



الفرض الأول للفصل الثاني في مادة الهندسة المدنية

بناء (10 نقاط)

في إطار إنجاز جسر، طلب منك تصنيف التربة التي تركز عليها أساسات ركائز هذا الجسر، و من ضمن الوثائق التي سلمت لك توجد وثيقة نتائج تجربة حدود أتربارغ التي أجريت على تربة أرضية المشروع

1- حد السيولة: La limite de liquidité

رقم التجربة	01	02	03	04	05
عدد الضربات N	17	20	24	28	33
الوزن الكلي الرطب (g) P_{TH}	36	37.88	34.56	36.57	37.9
الوزن الكلي الجاف (g) P_{TS}	33.98	35.64	32.65	34.62	35.82
وزن الوعاء (g) P_e	26.85	27.36	25.46	26.85	27.36
وزن الماء (g) P_w					
وزن التربة الجافة (g) P_s					
نسبة المحتوى الماء % W					

1- حد اللدونة: La limite de plasticité

رقم التجربة	1		2	
رقم الوعاء	01	02	01	02
نسبة المحتوى الماء % W	12.6	13.1	13.6	13.3
المعدل نسبة المحتوى المائي %				
حد اللدونة % W_p				

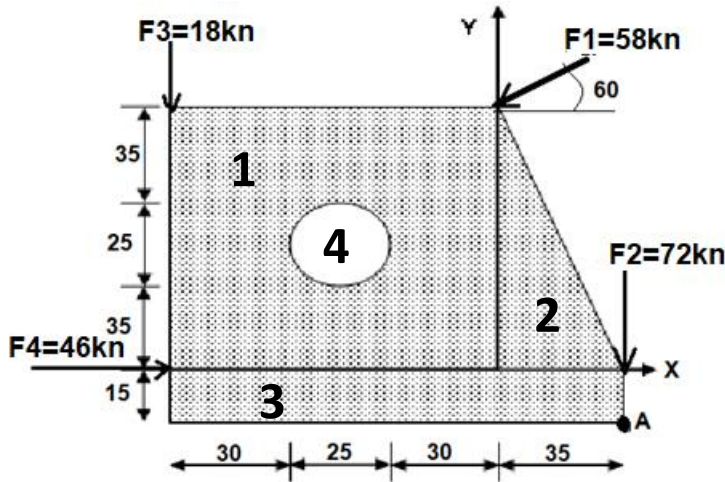
المطلوب:

- 1- اذكر مراحل انجاز تجربة حد السيولة باختصار
- 2- املأ جدول نتائج حد السيولة ثم أرسم المنحنى البياني لـ W بدلالة عدد الضربات في المنحنى المرفق
- 3- استنتج بيانيا حد السيولة من المنحنى،
- 4- املأ جدول نتائج حد اللدونة.
- 5- أحسب دليل اللدونة.

ملاحظة- وضح طريقة في ملا الجدول (مثال على طريقة الحساب في كل حالة

II- الميكانيك:

قصد منع انجراف التربة في جهتي الجسر تقرر انجاز جدار استناد لمنع انجراف التربة
شكل جدار الاستناد موضح في الصورة الموالية



- 1- احسب عزم كل قوة بالنسبة للنقطة A
- 2- احسب مجموع العزوم بالنسبة لنفس النقطة

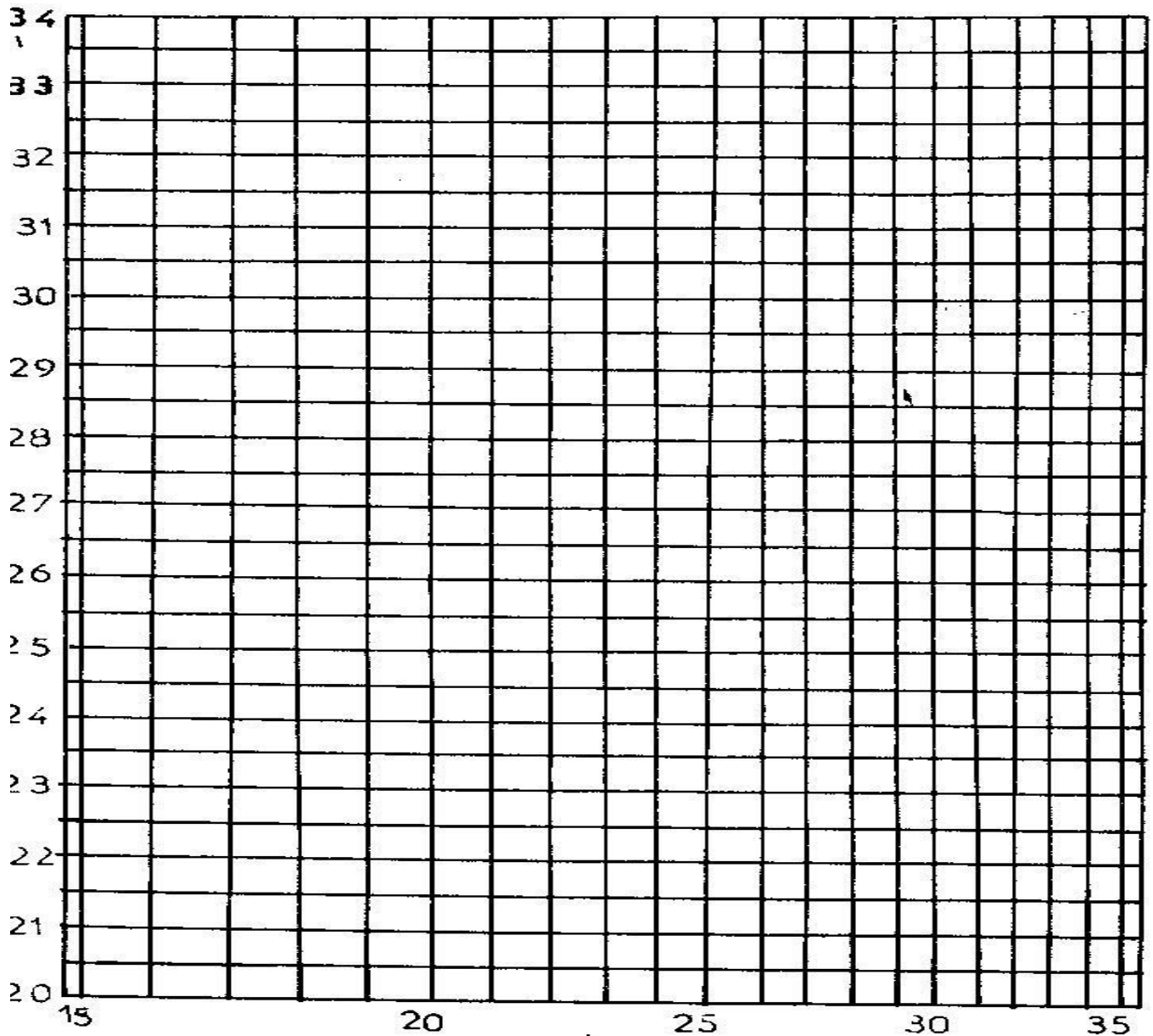
الابعاد بالمتري (m)

- 3- قصد دراسة استقرار هذا الجدار قرر المهندس المدني حساب مركز ثقل هذا الجدار
أ- اعتمادا على الشكل المبين في الأعلى احسب مركز ثقل الجدار (مع توضيح طريقة الحساب)
ب- دون النتائج المتحصل عليها في الجدول المرفق

انتهي – بالتوفيق للجميع

الرقم	Ω (cm ²)	X_{gj} (cm)	Y_{gj} (cm)	S/Y (cm ³)	S/X (cm ³)
1					
2					
3					
4					
المجموع					

- منحنى تجربة حد السيولة (يرسم المنحنى عليها وتعاد مع أوراق الإجابة)



التصحيح النموذجي

البناء:

1- مراحل انجاز التجربة

- تحضير العينة (تمرير العينة على غربال 0.08)
 - خلط العينة بالماء المقطر مع الخلط الجيد حتى تصبح العينة متجانسة
 - نملا صحن جهاز كزاقرانند بنسبة (4/3) أي بنسبة 75 %
 - نضع شق في وسط الصحن بادات الشق
 - نضع الصحن في جهاز كزاقرانند مع تثبيته على ارتفاع 01سم
 - نصفر عداد الجهاز
 - نقوم بتدوير الملفاف ، نتوقف عن التدوير عندما يلتقي الشقين على مسافة 01سم
 - نزن وعاء اول وهو فارغ MC(pc)
 - نأخذ عينة من الشق الأول ونضعها في الوعاء ونعيد وزنه وهو مملوء بالعينة المبللة Mhc(phc)
 - نعيد نفس الطريقة بالنسبة للشق الثاني
 - نعيد التجربة على الأقل ثلاث مرات
 - نجمع الاوعية ونضعها في فرن كهربائي لمدة 24 ساعة
 - بعد 24 نستخرج الاوعية ونعيد وزنها وهي مملوءة بالعينة الجافة Msc(psc)
- 2- ملا جدول تجربة حد السيولة
- وزن الماء pe=phc-psc
 - وزن التربة الجافة ps=psc-pc
 - نسبة المحتوى المائي $w\%=(pe/ps)*100$

رقم التجربة	01	02	03	04	05
عدد الضربات N	17	20	24	28	33
الوزن الكلي الرطب P _{TH} (g)	36	37.88	34.56	36.57	37.9
الوزن الكلي الجاف P _{TS} (g)	33.98	35.64	32.65	34.62	35.82
وزن الوعاء P _e (g)	26.85	27.36	25.46	26.85	27.36
وزن الماء P _w (g)	2.02	02.24	01.91	01.95	02.08
وزن التربة الجافة P _s (g)	07.13	08.28	07.19	07.77	08.46
نسبة المحتوى المائي W%	28.33	27.05	26.65	25.09	24.58

2- رسم منحى التجربة : (الرسم على الوثيقة

3- من الجدول استنتاج حد السيولة : (حد السيولة هو نسبة المحتوى المائي الموافق ل 25 ضربة)

من الجدول حد السيولة هو 26.90%

4- ملا جدول حد اللدونة

2		1		رقم التجربة
02	01	02	01	رقم الوعاء
13.3	13.6	13.1	12.6	نسبة المحتوى الماء W%
13.45		12.85		المعدل نسبة المحتوى المائي %
<u>13.15</u>				حد اللدونة W_p %

5- حساب دليل اللدنة $IP=WL-WP$

$$IP=26.9-13.15=13.75\%$$

II – الميكانيك

1- حساب عزم كل قوة بالنسبة للنقطة A

أ- حساب $MF1/A$

القوة F1 قوة مائلة قوة مائلة نقوم بتحليلها الي قوتين

$$F1X=F1\cos 60=58\cos 60$$

$$F1x=29kn$$

$$F1y=F1\sin 60=58\sin 60$$

$$F1Y=50.22kn$$

$$MF1/A=MF1X/A+MF1Y/A \text{ ومنه}$$

$$MF1x/A=-F1X*d$$

$$MF1X/A=-29*110=-3190kn.m$$

$$MF1Y/A=F1Y*d$$

$$MF1Y/A=50.22*35=1757.7kn.m$$

$$MF1/A=-3190+1757.7=-1432.3kn.m$$

ب- حساب $MF2/A$

$$MF2/A=F2*d$$

$$MF2/A=72*0=0kn.m$$

ج- حساب MF3/A

$$MF3/A = -F3*d$$

$$MF3/A = -18*120 = -2160 \text{kn.m}$$

د- حساب MF4/A

$$MF4/A = F4*d$$

$$MF4/A = 46*15 = 690 \text{kn.m}$$

-حساب مجموع عزوم القوى بالنسبة لنفس النقطة

$$\sum MF/A = MF1/A + MF2/A + MF3/A + MF4/A$$

$$\sum MF/A = -1432.3 + 0 - 2160 + 690 = -2902.3 \text{kn.m}$$

- حساب احداثيات مركز الثقل :

الرقم	Ω (cm ²)	X _{gj} (cm)	Y _{gj} (cm)	S/Y (cm ³)	S/X (cm ³)
1					
2					
3					
4					
المجموع					