## مثال 1

تم تسجيل المطال لحركة زلزالية بواسطة محطة رصد زلزالي متوضعة على بعد 150km من مركز الزلزال وقد كان المطال = 1cm
احسب شدة المطال $M_L$ لهذا الزلزال.

الحل

$$M_L = \log_{10}(A) + 1.6\log_{10}(D) - 0.15 \qquad \text{for } D < 200\text{km}$$

$$M_L = \log_{10}(10000) + 1.6\log_{10}(150) - 0.15 = 7.3$$

## مثال 2

لنفرض أنه قد تم في نفس المحطة تسجيل شدة المطال لزلزالين 1 و 2 يختلفان عن بعضهما بدرجة واحدة.
1- احسب نسبة مطال الزلزال 2 إلى الزلزال 1 $(A_2/A_1)$
2- كم تصبح نسبة المطالين إذا كانت شدة الزلزال 2 أعلى بدرجتين من شدة الزلزال 1

الطلب الأول نفرض شدة الأول ML والثاني ML+1

$$(M_L+1)-M_L=\log_{10}A_2-\log_{10}A_1=\log_{10}\frac{A_2}{A1}\Rightarrow 1=\log_{10}\frac{A_2}{A1}\Rightarrow\frac{A_2}{A1}=10^1=10$$

أي أن زيادة الشدة الموضعية درجة واحدة تسبب زيادة المطال 10 أضعاف

الطلب الثاني

$$2=\log_{10}\frac{A_2}{A1}\Rightarrow\frac{A_2}{A1}=10^2=100$$

أي أن زيادة الشدة الموضعية درجتين تسبب زيادة المطال 100 ضعف

وبشكل عام إذا تم تسجيل زلزلين في نفس المحطة وكانت شدة المطال للزلزالين $M_{L1}$ و $M_{L2}$ $(M_{L2}>M_{L1})$، فإن:

$$\frac{A_2}{A_1}=10^{(M_{L_2}-M_{L_1})}$$

## مثال 3

احسب طاقة ومساحة الانهيار الفالقي لزلزال شدته Mw=6 علماً بأن الانزياح الوسطي بين جانبي الفالق $\Delta u=0.5m$ وأن معامل القص للصخر المشكل للفالق $G=30GPa$

الحل

لأجل زلزال شدته (Mw=6) يكون لدينا :

$$M_0 = 10^{\frac{3}{2}(M_w+6)} = 0^{\frac{3}{2}(6+6)} = 10^{18}\,N.m$$

$$E_s = 10^{-4.2} M_0 = 10^{-4.2} * 10^{18} = 6.3*10^{13}\,Joule$$

تكون مساحة الانهيار الفالقي الموافقة للعزم $M_0$

$$S = \frac{M_0}{G*\Delta U} = \frac{10^{18}}{3*10^{9}*0.5} = 6.6*10^{7}\,m^2 = 66\,km^2$$

## مثال 4

لنفرض أنه قد تم في نفس المحطة تسجيل شدة العزم لزلزالين 1 و 2 يختلفان عن بعضهما بدرجة واحدة.

1- احسب نسبة العزم السيسمي للزلزال 2 إلى الزلزال 1($M_{02}/M_{01}$)

2- احسب نسبة الطاقة المتحررة للزلزال 2 إلى الزلزال 1($E_{s2}/E_{s1}$)

## الحل

من أجل فارق درجة واحدة، يكون :

$$\frac{M_{0,2}}{M_{0,1}} = \frac{E_{s,2}}{E_{s,1}} = 10^{\frac{3}{2}(M_{w,2}-M_{w,1})} = 10^{\frac{3}{2}*1} = 31.6$$

من أجل فارق درجتين، يكون :

$$\frac{M_{0,2}}{M_{0,1}} = \frac{E_{s,2}}{E_{s,1}} = 10^{\frac{3}{2}(M_{w,2}-M_{w,1})} = 10^{\frac{3}{2}*1} = 31.6$$

أي أن زلزال شدته Mw=7 يولد طاقة تعادل 1000 مرة الطاقة التي يولدها زلزال بشدة Mw=5

## مثال 5

حصل زلزال شدته Mw=7.6. يطلب حساب ما يلي :

1- العزم السيسمي M0 للزلزال

2-الطاقة الناتجة عن هذا الزلزال

3-حساب مايعادل هذه الطاقة من تفجير TNT علما بأن كل 1 جول يعادل $2.38*10^{-10}$ طن TNT

4- مقارنة هذا الزلزال بزلزال هيروشيما الذي تعادل طاقته 12.5 كيلو طن TNT

5- احسب مساحة الصدع الحاصل وذلك بفرض أنه قد حصل انتقال مقداره 1.25m وأن عامل القص للسرير الصخري=30GPa

الحل :

الطلب الأول $M_0 = 10^{\frac{3}{2}(M_w+6)} = 10^{\frac{3}{2}(7.6+6)} = 2.5*10^{20}$ N.m

الطلب الثاني $E_s = 10^{-4.2} M_0 = 10^{-4.2} * 2.5*10^{20} = 1.58*10^{16}$ Joule

الطلب الثالث $2.38*10^{-10} * 1.58*10^{16} = 93.76*10^{6}$ Ton(TNT)

الطلب الرابع $\frac{1}{12.5} * \frac{3.76*106}{1000} = 300.8$ قنبلة هيروشيما

الطلب الخامس $S = \frac{M_0}{G*\Delta U} = \frac{2.5*10^{20}}{3*10^{9}*1.25} = 6.7*10^{10}\,m^2 = 67000\,km^2$