



FÍSICA

1

## MECÂNICA I

Mecânica Gráfica para alunos do ensino médio utilizando o PUCK

6. Introdução ao estudo da dinâmica

Parte I - 2ª Lei de Newton

NOME \_\_\_\_\_  
ESCOLA \_\_\_\_\_  
EQUIPE \_\_\_\_\_ SÉRIE \_\_\_\_\_  
PERÍODO \_\_\_\_\_ DATA \_\_\_\_\_

## QUESTÃO PRÉVIA

Um caminhão pipa, com água pingando, desce uma ladeira sem frear. Como será a disposição dos pingos no asfalto?

Resposta

## OBJETIVOS

- Aprender o conceito de força.
- Aplicar a 2ª Lei de Newton para compreensão da mesma (parte I).

## INTRODUÇÃO

**Conceito de força:** é qualquer agente responsável pela variação das características do vetor velocidade.

Há vários tipos de força tais como: força de tração, força de compressão, força de atrito, força peso e outras. A força peso, por exemplo, varia o módulo do vetor velocidade, comunicando ao corpo uma aceleração denominada aceleração da gravidade ( $g$ ). A aceleração da gravidade ( $g$ ) varia com a latitude e altitude. O valor da aceleração da gravidade padrão, ao nível do mar, é  $9,80665 \text{ m/s}^2$  (aproximadamente  $9,80 \text{ m/s}^2$  ou  $980 \text{ cm/s}^2$ ).

## ENUNCIADO DA 2ª LEI DE NEWTON:

*"A força ou a resultante de forças que atua sobre um corpo de massa  $m$  é igual ao produto da massa pela aceleração, tendo a aceleração, a mesma direção e o mesmo sentido da força".*

$$\text{Expressão: } F_r = m a \quad (2^\text{a} \text{ Lei de Newton}) \quad (6.1)$$

Unidade de força - Sistema Internacional: 1 Newton (1 N)

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg m/s}^2$$

Quando o PUCK desce um plano inclinado (fig. 6.1) com movimento uniformemente acelerado, a força que acelera o PUCK é a *componente* da força peso na direção do movimento; a força de atrito é praticamente nula.

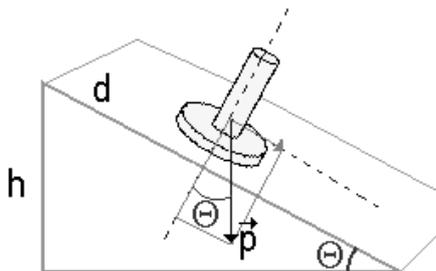


Figura 6.1 - PUCK em movimento uniformemente acelerado

Pela 2ª Lei de Newton:  $F_{\text{resultante}} = p \text{ sen } \theta = m a$  (6.2)

A força peso é igual a:  $p = m g$

Substituindo em (6.2):  $m g \text{ sen } \theta = m a$

Obtendo:  $g = a / \text{sen } \theta$  (6.3)

*Expressão que permite calcular o valor da aceleração da gravidade sendo conhecidos os valores da aceleração do PUCK e o ângulo de inclinação do plano*

## MATERIAL

- Kit PUCK
- 1 calço de aproximadamente 5 cm de altura
- 1 folha de papel

## PROCEDIMENTO

É idêntico ao já realizado para o movimento uniformemente variado no experimento 3. Vamos repetir para quem esteja fazendo pela 1ª vez.

- Nivele a mesa fazendo com que o PUCK fique parado na mesa.
- Coloque o calço na mesa para que esta fique inclinada.
- Fixe o papel no topo da mesa ou utilize a própria mesa para obter os pontos da trajetória e depois passe para o papel.
- Posicione o PUCK no topo da mesa, abandonando-o para que este desça a mesa em uma trajetória retilínea, paralela à margem lateral da mesa.
- Repita a experiência se o PUCK não fizer esta trajetória.
- Escolha uma origem ( $S_0 = 0$  cm) e, a cada seis intervalos, marque as posições  $S_1, S_2, S_3...$
- Meça com a régua os espaços ( $S$ ) e coloque estes valores na tabela 6.1, com os tempos ( $t$ ) correspondentes. Lembre-se de que a cada seis intervalos o tempo decorrido é igual a 0,1s.
- Calcule:
  - as velocidades médias para cada duas posições consecutivas ( $V_{\text{média}} = \Delta S / \Delta t$ )
  - as variações de velocidade ( $\Delta V$ )
  - as acelerações médias ( $a = \Delta V / \Delta t$ ) e coloque estes valores na tabela 6.1.
- Determine o valor médio da aceleração
- Meça a altura ( $h$ ) e a distância ( $d$ ) (fig. 6.2)

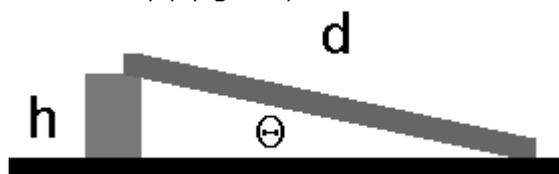


Figura 6.2 - Medidas da altura ( $h$ ) e a distância ( $d$ )

- Calcule aceleração da gravidade com os dados obtidos ( $g = a / \text{sen } \theta$ ).

## QUESTÕES

- 1) Aumentando a inclinação da mesa, o valor da aceleração seria maior ou menor? Justificar a resposta.
- 2) E o valor da aceleração da gravidade variaria? Justificar a resposta.
- 3) Se você não mora na praia, o valor da aceleração da gravidade encontrado deve ter sido menor ou maior que o valor ao nível do mar ( $g = 980 \text{ cm/s}^2$ )? Por quê?
- 4) Qual a força que está acelerando o PUCK, desprezando-se a força de atrito?
- 5) E agora você consegue responder a questão prévia?

