

Neste Guia você vai estudar **Sistemas Dissipativos**

Pág. 36 a 38 do Módulo 3

Prof. Moisés Sky

SISTEMAS DISSIPATIVOS

1. Forças Dissipativas: as forças dissipativas atrapalham na conservação da energia mecânica, isto é, provocam perda de energia no sistema. Geralmente essa energia perdida é transformada em outra forma de energia, em muitos casos em **calor**. Temos como bons exemplos a **força de atrito** e a **força de arrasto** ou **arraste**.



No jogo denominado *curling*, peças pesadas são arremessadas sobre uma pista de gelo. Devido ao atrito entre elas e a superfície horizontal em que são lançadas, essas peças perdem velocidade enquanto se deslocam. Com isso, ocorre dissipação de energia mecânica devido à perda de energia cinética.



Durante um salto de paraquedas, ocorre diminuição de energia mecânica devido ao fato de a resistência do ar realizar trabalho resistente. Como a partir de certo momento a velocidade do paraquedista é constante e a altura dele em relação ao solo diminui, a dissipação de energia mecânica se dá com a perda de energia potencial gravitacional.

SISTEMAS DISSIPATIVOS

2. Principais Forças Dissipativas: como foi visto anteriormente, temos 3 forças muito importantes que dissipam a energia do sistema. Iremos falar de cada uma agora:

A) Força de Atrito: Capacidade deve-se à existência de rugosidades na superfície de contato do objeto com o solo. Essas rugosidades não são observadas a nível macroscópico, mas são elas que dificultam o movimento. Lembrando que a força de atrito depende de 2 fatores: da **componente normal de contato com a superfície** e dos **tipos de material** com os quais o corpo está em contato.

B) Força de Arraste: é uma força de fricção que surge por intermédio do atrito entre o corpo e o fluido. Essa força atua na direção paralela à superfície do corpo e, em muitos casos, é **proporcional ao quadrado da velocidade com que o corpo desloca-se em relação ao fluido.**

SISTEMAS DISSIPATIVOS

3. Energia Dissipada: em um sistema no qual há perda de energia mecânica, podemos calcular a energia que é dissipada simplesmente sabendo as energias mecânicas inicial e final do fenômeno. Vamos lembrar da equação observada anteriormente:

$$\mathcal{W}_{F_{nc}} = E_{m_f} - E_{m_i} = \Delta E_m$$

O trabalho das forças não conservativas será a energia dissipada do sistema!

SISTEMAS DISSIPATIVOS

4. Resistência do ar: em podemos determinar o valor da força de resistência do ar quando um corpo se encontra em queda e em contato com essa mistura de gases que dificultam o movimento.

$$F_{res} = k.v$$

Onde:

F_{res} – Força de resistência do ar (N)

k – constante de proporcionalidade que depende da área de secção e do formato do corpo ($N.s^2/m^2$)

v – velocidade

EXERCÍCIOS

1. **(UFAM)** Uma esfera de massa m é abandonada, a partir do repouso de uma altura $h = 32$ m, e dissipa 60% de sua energia mecânica na colisão com o solo. Admitindo $g = 10$ m/s², a velocidade da esfera após a colisão vale:

- a) 9 m/s
- b) 8 m/s
- c) 4 m/s
- d) 2 m/s
- e) 16 m/s

2. **(IME–RJ)** Um bloco de massa $m = 4$ kg parte de um plano horizontal sem atrito e sobe um plano inclinado com velocidade inicial de 6 m/s. Quando o bloco atinge a altura de 1 m, sua velocidade se anula; em seguida, o bloco escorrega de volta, passando pela posição inicial. Admitindo que a aceleração da gravidade seja igual a 10 m/s² e que o atrito do plano inclinado produza a mesma perda de energia mecânica no movimento de volta, a velocidade do bloco, ao passar pela posição inicial, é:

- a) 1 m/s
- b) 2 m/s
- c) 3 m/s
- d) 4 m/s
- e) 5 m/s

EXERCÍCIOS

3. (UFS–SE) Um bloco de massa 2,0 kg é atirado horizontalmente com velocidade de 10 m/s, passando a deslizar sobre uma superfície horizontal com a qual o coeficiente de atrito dinâmico é 0,25. Após percurso de 7,2 m, a velocidade de bloco é, em m/s: Adote $g = 10 \text{ m/s}^2$

- a) 5,0
- b) 6,0
- c) 7,0
- d) 8,0
- e) 9,0

4. (UNICAMP–SP) Abandona-se, de uma altura muito grande, um objeto de massa m , que então cai verticalmente. O atrito com o ar não é desprezível; sobre o objeto atua uma força resistiva proporcional ao quadrado da velocidade: $F_r = k.V^2$.

- a) Faça um diagrama das forças atuando sobre o objeto durante a queda.
- b) Depois de um longo tempo o objeto atinge velocidade constante. Calcule o valor dessa velocidade.
Dados: $m=4,0\text{kg}$; $k=2,5\text{kg/m}$; $g=10\text{m/s}^2$

#IrAlém

Para entender melhor a dissipação de energia, aconselho ver o vídeo abaixo:

MECÂNICA | Energia Dissipada

<https://www.youtube.com/watch?v=vUvgL5RNQCY>