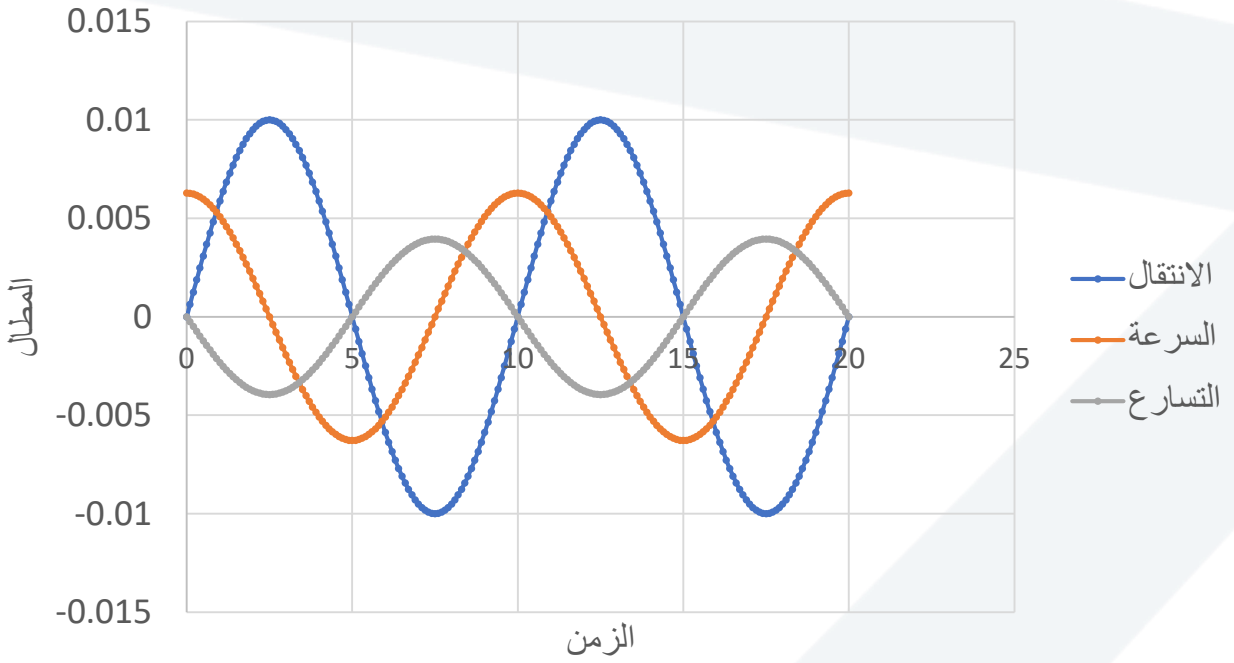
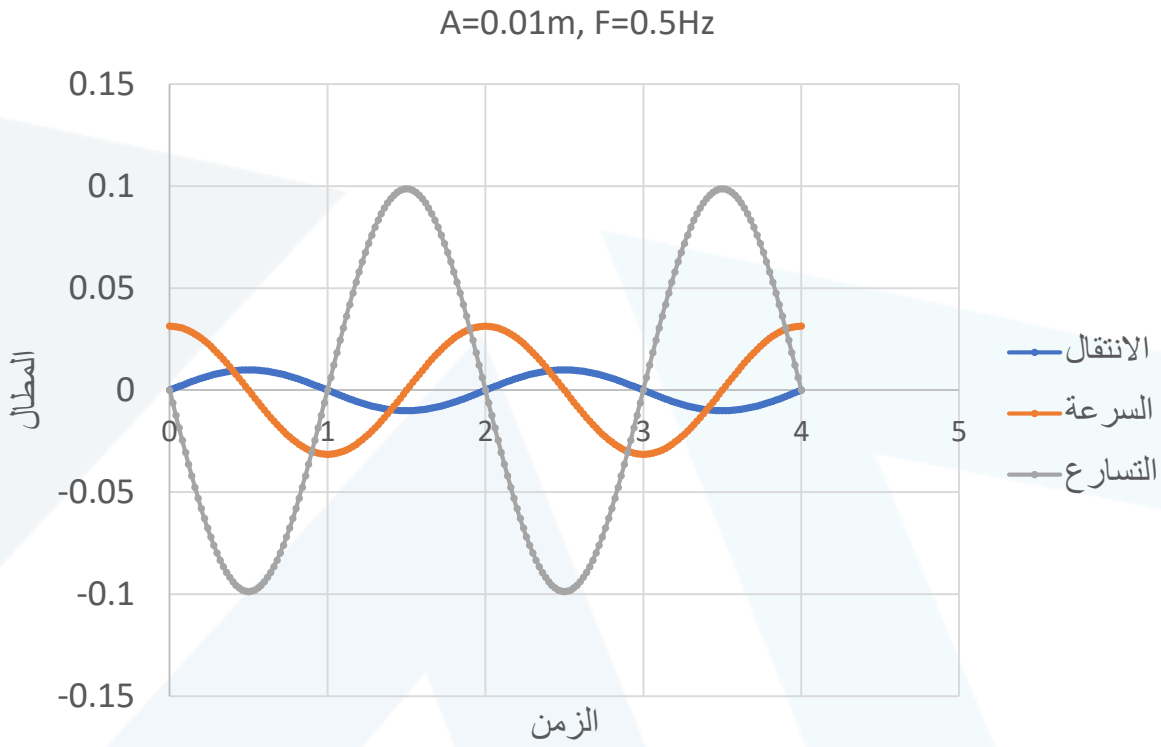
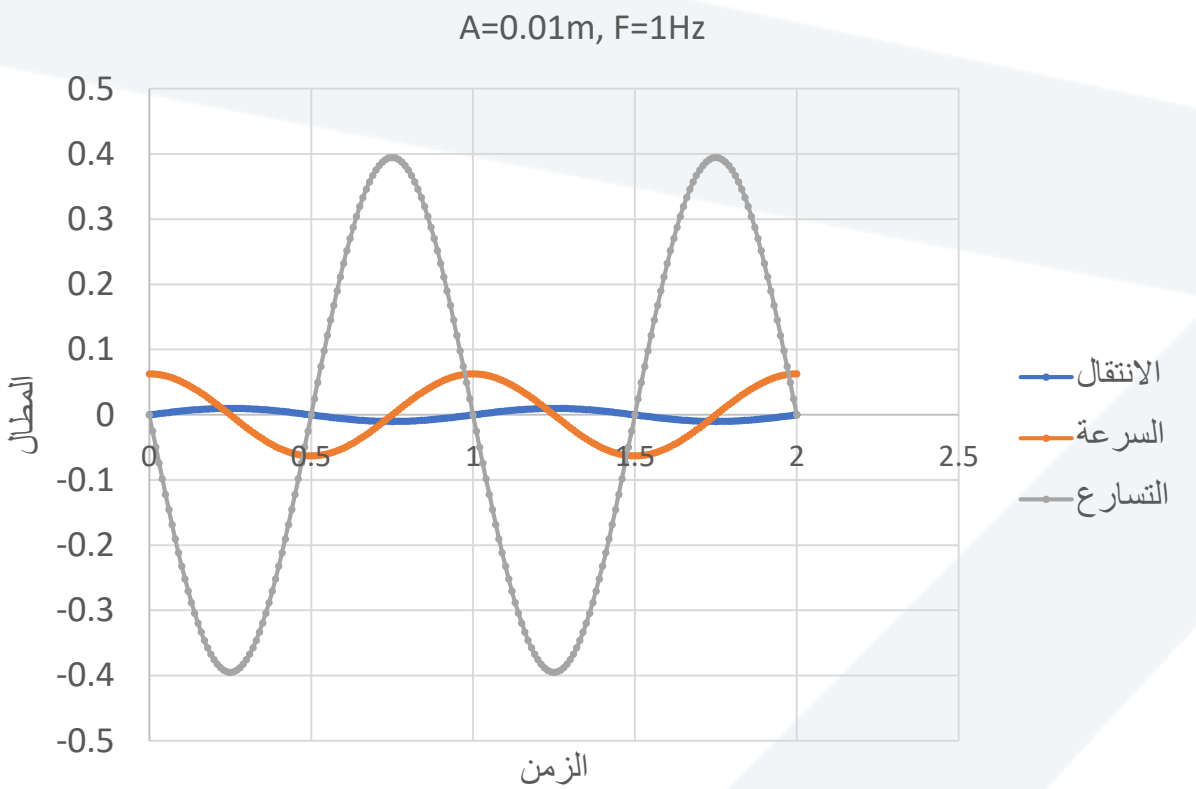
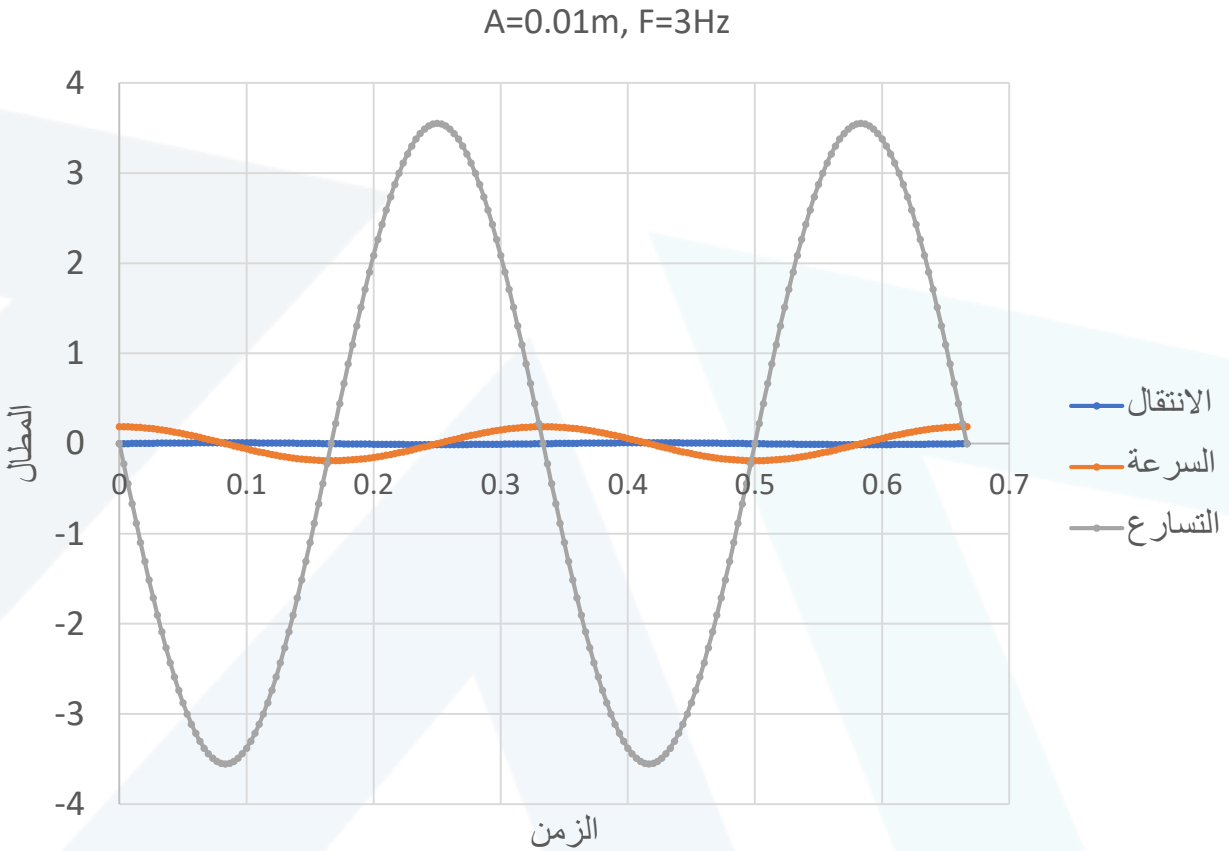
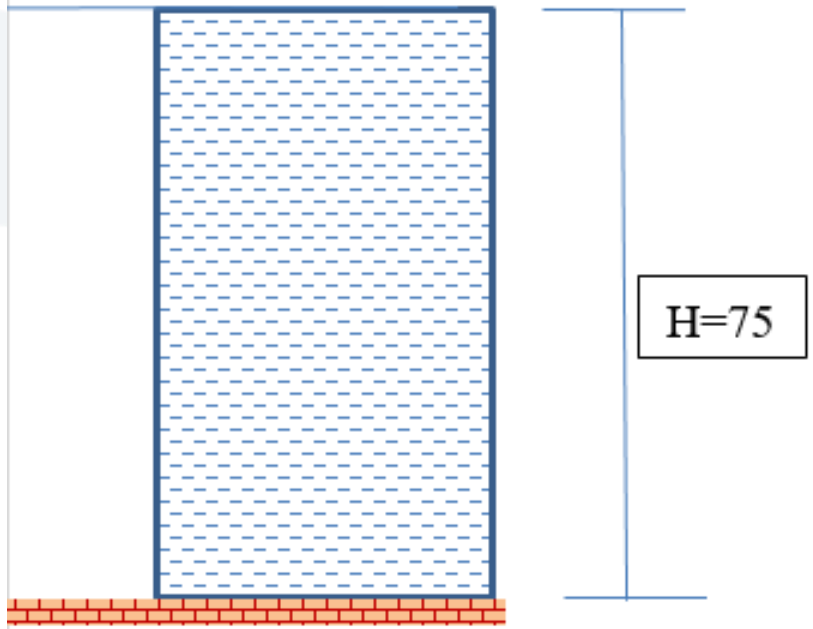

A=0.01m, F=0.1Hz
0.015
0.01
0.005
0
-0.005
-0.01
-0.015
0
5
10
15
20
25
المطال
الزمن
الانتقال
السرعة
التسارع


A=0.01m, F=0.5Hz
0.15
0.1
0.05
0
-0.05
-0.1
-0.15
0
1
2
3
4
5
المطال
الزمن
الانتقال
السرعة
التسارع


A=0.01m, F=1Hz
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
-0.1
-0.2
-0.3
-0.4
-0.5
0
0.5
1
1.5
2
2.5
المطال
الزمن
الانتقال
السرعة
التسارع


A=0.01m, F=3Hz
4
3
2
1
0
-1
-2
-3
-4
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
المطال
الزمن
الانتقال
السرعة
التسارع



مثال

تنشر موجة توافقية جيبية ابتداءً من السكون، مطالها A=0.01m وترددها f=2Hz بسرعة V=150m/s ضمن طبقة من التربة سماكتها H=75m وتحتها طبقة صخرية عالية الصلابة .

- احسب طول الموجة الاهتزازية
- ارسم هذه الموجة ضمن طبقة التربة بحسب زمن الانتشار.

الحل

1- تردد الموجة = 2هرتز أي أن دورها =0.5 ثانية، ومعنى أن كل شوط يحتاج لنصف ثانية

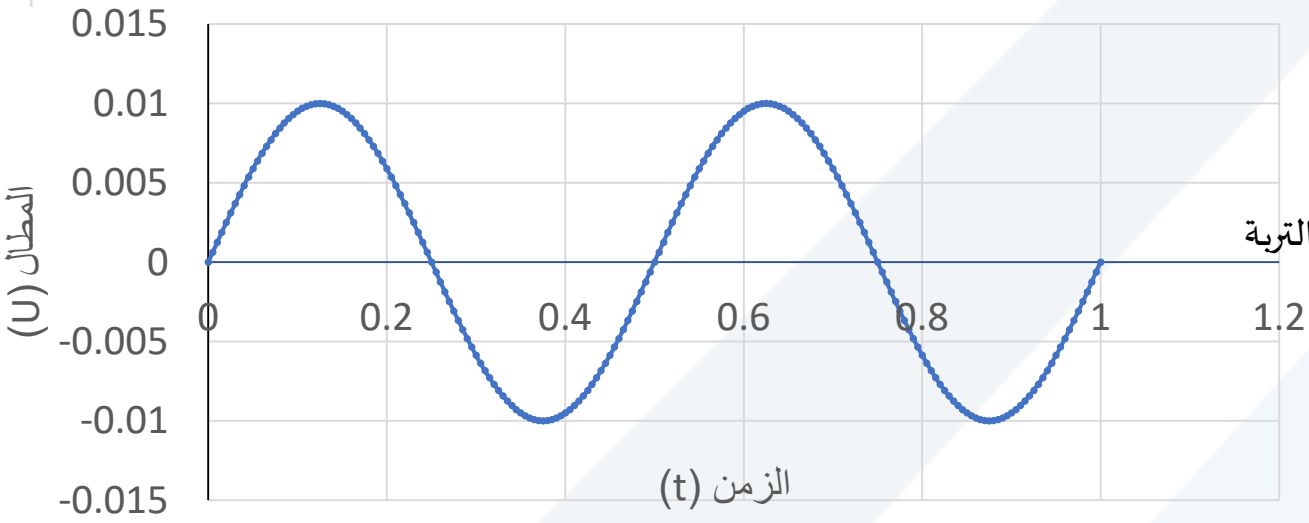
2-يمكن كتابة معادلة الحركة التوافقية الجيبية كالتالي :

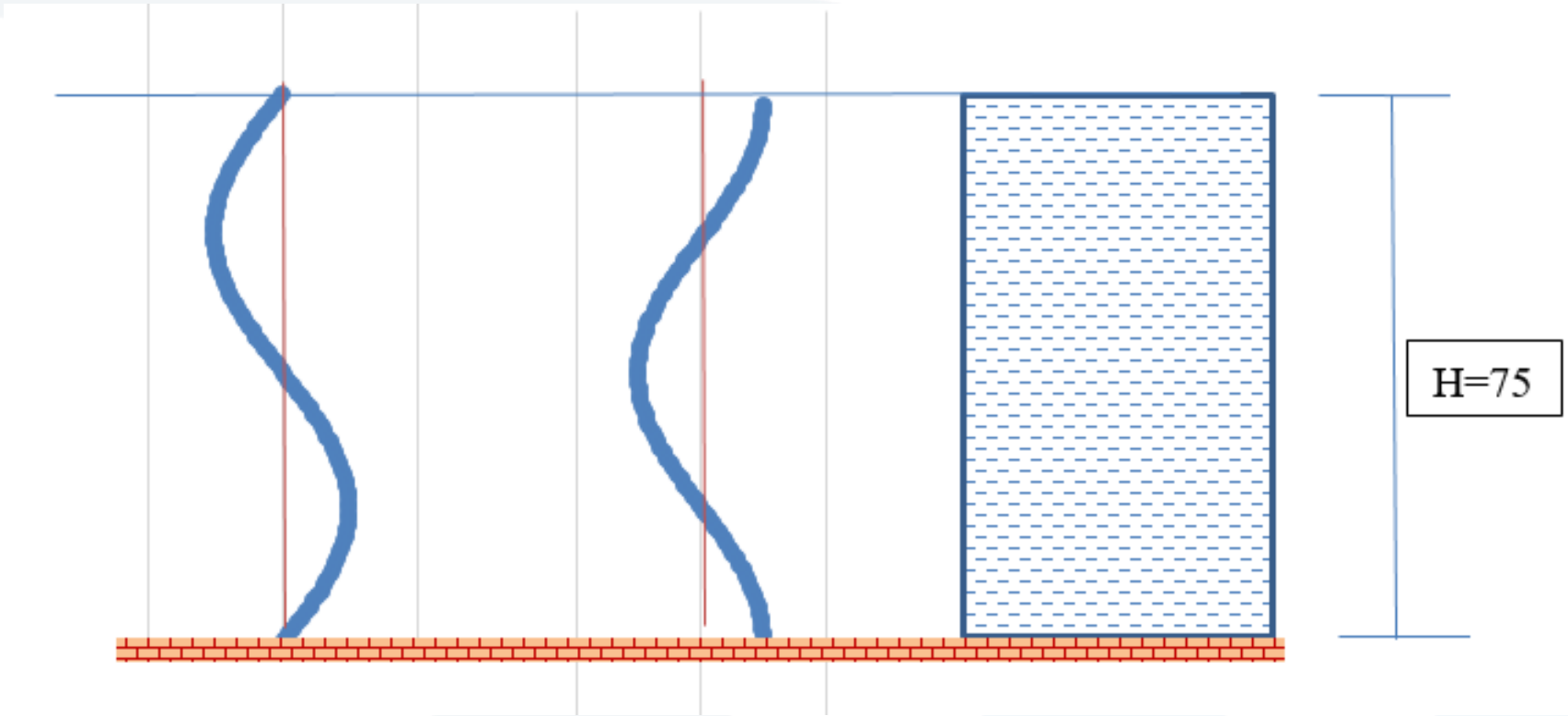
$$U = A\sin(\omega t) = 0.01\sin(2\pi * 2 * t) = 0.01\sin(4\pi * t)$$

3-طول الموجة: $\lambda = V*T = 150*0.5 = 75m$، أي أن طول الموجة يساوي سماكة طبقة التربة

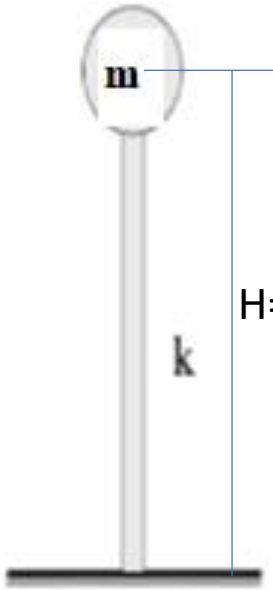
4-الزمن اللازم لعبور شوط واحد طبقة التربة = $t = H/V = 75/150 = 0.5$ s

نلا حظ أن t=T




H=75

مثال



يبين الشكل التالي الكتلة والصلابة لجملة ذات درجة حرية واحدة حيث:

m=150 ton, k= 1000 kN/m, L=18 m

بفرض التسارع الموافق للدور الأساسي للجملة =0.15g

احسب ما يلي:

1. التردد الأساسي للجملة
2. قوة القص المتولدة عند قاعدة الجملة وذلك بفرض التسارع المتولد في الجملة الموافق للدور الأساسي =0.13g
3. العزم الأعظمي المتولد عند قاعدة الجملة والموافق للدور الأساسي للجملة وذلك بفرض الرتفاع H=`8m

الحل

1- التردد الأساسي

$$f_1 = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{K}{m}} = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1000}{150}} = 0.41\text{Hz}$$

2- قوة القص الأعظمية = الكتلة x التسارع

$1\ \text{kN} = 1\ \text{Ton.m/s}^2$

$F_{max} = m*a = 150*0.13*9.81 = 191.3\ \text{kN}$

3- العزم الأعظمي= القص الأعظمي x الارتفاع (L)

$M_{max} = 191.3*18 = 3443.4\ \text{kN.m}$