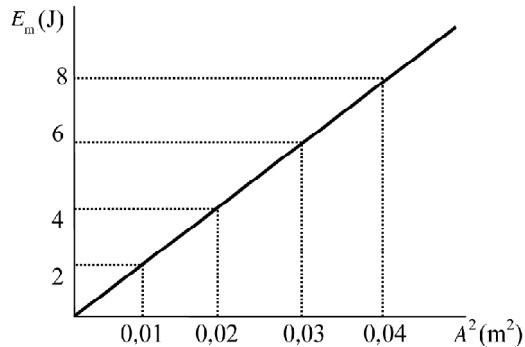


MOVIMENT HARMÒNIC SIMPLE

P1) Una massa de 0,5 kg descriu un moviment harmònic unida a l'extrem d'una molla, de massa negligible, sobre una superfície horitzontal sense fregament. En la gràfica següent es relaciona el valor de l'energia mecànica de la molla amb el quadrat de l'amplitud d'oscil·lació del moviment harmònic:



Calculeu:

- El valor de la freqüència d'oscil·lació.
- El valor de la velocitat màxima de la massa quan l'amplitud d'oscil·lació del moviment és 0,141 4m.

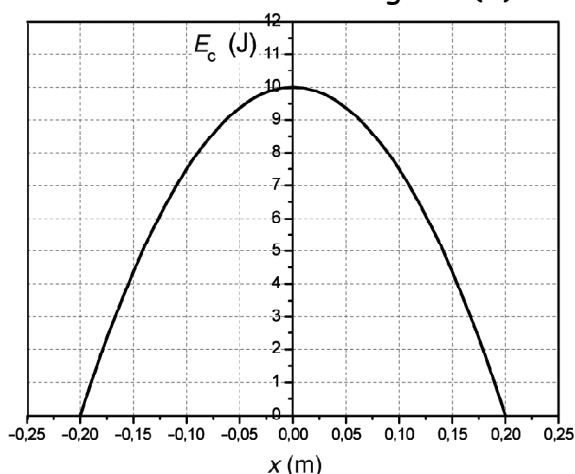
P2) Una massa $m=0,3$ kg, situada en un pla horitzontal sense fricció i unida a una molla horitzontal, descriu un moviment vibratori harmònic. L'energia cinètica màxima de la massa és 15 J.

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

P3) La massa dels astronautes a l'espai es mesura amb un aparell que es basa en el moviment vibratori harmònic. Quan l'astronauta s'hi col·loca, l'aparell inicia un moviment vibratori i en mesura la freqüència. Sabem que per a una massa de 60 kg, la freqüència d'oscil·lació és 0,678 Hz.

- Calculeu la velocitat màxima d'oscil·lació d'aquesta massa si sabem que l'amplitud màxima d'oscil·lació és 20cm.
- Si la massa d'un astronauta fa oscil·lar l'aparell a una freqüència de 0,606 4Hz, calculeu la constant elàstica de la molla i la massa de l'astronauta.

P4) La gràfica següent representa l'energia cinètica d'un oscil·lador harmònic en funció de l'elongació (x).



- Digueu el valor de l'energia cinètica i de l'energia potencial quan $x = 0$ m i quan $x = 0,20$ m. Determineu la constant elàstica.
- Calculeu la massa de l'oscil·lador, si sabem que la freqüència de vibració és $(100/2\pi)$ Hz.

P5) Una molla de constant $k = 125$ 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:

- El valors màxims de les energies cinètica i potencial assolides durant el moviment i la velocitat màxima de la massa.
- 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.

P6) L'equació d'una ona harmònica transversal que es propaga en una corda tensa de gran longitud és $y(x, t) = 0,03 \cdot \sin(2\pi t - \pi x)$, on x i y s'expressen en metres i t , en segons. Calculeu:

- La velocitat de propagació de l'ona, el període i la longitud d'ona.
- L'expressió de la velocitat d'oscil·lació de les partícules de la corda i la velocitat màxima d'oscil·lació.
- A l'instant $t = 2,0$ s, el valor del desplaçament i la velocitat d'un punt de la corda situat a $x = 0,75$ m.

P7) Fem oscil·lar un objecte lligat a una corda de 40 cm de longitud, com si fos un pèndol, de manera que quan l'objecte es troba en el punt més alt de la trajectòria la corda forma un angle de 37° amb la vertical.

1. L'objecte passarà pel punt més baix del recorregut a una velocitat de

a) 2,50 m/s.

b) 2,80 m/s.

c) 1,26 m/s.

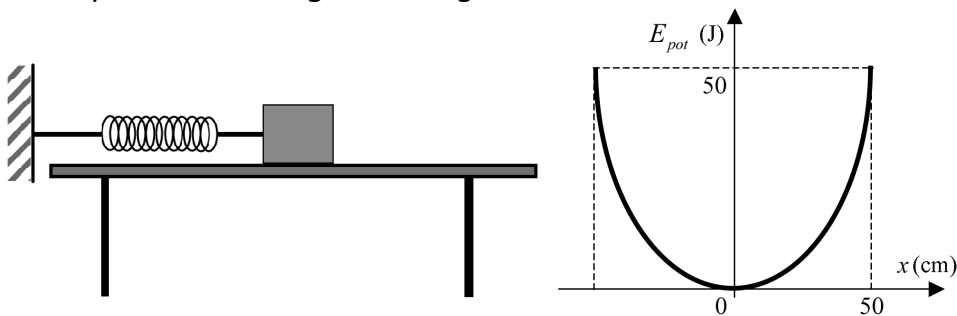
2. La tensió de la corda

a) és màxima en el punt més alt del recorregut.

b) és màxima en el punt més baix del recorregut.

c) fa un treball positiu sobre l'objecte quan passa del punt més alt al més baix de la trajectòria.

P8) Una molla, situada sobre una taula horitzontal sense fregament, està fixada per un dels extrems a una paret i a l'altre extrem hi ha lligat un cos de 0,5 kg de massa. La molla no està deformada inicialment. Desplacem el cos una distància de 50 cm de la seva posició d'equilibri i el deixem moure lliurement, amb la qual cosa descriu un moviment vibratori harmònic simple. L'energia potencial del sistema en funció del desplaçament es representa amb la paràbola de la gràfica següent:



Determineu el valor de la constant recuperadora de la molla i el valor de la velocitat del cos quan té una elongació de 20 cm.