تجربة ميلد (OS1-3)

الغرض من التجربة

تعيين الكلتلة لوحدة الاطول من خيط رفيع بإستخدام تجربة ميلد

الأجهـــزة

شوكة رنانة كهربية – خيط او سلك رفيع – كفة ميزان – اثقال.

نظرية التجربـــة

عندما تؤثر قوة دورية على خيط مشدود بين نقطتين ثابتتين، فإن موجات مستعرضة تنتشر عبر الخيط بسرعة :

$$v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

حيث تشير (T) الى الشد فى الخيط ، (m) الى الكتلة لوحدة الاطوال من الخيط .
الموجة المتولدة سوف تنعكس عند كلتى النقطتين الثابتتين ، والموجات الساقطة والموجات المنعكسة تتوالف فيما بينها لانتاج حركة محصلة. إذا كان تردد الشوكة الرنانة مساوى لتردد واحدة من النغمات الطبيعية للسلك، فإن حالة من الرنين سوف تظهر ويبدو السلك كموجة موقوفة لها عقدة عند كل نقطة ثابتة وبطن او اكثر بينهما.
التردد الطبيعى ذا الرتبة (n) يعطى بالمعادلة

$$f_n = \frac{v}{\lambda_n} = \frac{1}{\lambda_n}\sqrt{\frac{T}{\mu}}$$

حيث (n) هى رقم صحيح (1,2,3,.)
عندما (n=1) يكون للموجة الموقوفة عروة واحدة (بطن واحد) و تردد (f_1) ، وهو ما يعرف بالتردد التوافقى الاساسى.
وعندما (n=2,3,4...) فإن الموجة الموقوفة لكون لها (2, 3, 4,....) من العروات، على الترتيب، وترددات مقابلة (f_2, f_3, f_4, ...,) تسمى التردد التوافقى الاول ، والتردد التوافقى الثانى ....الخ ، على الترتيب .
وحيث ان المسافة بين اى عقدتين تساوى نصف طول الموجة، لذا فإن (l_n= 2L/n) ، حيث تشير (L) الى طول السلك بين النقطتين الثابتتين.
بتربيع طرفى المعادلة نحصل على

$$f^2{}_n = \frac{1}{\lambda^2{}_n}\frac{T}{\mu} \qquad (2)$$

$$\text{or} \qquad \lambda^2{}_n = \frac{T}{f_n{}^2 \mu} \qquad (3)$$

خطوات العمـــل

1- ضع ثقلا (M) على الكفة. فيكون الشد النتج هو : ($T=(M+M')g$:) ، حيث (M') هى كتلة الكفة و (g) هى عجلة الجاذبية الارضية
2- بتهيئة موضع الشوكة الكهربية المتحركة تستطيع الحصول على موجات موقوفة ذات عقد واضحة.
3- قس المسافة بين عقدتين متتاليتين، وهذا سوف يعطى ($\lambda/2$) . يمكن اجراء هذه الخطوة بعد العروات عبر السلك بين النقطتين الثابتتين ، وبينهما مسافة (L) ، ومن ثم فإن القيمة المتوسطة للطول الموجى (λ) هى ($\lambda=2L/n$)
4- زد قيمة (M) وكرر الخطوات 2 و3 واوجد قيمة (λ) المقابلة.
5- كرر الخطوات 1-4 على الاقل ثلاث مرات، واوجد المتوسط (λ_{av})
6- جدول نتائجك ،وارسم العلاقة بين (λ_{av}) و (M) ، لتحصل على خط مستقيم ميله ($g/(f^2\mu)$) ، ومنه استنتج قيمة كتلة وحدة الاطوال من السلك (μ) .

النتائـــج

M(kg)	λ_1(m)	λ_2(m)	λ_3(m)	λ_{av}	λ_{av}^2(m^2)

f= 5o Hz
Slope= m/kg
μ= kg/m