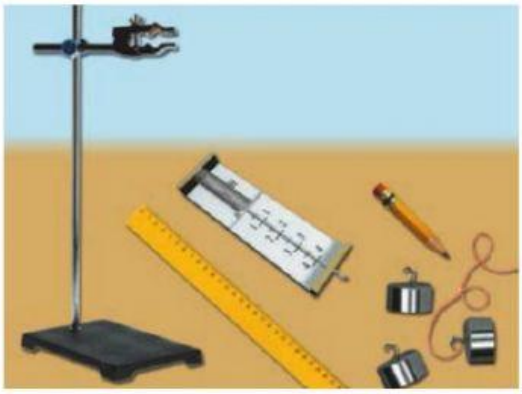
ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7



Тема. Вивчення закону збереження механічної енергії.

Мета: переконатися на досліді, що повна механічна енергія замкненої системи тіл залишається незмінною, якщо в системі діють тільки сили тяжіння та сили пружності.

Обладнання: штатив із муфтою та лапкою, динамометр, набір тягарців, лінійка завдовжки 40–50 см, гумовий шнур завдовжки 15 см із покажчиком і петельками на кінцях, олівець, міцна нитка.

Теоретичні відомості

Для виконання роботи можна використати експериментальну установку, зображену на рис. 1. Попередньо позначивши на лінійці положення покажчика у випадку ненавантаженого шнура (позначка 0), до петлі шнура підвішують тягарець, який потім відтягують униз (стан 1), надаючи шнуру деякого видовження x_1 (рис. 2). У стані 1 повна механічна енергія системи «шнур — тягарець — Земля» дорівнює потенціальній енергії розтягненого шнура:

$$E_1 = \frac{kx_1^2}{2} = \frac{F_1 x_1}{2}, \qquad (1)$$

де $F_1 = kx_1$ — модуль сили пружності шнура за його розтягнення на x_1.

Далі тягарець відпускають і відзначають положення покажчика в той момент, коли тягарець досягне максимальної висоти (стан 2). У цьому стані повна механічна енергія системи дорівнює сумі потенціальної енергії піднятого на висоту h тягарця й потенціальної енергії розтягнутого шнура:

$$E_2 = \frac{kx_2^2}{2} + mgh = \frac{F_2 x_2}{2} + P \cdot h, \qquad (2)$$

де $F_2 = kx_2$ — модуль сили пружності шнура за умови його розтягнення на x_2; $P = mg$ — вага тягарця.

Рис. 1

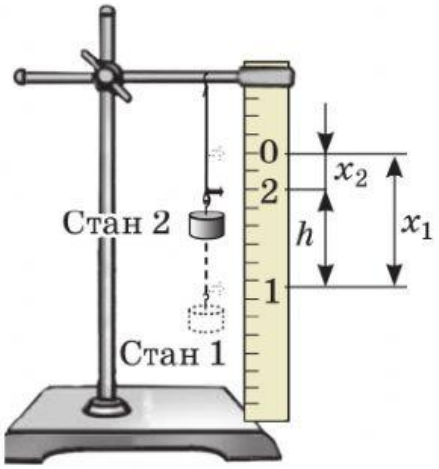


Рис. 2

LIVEWORKSHEETS

ВКАЗІВКИ ДО РОБОТИ

Експеримент

Результати вимірювань відразу заносьте до таблиці.

1. Визначте за допомогою динамометра вагу P тягарця.
2. Підвісьте тягарець до петельки. Відтягнувши тягарець униз, позначте на лінійці положення покажчика, біля позначки поставте цифру 1.
3. Відпустіть тягарець. Помітивши положення покажчика в момент, коли тягарець сягнув найбільшої висоти, поставте у відповідному місці позначку 2. *Зверніть увагу*: якщо позначка 2 розташується вище, ніж позначка 0, дослід необхідно повторити, зменшивши розтягнення шнура та відповідно змінивши положення позначки 1.
4. Виміряйте сили пружності F_1 і F_2, які виникають у гумовому шнурі в разі його розтягнення на x_1 і x_2 відповідно. Для цього зніміть тягарець і, зачепивши петлю шнура гачком динамометра, розтягніть шнур спочатку до позначки 1, а потім до позначки 2.
6. Вимірявши відстані між відповідними позначками, визначте видовження x_1 і x_2 гумового шнура, а також максимальну висоту h підйому тягарця
7. Повторіть дії, описані в пунктах 1–6, підвісивши до шнура два тягарці разом.

LIVEWORKSHEETS

Опрацювання результатів експерименту

1. Для кожного досліду визначте:
   1) повну механічну енергію системи у стані 1;
   2) повну механічну енергію системи у стані 2.
2. Закінчіть заповнення таблиці.

Номер досліду	Вага тягарця P, Н	Видовження шнура		Сила пружності		Висота підйому h, м	Повна механічна енергія	
		x_1, м	x_2, м	F_1, Н	F_2, Н		E_1, Дж	E_2, Дж
1								

Аналіз результатів експерименту

Проаналізуйте експеримент та його результати. Сформулюйте висновок, у якому: 1) порівняйте одержані вами значення повної механічної енергії системи у стані 1; у стані 2; 2) зазначте причини можливої розбіжності результатів; 3) укажіть фізичні величини, вимірювання яких, на ваш погляд, дало найбільшу похибку.

LIVEWORKSHEETS