

STUDIUL ENERGIEI CINETICE ȘI POTENȚIALE

1. CONSIDERAȚII TEORETICE

Energia înmagazinată de un corp este o măsură a capacității acestui corp de a produce lucru mecanic. Energia poate să existe sub diferite forme dar nu poate fi creta sau distrusă de către om. Energia poate fi supusă unor procese de transformare a ei dintr-o formă în alta. Pierderile de energie reprezintă de fapt acea parte din energia înmagazinată de un corp care nu produce lucru mecanic util. Frecarea reprezintă una din cauzele principale ale pierderilor de energie înregistrate la mașini. Pe lângă frecare mai intervin și alți factori generatori de pierderi de energie cum ar fi de exemplu frecarea cu aerul, temperatura ridicată, factorii de zgomot, vibrațiile, etc.

Deoarece orice mașină prezintă pierderi de energie, energia utilă rezultată este întotdeauna mai mică decât energia inițială. Acest fapt este evidențiat prin intermediul ecuației:

$$ENERGIA INTRODUSĂ = ENERGIA UTILĂ + PIERDERI$$

$$ENERGIA INTRODUSĂ = ENERGIA CONSUMATĂ + PIERDERI$$

Energia poate exista într-o mare varietate de forme, două dintre acestea fiind tratate în cadrul acestei lucrări: energia cinetică și energia potențială.

Energia potențială reprezintă cantitatea de lucru mecanic înmagazinat de un corp în condiții de repaus. De exemplu o greutate ridicată deasupra nivelului de zero posedă energie potențială deoarece este capabilă să producă lucru mecanic în căderea sa.

Energia cinetică reprezintă cantitatea de lucru mecanic înmagazinată sau produsă de un corp aflat în mișcare. Dacă greutatea din exemplul anterior ar fi lăsată să cadă liberă până la nivelul zero, toată energia potențială înmagazinată de acest corp ar fi transformată în energie cinetică în cazul în care pe parcursul căderii greutatea nu ar întâlni nici un obstacol.

2. SCOPUL LUCRĂRII

Investigarea problemelor legate de energia cinetică și energia potențială:

1. demonstrarea existenței energiei
2. demonstrarea faptului că energia poate fi transformată
3. demonstrarea faptului că energia poate fi înmagazinată și cedată.

3. DESCRIEREA INSTALAȚIEI

- 1 ansamblu format dintr-un volant și o coardă având lungimea de 600 mm (EX21)
- 2 piulite molețate (P1)
- 1 carlig pentru greutăți (P10)
- 1 set de greutăți (P7)

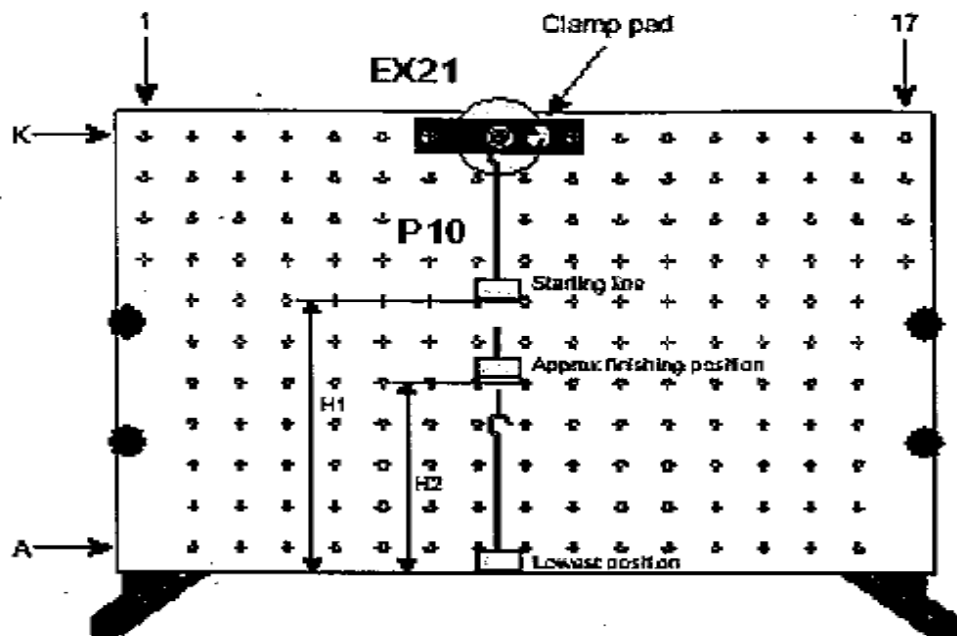


Fig. 1 Schema de realizare a montajului

4. DESFĂȘURAREA LUCRĂRII

Se așază panoul de montaj în poziție verticală.

Se fixează ansamblul volant-coarda central, în partea superioară a panoului de montaj cu ajutorul piulițelor (P1). Coarda de 600 mm se fixează într-un orificiu din axul volanțului constituind un punct de ancorare. Se trage de coarda menținând-o întinsă fără a roti volanțul. Se agată apoi carligul pentru greutăți (P10) la celălalt capăt al corzii, astfel încât partea inferioară a greutății să fie la același nivel cu partea inferioară a panoului de montaj. Se imprimă volanțului o mișcare de rotație, înfășurând uniform coarda pe axul volanțului, până când capătul carligului pentru greutăți ajunge la același nivel cu gaurile (G). Se strânge surubul volanțului aducând atât volanțul cât și greutatea într-o poziție de echilibru. Se observă că greutatea a fost ridicată la o înălțime (H1) egală cu 335 mm. Se măsoară înălțimea și se înregistrează datele într-un tabel.

Testul 1

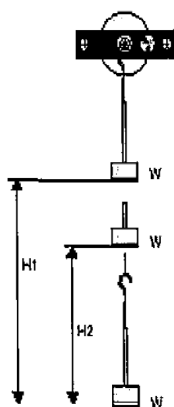
Se adaugă o greutate de 0,3N pe carligul de greutăți, însumând o sarcină totală de 0,4N. Se eliberează volanțul și se lasă greutatea să cadă liber (volanțul se va roti). Greutatea nu trebuie să fie oprită sau dirijată în vreun fel pe parcursul căderii sale. În momentul în care greutatea va atinge poziția minimă, coarda va începe să se înfășoare pe axul volanțului în direcție inversă, ridicând greutatea (W) la înălțimea (H2). Se fixează din nou volanțul în această poziție. Se măsoară înălțimea (H2) corespunzătoare greutății (W) și se înregistrează datele într-un tabel.

Testele 2 – 6

Se repetă testul 1 utilizând greutăți diferite (0,6 – 0,8 – 1 – 1,5 – 2N) înregistrând în tabel înălțimile corespunzătoare fiecăreia dintre ele.

5. INTERPRETAREA REZULTATELOR

Energia potențială reprezintă cantitatea de lucru mecanic disponibil.



$$\text{Lucrul mecanic} = \text{Forța} \times \text{deplasarea}$$

Astfel, dacă o greutate W este deplasată pe o distanță (H_1), lucrul mecanic disponibil va fi egal cu $W \times H_1$, energie care se va consuma în momentul caderii greutății.

$$E_{p_{\text{initial}}} = W \times H_1$$

Pe parcursul efectuării testelor, greutatea W a urcat la înălțimea H_2 . În această poziție finală ea va poseda o altă energie potențială. Astfel, $E_{p_{\text{final}}} = W \times H_2$. Energia pierdută se calculează astfel:

$$\text{Pierdere} = W \cdot H_1 - W \cdot H_2.$$

Fig. 2 Cotele H la care se efectuează lucru mecanic

Datele colectate pe parcursul experimentului se introduc în tabelul următor:

Tabelul 1

Test nr.	W [N]	H_1 [m]	H_2 [m]	Energia potențială inițială $E_{p_{\text{initial}}} = W \cdot \frac{H_1}{100}$ [Nm]	Energia potențială fin. $E_{p_{\text{final}}} = W \cdot \frac{H_2}{100}$ [Nm]	Energia pierdută $\frac{W \cdot H_1 - W \cdot H_2}{100}$ [Nm]
1.	0,4	0,335				
2.	0,6	0,335				
3.	0,8	0,335				
4.	1	0,335				
5.	1,5	0,335				
6.	2	0,335				

Observatii:

Se vor nota pașii care au fost parcurși în cadrul experimentului:

- 1) Greutatea a fost deplasată pe distanța H_1 rezultând o energie potențială inițială egală cu $E_{p_{\text{initial}}} = W \cdot \frac{H_1}{100}$.
- 2) Din poziția de echilibru, greutatea este lăsată să cadă, astfel, o parte din energia potențială înmagazinată de corp este transformată în energie cinetică.
- 3) Greutatea rotește de asemenea și volantul. În mișcarea sa volantul transformă o parte din energia sa potențială în energie cinetică.

- 4) Greutatea trebuie să învingă forțele rezistive de tipul forțelor de frecare rezistentă aerului precum și înfășurarea corzii pe axul volantului, toate acestea consumând o parte din energie.
- 5) În poziția cea mai de jos, $H=0$, valoarea energiei potențiale este de asemenea zero. Astfel, energia potențială a fost transformată.
- 6) Din poziția minimă, greutatea W este deplasată la înălțimea H_2 . Deoarece întreaga energie înmagazinată de greutate a fost transformată pe parcursul coborării, rezultă că o parte din energia potențială a fost transformată în energie cinetică, stocată și apoi cedată. În acest fel, greutatea W a fost ridicată la cota H_2 .

6. CONCLUZII

Pe baza rezultatelor experimentale întocmiți un raport care să cuprindă:

- a) Care dintre elementele în mișcare nu și-a schimbat direcția în timpul mișcării fiind astfel capabil să își continue mișcarea?
- b) Raportând cota H_1 la H_2 , ce cantitate de energie a fost stocată și cedată?
- c) Care dintre cele două elemente în mișcare este responsabil de stocarea și cedarea energiei, volantul sau greutatea?
- d) Enumerați câteva cauze ale pierderilor de energie.
- e) Cum variază pierderile de energie cu creșterea sarcinii?