



**Завдання на самостійну роботу до практичного заняття
„Робота та енергія. Закон збереження енергії”**

Питання, що виносяться на практичне заняття

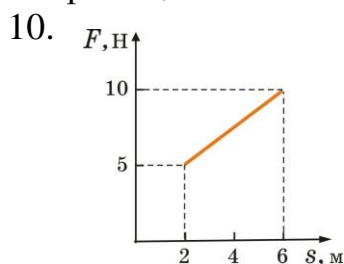
- 1.Робота та потужність.
2. Потенціальна та кінетична енергія.
- 3.Закон збереження механічної енергії.

Література

1. Конспект лекції 3.
2. Кучерук І.М., Горбачук І.Т. Загальний курс фізики: Т.1.: Механіка. Молекулярна фізика і термодинаміка. – К.: Техніка, 1999. – 269с., т.1, §§ 3.2-3.5.

Контрольні питання та вправи

1. Які системи матеріальних точок називаються замкнутими, незамкнутими?
2. Дайте визначення: а) механічної роботи A ; б) потужності P . В яких одиницях вони вимірюються?
3. Який вид енергії має назву кінетичної?
4. Яке поле сил має назву потенціального? Наведіть приклади потенціальних сил.
5. Дайте визначення потенціальної енергії.
6. Які сили є не потенціальними? Наведіть приклади не потенціальних сил.
7. Дайте визначення механічної енергії.
8. Сформулюйте закон збереження енергії для системи матеріальних точок.
9. В чому відмінність роботи, коли: а) сила діє протилежно переміщенню; б) сила діє за напрямом переміщення; в) сила діє перпендикулярно переміщенню.



На рисунку зображений графік залежності змінної сили F від шляху s . Визначте величину роботи цієї сили.

Рис.1

Приклад розв'язання типової задачі

Задача 1. Знайти роботу, яку треба виконати, щоб збільшити швидкість руху тіла масою $m=1\text{кг}$ від $v_1=2\text{ м/с}$ до $v_2=6\text{ м/с}$ на шляху $s=10\text{ м}$. На всьому шляху діє стала сила тертя, що дорівнює $F_{\text{тр}}=2\text{ Н}$.

Розв'язання:

Рух тіла відбувається за наявності непотенціальних сил, тому робота, яку необхідно виконати витрачається не тільки на збільшення кінетичної енергії тіла, а ще і на роботу подолання сил тертя. Тому одержимо

$$A = \left(\frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} \right) + F_{\text{тр}}l = \left(\frac{1 \cdot 6^2}{2} - \frac{1 \cdot 2^2}{2} \right) + 2 \cdot 10 = 36 \text{ Дж}.$$

Задача 2 ([2], 2.21). В результаті зіткнення вагону масою $m=20\text{ т}$ з нерухомою перешкодою кожний буфер вагону був стиснутий на $l=10\text{ см}$. Визначити швидкість з якою рухався вагон, якщо жорсткість пружини кожного буфера $k=1\text{ Мн/м}$.

Розв'язання:

Можна вважати, що в системі діють лише потенціальні сили, тобто немає перетворення кінетичної енергії вагону на роботу подолання сил тертя, на пластичні деформації в перешкоді, тощо. Тоді, при зіткненні з перешкодою кінетична енергія руху вагону $E_k = mv^2/2$ перетворюється в потенціальну енергію пружної деформації пружин двох буферів $E_{\text{п}} = 2 \cdot kl^2/2$, тобто має місце рівняння

$$\frac{mv^2}{2} = kl^2,$$

з якого одержимо

$$v = \sqrt{\frac{2kl^2}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 1 \cdot 10^6}{20 \cdot 10^3}} = 1 \text{ м/с}.$$

Розв'язати задачі (на наступне практичне заняття)

1. Ковзаняр масою $M=70\text{ кг}$, стоячи на ковзанах, кидає в горизонтальному напрямі камінь масою $m=3\text{ кг}$ зі швидкістю $v=8\text{ м/с}$. На яку відстань s відкотиться ковзаняр, якщо коефіцієнт тертя ковзання об лід $k=0,02$?

Відповідь: $s=0,3\text{ м}$.

2. Куля масою $m=1\text{ кг}$, що котиться без ковзання, стикається зі стінкою і відкочується від неї. Швидкість кулі до зіткнення $v_1=10\text{ м/с}$, після зіткнення $v_2=8\text{ м/с}$. Знайти кількість теплоти, що виділиться при зіткненні зі стінкою.

Відповідь: $Q=2,5\text{ мДж}$.