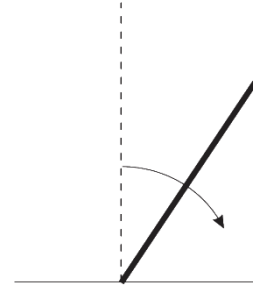


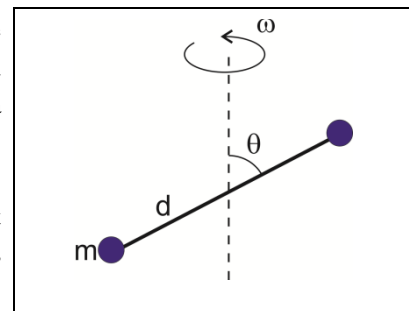


S'han de raonar les respostes.

- 1 Una barra de longitud L i massa m parteix de la posició vertical i cau, sense que llisques el punt de contacte. Quina serà la velocitat angular quan toque a terra i quede horitzontal?



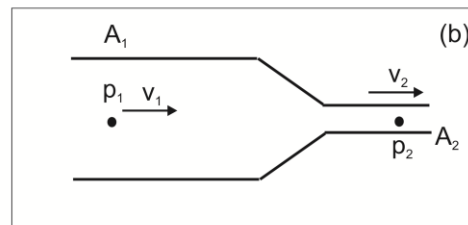
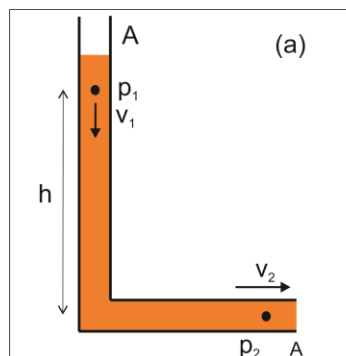
- 2 Una pesa de gimnàstica, està formada per dues boles de massa m i una barra de longitud d i massa negligible. La pesa gira al voltant d'un eix vertical que forma un angle θ amb la barra. La velocitat angular de rotació és ω .
- (a) Fes un diagrama de trajectòries i velocitats de les boles.
 (b) calcula el moment angular de cada bola i el moment angular total \mathbf{L} . Dibuixa el moment \mathbf{L} i explica si es constant o no.



- 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) 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.
 c) Calcula la freqüència de les oscil·lacions de petita amplitud al voltant del mínim per a una partícula de massa m .
- 4 Explica quina es la relació entre les pressions i velocitats en els punts 1 i 2, en cada un dels casos de la figura. (a) Un tub doblat (b) Un tub que s'estreta. En el cas (b), pot ser que la pressió en 1 siga igual a la pressió atmosfèrica p_0 ?



Fórmules: $x(t) = A \cos(\omega t + \delta)$; $k = - \left. \frac{dF}{dx} \right|_{x_0} = \left. \frac{d^2U}{dx^2} \right|_{x_0}$; vareta: $I_{cm} = \frac{1}{12} ML^2$



S'han de raonar les respostes.

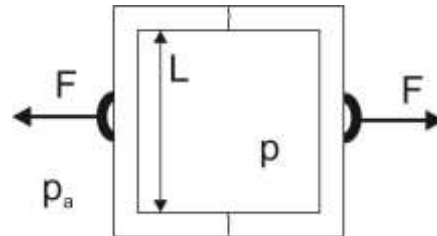
- 1 Una Esfera de massa m es mou en un medi viscos on la força d'arrossegament segueix la llei $F = -bv^3$, amb b constant. Si l'objecte es movia inicialment amb velocitat v_0 .
- Escriu l'equació del moviment
 - Calcula la velocitat en funció del temps. ¿Quant de temps tardarà la velocitat en ser un 1% de la velocitat inicial?

- 2 Una partícula de massa m es mou en una funció d'energia potencial en el eix x

$$U(x) = \frac{\alpha}{x^2} - \frac{\beta}{x}$$

- Calcula la posició del punt d'equilibri x_0 i dibuixa el potencial.
 - La partícula es solta en el punt $x_1 = x_0/2$ amb velocitat zero. Calcula l'energia inicial.
 - Calcula $v(x)$, la velocitat de la partícula en funció de la posició.
- 3 Un cotxe te una massa de 750 kg i es considera que el rendiment del motor és del 14%. És a dir, el 14% de l'energia disponible en el dipòsit s'entrega a les rodes. Calcula la quantitat d'energia empleada per accelerar el vehicle del repòs fins a 80 km/h. **Quina és la quantitat de combustible que es crema?**
1 L de gasolina proporciona 35 MJ.

- 4 En 1654 Otto von Gernicke, inventor de la bomba de aire, va buidar una esfera feta amb dos hemisferis de llanda. Dos grups de huit cavalls cada un no van poder separar els hemisferis. Suposa que hem fet el buit dins d'un cub d'aresta L , fet a partir de dues meitats, a una pressió p molt menor que l'atmosfèrica, p_a . (a) Considera la força neta que fa la pressió sobre les parets del recipient i calcula quina serà la força F requerida per a separar el cub en les seues dues la meitats? (b) Determina la força si $p = 0.1 p_a$, i $L = 0.3$ m. (c) Al pes de quina massa equival esta força?



$$1 \text{ atm} = 1.013 \times 10^5 \text{ N m}^{-2}.$$