

Laboratório de Mecânica
4300254
7^a Aula

Nemitala Added

nemitala@if.usp.br

Prédio novo do Linac, sala 204, r. 6824

Experimento 3

Rolamento

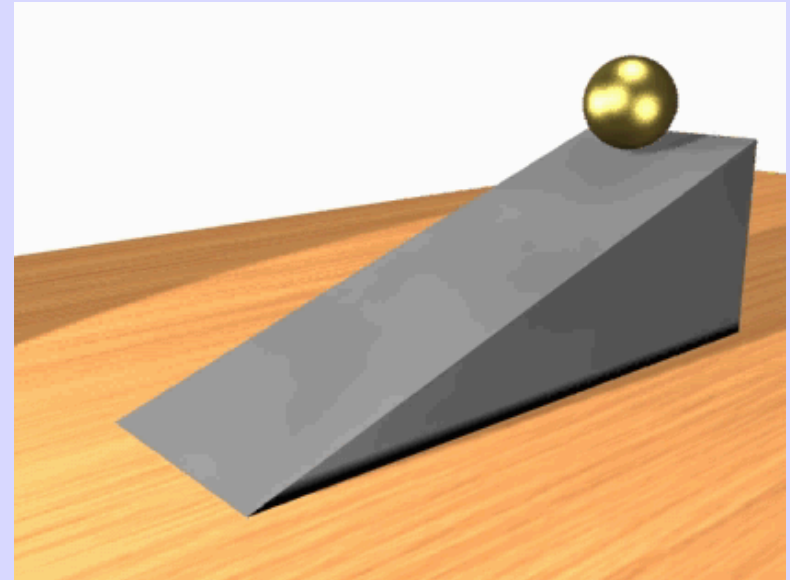
Influência da distribuição de massa (momento de inércia)

Variação de parâmetros

Distribuição de massa

Movimento sem escorregamento

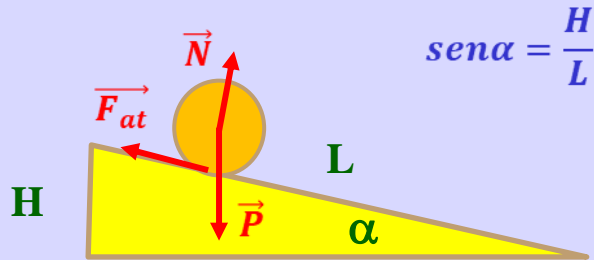
Histogramas + Gráficos



É possível checar homogeneidade da distribuição de massa em um corpo?

Movimento em plano inclinado

Com atrito



Movimento sem escorregamento

Eixo paralelo passando pelo CM

Translação + rotação

Interpretação do movimento

translação do CM

Resultante das forças

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = P \text{ sen } \alpha - F_{at}$$

rotação em torno de CM

Torque em relação ao CM

$$\tau = F_{at} R = I \frac{d^2 \varphi}{dt^2}$$

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = \frac{g \text{ sen } \alpha}{1 + \frac{I}{mR^2}}$$

Aceleração constante

Momento de inércia

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} \frac{g \text{ sen } \alpha}{K} t^2$$

K depende do momento de inércia

$$K = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} \frac{r^2}{R^2}$$

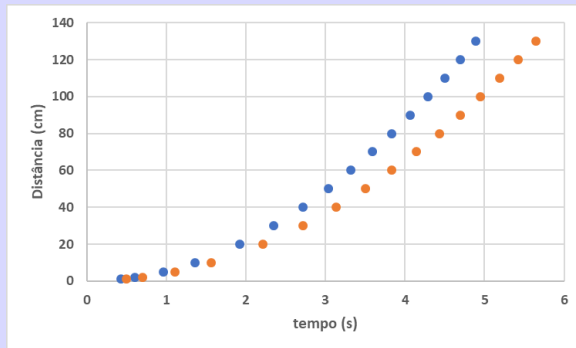
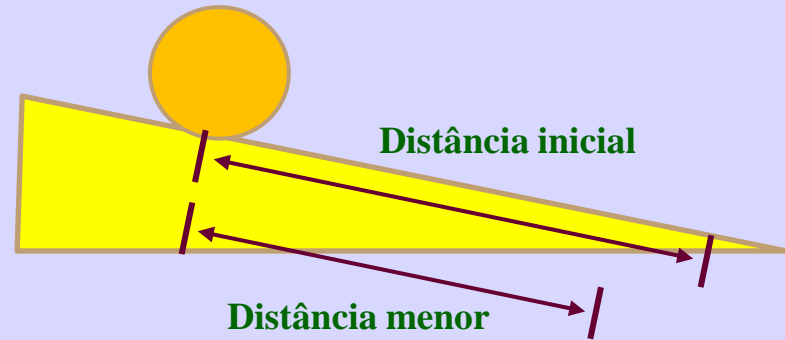
$$r = 0 \quad 3/2$$

$$r = R \quad 2$$

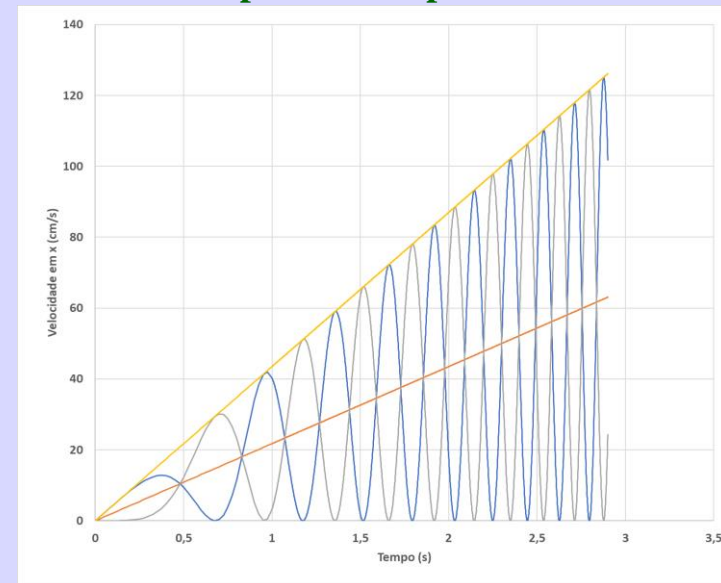
Variando distâncias

Da equação de movimento

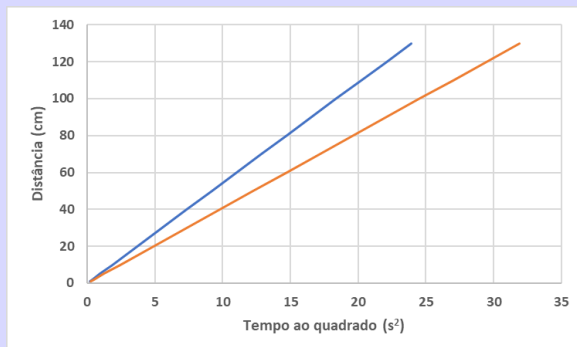
$$x = \frac{1}{2} \frac{g \operatorname{sen} \alpha}{K} t^2$$



Variação da componente do vetor velocidade paralela ao plano



Linearizando gráfico



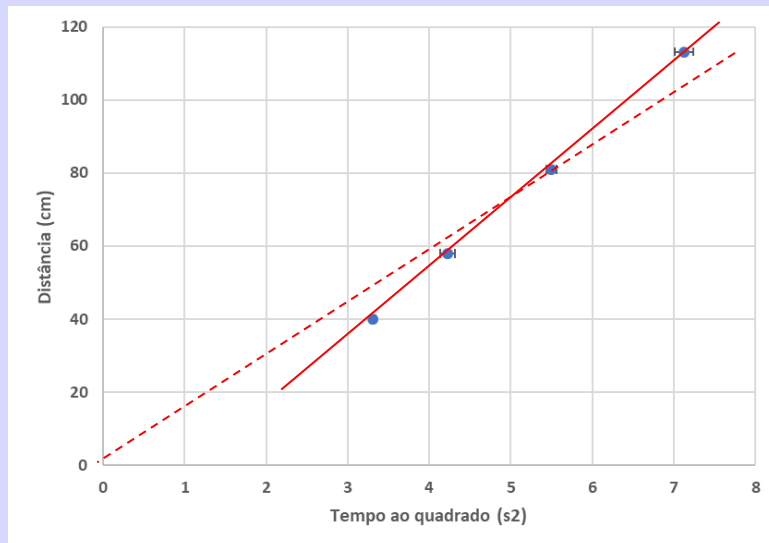
Cálculo de K

Numericamente

$$K = \frac{g \operatorname{sen} \alpha t^2}{2x} = \frac{g H t^2}{2 x L}$$

Valores devem estar entre 3/2 e 2
Variar parâmetros para justificar
eventuais discrepâncias

Graficamente



Ajuste deve passar pela origem
Erros sistemáticos?
Inclinação consistente com
valores de K?

Atividades

Etapa 1

Variação da distância percorrida 1

Medir 10 vezes o tempo de percurso para 4 distâncias diferentes

θ baixo (aproximamente 1 grau)

Cilindro de latão mais pesado

Distâncias inicial grande (1000 mm)

Variação da distância percorrida 2

Medir 10 vezes o tempo de percurso para 4 distâncias diferentes

θ baixo (aproximamente 1 grau)

Cilindro de latão mais leve

Distâncias inicial grande (1000 mm)

Extrair K graficamente e por MMQ

Gráfico de $X \times t^2$

Arranjo experimental

Medidas em cm

