

UNA MASSA EN UN MOLLA

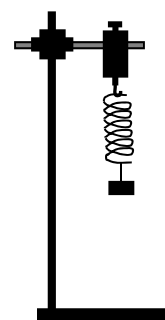
La suspensió d'un cotxe consisteix en dos components bàsics: les molles i els amortidors. Un amortidor de ressort helicoidal és una peça tot en un que porta incorporada tant la molla com l'amortidor. La placa de ressort ajustable permet fer la molla més flexible o més rígida, mentre la vàlvula d'amortiment ajustable permet regular l'amortiment del rebot dels xocs.

- Com canvia la força exercida per una molla elàstica amb el temps, durant l'oscil·lació d'una massa vertical unida a la molla?
- Quina és la dependència del període d'oscil·lacions amb la massa unida a la molla?
- Intenta trobar un model matemàtic que descriu el moviment harmònic simple.



A. Preparació

- 1) Quines són les forces que actuen sobre la massa penjada de la figura de la dreta? Dibuixa un diagrama de cos lliure pel sistema molla-massa.
- 2) Esperes un canvi en la força quan estires la massa cap avall?
- 3) Què li passarà a la força quan deixis anar la massa després de tensar la molla?



B. Observació d'un experiment

Experiments preliminars:

- 1) Primer, sense connectar el sensor de força o el de moviment, estira la massa cap avall lleugerament, deixa-la anar i observa les oscil·lacions. Dibuixa un gràfic distància vs. temps, un de velocitat vs. temps i un d'acceleració vs. temps utilitzant en cada cas el mateix eix pel temps.
- 2) Connecta la interfície a l'ordinador, activa el sensor i comença l'experiment estirant la massa lleugerament cap avall i deixant-lo anar. Enregistra les dades i observa el gràfic obtingut. Quin és el significat d'una força positiva en aquest gràfic? Quin és el significat d'una força negativa?
- 3) Descriu el moviment de la massa, quan la força assoleix al seu valor màxim, el seu mínim i quan és zero. En quina direcció es mou la massa en cadascun d'aquests instants? Com està relacionat el pendent de la corba al moviment de la massa?

C. Modelar la situació al laboratori

- 1) Quin és el període de les oscil·lacions? Quina massa està penjada de la molla?
- 2) Què li passarà al període d'oscil·lacions si augmentes la massa penjada de la molla?
- 3) Enregistra mesures de diferents masses i pesos en una taula, i troba el model matemàtic que els relaciona. Digues, quin és el model matemàtic que has utilitzat i que millor s'ajusta a les dades obtingudes?
- 4) Investiga la influència d'amortiment del sistema massa-molla. Què es veurà influenciat?

Si us plau, cita aquesta pràctica com:

Urban-Woldron, Hildegard (2014). Una massa en una molla. pp1-2. Disponible a <http://comblab.uab.cat>

Aquesta feina està sota una Llicència Creative Commons BY-NC-SA 4.0 Atribució-No Comercial-Compartir Igual. Més informació a <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

- 5) Extensió 1: Discuteix amb els membres del teu grup quins altres factors podrien influenciar el període d'oscil·lacions i, si és possible, enregistra més dades per comprovar-ho.
- 6) Extensió 2: Compara el moviment observat del sistema massa-molla amb un model matemàtic de moviment harmònic simple.

D. Avaluar les dades obtingudes

- 1) Observa els gràfics de l'última presa de dades enregistrada. Compara el gràfic de posició vs. temps amb el de velocitat vs. temps. En què s'assemblen i en què es diferencien?
- 2) A partir del gràfic velocitat-temps anota en una taula el temps en què la velocitat és màxima i en què la velocitat és zero. Després observa el gràfic distància vs. temps i anota a la taula la distància enregistrada pels 2 temps que has anotat del gràfic anterior. On està la massa respecte la posició d'equilibri quan la velocitat és zero? On està la massa respecte la posició d'equilibri quan la velocitat és màxima?
- 3) La freqüència depèn de l'amplitud del moviment? Tens dades suficients per extreure'n una conclusió sòlida?
- 4) La freqüència depèn de la massa utilitzada? Ha canviat molt en les dades enregistrades?
- 5) L'amortiment canvia les dades?
- 6) Extensió 1: Investiga, si és possible, com canviant la constant de la molla canvia el període del moviment.
- 7) Extensió 2: Compara les teves dades experimentals amb el model de funció sinusoidal utilitzant l'equació: $y = A \sin(2\pi ft + \varphi) + y_0$ on y_0 representa la distància d'equilibri.

E. Mostra els teus resultats

A partir de les teves observacions, digues si són certes o falses les següents premisses i justifica-ho:

- a) Quan la velocitat és màxima, la massa passa per la posició d'equilibri i la força neta actuant sobre la massa també és màxima.
- b) Quan la velocitat és zero, la massa està o a la màxima o a la mínima posició.
- c) La freqüència és més gran com major és la massa.
- d) Quan la velocitat és zero, no hi ha cap força neta actuant sobre la massa.
- e) Si es dobla la massa m , el sistema completarà el doble de cicles amb el mateix temps.