

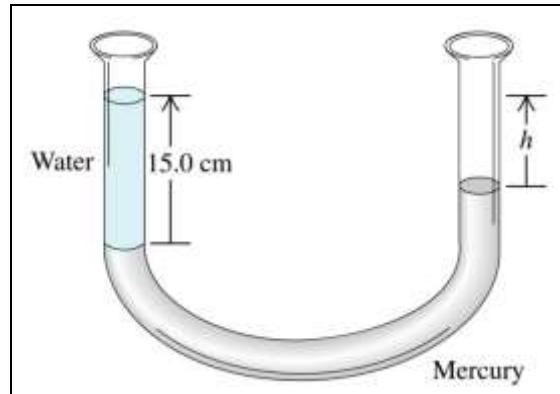
S'han de raonar les respostes.

- 1 Un jet vola amb una velocitat constant de 400 km/h en una trajectòria sostinguda que és un cercle horitzontal de 10.0 km. de radi.
- Dibuixa el diagrama de sòlid lliure indicant el pes i la força de sustentació que fan les ales.
 - Calcula quin és l'angle d'inclinació de l'avió.

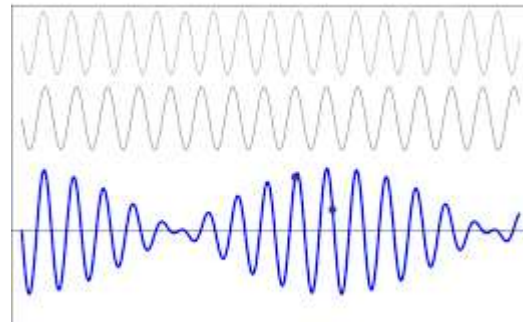
- 2 Una partícula es mou en una funció d'energia potencial en el eix x (positiu i negatiu)

$$U(x) = -\frac{U_0}{1 + \frac{x^2}{a^2}}$$

- Calcula la posició del punt d'equilibri x_0 i dibuixa el potencial.
 - Si la partícula està en el punt d'equilibri amb velocitat zero, quanta energia necessita per anar a infinit?
 - Calcula la constant elàstica efectiva de les vibracions prop d'equilibri.
- 3 (a) Explica per què la columna d'aigua indicada, té més altura que la de mercuri. Utilitza un raonament a partir de dos punts que tinguin la mateixa pressió.
- (b) Calcula l'altura h en equilibri.



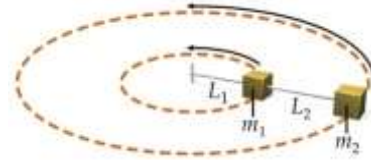
- 4 Quan dos ones sinusoidals de la mateixa amplitud i número k , i freqüències paregudes, ω_1 i ω_2 , es superposen, donen lloc a una ona on la freqüència està modulada, com en la figura. Calcula la ona resultant de superposició. Determina la freqüència de les variacions periòdiques de l'amplitud (*beats*).



Nota: $\sin a + \sin b = 2 \sin\left(\frac{a+b}{2}\right) \cos\left(\frac{a-b}{2}\right)$. $k = d^2U/dx^2|_{x_0}$. $\rho_{\text{mercuri}} = 13.6 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$.

S'han de raonar les respostes.

- 1 Un bloc de massa m està subjecte a una corda de longitud L_1 fixa per un extrem. El bloc es mou en un cercle horitzontal per una taula sense fregament. Un segon bloc de massa m_2 s'uneix al primer per mitjà d'una corda de longitud L_2 i es mou també en cercle.



- (a) Presente el diagrama de sòlid lliure dels cossos.
- (b) Determina la tensió de cada corda si el període del moviment és T_0 .

- 2 Un resort de massa insignificant que no obeeix la llei de Hook, exerceix una força restauradora

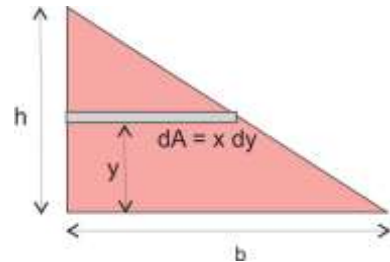
$$F = -kx + \frac{k}{d}x^2$$

quan s'estira o comprimeix. x és la distància de separació del punt d'equilibri estable, k és una constant elàstica, d és una constant de distància.

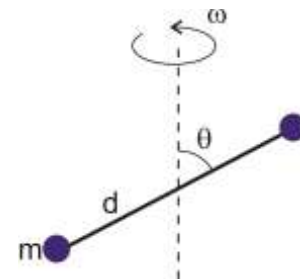
- (a) Calcula l'energia potencial d'este resort.
- (b) Calcula les posicions d'equilibri.
- (c) Quin és el valor de l'energia potencial quan el resort es troba en cada posició d'equilibri, 0 i x_0 ?
- (d) S'uneix una massa m al resort, s'estira fins a x_0 , i es solta des d'esta posició. Quina velocitat tindrà la massa quan passe per $x = 0$?

- 3 Tenim placa homogènia triangular com es mostra en la figura.

- (a) Determina la recta $y(x)$ que descriu el costat inclinat.
- (b) Determina la posició del CM, y_{cm} . El càlcul es fa per integració amb l'element d'àrea dA .



- 4 Una pesa de gimnàstica, està formada per dues boles de massa m i una barra de longitud d i massa negligible. La pesa gira al voltant d'un eix vertical z que forma un angle θ amb la barra. La velocitat angular de rotació és ω al llarg de l'eix z .

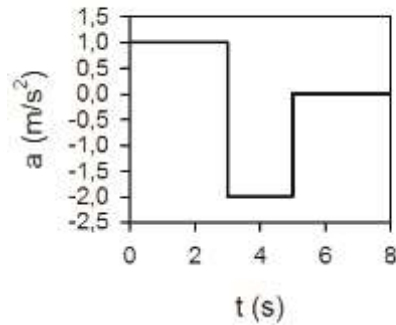


- a) En el instant inicial les boles tenen coordenada $y = 0$. Calcula totes les coordenades (x, y, z) de cada bola.
- b) Calcula la velocitat lineal de cada bola.
- a) Calcula el moment angular de cada bola i el moment angular total. Representa estos moments en l'esquema de moviment de la pesa.

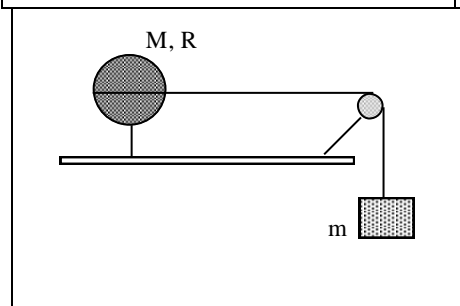
S'han de raonar les respostes.

1 Una partícula es mou en una línia; la seua acceleració varia amb el temps de la manera que es mostra en la figura. Inicialment la partícula es troba en repòs en l'origen.

- a) Representeu $v(t)$
- b) Determineu la distància total recorreguda.



2 Un objecte esfèric de massa M i radi R amb moment d'inèrcia $3/4MR^2$ gira al voltant d'un eix vertical sense fricció. Una corda lleugera passa per l'equador de la corfa, per una corriola lleugera, sense fricció, i finalment està nuada a un objecte que cau, des del repòs sota la influència de la gravetat. ¿Quina és la velocitat de l'objecte quan ha davallat una distància h ?

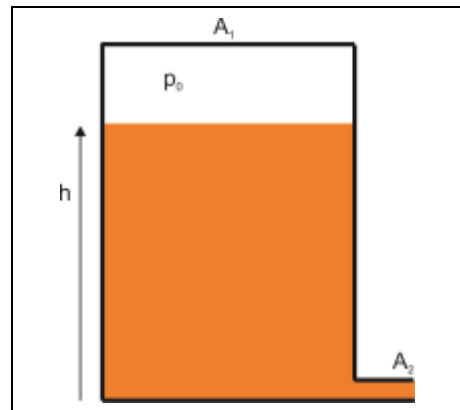


3 Considera el potencial, en termes de constants U_0 i d :

$$U = U_0 \left(\frac{d^3}{x^3} + 3 \frac{x}{d} \right)$$

- a) Calcula la posició del valor mínim x_0 i dibuixa el potencial.
- b) Calcula la freqüència de les oscil·lacions de petita amplitud al voltant del mínim per a una partícula de massa m .
- c) Quin es el increment d'energia necessari per a passar de la posició x_0 a la posició $x_0/2$, en repòs en els dos casos.

4 Un tanc d'emmagatzematge de gasolina té secció A_1 i s'ha emplenat fins una altura h . L'espai de la gasolina conté aire a pressió p_0 , i la gasolina flou per un tubet en el fons del tanc amb secció A_2 . Troba l'expressió per a la velocitat del flux pel tubet de sortida, en funció de les dades donades.



Nota: $k = d^2U / dx^2 \Big|_{x_0}$