UC Física 1 2020-2021

Relatório do Trabalho Prático nº 1 - 1: Movimento retilíneo com aceleração constante.

Data: 30/12/2020

Grupo:

22485 – Afonso Luís Esteves Sá Teixeira

25814 - Beatriz dos Santos Brito

24012 – João de Sousa Álvares Pererira

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

O carrinho é colocado em repouso na posição X0=0,134m, definida pelo pino numa escala métrica existente no trilho e é adicionado progressivamente uma massa adicional (m2). O portal com uma fotocélula é colocado em diferentes posições X ao longo do trilho, cujos valores são referenciados na mesma escala métrica. Nesta experiência foram realizadas medições da velocidade do carrinho sujeito a uma força resultante constante.



Figura 1. Dados obtidos durante o procedimento.

1. **Explicação resumida do procedimento de tratamento dos dados. Para cada posição a velocidade foi medida 3 vezes, constituindo repetições cuja média deverá ser determinada.**

A medição da velocidade instânea é feita num portal com uma célula fotoelétrica. Este portal é colocado em cinco posições diferentes (X = 0,30 m; X = 0,50 m; X=0,70 m; X = 0,90 m e X = 1,10 m), medindo o ∆t que o carrinho demora a passar no portal. Através da indicação do ∆t, podemos determinar a velocidade instantânea do carrinho nos determinados pontos. Para cada posição X são feitas 3 medições, procedemos deste modo de forma a diminuir erros experimentais, aumentando assim a precisão da medição da velocidade instantânea.

Este procedimento é replicado para 4 valores diferentes de m2 (m2 = 10g; m2 = 20g; m2 = 40g; m2 = 80g).

1. **Apresente o valor da aceleração obtido em cada experiência.**

Xo = 0,134m; Vo = 0;

**Com m2 = 10g (dados da Figura 1) :**

X = 0,30m; ∆tmédio = 0,0613s $ x=\frac{1}{2}at^{2}+v\_{o}t+x\_{0}$ **⬄** a = 0,09 m/s2

X = 0,50m;∆tmédio = 0,0417s $ x=\frac{1}{2}at^{2}+v\_{o}t+x\_{0}$ **⬄** a = 0,42 m/s2

X = 0,70m; ∆tmédio = 0,0338s $x=\frac{1}{2}at^{2}+v\_{o}t+x\_{0}$ **⬄** a = 0,99 m/s2

X = 0,90m; ∆tmédio = 0,0289s $x=\frac{1}{2}at^{2}+v\_{o}t+x\_{0}$ **⬄** a = 1,83 m/s2

X = 1,10m; ∆tmédio = 0,0261s $x=\frac{1}{2}at^{2}+v\_{o}t+x\_{0}$ **⬄** a = 2,84 m/s2

$\overbar{a}= \frac{\sum\_{i=1}^{n}ai}{n}$ ⬄ $\overbar{a}=1,23m/s$2 $σ= √\frac{\sum\_{i=1}^{n}\left(ai- \overbar{a}\right)^{2}}{n-1}$ ⬄ $σ=1,11 m/s$2 $ σ$x = $\frac{σ}{√n}$ ⬄ $σ$x = 0.49 m/s2

$\overbar{a}\pm σ$x = $1,23\pm 0,49 m/s$2

**Com m2 = 20g (dados da Figura 1) :**

A acelaração média foi obtida da mesma forma que na resolução para m2 = 10g .

$\overbar{a}= \frac{\sum\_{i=1}^{n}ai}{n}$ ⬄ $\overbar{a}=2,73m/s$2 $σ= √\frac{\sum\_{i=1}^{n}\left(ai- \overbar{a}\right)^{2}}{n-1}$ ⬄ $σ=2,48 m/s$2 $ σ$x = $\frac{σ}{√n}$ ⬄ $σ$x = 1,11 m/s2

$\overbar{a}\pm σ$x = $2,73\pm 1,11 m/s$2

**Com m2 = 40g (dados da Figura 1) :**

A acelaração média foi obtida da mesma forma que na resolução para m2 = 10g .

$\overbar{a}= \frac{\sum\_{i=1}^{n}ai}{n}$ ⬄ $\overbar{a}=5,35m/s$2 $σ= √\frac{\sum\_{i=1}^{n}\left(ai- \overbar{a}\right)^{2}}{n-1}$ ⬄ $σ=4,75m/s$2 $ σ$x = $\frac{σ}{√n}$ ⬄ $σ$x = 2,12 m/s2

$\overbar{a}\pm σ$x = $5,35\pm 2,12 m/s$2

**Com m2 = 80g (dados da Figura 1) :**

A acelaração média foi obtida da mesma forma que na resolução para m2 = 10g .

$\overbar{a}= \frac{\sum\_{i=1}^{n}ai}{n}$ ⬄ $\overbar{a}=10,93m/s$2 $σ= √\frac{\sum\_{i=1}^{n}\left(ai- \overbar{a}\right)^{2}}{n-1}$ ⬄ $σ=10,09 m/s$2 $ σ$x = $\frac{σ}{√n}$ ⬄ $σ$x = 4,51 m/s2

$\overbar{a}\pm σ$x = $10,93\pm 4,51 m/s$2

1. **Apresente uma tabela com a relação entre o quadrado da velocidade instantânea v2 e o deslocamento(x-x0) do carrinho entre a posição inicial e a posição da fotocélula.**

Tabela 1 Relação entre o quadrado da velocidade instantânea e o deslocamento

|  |
| --- |
| Velocidade instantânea2 |
| Deslocamento (Δx) em m | massa acrescentada (m2) |
| 10g | 20g | 40g | 80g |
| 0,166 | 0,02402 | 0,05232 | 0,10781 | 0,20727 |
| 0,366 | 0,05182 | 0,11403 | 0,23176 | 0,45181 |
| 0,566 | 0,07900 | 0,17110 | 0,36000 | 0,67458 |
| 0,766 | 0,10781 | 0,23734 | 0,45395 | 0,94614 |
| 0,966 | 0,13282 | 0,29582 | 0,57149 | 1,20155 |

1. **Faça a representação gráfica desta relação com ajustamento de uma reta a cada grupo de dados e apresentação da respetiva a equação da reta. Utilize um programa de folha de cálculo.**
2. **Comente os resultados obtidos, nomeadamente: (i) sobre o significado do declive da reta obtida no ponto 5; ii) sobre a importância relativa entre as forças motoras e as forças resistentes ao movimento do carrinho.**
3. Os declives das retas obtidas no ponto 5 confirmam que, quanto maior for o deslocamento de uma partícula, maior será a sua velocidade instantânea e acelaração, encontrando-se num movimento uniformemente acelarado. Para além disto, ao analisarmos os declives, também podemos concluir que a massa adicionada à roldana é um factor importante na medida da velocidade instantânea e acelaração. Quanto maior for a massa adicionada à roldana, maior será a velocidade instantânea ao longo do deslocamento. Isto é observável ao compararmos os declives da recta azul e amarela, que correspondem a m2 = 10g e m2 = 80g respectivamente. O declive da recta amarela é substancialmente mais acentuado que o da recta azul.
4. As forças motoras são a massa adicionada à exterimidade da roldana. Como foi referido anteriormente, quanto maior for a massa adicionada maior será a velocidade instantânea do carrinho, pois está a ser “puxado” por uma força (Peso) maior. As forças resistentes são a força de atrito entre o carrinho e o trilho. Esta força, à medida que a massa m2 vai aumentando, tem uma acção cada vez menor sobre o carrinho e, consequentemente, a velocidade instântanea é cada vez maior.