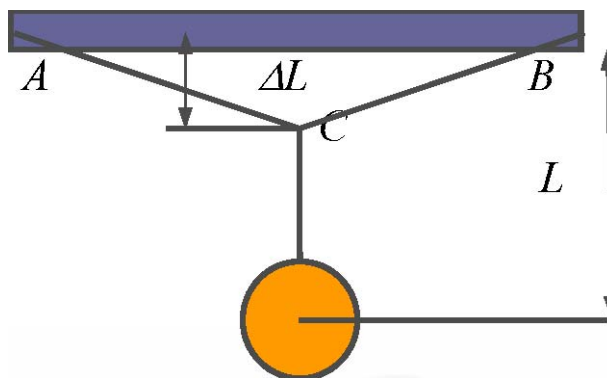


Завдання:

Маятник підвішено так, як зображено на рисунку. Верхню нитку закріплено у точках А і В, які знаходяться на однакових рівнях. Точка кріплення вантажу С знаходиться нижче цього рівня на величину ΔL , а вантаж ще нижче – на відстані L .



Не використовуючи лінійку і годинник визначити експериментально відношення $X = \Delta L / L$

Обладнання: Вантаж підвішаний на планці.

Вказівка для виконання експериментального туру.

Оскільки не можна використовувати лінійку, то величину X будемо визначати за коливаннями в системі. Тут можливі 2 види коливань:

– в площині рисунка, при цьому $T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{L - \Delta L}{g}}$ (1)

– перпендикулярно до площини рисунка, при цьому $T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$ (2)

Звідси випливає, що $\frac{L - \Delta L}{L} = \left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2$ (3)

Оскільки за умовою задачі використовувати годинник не можна, то відхилимо вантаж одночасно під деяким кутом до обох напрямків (вздовж і впоперек рисунка) і згенеруємо одночасно 2 види коливання. Вантаж при цьому буде описувати еліптичну траєкторію зі змінним напрямком осі. Для кількості коливань N , при яких коливання співпадуть з початковими, можна записати:

$$T_1(N + 1) = T_2 N \quad (4)$$

З виразу (3) і (4) можна отримати:

$$\frac{L - \Delta L}{L} = \left(\frac{N}{N + 1}\right)^2 \Rightarrow \frac{\Delta L}{L} = 1 - \left(\frac{N}{N + 1}\right)^2 \Rightarrow \frac{\Delta L}{L} = \frac{2N + 1}{(N + 1)^2}$$