UC Física 1 2020-2021

Relatório do Trabalho Prático nº 2 - 1: Força de atrito num plano inclinado.

Data: 30/12/2020

Grupo:

22485 – Afonso Luís Esteves Sá Teixeira

25814 - Beatriz dos Santos Brito

24012– João Álvares Pereira

1. **Dados resultantes das medições efectuadas.**

Um dispositivo experimental, constituído por uma rampa inclinada e um corpo de massa 𝑚c, é tracionado por um cabo ligado, através de uma roldana, a uma massa 𝑚2. O corpo pode deslizar sobre a rampa, subindo ou descendo, e a sua velocidade instantânea é medida quando atravessa um portal com uma célula fotoelétrica colocado em diferentes posições X ao longo do trilho. Nesta experiência foram realizadas medições do tempo necessário para o corpo atravessar o portal sujeito a variados valores de m2.



Figura 1. Dados obtidos durante o procedimento.

1. **Procedimento de tratamento dos dados.**

Para realizar este procedimento experimental iremos necessitar de um trilho, um carrinho com um pino, um portal fotoelétrico, um contador digital e pesos com diferentes massas. Também será necessário uma balança e um paquímetro.

Num plano inclinado, é colocado na posição X0 um com corpo em repouso com massa *mc*. O portal fotoelétrico foi colocado numa posição X ao meio do trilho.

Para valores pequenos da massa m2 o corpo mc desce a rampa, e para valores grandes de m2 o corpo mc sobe a rampa. Respectivamente, o corpo é largado na parte superior e inferior da rampa a uma distância do portal de medição. Após atravessar o portal, é medida a velocidade do corpo.

As equações que serão utilizadas são:

* $v= \frac{∅p}{∆t}$ , para se calcular a velocidade do carrinho.
* $v^{2}= v\_{o}^{2}+2a\left(x-x\_{o}\right)$**,** para se calcular a aceleração.
* $\sum\_{}^{}\vec{F}i=0$ , para a força de atrito estático.
* $\sum\_{}^{}\vec{F}i=m\vec{a}$ , para a força de atrito cinético.
1. **Diagrama de forças**



Figura - Diagrama de forças da massa (m2)

Figura - Diagrama de forças no corpo sobre a rampa (mc)

1. **Força de atrito**

Para calcular as forças, é necessário calcular o ângulo. Para tal, calcula-se a tangente do triangulo da montagem. Sendo o cateto oposto 77,9 cm = 0,779m e o cateto adjacente 152,6cm = 1,526m, logo a tan-1 ø = $\frac{0,779}{1,526}$ = 27º.

De seguida, é necessário calcular a forca P:

Px=mgsen27º=0,305x9,8xsen 27º = 1,36N.

Py = mgcos27º = 0,305x9,8xcos27º = -2,66N.

A força normal é |N| = Py.
O módulo da tensão de a é igual ao módulo da tensão de b, Ta=Tb.

Descida

Para calcular Pb, é necessário o valor da massa m2, portanto o valor de Pb varia consoante o valor da massa.

Pb = 0,025 x 9,8 = 0,248 N.

Pb = 0,02 x 9,8 = 0,196 N

Pb = 0,01 x 9,8 = 0,098 N

A força de atrito calcula-se multiplicando |N| por o coeficiente de atrito.

$\left\{\begin{array}{c}-Fa+Px-T=0\\T-Pb=0\end{array}\right.$ (=) $\left\{\begin{array}{c}-(uc x 2,66)+1,36-0,248\\T=0,248\end{array}\right.$
o coeficiente de atrito, uc = 0,41, portanto a força de atrito calcula-se da seguinte forma

Para a massa m2= 0,025g. $Fa=0,41 x 2,66=1,112$

Para a massa m2= 0,02Kg $Fa=0,44 x 2,66=1,164$

Para a massa m2= 0,01Kg $Fa=0,47 x 2,66=1,262$

 Subida

Para calcular Pb, é necessário o valor da massa m2, portanto o valor de Pb varia consoante o valor da massa.

Pb = 0,25 x 9,8 = 2,45 N.

Pb = 0,275 x 9,8 = 2,695 N

Pb = 0,3 x 9,8 = 2,94N

A força de atrito calcula-se multiplicando |N| por o coeficiente de atrito.

$\left\{\begin{array}{c}-Fa+Px-T=0\\T-Pb=0\end{array}\right.$ (=) $\left\{\begin{array}{c}-(uc x 2,66)+1,36-2,45\\T=2,45\end{array}\right.$
o coeficiente de atrito, uc = -0,42, portanto a força de atrito calcula-se da seguinte forma

Para a massa m2= 0,25Kg. $Fa=-0,42 x 2,66=-1,1$

Para a massa m2= 0,275Kg $Fa=-0,48 x 2,66=-1,3$

Para a massa m2= 0,3Kg $Fa=-0,56 x 2,66=-1,5$

1. **Representação Gráfica**

**Eixo xx = Massa (kg)
Eixo yy = Força de atrito (N)**



 Através dos gráficos, podemos concluir que quanto maior a massa, maior a força de atrito.

Observamos, também, que para p gráfico descida, a força de atrito é positiva e para o gráfico da subida a força de atrito é negativa.

1. **Coeficientes de Atrito**

Descida

Para m2= 0,025Kg, o coeficiente de atrito é 0,41.

Para m2= 0,02Kg, o coeficiente de atrito é 0,44.

Para m2= 0,025Kg, o coeficiente de atrito é 0,47.

Subida

Para m2= 0,25Kg, o coeficiente de atrito é -0,42.

Para m2= 0,275Kg, o coeficiente de atrito é -0,48.

Para m2= 0,3Kg, o coeficiente de atrito é -0,56.