

Moviment harmònic simple



Qüestions

1. Un cos unit a un ressort horitzontal oscil·la amb un moviment harmònic simple sobre una superfície horitzontal sense fregament. Si es duplica la massa del cos, com variaran la freqüència, la freqüència angular, el període, la velocitat màxima i l'acceleració màxima?
2. Explica com varia l'energia d'un oscil·lador lineal en els casos següents i justifica la resposta:
 - a) se'n duplica l'amplitud.
 - b) se'n duplica la freqüència.
 - c) se'n duplica l'amplitud i se'n redueix la freqüència a la meitat.
3. En un MHS, el mòdul de l'acceleració coincideix amb el valor de l'elongació, expressats en el mateix sistema d'unitats. Quant val el període?
4. Un cos de massa m oscil·la horitzontalment mitjançant una molla perfectament elàstica. Troba la relació entre l'energia cinètica i l'energia potencial elàstica del cos en el moment en què l'elongació és la meitat de l'amplitud A .
5. Quin ha de ser el valor de l'elongació per tal que l'energia cinètica i la potencial siguin iguals?
6. Si un pèndol simple té, en un cert lloc, un període de 2 s, i una longitud de 1 m, digues si un altre pèndol simple amb un període de 5 s tindrà un longitud més gran o més petita.
7. Tenim un rellotge de pèndol que s'avança. Justifica si hem d'augmentar o disminuir la longitud del pèndol per a corregir la desviació.

Problemes

1. Determina l'equació de l'elongació d'un MHS d'amplitud 3 cm i de freqüència 150 Hz, si en l'instant inicial la partícula és en el punt de màxima elongació.
2. Quina és la màxima força que actua sobre una massa de 50 g que està vibrant amb una freqüència de 25 Hz i una amplitud de 2 mm?
3. Una massa de 4 kg penja d'una molla. A causa d'això es deforma 10 cm. Si se separa ara 10 cm més de la seva posició d'equilibri i es deixa en llibertat:
 - a) determina la constant elàstica de la molla.
 - b) quines són la freqüència angular i la freqüència del moviment.
 - c) escriu les equacions de posició, velocitat i acceleració en funció del temps.
4. Calcula la constant recuperadora d'un ressort saben que, si es penja un cos de 50 g de l'extrem lliure del ressort i se'l fa oscil·lar verticalment, el període val 1.5 s.
5. Un determinat ressort té subjectat un cos de 2 kg en el seu extrem lliure i es requereix una força de 8 N per mantenir-lo a 20 cm del punt d'equilibri. Si el cos fa un MHS quan se'l deixa anar, troba la constant recuperadora del ressort i el període de l'oscil·lació.
6. L'equació del moviment d'un cos que descriu un moviment harmònic és, en unitats del SI: $x = 10 \sin(\pi t - \pi/2)$. Quant valen l'amplitud i el període del moviment? I la velocitat del cos per a $t = 2$ s?

7. Un determinat MHS té un període de 0.5 s i una amplitud de 5 cm. Calcula l'elongació, la velocitat i l'acceleració als 10 s d'haver-se iniciat el moviment si la fase inicial és $\varphi = 0$ rad.
8. Un MHS d'amplitud 8 mm te una freqüència de 5 Hz. En l'instant $t = 0$ el mòbil es troba en el punt d'elongació màxima. Escriu les equacions de l'elongació, la velocitat i l'acceleració en funció del temps.
9. Una partícula es mou amb un MHS. A l'instant inicial es troba en repòs a una distància de 5 cm de la seva posició d'equilibri. El període del seu moviment és de 4 segons. Escriu les equacions que corresponen a la posició, la velocitat i l'acceleració de la partícula.
10. Una massa de 0.1 kg, lligada a l'extrem d'una molla de constant 120 N/m, realitza oscil·lacions de 0.08 m d'amplitud. Quan la massa arriba a la posició d'elongació màxima se li afegeix una massa addicional de 0.04 kg. Calcula la raó (quocient) entre les velocitats màximes de l'oscil·lador abans i després d'afegir la massa.
11. Una partícula descriu un moviment d'equació $x = 5 \sin(\pi t)$ (en unitats del SI). Quant val la velocitat de la partícula en els instants en què l'elongació és de 2.5 m?
12. Una partícula que descriu un MHS, quan passa a 5 cm de l'origen té una velocitat de 2 cm/s, mentre que quan es troba a la part oposada, a 3 cm, la seva velocitat és de 4 cm/s. Amb aquestes dades, determina:
 - a) l'amplitud, la pulsació i el període
 - b) l'acceleració en les dues posicions indicades
 - c) la velocitat i acceleració màximes i les posicions on les assoleix
13. Un cos està vibrant amb un MHS d'amplitud 15 cm i freqüència 4 Hz. Calcula:
 - a) Els valors màxims de velocitat i acceleració.
 - b) L'acceleració i la velocitat quan l'elongació és de 9 cm.
14. Un cos de 500 g de massa penja d'una molla. Quan s'estira 10 cm per sota de la seva posició d'equilibri i es deixa anar, oscil·la amb un període de 2 s.
 - a) Quina és la seva velocitat en passar per la posició d'equilibri?
 - b) Quina és la seva acceleració quan es troba 10 cm per sobre de la posició d'equilibri?
15. Una partícula realitza un MHS respecte el punt $x = 0$. En l'instant $t = 0$ s, l'elongació val 0.37 m i la velocitat és nul·la. Si la freqüència del moviment és 0.25 Hz, calcula:
 - a) Amplitud i freqüència angular.
 - b) Elongació, velocitat i acceleració després de 3 s i els seus valors màxims.
 - c) Sabent que la massa és de 500 g determineu l'energia mecànica total així com els valors de l'energia cinètica i la potencial quan $x = 0.15$ m
16. Un objecte de 0.05 kg de massa descriu un MHS de període 2 s i amplitud 10 cm. Calcula les energies potencial, cinètica i mecànica total per a un elongació de 5 cm. Quins són els valors d'aquestes magnituds en el centre d'oscil·lació i en els extrems?
17. Un bloc d'acer d'1.5 kg, subjectat a un ressort de constant $k = 1.5$ N/m, descriu un MHS. Si la seva màxima velocitat és de 3 m/s, calcula:
 - a) l'energia del bloc aturat.
 - b) l'amplitud del moviment.
 - c) l'acceleració màxima.
18. Un cos de 0.5 kg de massa oscil·la amb un MHS de 10 cm d'amplitud, realitzant dues oscil·lacions completes cada segon. Determina:
 - a) L'elongació del cos en un instant $t = 1/12$ s després d'assolir la seva màxima separació.
 - b) La constant de recuperació del moviment.
 - c) L'energia cinètica que tindrà el cos en passar per la seva posició inicial d'equilibri.
19. Calcula el període d'un pèndol simple en aquestes dues situacions:
 - a) si $L = 0.556$ m i $g = 9.75$ m/s².
 - b) A la Lluna ($g = 1.96$ m/s²) si en un lloc de la Terra en què $g = 9.81$ m/s² el seu període és de 2 s.
20. Calcula el valor de l'acceleració de la gravetat en un lloc en què un pèndol simple de 155 cm de longitud realitza 10 vibracions en 25 s.
21. Una persona entra en el Museu de les Arts i les Ciències de València i observa que un pèndol molt llarg arriba des del sostre fins a terra. En mesura el període i observa que és de 10 s. Quina és l'alçària del museu?
22. Ajustar un rellotge de pèndol consisteix en aconseguir que el seu ritme d'oscil·lació sigui tal que realitzi una oscil·lació cada segon. Tenim un rellotge de pèndol ajustat per un lloc de gravetat $g = 9.6720$ m/s² que hem de traslladar a un altre lloc en què $g = 9.8123$ m/s². Quant de temps es retardarà o s'avançarà en un dia?