



Instituto Superior de Transportes e Comunicações

Departamento de Ciências Básicas

Física

Trabalho Laboratorial-IV

Tema: Trabalho e Energia

Discente:

Denise Caetano

Docente:

Dr.B.Matsinhe

Maputo, Junho de 2023

Resumo

Pra se colocar algum objeto em movimento, é necessária a aplicação de uma força e, simultaneamente, uma transformação de energia. Quando há a aplicação de uma força e um deslocamento do ponto de aplicação dessa força, pode-se dizer que houve uma realização de trabalho.

O trabalho e a energia transferida para ou de um objeto por intermédio de uma força que atua sobre o mesmo. Uma energia transferida para o objeto corresponde a um trabalho negativo. O trabalho realizado por um objeto pode ser definido pela variação de energia cinética que esse objeto sofreu.

Nesse experimento observou-se, o trabalho realizado, e a energia cinética utilizada durante a realização desse trabalho.

Índice

Capítulo I	4
1. Introdução	4
1.1. Objetivos	4
1.1.1Objetivos gerais	4
1.2 Objetivos específicos	4
Capítulo II: Enquadramento teórico.....	5
2. Trabalho	5
2.1. Teorema do Trabalho-Energia.....	6
2.1.2 Conservação da Energia Mecânica	6
Capítulo III: Metodologia	7
3. Matérias.....	7
3.1. Métodos.....	7
3.1.1. Resultados	8
Capítulo IV:.....	9
4. Conclusão.....	9
5. Bibliografia	10
6. Anexo	11

Capítulo I

1. Introdução

Neste presente trabalho abordamos sobre o princípio de conservação de energia que nele contem a energia mecânica e aprofundei sobre a energia cinética e energia potencial gravítica de um corpo num campo potencial. A energia mecânica é a soma da energia cinética e com a energia potencial e a energia pode ser feita diversas naturezas como exemplo a energia potencial gravitacional e energia potencial elástica.

É impossível encontrar na natureza sistemas que não sejam dissipativos, porque grande parte da energia dos sistemas é perdida na forma de calor ou som (conforme o teorema de trabalho). A força de atrito também retira energia do sistema. Entretanto, a fins didáticos, tais sistemas são considerados conservativos.

1.1. Objetivos

1.1.1 Objetivos gerais

- Estudar sobre o trabalho e energia, determinar a energia cinética e potencial gravitacional de um corpo num campo potencial (energia mecânica)

1.2 Objetivos específicos

- Explicar o conceito de energia e de conservação de energia mecânica;
- Verificar a influência da massa do corpo no valor da energia;
- Determinar a velocidade a partir de informação de uma outra posição;
- Verificar a influência do atrito no valor da energia;
- Determinar o valor do coeficiente de atrito.

Capítulo II: Enquadramento teórico

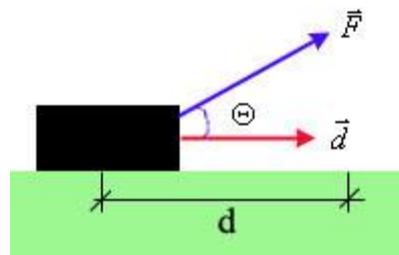
2. Trabalho

Para se colocara algum objeto em movimento, é necessária a aplicação de uma força e, simultaneamente, uma transformação de energia. Quando há aplicação de uma força e um deslocamento do ponto de aplicação dessa força, pode-se dizer que houve uma realização de trabalho.

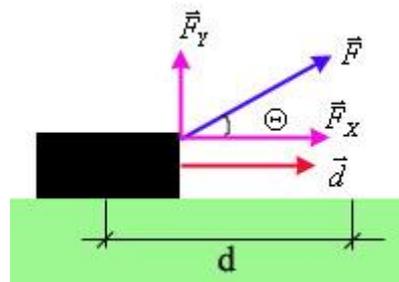
Trabalho é a energia transferida para um objeto ou de um objeto, por meio de uma força que age sobre o objeto.

Note que, para realização do trabalho, existe a necessidade de um deslocamento. Caso algum boleto esteja sob a acção de alguma força, mas em repouso, não haverá realização de trabalho.

Ex: Considere um objeto que está submetida a uma força F e, devido a essa força, esse objeto sofre um deslocamento de como se vê abaixo:



A força pode ser dividida em dois componentes como se mostra a seguir



A componente F_x quem realiza o trabalho, pois é a que tem a mesma direção do deslocamento. O componente F_y não realiza trabalho, pois é perpendicular ao deslocamento e, por isso, não interfere diretamente no movimento do corpo. O trabalho é tido como sendo o produto da componente F_x pelo deslocamento do corpo, ou seja

$F_x = F \times \cos \theta$, e sendo assim podemos deduzir matematicamente que:

$w = F_x \cdot d$ e finalmente:

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

2.1. Teorema do Trabalho-Energia

A energia é algo com que vivemos constantemente. Não pode ser criada ou destruída, apenas transformada. A energia tem a manifesta-se de varias e formas e está relacionada com a capacidade com produção de acção ou movimento em um corpo. A acção ou movimento produzida pela energia em um corpo resulta em trabalho, isto é, o teorema do Trabalho-Energia diz que o trabalho realizado sobre um corpo é numericamente igual à variação da energia cinética desse corpo:

$$W = \Delta E_c$$

Isto é,

$$W = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$

A energia cinética é uma grandeza escalar relacionada com os corpos em movimento.

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

2.1.2 Conservação da Energia Mecânica

A conservação da energia mecânica é um princípio da Física que garante que, na ausência de forças dissipativas, como o atrito, a quantidade total de energia de um sistema nunca se altera. De acordo com a conservação da energia mecânica, a soma da energia cinética com as energias potenciais deve ter módulo constante.

$$E_M = E_p + E_c$$

A energia potencial só pode ser acumulada em um corpo quando este estiver sujeito à ação de uma força conservativa, isto é, uma força que aplica sempre a mesma quantidade de energia a um corpo, independentemente do caminho percorrido.

Um exemplo de força conservativa é a força peso: se um corpo for elevado contra a ação da força peso a partir do chão até uma certa altura, independentemente da trajetória percorrida por esse corpo, o ganho de energia potencial dependerá exclusivamente da diferença entre as duas alturas.

A fórmula da energia potencial é dada por:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Quando o corpo não esta sujeito a acção de forças conservativas a energia total do sistema varia do meio extremo para o sistema e vice-versa. E se um trabalho é realizado no sistema então vai ficar:

$$W = \Delta E_{sis} = \Delta E_M + \Delta E_{term}$$

A variação da energia térmica corresponde a energia dissipada pelo atrito:

$$f_c S = \mu_c \cdot F_N S$$

Quando não há trabalho externo sobre o sistema então o trabalho da força de atrito é igual a variação da energia mecânica do sistema:

$$-f_c S = \Delta E_M$$

Capítulo III: Metodologia

3. Matérias

Para realização desses experimentos no presente trabalho de laboratório virtual foram necessários os materiais que serão abaixo descritos:

Controlo de medição e visualização do valor da Energia Cinética, Potencial e Térmica e de Energia total.

- Controlos de visualização de Gráfico Sectorial, Rapidez, Manter na Pista.
- Cronómetro
- Controlo de visualização de Grade e Altura Referencial.
- Controlos de play, pause e movimento normal e lento.

3.1. Métodos

Para calcular v_{calc} (m/s) na influência da massa no valor da energia usamos a seguinte formula:

$$v = \sqrt{\frac{E_{mec} - mgy}{m}}$$

Onde a energia potencial e igual

$$E_P = mgy$$

Energia mecânica

$$E_{mec} = E_P + E_C$$

Para calcular W_{f_c} na influência do atrito no valor da energia usamos a seguinte formula:

$$W = \Delta E_c = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

Para calcular f_c (N) usamos a seguinte formula:

$$-f_c = \Delta E_{mec} = \Delta (E_p + E_c) = \left(m \cdot g \cdot y_f + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_f^2 \right) - \left(m \cdot g \cdot y_0 + \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \right)$$

Para calcular coeficiente de atrito medio usamos

$$f_c S = \mu_c \cdot F_{NS}$$

$$\mu_c = \frac{f_c S}{F_{NS}}$$

Para calcular coeficiente de atrito grande usamos:

$$f_c S = \mu_c \cdot F_{NS}$$

$$\mu_c = \frac{f_c S}{F_{NS}}$$

3.1.1. Resultados

Massa	Ponto	Altura	V_{calc}
40			
	A	6	0,8
	B	4	4,44
	C	2	5,97
	D	0	7,30
	E	6	0,8
60			
	A	6	0,10
	B	4	4,58
	C	2	5,77
	D	0	7,64
	E	6	0,12
80			
	A	6	0,8
	B	4	4,43
	C	2	5,98
	D	0	7,66
	E	6	0,8

Tabela 1: Influencia da massa no valor da energia

Massa	Y(m)	W_{f_c} (J)	f_c (N)
60kg			
$\mu_c = \text{Nenhum}$	6	37,5	-3501,3
	0	3484,6	-3490
$\mu_c = \text{Medio}$	6	98,7	-3489,4
	0	3022,5	-3421,3
$\mu_c = \text{Grande}$	6	42,5	-3512,5
	0	2821,5	-3475,5

Tabela 2: Influencia do atrito no valor da energia

Capítulo IV:

4. Conclusão

A conservação de energia mecânica é uma das leis da mecânica que decorrem do princípio de conservação de energia. De acordo com a lei da conservação da energia mecânica, quando nenhuma força dissipativa actua sobre o corpo, toda a sua energia relativa ao movimento é mantida constante. A compreensão da lei de conservação de energia mecânica é imprescindível para a resolução de um grande número de situações da física que se aproximam de situações ideais.

5. Bibliografia

<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/fisica/trabalho-e-energia-os-objetos-de-estudo-da-mecanica.htm>

<https://propg.ufabc.edu.br/mnpef-sites/leis-de-conservacao/introducao/>

<https://brasilecola.uol.com.br/fisica/principio-conservacao-energia-mecanica.htm>

https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-skate-park/latest/energy-skate-park_pt_BR.html

<https://mundoeducacao.uol.com.br/fisica/trabalho-energia-cinetica.htm>

6. Anexo

Tabela 1. Influência da massa no valor da energia.

Massa m(kg)	Ponto	Altura y(m)	$E_p(J)$	$v_{med} (m/s)$	$E_{cin}(J)$	$E_m(J)$	$v_{calc}(m/s)$
40							
40	A	6	2300,6	1,13	25,6	2326,2	0,8
	B	4	1549,3	6,29	791,9	2341,2	4,44
	C	2	883,4	8,45	1429,2	2342,6	5,97
	D	0	195,4	10,34	2137	2332,4	7,30
	E	6	2344,3	1,13	25,6	2351,4	0,8
60							
60	A	6	3487,4	0,15	0,7	3488	0,10
	B	4	2245,4	6,48	1259,9	3505,2	4,38
	C	2	1452,6	8,17	2002,4	3455,0	5,37
	D	0	3,3	10,81	3503,2	3506,5	7,64
	E	6	3498,4	0,17	0,9	3499,3	0,12
80							
80	A	6	4607,4	1,13	51,2	4658,7	0,8
	B	4	3099,5	6,26	1567,1	4666,6	4,48
	C	2	1822,6	8,46	2861,6	4684,2	5,98
	D	0	2,4	10,83	4695,1	4697,4	7,66
	E	6	4617,1	1,13	51,2	4668,3	0,8

Tabela 2. Influência do atrito no valor da energia.

massa	Altura y(m)	$E_p(J)$	$v_{med}(m/s)$	$E_{cin}(J)$	$E_m(J)$	$W_{fc}(J)$	$f_c(N)$
60 kg							
μ_c = Nenhum	6	3463,7	1,12	37,5	3501,3	37,5	-3501,3
	0	5,4	10,78	3489,6	3490	3484,6	-3490
μ_c = Médio	6	2619,6	0,98	38,7	3489,4	38,7	-3489,4
	0	4,7	10,04	3022,5	3421,3	3022,5	-3421,3
μ_c = Grande	6	2036,5	1,19	42,5	3512,5	42,5	-3512,5
	0	50,9	9,70	2821,5	3475,5	2821,5	-3475,5

Denise Manuel Bastano

ffatucke
23.05.21