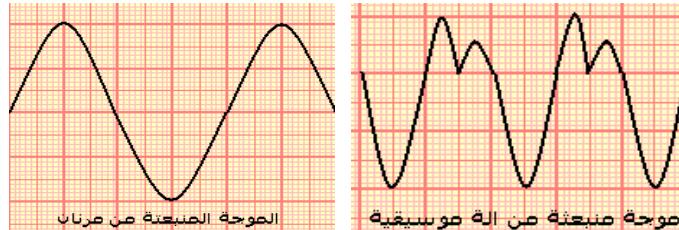


## الموجات الميكانيكية المتوازية الدورية

### les ondes mécaniques progressives périodiques

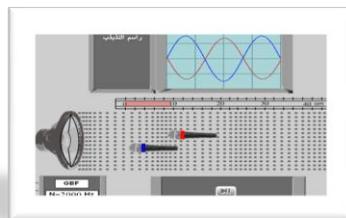
#### نـشـاطـتجـريـبيـ1:

نـصـلـ مـرـبـطـيـ مـيـكـرـوـفـونـ بـرـبـطـيـ رـاسـ التـذـبذـبـ،ـ نـحـثـ بـوـاسـطـةـ الـأـلـةـ الـمـوـسـيـقـيـ صـوـتـاـ أـمـامـ الـمـيـكـرـوـفـونـ نـحـصـلـ عـلـىـ رـسـمـ تـذـبذـبـيـ المـمـثـلـ فـيـ الشـكـلـ (ـأـ)ـ ثـمـ نـعـرضـ الـأـلـةـ الـمـوـسـيـقـيـ بـمـرـنـانـ فـنـحـصـلـ بـعـدـ التـقـرـ عـلـيـهـ،ـ عـلـىـ رـسـمـ تـذـبذـبـيـ المـمـثـلـ فـيـ الشـكـلـ (ـبـ).



استـشـارـ:

- هل الموجات المحصلة دورية.
- قارن بين الرسمين التذبذبين المحصلين.
- عرف الدور الزمني لموجة متوازية دورية.
- عـلـىـ أـنـ زـرـ الحـسـاسـيـةـ الـأـفـقـيـةـ (ـسـرـعـةـ الـكـسـحـ)ـ لـرـاسـ التـذـبذـبـ ضـبـطـ عـلـىـ الـقـيـمـةـ 0,5ms / divـ اـحـسـبـ الدـورـ Tـ لـكـلـ مـنـ الـمـوـجـيـنـ الصـوـتـيـنـ وـاسـتـنـجـ تـرـدـدـ الـمـوـجـةـ الصـوـتـيـةـ الـمـنـبـعـةـ مـنـ الـمـرـنـانـ.
- عـرـفـ الـمـوـجـةـ الـمـتـواـزـيـةـ الـدـورـيـةـ الـجـبـيـةـ.



#### نـشـاطـتجـريـبيـ2:

نـظـرـ المـيـكـرـوـفـونـينـ Mـ1ـ وـ Mـ2ـ جـنـبـاـ إـلـىـ جـنـبـ،ـ وـنـشـقـ مـكـبـرـ الصـوتـ،ـ ثـابـتـاـ وـنـزـيـحـ المـيـكـرـوـفـونـ Mـ1ـ بـطـيـءـ طـولـ الـمـسـطـرـةـ الـمـدـرـجـةـ،ـ بـحـيثـ يـكـونـ Mـ1ـ وـ Mـ2ـ وـ مـكـبـرـ الصـوتـ عـلـىـ نفسـ الـإـسـتـقـامـةـ.

استـشـارـ:

- قـسـ أـصـغـرـ مـسـافـةـ dـ1ـ بـيـنـ الـمـيـكـرـوـفـونـ Mـ1ـ وـ Mـ2ـ نـحـصـلـ بـهـاـ عـلـىـ منـخـنـيـاتـ عـلـىـ توـافـقـ فـيـ الطـورـ عـلـىـ شـاشـةـ رـاسـ التـذـبذـبـ.
- تـسـمـيـ الـمـسـافـةـ dـ1ـ بـطـوـلـ الـمـوـجـةـ λـ الـدـورـيـةـ الـمـكـانـيـةـ،ـ لـلـمـوـجـةـ الصـوـتـيـةـ،ـ اـقـتـرـعـ تـعـرـيفـاـ لـطـوـلـ الـمـوـجـةـ.
- أـبـدـ مـنـ جـدـيدـ لـمـيـكـرـوـفـونـ Mـ1ـ بـالـنـسـبـةـ مـنـ الـمـيـكـرـوـفـونـ Mـ2ـ وـسـجـلـ الـمـسـافـةـ dـ2ـ لـلـحـصـولـ عـلـىـ توـافـقـ فـيـ الطـورـ مـنـ جـدـيدـ
- لـمـنـخـنـيـاتـ،ـ ثـمـ أـحـسـبـ النـسـبـةـ  $\frac{d_2}{d_1}$ ـ،ـ مـاـ تـلـاحـظـ
- أـحـسـبـ الـمـسـافـاتـ dـ1ـ وـ dـ2ـ بـيـنـ الـمـيـكـرـوـفـونـينـ عـلـىـ التـوـالـيـ بـحـيثـ نـحـصـلـ عـلـىـ منـخـنـيـاتـ عـلـىـ تـعـاـكـسـ فـيـ الطـورـ عـلـىـ شـاشـةـ رـاسـ التـذـبذـبـ
- أـحـسـبـ النـسـبـ  $\frac{d_1}{\lambda}$ ـ،ـ  $\frac{d_2}{\lambda}$ ـ،ـ مـاـذـاـ تـلـاحـظـ
- أـحـسـبـ الـمـدـدـ الـزـمـنـيـةـ Δـ بـيـنـ النـقـطـيـنـ مـتـشـاهـيـنـ مـتـتـالـيـنـ مـنـ أحدـ الـمـنـخـنـيـاتـ عـلـىـ كـاـشـفـ التـذـبذـبـ عـلـىـ أـنـ الـحـسـاسـيـةـ الـأـفـقـيـةـ 0,19 ms / divـ
- أـحـسـبـ الـمـقـارـنـ  $\frac{\lambda}{T}$ ـ،ـ مـاـذـاـ يـمـثـلـ فـيـ نـظـرـكـ هـذـاـ الـمـقـارـنـ

#### تمـرينـ تـطـبـيقـيـ:

نـرـبـطـ أـحـدـ طـرـفـ الـجـبـلـ مـنـ مـوـتـرـ بـالـطـرـفـ Sـ لـشـفـرـةـ هـزاـرـ،ـ وـنـثـبـ الـطـرـفـ الـأـخـرـ لـحـامـلـ مـعـ وـضـعـ قـطـعـ قـطـنـ.

نـشـقـ الـهـزاـرـ فـتـجـزـ النـفـطةـ Sـ حـرـكةـ مـسـقـيـمـةـ جـبـيـةـ تـرـدـدهـ 100 Hzـ ثـمـ نـصـيـءـ الـجـبـلـ بـوـماـضـ حيثـ نـحـصـلـ عـلـىـ توـقـفـ ظـاهـريـ لـلـجـبـلـ.

1. فـسـرـ كـيـفـ نـحـصـلـ عـلـىـ توـقـفـ ظـاهـريـ لـلـجـبـلـ.

2. اـسـتـنـجـ أـكـبـرـ قـيـمـةـ لـتـرـدـدـ الـوـمـاضـ الـتـيـ تـمـكـنـ مـنـ الـحـصـولـ عـلـىـ توـقـفـ ظـاهـريـ لـلـجـبـلـ.

3. مـادـورـ الـقـلنـ؟

4. مـاـ الـحـرـكةـ الـحـقـيقـيـةـ لـنـفـقـةـ مـنـ نقطـةـ مـنـ نقطـةـ الـجـبـلـ؟

5. بـمـاـذـ تـمـيـزـ نقطـةـ الـجـبـلـ الـمـتـتـالـيـةـ الـتـيـ لهاـ حـرـكةـ مـمـاثـلـةـ (ـنـقـولـ ذـاكـ:ـ النـقـطـ الـتـيـ تـهـزـ عـلـىـ توـافـقـ فـيـ الطـورـ)ـ؟ـ اـسـتـنـجـ تـعـرـيفـاـ لـطـوـلـ الـمـوـجـةـ؟ـ

#### نـشـاطـتجـريـبيـ2:

ندـورـ قـرـصـ يـحـتـويـ عـلـىـ عـارـضـةـ سـوـاءـ بـوـاسـطـةـ لـمـعـرـكـ ثـمـ نـصـيـءـهـ بـوـاسـطـةـ وـمـاضـ دـورـ هـذـاـ القرـصـ هوـ: T = 40 s

استـشـارـ:

1. صـفـ مـاـ تـلـاحـظـ عـنـ ضـبـطـ تـرـدـدـ الـوـمـاضـ عـلـىـ الـقـيـمـةـ s~39~ ثـمـ عـلـىـ الـقـيـمـةـ s~41~ ثـمـ فـسـرـ كـلـ حـالـةـ عـلـىـ حـدـةـ

2. ضـبـطـ تـرـدـدـ الـوـمـاضـ عـلـىـ الـقـيـمـةـ s~40~ = N\_e~،ـ مـاـ تـلـاحـظـ،ـ فـسـرـ ذـلـكـ

#### نـشـاطـتجـريـبيـ4:

نـصـعـ رـأـيـاـ فـيـ حـوـضـ الـمـوـجـاتـ صـفـيـحـيـنـ عـلـىـ شـكـلـ مـسـتـطـيلـ،ـ نـقـبـ الصـفـيـحـيـنـ بـحـيثـ نـحـفـظـ بـقـتـحـةـ بـيـنـهـمـاـ عـرـضـهـاـ aـ.ـ نـحـثـ عـلـىـ سـطـحـ الـمـاءـ بـوـاسـطـةـ هـزاـرـ مـوـجـةـ مـسـقـيـمـةـ وـارـدـةـ مـوـازـيـةـ لـسـطـحـ الصـفـيـحـيـنـ.

نـصـيـءـ سـطـحـ الـمـاءـ بـالـوـمـاضـ الـمـرـفـقـ بـحـوضـ الـمـوـجـاتـ بـعـدـ ضـبـطـ تـرـدـدـ وـمـضـاـتـهـ عـلـىـ قـيـمـةـ تـسـاوـيـ تـرـدـدـ الـمـوـجـةـ الـمـسـقـيـمـةـ الـجـبـيـةـ نـشـاـهـدـ توـقـفـ ظـاهـريـ ثـمـ نـقـيـسـ طـولـ الـمـوـجـةـ،ـ نـعـيـدـ الـتـجـرـيـةـ عـدـةـ مـرـاتـ وـفـيـ كـلـ مـرـةـ نـغـيـرـ عـرـضـ الـفـتـحـ aـ حـيـثـ تـاـخـدـ هـذـهـ الـأـخـرـيـةـ قـيـمـ مـخـلـفـةـ: 0,5λـ،ـ λـ،ـ 2,2λـ،ـ 3λـ.

استـشـارـ:

1. صـفـ فـيـ كـلـ حـالـةـ مـاـ يـحـدـثـ لـلـمـوـجـاتـ عـنـدـاـ نـغـيـرـ الـفـتـحـةـ،ـ فـيـ أـيـ حـالـةـ تـصـبـحـ الـمـوـجـةـ دـائـرـيـةـ بـعـدـ عـبـورـهـاـ الـفـتـحـةـ

2. تـسـمـيـ الـمـوـجـةـ دـائـرـيـةـ الـمـوـلـدـةـ بـالـمـوـجـةـ الـمـحـيـدةـ،ـ مـاـ شـرـوـطـ حدـوثـ هـذـهـ الـظـاهـرـةـ

3. قـارـنـ بـيـنـ طـولـ الـمـوـجـةـ الـوـارـدـةـ وـالـمـوـجـةـ الـمـحـيـدةـ

#### نـشـاطـتجـريـبيـ5:

نـحـثـ مـوـجـةـ دـائـرـيـةـ فـيـ حـوـضـ الـمـوـجـاتـ،ـ نـضـبـطـ Nـ تـرـدـدـ الـمـوـجـةـ دـائـرـيـةـ عـلـىـ قـيـمـ مـخـلـفـةـ وـفـيـ كـلـ مـرـةـ نـصـيـءـ سـطـحـ الـمـاءـ بـوـمـاضـ تـرـدـدهـ يـسـلـوـيـ تـرـدـدـ الـمـوـجـةـ،ـ فـنـشـاـهـدـ توـقـفـ ظـاهـريـاـ لـجـمـيعـ نـقـطـ سـطـحـ الـمـاءـ ثـمـ نـقـيـسـ طـولـ الـمـوـجـةـ λـ نـدـونـ النـتـائـجـ فـيـ الجـدـولـ التـالـيـ

استـشـارـ:

1. أـطـعـ الـعـلـاقـةـ بـيـنـ vـ وـ Nـ.

2. اـتـمـ الـجـدـولـ

3. نـعـرـفـ الـوـسـطـ الـمـبـدـدـ بـكـونـهـ وـسـطـاـ تـعـلـقـ فـيـ سـرـعـةـ الـإـنـتـشـارـ vـ بـتـرـدـدـهـ،ـ هـلـ الـمـاءـ وـسـطـ مـبـدـدـ

N(Hz)	20	25	30	35
λ(m)	1	0,9	0,8	0,7
V(m/s)				