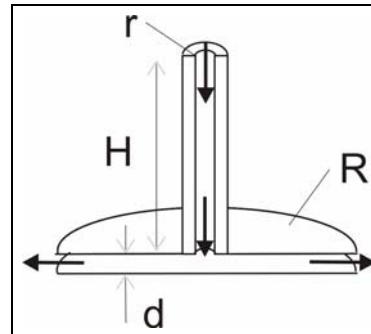


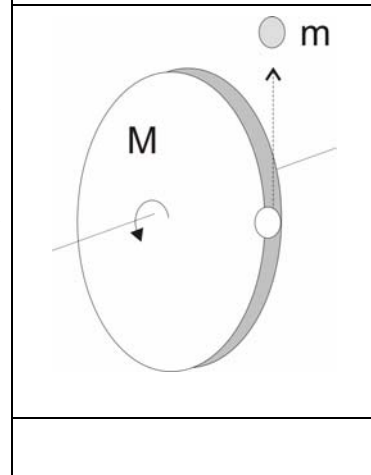
**Examen parcial de Física IA01**

S'han de raonar les respostes.

- 1 Un tub prim d'altura  $H$  i radi interior  $r$  està afegit a un disc de radi  $R$ . Baix del disc n'hi ha un altre separat una distància  $d$  menuda ( $d \ll r$ ). Quan s'injecta aigua pel tub, el líquid ix a gran velocitat  $v_2$  per l'extrem dels discos (com en un aspersor).
- Quina és la velocitat  $v_1$  d'entrada en el tub?
  - Quina és la pressió manomètrica, que s'ha d'aplicar en l'entrada del tub (en funció de  $v_2$ )?



- 2 Un disc uniform de massa  $M$  i radi  $R$  gira al voltant d'un eix horitzontal que passa pel seu centre, amb velocitat angular  $\omega_0$ . Un tros de massa  $m$  es trenca de la vora del disc, ix amb velocitat  $R\omega_0$ , i s'eleva verticalment des del punt inicial.
- Quina és l'energia cinètica i el moment angular inicial del disc? A quina altura arriba el tros des del punt inicial, fins que comença a caure?
  - Quin és el moment d'inèrcia final del disc (sense el tros)?
  - Quina és la velocitat angular final del disc?



- 3 Donat el potencial:

$$U = \frac{k}{x} + cx$$

- Calculeu la força
  - Dibuixeu el potencial
  - Calculeu la freqüència de les oscil·lacions de petita amplitud al voltant del mínim.
- 4 Un tanc subterrani d'alumini de 2200 L i 500 kg, s'omple amb etanol a 19°C. Si el tanc està completament aïllat del terra, i inicialment està a 10°C, calculeu:
- La temperatura final del conjunt
  - Si el volum del tanc no canvia, quin serà el volum final d'aire dins del tanc?
- Dades:  $c_{Al} = 910 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ;  $c_{etanol} = 2428 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ;  $\beta_{etanol} = 75 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$ ;  $\rho_{etanol} = 800 \text{ kg m}^{-3}$

### Examen final de Física IA01

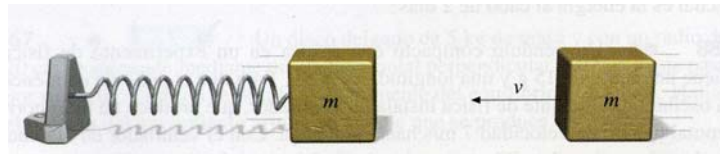
S'han de raonar les respostes.

- 1 La capacitat calorífica d'un gas (en cal mol<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>) ve donada per l'expressió:

$$C_p = 3.38 + 18.0 \times 10^{-3} T$$

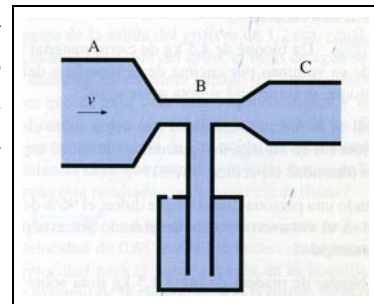
On T és la temperatura en K.

- Calculeu el valor promig de Cp entre les temperatures 0 i 40 °C.
  - Calculeu la calor necessària que cal afegir a un mol del gas per a que la seua temperatura pugue de 27 a 127 °C.
- 2 Un objecte de moment d'inèrcia 12 kg m<sup>2</sup> i massa 2 kg es mou a una velocitat de 3 m s<sup>-1</sup> i gira sobre un eix que passa pel seu centre de masses amb velocitat angular de 2 rad s<sup>-1</sup>. Sobre el centre de masses d'aquest objecte s'apliquen, mentre recorre 4 m, una força de 5 N i un parell de forces de -4 N m, que actua en el seu pla de rotació, ambdós constants. Calculeu:
- L'energia cinètica inicial i final de l'objecte
  - Les velocitats lineal i angular finals.
- 3 El bloc de l'esquerra de massa m = 0.1 kg es troba unit a un moll de constant k = 0.5 N/m, i efectua oscil·lacions d'amplitud A = 7 cm. Quan es troba en el punt extrem, un altre bloc de la mateixa massa impacta elàsticament a velocitat v = 0.3 m/s.
- ¿Quina és l'amplitud de les oscil·lacions després del xoc?
  - ¿Com és el moviment posterior, quan es completa una oscil·lació?
  - El mateix per a una col·lisió totalment inelàstica.



- 4 La figura mostra un esquema d'un aspirador, que es pot utilitzar per a aconseguir un buit parcial en el recipient connectat al tub vertical. Suposem que el diàmetre en A és 2.0 cm, el diàmetre de l'estretament B és 0.8 cm i el diàmetre en C, on el tub verteix a l'atmosfera, és 1.0 cm. Si el cabdal és 0.5 L/s,

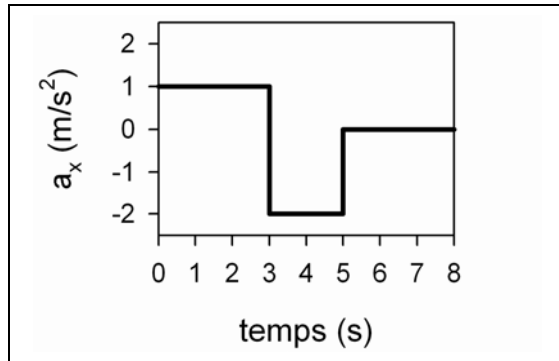
- ¿Quina és la pressió manomètrica en A?
- ¿Quina és la pressió en el contenidor?



### Examen final de Física IA01

S'han de raonar les respostes.

- 1 Construeix una gràfica de la velocitat de l'objecte  $v_x$  en funció del temps per a un objecte l'acceleració  $a_x$  del qual es dona en la figura. Suposa que  $v_x(0) = 0$ .



- 2 Una partícula de massa  $m = 0.1$  kg experimenta una força restauradora de constant  $k = 10$  N/m. Si la velocitat inicial és  $v_0 = 5$  m/s quan la separació de la posició d'equilibri és  $x_0 = 0.2$  m, quina serà l'amplitud de les oscil·lacions? Quina serà la posició quan  $t = 10$  s?
- 3 En certes circumstàncies, una estrella pot col·lapsar formant un objecte ultradens constituït fonamentalment per neutrons i anomenat *estrella de neutrons*. La densitat d'estes estrelles és unes  $10^{14}$  vegades major que la de la matèria sòlida ordinària (uns  $10^{17}$  kg/m<sup>3</sup>). Suposa que representem l'estrella com una esfera sòlida rígida uniforme, tant abans com després del col·lapse. El radi inicial era de  $7.0 \times 10^5$  km (comparable al del Sol), i el final, de 16 km.
- (a) Si l'estrella girava una volta cada 30 dies, calcula la velocitat angular de l'estrella de neutrons.
- (b) Calcula l'energia rotacional de l'estrella de neutrons. Si esta energia d'alguna manera es converteix en una altra classe d'energia i s'emet a la mateixa taxa a la qual el Sol irradia energia (que és aproximadament  $3.9 \times 10^{26}$  J/s), Quanta tardaria l'estrella de neutrons a tindre velocitat angular zero?
- 4 Un cub de gel amb una massa de 0.100 kg es pren del congelador, on la temperatura del cub era de  $-15.0^\circ\text{C}$ , i es deixa en un pool d'aigua a  $0.0^\circ\text{C}$ . Si no es guanya ni perd calor de fora, quanta aigua es congela sobre el cub?  
 $c_{gel} = 2.0 \times 10^3$  J/kg · K,  $L = 3.34 \times 10^5$  J/kg