

Fizică – clasa a X-a
Semestrul I

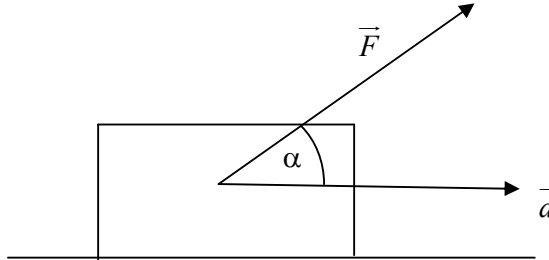
Conținuturi:

- 1. Lucru mecanic**
 - a. Definiție
 - b. În câmp gravitațional
 - c. Al forței elastice
- 2. Puterea mecanică**
- 3. Energia cinetică**
- 4. Energia potențială**
- 5. Energia mecanică totală**
- 6. Probleme**

1. Lucrul mecanic

a. Definiție

Definiție: O forță efectuează un lucru mecanic atunci când își deplasează punctul mecanic de aplicație.



$$L = \vec{F} \cdot \vec{d}$$
 unde

L – lucrul mecanic

\vec{F} - forța

\vec{d} - deplasarea

α - unghiul dintre forță și direcția deplasării

Dacă $F = \text{constantă}$ $\langle L \rangle = 1J(\text{Joule})$.

$$L = F \cdot d \cdot \cos \alpha$$

Cazuri:

$\alpha = 0^\circ$	$L = F \cdot d$	} L motor } F motoare
$0 < \alpha < 90^\circ$	$L = F \cdot d \cdot \cos \alpha$	
$\alpha = 90^\circ$	$L = 0$	
$90^\circ < \alpha < 180^\circ$	$L = F \cdot d \cdot \cos \alpha < 0$	} L rezistent } F rezistentă
$\alpha = 180^\circ$	$L = -F \cdot d$	

b. Lucrul mecanic în câmp gravitațional

$$\left. \begin{array}{l} F = G = m \cdot g \\ d = h \end{array} \right\} \Rightarrow L = m \cdot g \cdot h \text{ unde:}$$

m – masa corpului

$g = 9,8 \frac{m}{s^2}$ - accelerația gravitațională

h – înălțimea

c. Lucrul mecanic al forței elastice

$L = F_{e_m} \cdot y$ unde F_{e_m} - forța elastică medie

$$F_{e_m} = \frac{0 + (-ky)}{2} = -\frac{k \cdot y}{2}$$

$$L = -\frac{k \cdot y^2}{2}$$

2. Puterea mecanică

$$P = \frac{L}{\Delta t} \text{ unde:}$$

P – puterea mecanică

L – lucrul mecanic

Δt - variația timpului

$$\langle P \rangle = 1W (\text{Watt})$$

3. Energia cinetică

Este energia pe care o au corpurile aflate în mișcare.

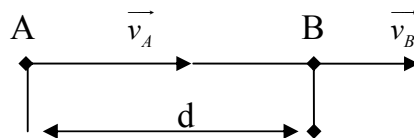
$$Ec = \frac{m \cdot v^2}{2} \text{ unde:}$$

Ec – energia cinetică

m – masa corpului

v – viteza corpului

$$\langle Ec \rangle = 1J (\text{Joule})$$



$$Ec_A = \frac{m \cdot v_A^2}{2}, Ec_B = \frac{m \cdot v_B^2}{2}$$

$$\Delta Ec = Ec_B - Ec_A$$

$$\Delta Ec = \frac{m}{2} (v_B^2 - v_A^2)$$

$$\Delta Ec = \frac{m}{2} \cdot 2 \cdot a \cdot d = F \cdot d$$

$$\boxed{\Delta Ec = L}$$

Teoremă: Variația energiei cinetice a unui corp este egală cu lucrul mecanic efectuat de forța ce acționează asupra lui.

4. Energia potențială

a. În câmp gravitațional

Prin convenție s-a stabilit că energia potențială la nivelul pământului este zero.

La o înălțime oarecare

$$\boxed{Ep = m \cdot g \cdot h} \text{ unde}$$

Ep – energie potențială

m – masa corpului

$g = 9,8 \frac{m}{s^2}$ - accelerația gravitațională

h – înălțimea

$\langle Ep \rangle = 1J(\text{Joule})$

Deoarece pentru un corp care cade, energia potențială ajunge de la valoarea $Ep = m \cdot g \cdot h$, la valoarea zero, variația energiei potențiale este

$$\boxed{\Delta Ep = -L}$$

b. În câmp elastic

$$L = -\frac{k \cdot y^2}{2} \Rightarrow \Delta Ep = \frac{k \cdot y^2}{2} \Rightarrow Ep - Ep_0 = \frac{k \cdot y^2}{2} \Rightarrow \boxed{Ep = \frac{k \cdot y^2}{2}}$$

5. Energia mecanică totală

Definiție: **Energia mecanică totală** este suma dintre energia cinetică și energia potențială.

$$\boxed{Et = Ec + Ep}$$

$\langle Et \rangle = 1J(\text{Joule})$

Teorema de conservare a energiei mecanice: pentru un corp izolat (nu acționează nici o forță asupra lui) energia lui mecanică totală se conservă.

$$\boxed{Et_A = Et_B}$$

$$Ec_A + Ep_A = Ec_B + Ep_B$$

6. Probleme

1. Ce lucru mecanic trebuie efectuat pentru a ridica un corp de masă

$$m = 40\text{kg} \text{ la o înălțime } h = 10\text{m} \text{ cu o accelerație } a = 2,2\frac{\text{m}}{\text{s}^2} ?$$

Rezolvare:

$$m \cdot a = F - G \Rightarrow F = m \cdot a + G$$

$$G = m \cdot g$$

$$F = m \cdot a + m \cdot g = m \cdot (a + g)$$

$$L = F \cdot h$$

$$L = m \cdot (a + g) \cdot h$$

$$L = 4,8\text{kJ}$$

2. Un corp se greutate $G = 200\text{N}$ este ridicat vertical în sus, pe o distanță $h = 4\text{m}$ cu ajutorul unei forței constante care efectuează un lucru mecanic $L = 960\text{J}$. Cu ce accelerație a fost ridicat corpul?

Rezolvare:

$$m \cdot a = F - G$$

$$L = F \cdot h \Rightarrow F = \frac{L}{h}$$

$$G = m \cdot g \Rightarrow m = \frac{G}{g}$$

$$\frac{G}{g} \cdot a = \frac{L}{h} - G \Rightarrow a = \frac{\left(\frac{L}{h} - G\right) \cdot g}{G} = 1,96 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

3. Ce masă trebuie să aibă un corp pentru ca ridicându-l vertical în sus, uniform, pe o distanță $d = 1m$, să efectuăm un lucru mecanic $L = 1J$?

Rezolvare:

$$L = m \cdot g \cdot d \Rightarrow m = \frac{L}{g \cdot d} = 102kg$$

Probleme propuse:

1. Ce masă trebuie să aibă un corp pentru a ridicându-l vertical în sus, uniform, pe o distanță $d = 10m$, să efectuăm un lucru mecanic $L = 15J$?
2. Ce lucru mecanic trebuie efectuat pentru a ridica un corp de masă $m = 10kg$ la o înălțime $h = 5m$ cu o accelerație $a = 1,2 \frac{m}{s^2}$.