pipeline changes its horizontal route by an angle 20 degrees at $L = 3.20$ kilometer. The fill above pipeline is 1.0 meter. The following table gives the natural ground level (G.L.) in meters along the pipeline distance (L) in kilometers.

| X | G.L. | X | G.L. | X | G.L. | X | G.L. |
|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| 0.00 | 11.00 | 1.50 | 13.00 | 3.00 | 17.00 | 4.50 | 16.00 |
| 0.50 | 13.00 | 2.00 | 15.00 | 3.50 | 15.00 | 5.00 | 17.00 |
| 1.00 | 15.00 | 2.50 | 16.00 | 4.00 | 14.00 | 5.50 | 19.00 |

- Draw the longitudinal profile of the pipeline using a suitable horizontal scale and vertical scale 1:100.
- Show the location of: air valves, wash-out valves, and thrust wall.
- Describe briefly how to design the R.C. thrust wall of length 3.0 meters, considering:
 - The design pressure including water hammer is equivalent to 80 meters of water.
 - Unit weight of fill 1.90 t/m^3 and angle of internal friction 30 degrees.
 - Friction coefficient between thrust wall and soil is 0.4, and
 - Allowable stress on soil is 1.25 kg/cm^2 .
 - Consider 30 % of the passive earth pressure in your design.

Question (5): (10 marks)

The water supply network shown in Figure (1) has a single source at node 500. The network data is given in Tables 1 to 5. All pipes have an assumed fixed Hazen-Williams coefficient of 110. Using EPANet® software is required to:

- Choose one of the following discharge dimensions to simulate nodal demands and different pipe discharges: CFS, GPM, MGD, IMGD, AFD, LPS, LPM, MLD, CMH, and CMD.
- Choose the head loss formula from the following: (D-W), (H-W), and (C-M).
- Explain in steps how you will enter the data of different network elements.

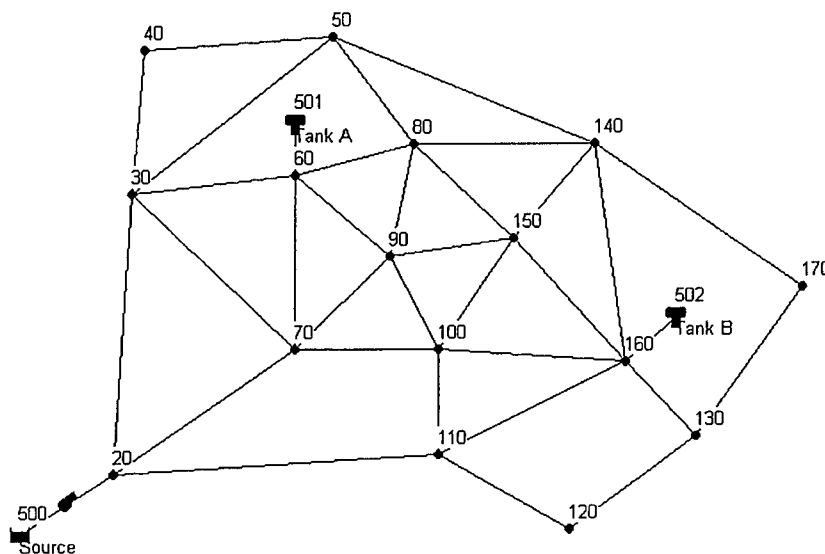


Figure (1)

Table 1: Pipe Data

| Pipe ID | US node | DS Node | Length (m) | Diameter (mm) |
|---------|---------|---------|------------|---------------|
| 1002 | 20 | 70 | 3657 | 406 |
| 1004 | 20 | 30 | 3657 | 406 |
| 1006 | 20 | 110 | 3657 | 406 |
| 1008 | 30 | 70 | 2743 | 305 |
| 1010 | 70 | 100 | 1830 | 305 |
| 1012 | 70 | 90 | 1830 | 254 |
| 1014 | 70 | 60 | 1830 | 305 |
| 1016 | 60 | 90 | 1830 | 254 |
| 1018 | 60 | 80 | 1830 | 305 |
| 1020 | 80 | 90 | 1830 | 254 |
| 1022 | 90 | 150 | 1830 | 254 |
| 1024 | 90 | 100 | 1830 | 254 |
| 1026 | 100 | 150 | 1830 | 305 |
| 1028 | 80 | 150 | 1830 | 254 |
| 1030 | 30 | 60 | 1830 | 254 |
| 1032 | 30 | 40 | 1830 | 254 |
| 1034 | 30 | 50 | 2743 | 254 |
| 1036 | 40 | 50 | 1830 | 254 |
| 1038 | 50 | 80 | 1830 | 254 |
| 1040 | 80 | 140 | 1830 | 254 |
| 1042 | 140 | 150 | 1830 | 203 |
| 1044 | 150 | 160 | 1830 | 203 |
| 1046 | 100 | 160 | 1830 | 305 |
| 1048 | 100 | 110 | 1830 | 203 |
| 1050 | 110 | 160 | 1830 | 254 |
| 1052 | 110 | 120 | 1830 | 203 |
| 1056 | 120 | 130 | 1830 | 203 |
| 1058 | 130 | 160 | 1830 | 254 |
| 1060 | 130 | 170 | 1830 | 203 |
| 1062 | 140 | 160 | 1830 | 203 |
| 1064 | 140 | 170 | 3656 | 203 |
| 1066 | 50 | 140 | 3656 | 203 |
| 1078 | 60 | 501 | 30.5 | 305 |
| 1080 | 160 | 502 | 30.5 | 305 |

Table 2: Pump Data

| No | ID | US node | DS node | Head-flow Curve | |
|----|------|---------|---------|-----------------|---------------|
| | | | | Q (l/s) | H(m) |
| 1. | 2001 | 500 | 20 | 0.0 | 91.4 |
| | | | | 252.5 | 82.3 |
| | | | | 504.7 | 55.2 |
| 2. | 2002 | 500 | 20 | Same As Above | Same As Above |
| 3. | 2003 | 500 | 20 | Same As Above | Same As Above |

Assume that each pump's efficiency is constant at 75%.

Table 3: Junction Data

| ID | Elevation (m) | Average Demand (liter/s) |
|-----|---------------|--------------------------|
| 20 | 6.23 | 31.51 |
| 30 | 15.24 | 12.52 |
| 40 | 15.24 | 12.52 |
| 50 | 15.24 | 31.51 |
| 60 | 15.24 | 50.90 |
| 70 | 15.24 | 31.51 |
| 80 | 15.24 | 31.51 |
| 90 | 15.24 | 63.83 |
| 100 | 15.24 | 12.52 |
| 110 | 15.24 | 12.52 |
| 120 | 36.60 | 31.51 |
| 130 | 36.60 | 12.52 |
| 140 | 24.40 | 12.52 |
| 150 | 36.60 | 12.52 |
| 160 | 36.60 | 31.51 |
| 170 | 36.60 | 12.52 |

Table 4: Demand Pattern (All Junctions)

| Time (hr) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Demand Multiplier | 0.7 | 0.7 | 0.7 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.3 | 1.3 | 1.3 |
| Time (hr) | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Demand Multiplier | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.9 | 0.9 | 0.9 |

Table 5: Tank/Reservoir Data

| Node ID | Description | Elevation (m) | Initial Water Depth (m) | Minimum Water Level (m) | Maximum Water Level (m) | Diameter (m) |
|---------|--------------------|---------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
| 500 | Reservoir (Source) | 3.04 | - | - | - | - |
| 501 | Tank A | 65.5 | 3.0 | 0.0 | 10.7 | 17.0 |
| 502 | Tank B | 65.5 | 3.0 | 0.0 | 10.7 | 16.0 |

Useful Equations

$F = 2 \times P \times A \times \sin \frac{\theta}{2}$

$\frac{1}{E_c} = \frac{1}{E_w} + \frac{DK}{E_p \times t_p}$

$C = \sqrt{\frac{E_c \times g}{\gamma_w}}$

EPANet Tables

EPANET 2

File Edit View Project Report Window Help

Network Map

| Property | Value |
|-----------------|---------|
| *Reservoir ID | 1 |
| X-Coordinate | -74.01 |
| Y-Coordinate | 7319.08 |
| Description | 0 |
| Tag | 0 |
| *Total Head | 0 |
| Head Pattern | 0 |
| Initial Quality | 0 |
| Source Quality | ... |
| Net Inflow | #N/A |
| Elevation | #N/A |
| Pressure | #N/A |
| Quality | #N/A |

| Property | Value |
|-----------------|-------|
| *Pipe ID | 1 |
| *Start Node | 3 |
| *End Node | 2 |
| Description | 0 |
| Tag | 0 |
| *Length | 0 |
| *Diameter | 0 |
| *Roughness | 0 |
| Loss Coeff. | 0 |
| Initial Status | Open |
| Bulk Coeff. | |
| Wall Coeff. | 1 |
| Flow | #N/A |
| Velocity | #N/A |
| Unit Headloss | #N/A |
| Friction Factor | #N/A |
| Reaction Rate | #N/A |
| Quality | #N/A |
| Status | #N/A |

| Property | Value |
|-------------------|---------|
| *Junction ID | 1 |
| X-Coordinate | 3149.67 |
| Y-Coordinate | 6842.11 |
| Description | 0 |
| Tag | 0 |
| *Elevation | 0 |
| Base Demand | 0 |
| Demand Pattern | 0 |
| Demand Categories | 1 |
| Emitter Coeff. | 0 |
| Initial Quality | 0 |
| Source Quality | ... |
| Actual Demand | #N/A |
| Total Head | #N/A |
| Pressure | #N/A |
| Quality | #N/A |

Data | Map

Junctions

Junctions
Reservoirs
Tanks
Pipes
Pumps
Valves
Labels
Patterns
Curves
Controls
Options

*L X

| Property | Value |
|----------------------|-------|
| Parameter | None |
| Mass Units | mg/L |
| Relative Diffusivity | 1 |
| Trace Node | |
| Quality Tolerance | 0.01 |

| Pattern ID | Description |
|-------------|-----------------|
| 1 | |
| Time Period | 1 2 3 4 5 6 7 8 |
| Multiplier | |

Good Luck and Best wishes,
Dr. Haytham M. Awad
5/5

Alexandria University
Faculty of Engineering
Second year, Civil Engineering

Reinforced concrete-1
June 2012 (تخلفات)
time allowed: 3 hours

Materials to be used: **Concrete:** $f_{cu}=25 \text{ N/mm}^2$,
Steel: St.360/520 (for longitudinal reinforcement) & St.240/350 (for stirrups)
 $c_{max}/d=0.44$, $R_{max}=0.194$, $\mu_{max}=5.00 \times 10^{-4} f_{cu}$
 $f_c=9.5 \text{ N/mm}^2$, $f_s=200 \text{ N/mm}^2$

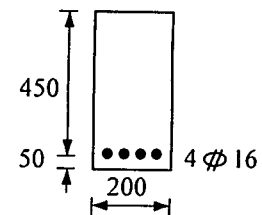
Question (1) – 25%

- Calculate the area of the balanced tensile reinforcement (A_{sb}) for a rectangular concrete section ($b=200 \text{ mm}$, $d=540 \text{ mm}$) and the corresponding ultimate moment (M_b).
- Using the ultimate strength design method, calculate the reinforcement required for a reinforced concrete T-section to resist an ultimate bending moment ($M_u=500 \text{ kN.m}$) given that:
section depth ($d=540 \text{ mm}$), web width ($b=250 \text{ mm}$)
slab thickness ($t=100 \text{ mm}$), effective flange width ($B=800 \text{ mm}$)

Question (2) – 35%

For the shown reinforced concrete rectangular section, calculate the following:

- Cracking moment.
- Service moment capacity.
- Ultimate moment capacity.

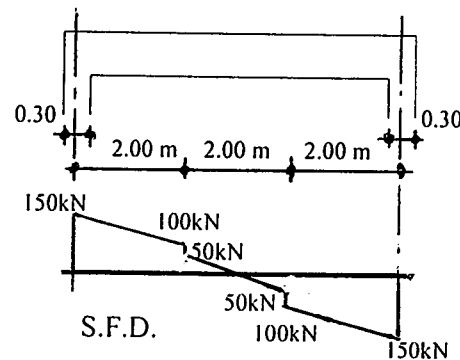


Question (3) – 20%

- State the functions of longitudinal and lateral reinforcement in reinforced concrete columns.
- Design a reinforced concrete square short column to resist an ultimate load ($P_u=5000 \text{ kN}$).

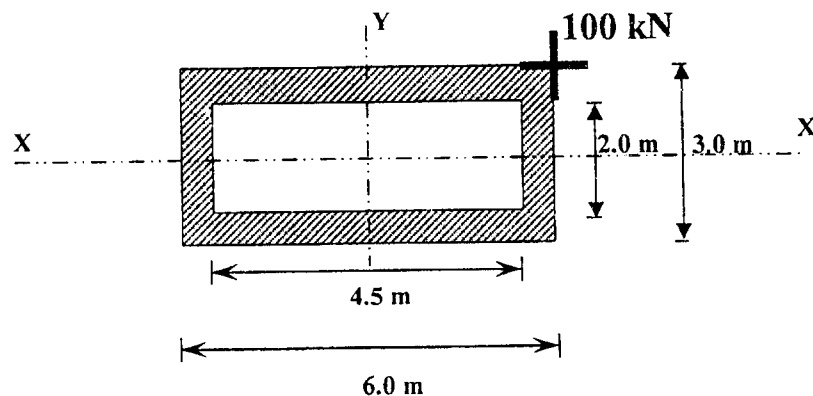
Question (4) – 20%

- Define the development length of reinforcing bars.
- The given figure shows the main dimensions of a simply supported reinforced concrete beam and the shearing force diagram resulting from the ultimate loads acting on that beam. Assuming that the shear stresses are resisted by vertical stirrups only, calculate the required web reinforcement over the full length of the beam, given that ($b=200 \text{ mm}$) and ($d=500 \text{ mm}$).

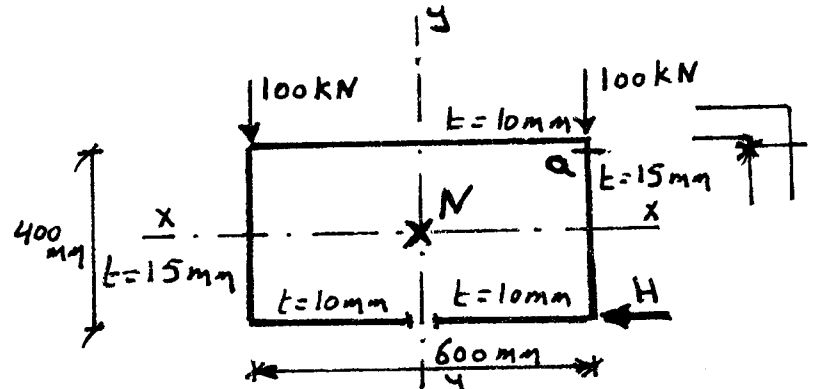
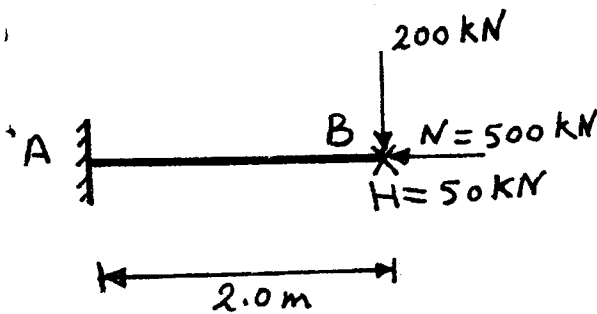


Question (1) (12 marks)

For the **3 m high** reinforced concrete pier shown in the following figure, draw the normal stress distribution under the foundation due to the given loads. **The concrete unit weight is 24 kN/m^3** and the cross section properties are given as follow: $A = 9 \text{ m}^2$, $I_x = 10.5 \text{ m}^4$, $I_y = 38.81 \text{ m}^4$



Question (2) (25 marks)



$$A = 24000 \text{ mm}^2 \quad I_x = 640 \cdot 10^6 \text{ mm}^4 \quad I_y = 1140 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

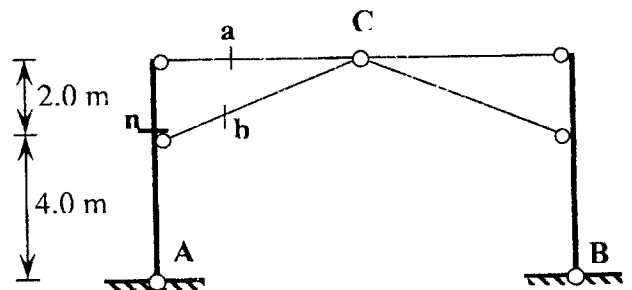
For the cantilever above with the shown cross section, it is required to:

- Locate the shear center for the given cross section
- Calculate the straining actions and M_t **at the free end B**
- Calculate **analytically** the principal stresses at point a_{left} **at the free end B**

$$\sigma_{1,2} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}$$

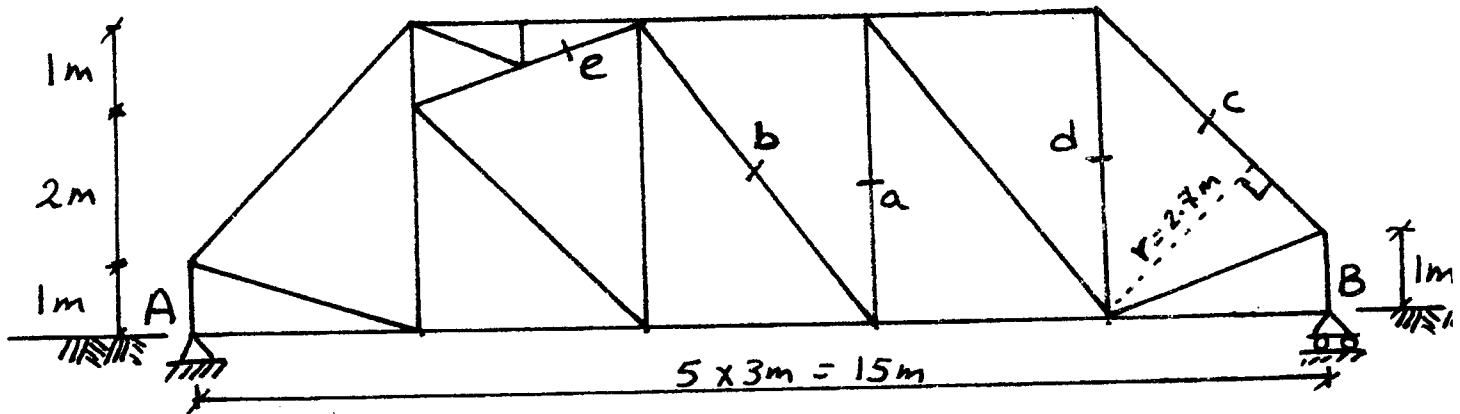
Question (3) (12 marks)

For the trussed-frame shown in the figure draw the influence lines for the reactions and I.L. F_a , I.L. F_b , I.L. Q_n and I.L. M_n .



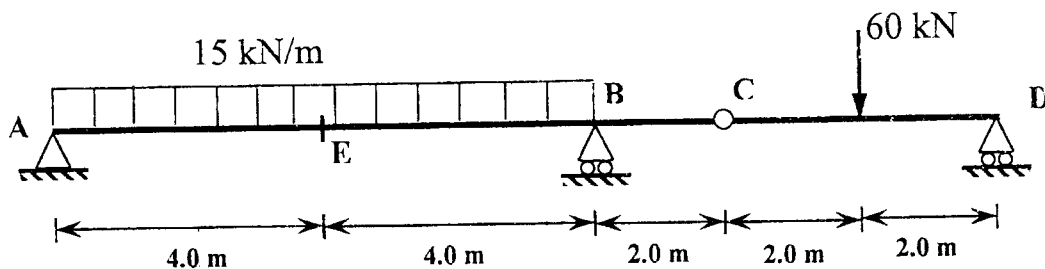
Question (4) (25 marks)

- a) For the truss shown in the figure below, draw the influence lines for the forces in the members a, b, c, d and e.
- b) Use the I.L. F_a to calculate $(F_a)_{\max.}$ and $(F_a)_{\min}$ due to a uniformly distributed dead load $g = 20 \text{ kN/m}$ and a uniformly distributed live load $p = 30 \text{ kN/m}$ of indefinite (sufficient) length.

**Question (5)** (18 marks)

For the compound beam shown in the figure below, with $EI = 10000 \text{ kN.m}^2$, it is required to:

- a) Calculate the slopes θ_A , θ_B , θ_E and the change of slope at the internal hinge C (θ_{cr}).
- b) Calculate the vertical deflections Y_E and Y_C .
- c) Draw the qualitative deflection line.

**Question (6)** (15 marks)

For the steel (grade 44) column

Shown in the figure with the

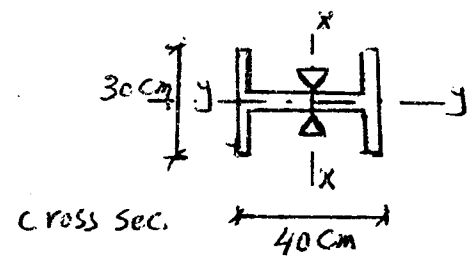
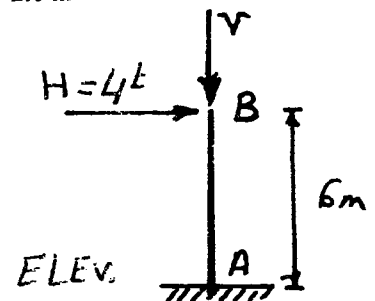
cross-section properties:

$A = 208 \text{ cm}^2$, $I_x = 60640 \text{ cm}^4$,

$I_y = 11700 \text{ cm}^4$ and laterally

Supported in the x-direction at B,

Find the maximum allowable value of the force V considering buckling.





Problem 1

What are the difference between STRAP Beams and SEMELS? State the uses of each of them. How can we design semels?

Problem 2

For a 50 x 50 cm column, the working load is 2200 kN. If the thickness of plain concrete footing is 50 cm, Design the Reinforced Concrete footing. Sketch the calculated Reinforcing Steel.

Knowing the following: allowable net bearing stress, $q_{all.net} = 150 \text{ kN/m}^2$, $K_1 = 0.225$, $K_2 = 1706$, $q_{shear} = 450 \text{ kN/m}^2$, $q_{punch} = 900 \text{ kN/m}^2$, $d_m = K_1 (M / b)^{1/2}$ (M in kg.cm (kN.m x 10^4), b in cm)

Problem 3

For an Anchored Sheet pile Wall shown in Figure, calculate the following:

- penetration depth
- Anchor force
- Minimum and Maximum Bending Moment

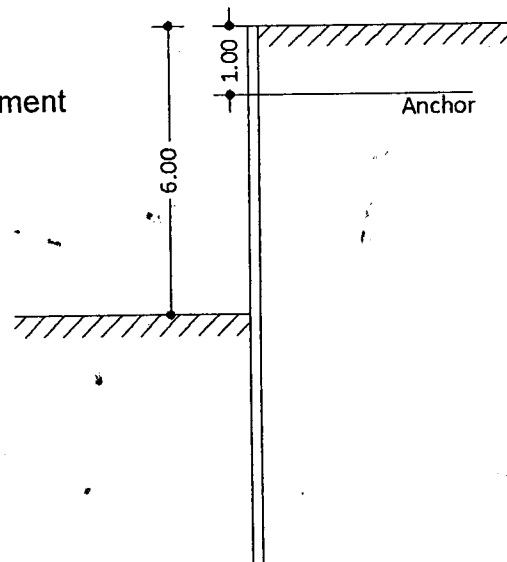
knowing the following:

Soil profile is Silty Sand with

$$\phi = 23^\circ,$$

$$C = 20 \text{ kN/m}^2$$

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$



Problem 4

a- Classify piles according to:

- Material
- Execution method
- Function
- Load transfer

b- Write a short note on pile load test.

محلز مرس

Alexandria University
Faculty of Engineering
Structural Engineering Department

Soil Mechanics and Foundations Engineering

Final Exam (4th year تخلفات) – 2012

Time Allowed 3:00 Hrs



Problem 5

Calculate the safe column load which can be supported by footing having plan dimensions of 3.5 x 2.5 m and located 2.5 m below the ground level. If the bearing stratum is sandy-clay having cohesion of 35 kN/m², $\phi = 25^\circ$, $\gamma = 18.00$ kN/m². The G.W.T. is located 0.5 m below the G.L. Safety factor = 2.5.

$$q_{ult} = c N_c \lambda_c + \gamma_1 D_f N_q \lambda_q + \gamma_2 B N_\gamma \lambda_\gamma$$

| N_γ | N_q | N_c | ϕ |
|------------|-------|-------|--------|
| - | 1.0 | 5.0 | صفر |
| - | 1.0 | 6.0 | 5 |
| 1.5 | 2.5 | 8.5 | 10 |
| 1.0 | 4.0 | 11.0 | 15 |
| 2.0 | 6.5 | 15.0 | 20 |
| 2.0 | 8.0 | 17.5 | 22.5 |
| 4.0 | 10.0 | 20.0 | 25.0 |

| λ_γ | λ_q, λ_c | شكل الأساس |
|------------------|------------------------|---------------|
| 1.0 | 1.0 | شريطي |
| 1-0.3B/L | 1+0.3B/L | مستطيل |
| 0.7 | 1.3 | مربع أو دائري |

Problem 6

Design a cellular cofferdam (Find width B) that ensures:

- ⇒ Safety factor of 1.25 against sliding mode of failure
- ⇒ Safety factor of 2 against overturning mode of failure
- ⇒ No tension in supporting soils

Given:

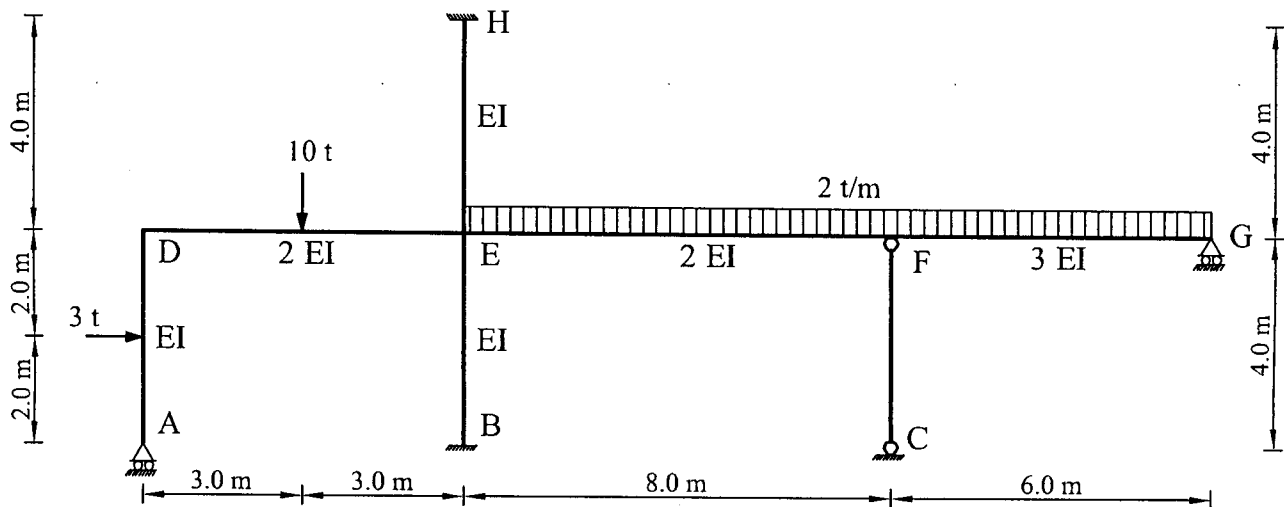
- ⇒ Cell total height = 16.50 m
- ⇒ Upstream HWL (High water Level) is 0.50 m below cell top level
- ⇒ Upstream ground level is 4.00 m above cell bottom level
- ⇒ Downstream ground level is at cell bottom level
- ⇒ Upstream soil ground has $\gamma = 18$ kN/m³ and $\phi = 36^\circ$
- ⇒ Soil supporting the cell has $\gamma = 19$ kN/m³, $\phi = 35^\circ$ and $q_{all} = 500$ kN/m²
- ⇒ Cell fill material has $\gamma = 22$ kN/m³ and $\phi = 45^\circ$
- ⇒ Saturation line is 1H : 1V



Answer the following questions

Question No. 1

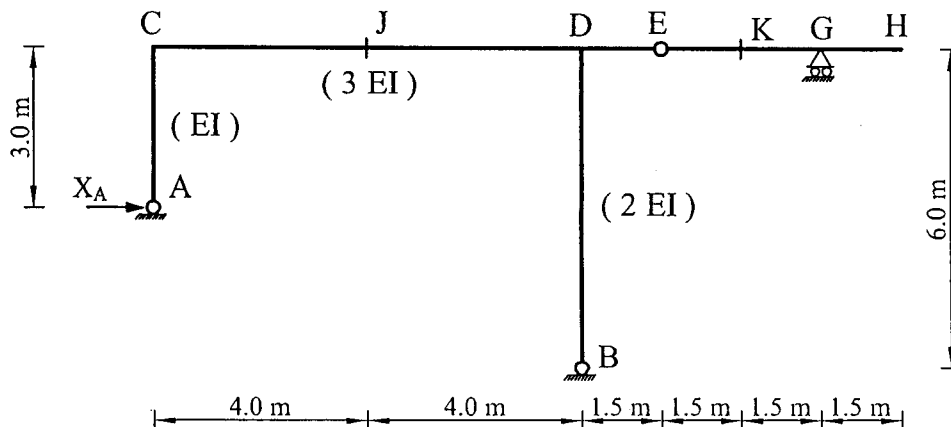
Use the Moment Distribution Method (three cycles), to:
Calculate and draw B.M.D for the shown frame.



Question No. 2 :

For the given structure:

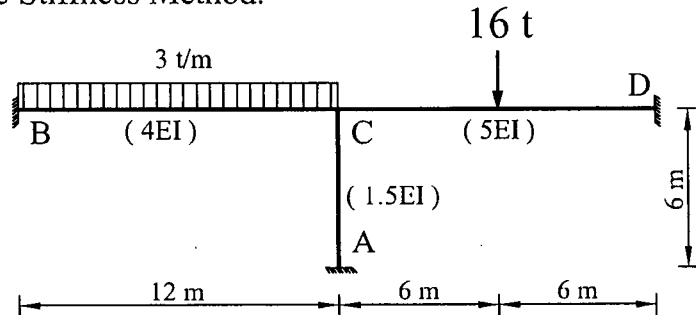
- Calculate and draw the influence lines of X_A , M_J , Q_J , and M_K .
- Calculate all reactions at A, B, and G if the structure is subjected to 5 t vertical downward load (\downarrow) at point H.





Question No. 3

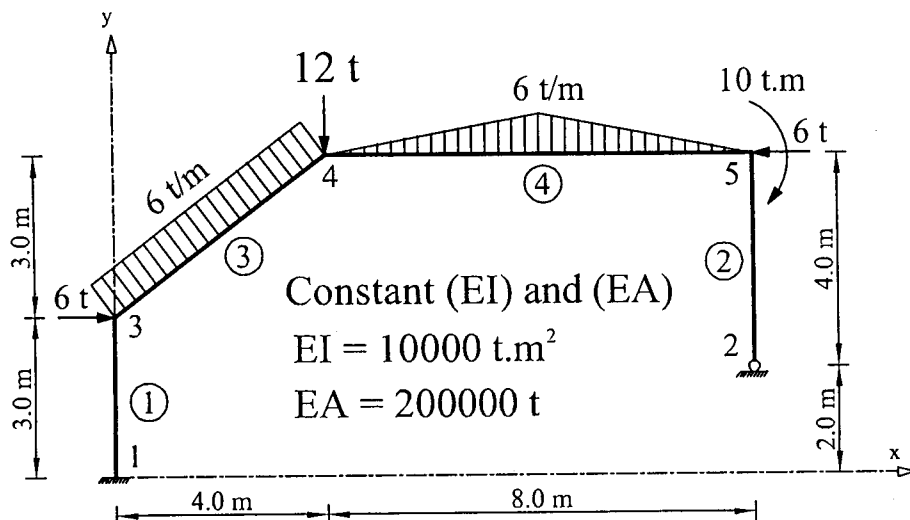
For the shown frame, and neglecting the axial deformations, draw the internal straining actions diagrams (N.F.D, S.F.D, & B.M.D), using the Stiffness Method.



Question No. 4

For the shown frame :

- Find the Overall Stiffness Matrix; symbolically; and according to the shown numbering.
- Find the Structure Load Vector.
- Draw the internal straining actions diagrams (N.F.D, S.F.D, & B.M.D) for member 3 only, if the displacements; in directions of global axes; at its two ends (points 3 and 4) and the Local Stiffness Matrix of this member are given below :



$$\begin{Bmatrix} \delta_{x_3} \\ \delta_{y_3} \\ \theta_3 \\ \delta_{x_4} \\ \delta_{y_4} \\ \theta_4 \end{Bmatrix} = \frac{1}{EI} \begin{Bmatrix} 153 \\ -5 \\ -97 \\ -406 \\ -353 \\ -26 \end{Bmatrix}$$

The displacements of points No. 3 and No. 4 in global axes

The Local Stiffness Matrix of member No. 3; $[K']$; is:

$$[K'] = EI \times \begin{bmatrix} 4 & 0 & 0 & -4 & 0 & 0 \\ 0 & 0.096 & 0.24 & 0 & -0.096 & 0.24 \\ 0 & 0.24 & 0.8 & 0 & -0.24 & 0.4 \\ -4 & 0 & 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & -0.096 & -0.24 & 0 & 0.096 & -0.24 \\ 0 & 0.24 & 0.4 & 0 & -0.24 & 0.8 \end{bmatrix}$$



Useful Data For Stiffness Method

Local Stiffness Matrix Against Rotation Only

$$[K'] = \begin{bmatrix} \frac{4EI}{L} & \frac{2EI}{L} \\ \frac{2EI}{L} & \frac{4EI}{L} \end{bmatrix}$$

Local Stiffness Matrix Against Translations and Rotations only

$$[K'] = \begin{bmatrix} \frac{12EI}{L^3} & \frac{6EI}{L^2} & -\frac{12EI}{L^3} & \frac{6EI}{L^2} \\ \frac{6EI}{L^2} & \frac{4EI}{L} & -\frac{6EI}{L^2} & \frac{2EI}{L} \\ -\frac{12EI}{L^3} & -\frac{6EI}{L^2} & \frac{12EI}{L^3} & -\frac{6EI}{L^2} \\ \frac{6EI}{L^2} & \frac{2EI}{L} & -\frac{6EI}{L^2} & \frac{4EI}{L} \end{bmatrix}$$

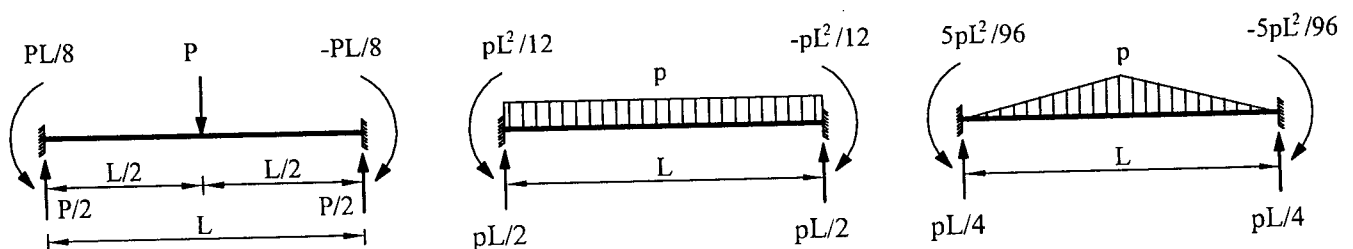
Local Stiffness Matrix for Plane Frame Element

$$[K'] = \begin{bmatrix} \frac{EA}{L} & 0 & 0 & -\frac{EA}{L} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12EI}{L^3} & \frac{6EI}{L^2} & 0 & -\frac{12EI}{L^3} & \frac{6EI}{L^2} \\ 0 & \frac{6EI}{L^2} & \frac{4EI}{L} & 0 & -\frac{6EI}{L^2} & \frac{2EI}{L} \\ -\frac{EA}{L} & 0 & 0 & \frac{EA}{L} & 0 & 0 \\ 0 & -\frac{12EI}{L^3} & -\frac{6EI}{L^2} & 0 & \frac{12EI}{L^3} & -\frac{6EI}{L^2} \\ 0 & \frac{6EI}{L^2} & \frac{2EI}{L} & 0 & -\frac{6EI}{L^2} & \frac{4EI}{L} \end{bmatrix}$$

Transformation Matrix For Plane Frame Element

$$[T] = \begin{bmatrix} [t] & [0] \\ [0] & [t] \end{bmatrix}, \quad [t] = \begin{bmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha & 0 \\ -\sin \alpha & \cos \alpha & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Fixed End Forces (F.E.F)



Good Luck

Examiners: Theory of Structures' Staff Members



Maximum marks 120

Explain your answers with sketches when it is possible

Question No: 1

(5 +4+5) marks

- a) **Prove** the following equation for the **large rectangular orifice**.

$$Q_{act} = C_d \frac{2}{3} B \sqrt{2g} \left[H_2^{1.5} - H_1^{1.5} \right]$$

How can the equation be modified to estimate the flow over a **rectangular weir**?

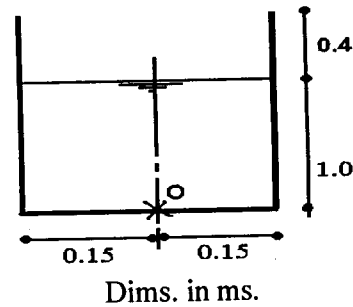
- b) **Define** the **coefficients** C_C & C_V & C_d . What is the **relationship** between them?
c) **Prove** the following equation for the **venturi meter**:

$$Q_{act} = C_d \frac{A_1 A_2}{\sqrt{A_1^2 - A_2^2}} \sqrt{2gh} , \quad h = y \left(1 - \frac{\gamma_m}{\gamma} \right)$$

Question No : 2

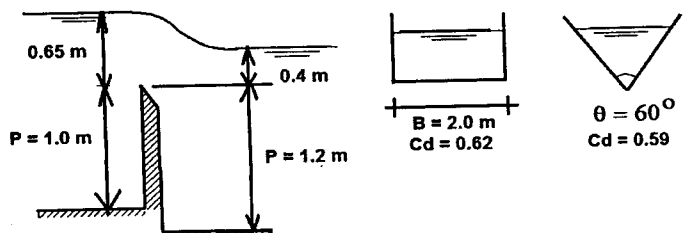
(12 + 16) marks

- a) **Find** the maximum **angular** speed (ω_{max}) without spilling for the cylindrical tank shown in the figure. **Estimate** the **angular** speed (ω) required for water depth at center **point O** is **zero**.



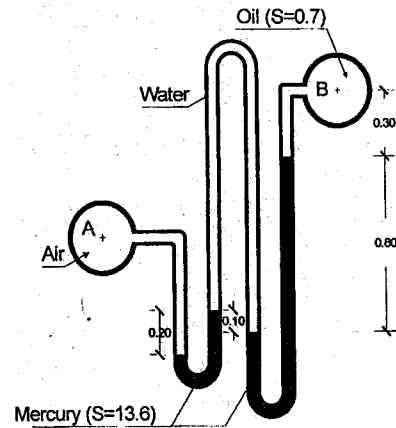
- b) **Calculate** the **discharge** over the submerged weir in the shown figure for two cases of **rectangular** and **triangular** sections

$$\frac{Q_{sub}}{Q} = \left[1 - \left(\frac{H_2}{H_1} \right)^n \right]^{0.385}$$

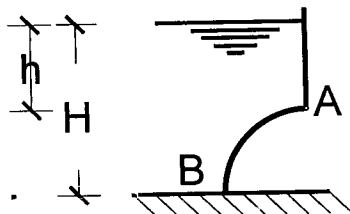
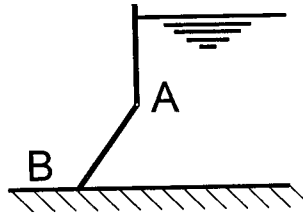
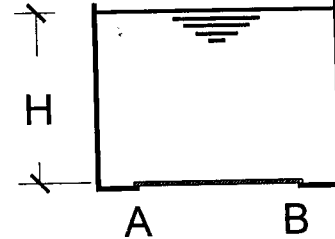


Question No : 3**(7+ 9) marks**

- a) In the shown differential manometer, calculate the **pressure difference** between A and B, ($P_A - P_B$). Dimensions in ms.



- b) For the following figure, **draw only** (without calculations), the **pressure distribution**, and show the **resultant** and **direction** of the hydrostatic force on the surface AB if it has a **constant width** $=L$, for each of the cases (a), (b), and (c).

**(i) 1/4 cylinder ($R=H-h$)****(ii) Square ($L \times L$)****(iii) Square ($L \times L$)****Question No : 4****(9+ 15) marks**

- a) Show with **neat sketches** with full details, the **cases of equilibrium** of **floating** body.
- b) The hollow cylinder in the shown figure is floating **vertically**. **Check stability** of the body if $D_o = 1.0$ m , $D_i = 0.5$ m, $L = 1.0$ m.

