 Licenciatura em Engenharia Agronómica, 1º Ano, turma 1 UC Física (2020/2021) Alexandra Ratão (Nº26054); Maria da Graça Monteiro (Nº26036), Helena Vaz (Nº26180)

**Relatório TP2-2**: Força de atrito num plano inclinado.

**Procedimento experimental:**

Um corpo de massa m1, tracionado por um cabo ligado, através de uma roldana a um peso de diferentes massas m2, desliza sobre uma rampa inclinada, subindo ou descendo, a sua velocidade instantânea é medida quando atravessa um portal com uma célula fotoelétrica:

-Para valores pequenos de m2 o corpo desce a rampa. O corpo é colocado, em repouso, na parte superior a uma distância de 0,475m do portal de medição.

-Para valores grandes de m2 o corpo sobe a rampa. O corpo é colocado, em repouso, na parte superior a uma distância de 0,500m do portal de medição.



-m1= 0,305 Kg

- O diâmetro do pino que interrompe o circuito fotoelétrico, quando o corpo atravessa o feixe de radiação é de 9,5mm. Øp = 9,5mm

-Δt, tempo de interrupção.

**Tratamento de dados:**

 -Descida:

****

**T**

**T**

**Fa**

**N**

**P**

Para descobrir Fa:

Como Ʃ𝐹⃗r = 𝑚𝑎⃗, Px – Fa – T= m × a.

Px = P × senθ, como P=m1 × g, Px = m1 × g × senθ

h2 =C2 + C2 ⬄ h2 = 77,92 + 152,62 ⬄ h= 171,33 (hipotenusa), assim, senθ= 77,9 / 171,33

T=m2 × g

Fa= m1gsenθ – m2g – (m1 + m2)a.

De acordo com as equações do movimento $x=x\_{0}+v\_{0}t+\frac{1}{2}at^{2}$ e $v=v\_{0}+at$, assim $x=\frac{1}{2}at^{2}$ e$ v^{2}=a^{2}t^{2}$, se igualarmos as equações em t vamos ficar com $a=\frac{v^{2}}{2x}$, sendo que x=0,475m e v = Øp/Δt

Tendo obtido Fa, descobrimos µ:

Fa=µN

N = Py, como Py = P × cosθ, N = Pcosθ = m1gcosθ,

Assim, µ = Fa/m1gcosθ

- Subida:



**P**

**P**

**T**

**T**

**N**

**Fa**

Para descobrir Fa:

Como Ʃ𝐹⃗r = 𝑚𝑎⃗, - Px – Fa + T= m × a.

Px = P × senθ, como P=m1 × g, Px = m1 × g × senθ

h2 =C2 + C2 ⬄ h2 = 77,92 + 152,62 ⬄ h= 171,33 (hipotenusa), assim, senθ= 77,9 / 171,33

T=m2 × g

Fa= - m1gsenθ + m2g – (m1 + m2)a.

De acordo com as equações do movimento $x=x\_{0}+v\_{0}t+\frac{1}{2}at^{2}$ e $v=v\_{0}+at$, assim $x=\frac{1}{2}at^{2}$ e$ v^{2}=a^{2}t^{2}$, se igualarmos as equações em t vamos ficar com $a=\frac{v^{2}}{2x}$, sendo que x=0,500m e v = Øp/Δt

Tendo obtido Fa, descobrimos µ:

Fa=µN

N = Py, como Py = P × cosθ, N = Pcosθ = m1gcosθ,

Assim, µ = Fa/m1gcosθ

**Resultados:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **m2(kg)** | **Δt(s)** | **Fa(N)** | **µ** |
| 0,02 | 0,0142 | 1,010876 | 0,379998 |
| 0,015 | 0,0124 | 1,015284 | 0,381656 |
| 0,01 | 0,0109 | 1,010122 | 0,379715 |
| 0,26 | 0,0169 | 1,00947 | 0,37947 |
| 0,28 | 0,0119 | 1,011176 | 0,380112 |
| 0,32 | 0,0085 | 0,995296 | 0,374142 |

**Gráfico da relação entre a força de atrito e a massa m2:**

****

massa m2(Kg)

Força de atrito(N)

Segundo o gráfico é possível comprovar-se que a força de atrito será independente da massa m2. A massa m2 varia mas os valores da força de atrito permanecem iguais ou quase iguais, devido a possíveis erros de natureza experimental.

 De facto, Fa = N × µ, o coeficiente de atrito(µ) é uma propriedade da força de atrito que tem em conta o tipo de material que está em contacto com o corpo, além disso não possui unidade, já a N retrata a reação da pressão exercida sobre a superfície, apenas depende do peso do corpo e da inclinação do plano. Como, o tipo de material que está em contacto com o carrinho, a inclinação e a massa do corpo (m1) não variam, então a força de atrito deve ser sempre igual.