



1.- Observem que dues boies de senyalització en una zona de bany d'una platja, separades una distància de 2 m, oscil·len de la mateixa manera amb l'onatge de l'aigua del mar. Veiem que la mínima distància en què té lloc aquest fet és, justament, la separació entre les dues boies. Comptem que oscil·len trenta vegades en un minut i observem que pugen fins a una alçada de 20 cm.

- a) Determineu la freqüència, la longitud d'ona i la velocitat de les ones del mar.
- b) Escriviu l'equació que descriu el moviment de les boies en funció del temps, si comencem a comptar el temps quan les boies són en la posició més alta. Escriviu l'equació de la velocitat de les boies en funció del temps.

2.- Una molla de constant $k = 125 \text{ N/m}$ té un extrem fix i, en l'altre, hi ha lligada una massa de 200 g que pot lliscar sobre una superfície horitzontal sense fregament.

Desplacem inicialment la massa 12 cm de la posició d'equilibri, tot allargant la molla, i la deixem anar. Determineu:

- a) El valor dels màxims de les energies cinètica i potencial assolides durant el moviment i la velocitat màxima de la massa.
- b) El període i la freqüència del moviment harmònic resultant. Escriviu també l'equació d'aquest moviment prenent $t = 0$ com l'instant en què s'ha deixat anar la massa.

3.- Una massa $m = 0,3 \text{ kg}$, situada en un pla horitzontal sense fricció i unida a una molla horitzontal, descriu un moviment vibratori harmònic. L'energia cinètica màxima de la massa és 15 J.

- a) Si sabem que entre els dos punts del recorregut en què el cos té una velocitat nul·la hi ha una distància de 50 cm, calculeu l'amplitud, la freqüència i el període del moviment i la constant elàstica de la molla.
- b) Calculeu la posició, la velocitat i l'acceleració del cos en l'instant $t = 3 \text{ s}$, considerant que quan $t = 0 \text{ s}$ el cos té l'energia cinètica màxima.

4.- Una molla horitzontal està unida per l'extrem de l'esquerra a la paret i per l'extrem de la dreta a una partícula de massa 2 kg. Separem la partícula una distància de 25 cm cap a la dreta de la seva posició d'equilibri i la deixem anar. En aquest moment comencem a comptar el temps. La partícula descriu un moviment harmònic simple amb un període de 0,75 s. Quan la partícula es trobi a 0,10 m a la dreta del punt central de l'oscil·lació i s'estigui movent cap a la dreta, determineu:

- a) L'energia cinètica de la partícula.
- b) L'energia mecànica del sistema.
- c) La força resultant que actua sobre la partícula. Doneu-ne el mòdul, la direcció i el sentit.

5.- La posició d'una partícula puntual de massa 500 g que descriu un moviment vibratori harmònic ve donada, en unitats del SI, per $x = 0,30 \sin(20\pi t)$. Calculeu:

- a) L'energia cinètica màxima de la partícula.
- b) La força màxima que actua sobre ella.



6.- Un cos de massa m es troba sobre una superfície horitzontal sense fricció, lligat a l'extrem d'una molla ideal. El cos experimenta un moviment vibratori harmònic simple, representat per l'equació $x = 0,02 \cos(10t + \pi/2)$ en unitats del sistema internacional.

- Calculeu els valors màxims de la posició i la velocitat del cos. Indiqueu en quins punts de la trajectòria s'assoleixen aquests valors màxims.
- Si $m = 150$ g, calculeu la constant recuperadora de la molla. Calculeu també l'energia total del moviment.
- Calculeu el mòdul de la velocitat del cos quan aquest es troba en la posició corresponent a la meitat de l'amplitud.

7.- En una experiència de laboratori, mesurem la longitud d'una molla vertical fixada per l'extrem superior quan hi pengem diferents masses de l'extrem inferior. A la taula següent hi ha els resultats obtinguts, on ΔL representa l'allargament de la molla quan li pengem de l'extrem inferior una massa m .

$M(g)$	200	300	400	500	600	700
$\Delta L(cm)$	32.7	49.0	65.3	81.7	98.0	114.3

- Representeu gràficament l'allargament (ordenada) en funció de la força que actua sobre la molla (abscissa). Doneu l'equació de la funció que ajusta els valors experimentals.
- Determineu la constant elàstica de la molla. Expressau el resultat en les unitats del sistema internacional (SI).
DADES: $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

8.- Es tenen dos pèndols A i B que descriuen dos moviments harmònics simples de la mateixa amplitud. La freqüència d'oscil·lació del pèndol A és el doble que la del mòbil B i té una diferència de fase de $3/4\pi$ respecte d'ell.

- Quina serà la relació entre els períodes dels dos pèndols?
- Quina serà la relació entre les velocitats angulars dels dos pèndols?
- En quins instants de temps els dos pèndols es trobaran a la mateixa posició?

9.- Una molla amb $k = 25 \text{ N/m}$ està unida a una massa de 4 kg. Si la posem en posició vertical, quina distància s'allargarà? Un cop en la nova posició d'equilibri, si l'estirem 30 cm, quina serà la freqüència de les oscil·lacions que es produiran? Quina serà l'energia cinètica màxima del sistema?

10.- Sobre una taula horitzontal hi ha una massa de 380 g lligada a l'extrem d'una molla de constant recuperadora $k = 15 \text{ N/m}$. L'altre extrem de la molla és fix, i el fregament del conjunt és negligible. Desplacem la massa 10 cm des de la posició d'equilibri, tal com es veu a les figures següents, i la deixem anar.

Trobeu:

- El període del moviment.
- L'equació del moviment, tenint en compte que quan $t = 0$ s, la molla està a l'elongació màxima positiva, com es veu a la segona figura.
- L'energia cinètica de la massa quan passa per un punt situat 2 cm a la dreta de la posició d'equilibri.