

Moviment de caiguda d'un regle

Objectiu

- Comprovar que el moviment d'un regle que cau verticalment és uniformement accelerat i determinar-ne l'acceleració.

Introducció

En aquest experiment s'utilitza un sensor de llum i un punter làser per enregistrar el moviment d'un regle que cau verticalment. El regle ha de ser transparent i amb franges opaques cada 2 cm. Les franges (que tenen per objecte interceptar la llum del làser que arriba al sensor de llum) es poden aconseguir enganxant-hi tires de cinta adhesiva negra tal com mostra la figura 1.

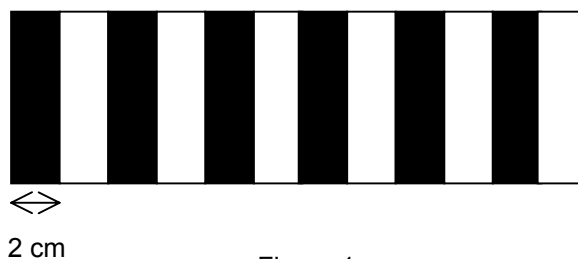


Figura 1

Si el moviment de caiguda del regle és rectilini uniformement accelerat, vindrà descrit per les equacions:

$$a = \text{constant}$$

$$v = v_0 + at$$

$$\Delta y = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

Prenent el sentit cap avall i si el fregament amb l'aire és negligible, resultarà: $a = g = 9,8 \text{ ms}^{-2}$.

Equipament

Material de laboratori

- Regla de plàstic transparent de 40 cm amb franges opaques de cinta adhesiva cada 2 cm
- Punter làser
- 2 barretes llargues
- 1 pinça
- 2 nous

Elements de l'equip Multilog

- Interfície amb cable USB i adaptador AC-DC (optatiu)
- Sensor de llum (rang: 0-6,6 lx; sensibilitat: 50 mV; precisió: 3 % del rang total)

Ordinador

Procediment

Muntatge de l'experiència

1. Amb l'ajut dels suports amb les barretes, les nous i la pinça feu el muntatge de la figura 2. El feix del làser ha d'arribar horitzontalment a l'orifici del sensor de llum i entre ambdós ha de quedar espai suficient perquè el regle pugui passar sense topar-hi.

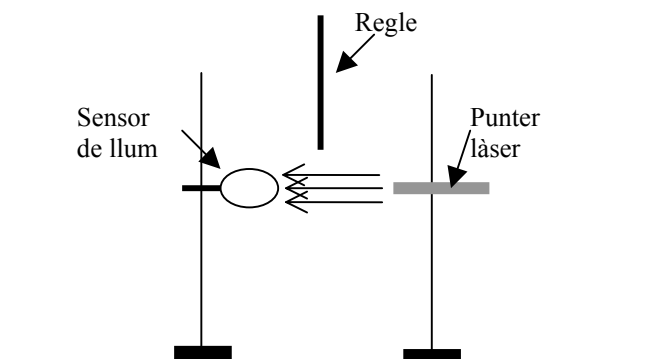



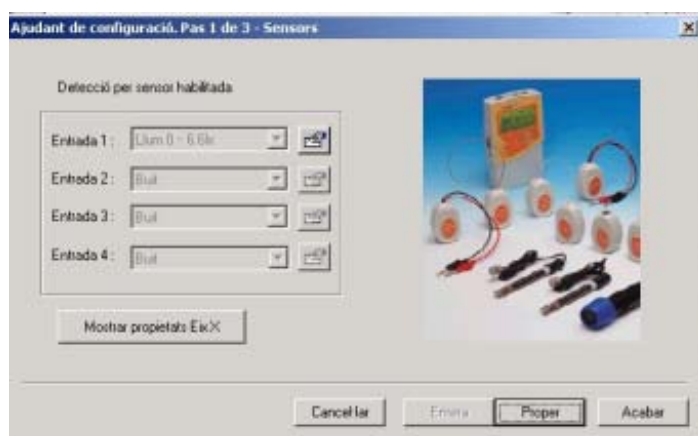
Figura 2

2. Engegueu el **Multilog** i l'ordinador.
3. Connecteu el Multilog a l'ordinador.
4. Obriu l'arxiu **Batxillerat Científic** i cliqueu la icona  per obrir el programa **Multilab**.

Configuració del sistema

Configureu el programa Multilab seguint les següents instruccions:

1. Cliqueu el botó **Ajudant de configuració**  .



S'obrirà una finestra en la qual s'indicarà el sensor connectat i l'escala:

Llum 0-6,6 lx

2. Cliqueu **Proper** per passar a la finestra següent.



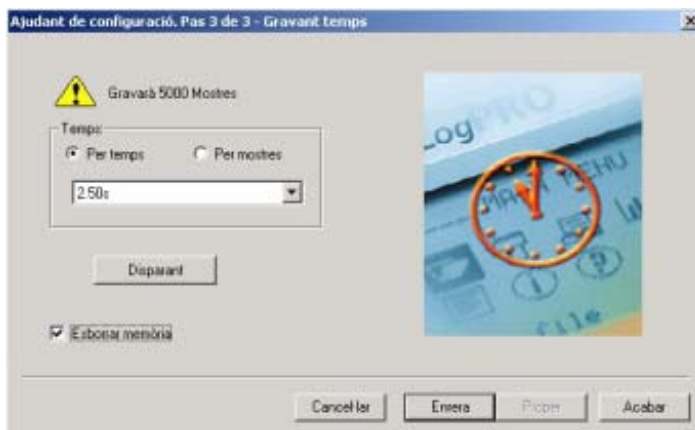
3. A la nova finestra seleccioneu:

Freqüència: 2000 mostres per segon

Mode d'escalat: Escala completa

Mode de gravació: Substituir

4. Cliqueu **Proper** per passar a la finestra següent.



5. Seleccioneu:



Per temps: 2,50 s

6. Finalment, cliqueu **Acabar**.




Predicció

En fer l'experiment, a la pantalla de l'ordinador apareixerà el gràfic que indica com varia amb el temps la llum que arriba al sensor mentre el regle cau. Abans d'obtenir-lo, intenteu dibuixar, de manera aproximada, la forma que al vostre parer tindrà aquest gràfic.

Execució de l'experiència


1. Cliqueu el botó  **Executar** per iniciar la captació de les dades, espereu un parell de segons i deixeu caure el regle.
2. Feu clic al botó **Editar gràfic** , doneu nom a la finestra de captació i incorporeu-la al projecte amb l'opció **Afegir a projecte** del menú Gràfic.

Anàlisi i tractament de les dades

1. A partir d'una posició elegida com a zero, utilitzeu els botons  **Commutar primer cursor**  i **Commutar segon cursor** per determinar els temps corresponents a  les diferents posicions.
2. Seleccioneu l'opció **Mode de captura** del menú **Taula** i a la finestra que s'obri cliqueu **Insertar columna manualment**.

3. A la finestra següent poseu a **Títol Columna**, Posició i a **Unitat**, cm. Cliqueu **D'acord**. Inserir una nova columna posant a **Títol Columna**, Temps i a **Unitat**, s. Cliqueu **D'acord**.


4. A continuació, escriviu a les columnes inserides els valors obtinguts, anteriorment, de la posició i del temps.

5. Cliqueu el botó  **Editar gràfic**. Doneu al gràfic el nom **Caiguda regle** i seleccioneu:


A l'eix x: Captura 2 (temps)

A l'eix y: Captura 1 (posició)

Cliqueu **Acceptar**.

6. Ajusteu una corba al gràfic que aparegui clicant el botó  **Ajudant d'anàlisi** i seleccionant la corba més adient.

7. L'equació que apareix a la part baixa de la finestra del gràfic és la que descriu el moviment de caiguda del regle.

8. Feu clic al botó  **Editar gràfic**, doneu nom al nou gràfic i incorporeu-lo al projecte amb l'opció **Afegir a projecte**.

3. Amb l'opció **Guardar com** de menú **Arxiu**, emmagatzemeu tot el projecte en un arxiu.

Qüestionari

1. Compareu el vostre gràfic amb l'obtingut experimentalment i comenteu les similituds i les diferències.
2. Expliqueu la forma dentada del gràfic.
3. El moviment de caiguda del regle ha estat uniformement accelerat? Justifiqueu la resposta.
4. Si la resposta a la qüestió anterior és afirmativa, ¿quant val l'acceleració?
5. Compareu l'acceleració de caiguda del regle amb l'acceleració de la gravetat i justifiqueu la coincidència o la discrepància.
6. De l'equació obtinguda deduïu el valor de la posició inicial, és a dir, la posició que correspon a $t_0 = 0$.
7. De l'equació obtinguda deduïu el valor de la velocitat inicial, és a dir, la velocitat que correspon a $t_0 = 0$.
8. Si repetíssiu la mesura, quin o quins dels següents valors podrien diferents: a) l'acceleració, b) la velocitat inicial, c) la posició inicial?
9. L'acceleració del regle resultaria diferent variant-ne la massa? Dissenyau un experiment per comprovar la vostra resposta.

Informe

Redacteu un informe de l'experiment. En aquest informe s'han de distingir clarament tres parts: *introducció*, *realització* i *conclusió*. A més, l'informe ha d'incloure les respostes al qüestionari anterior.