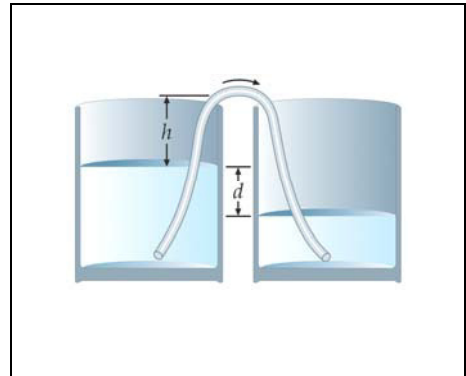


Febrer 2007

Examen parcial de Física IA01

S'han de raonar les respostes. **Contesteu 5 de les 6 preguntes.**

- 1 Un sífo es un dispositiu utilitzat per a transferir líquid d'un recipient a una altre, tal com es mostra en la figura. Per a començar a funcionar, el tub s'ha d'omplir de líquid, però una vegada està ple, el líquid flou fins que les superfícies d'ambdós recipients estiguen al mateix nivell. Suposem que el flux es laminar i no viscos:



- (a) Canvia la velocitat del fluid en funció de la posició dins el tub?
- (b) Calcula la velocitat de l'aigua en el tub (segons les dimensions que s'indiquen en la figura).
- (c) Quina és la pressió en el punt més alt del tub?

- 2 L'energia potencial d'una massa m en funció de la posició ve expressada per $U(x) = U_0(y + 1/y)$, on $y = x/a$ i a és una constant

- (a) Per a representa $U(x)$ en funció de x per a $0 < x < 3a$, determina màxims i mínims i valors asimptòtics, i dibuixa esquemàticament la funció.
 - (b) Determina el valor de $x = x_0$ en l'equilibri estable. Discuteix breument el tipus de moviment d'una partícula amb energia major que el mínim d'energia potencial.
 - (c) Expressa l'energia potencial $U(x)$ per a $x = x_0 + z$, sent z un desplaçament menut de la posició d'equilibri.
 - (d) Troba el potencial del tipus oscil.lador harmònic en oscil.lacions menudes.
- Ajuda: Podeu fer ús del desenvolupament en sèrie de Taylor o be aproximar el terme $1/x$ utilitzant el desenvolupament del binomi* amb $z/x_0 \ll 1$.

- (e) Determina la freqüència de les oscil.lacions menudes.

(*)
$$(1+r)^n = 1 + nr + \frac{n(n-1)}{(2)(1)} r^2 + \dots$$

- 3 Es calfa un tros de coure de 100 g en un forn a una temperatura T_1 . S'introdueix després el coure en un calorímetre de coure de 150 g que conté 200 g d'aigua. La temperatura inicial de l'aigua i del calorímetre és 16 °C. Després d'haver-s'hi establert l'equilibri, es pesa el calorímetre i el seu contingut i es troba que s'han evaporat 1,2 g d'aigua. Quina era la temperatura T_1 ?

($c_{\text{aigua}} = 4190 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, $c_{\text{coure}} = 390 \text{ J/kg}\cdot\text{K}$, calor vaporització aigua $L_v = 2.256 \times 10^6 \text{ J/kg}$)

- 4 La força que actua sobre una partícula de 80 g te la forma

$$F = 3z^2 - z$$

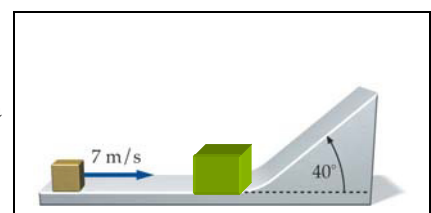
Calculeu:

- a) La velocitat en funció de la posició si inicialment la partícula estava parada en l'orige m.
- b) El temps que tardarà en anar des de la posició $z = 1$ m a la posició $z = 4$ m.

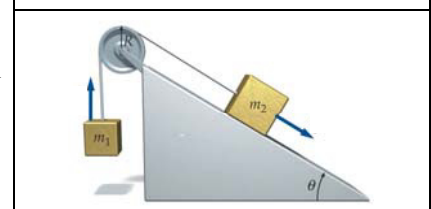
Ajuda:
$$\int \frac{dx}{x\sqrt{a+bx}} = \frac{2}{\sqrt{-a}} \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{a+bx}{-a}} \text{ si } a < 0.$$

- 5 Una caixa de 2 kg es llança a 7 m/s contra un altra de 5kg que està en repòs. Després de la col·lisió les dues masses romanen unides.

- a) ¿Quina serà l'altura màxima a la que arribaran les caixes si no hi ha fregament?
- b) ¿I si en la rampa $\mu = 0.1$?



- 6 Doneu l'acceleració de les caixes de la figura si la politja te massa M i radi R .



Juny 2007

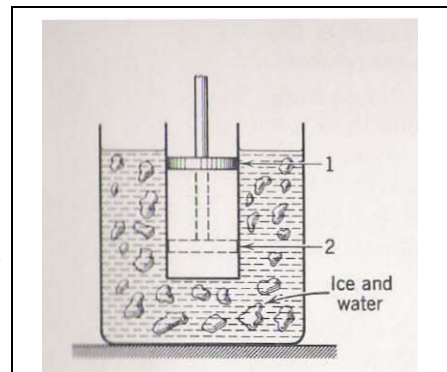
Examen final de Física IA01 – Parcial 1

S’han de raonar les respostes. **Contesteu 4 de les 5 preguntes.**

1 Un tub simple en forma de U conté mercuri. Quan s’afegeixen 10 cm d’aigua en el braç dret, com s’alça el mercuri en el braç esquerre respecte del seu nivell inicial?
($\rho_{\text{aigua}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mercuri}} = 13.6 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$,)

2 Una balança amb un plat de 200g oscil·la amb una freqüència de 0.5 Hz. Calcula la freqüència d’oscil·lació si es col·loca damunt un peix d’1kg.

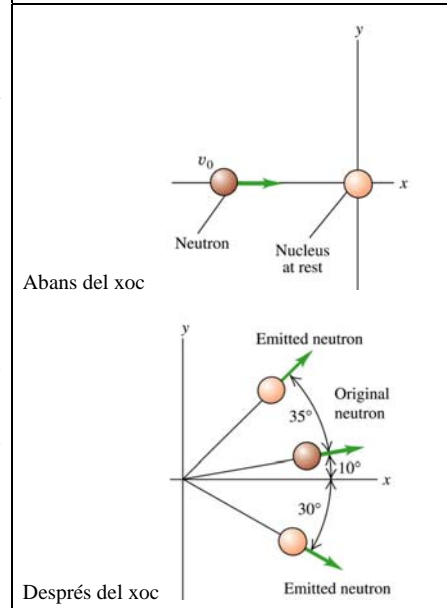
3 La figura (a) mostra un cilindre que conté un gas i està tancat per un pistó mòbil. El cilindre està submergit en una mescla de gel i aigua. Es mou *súbitament* el pistó des de la posició (1) a la posició (2). Es deixa el pistó en la posició (2) fins que el gas es troba novament a 0° C i aleshores es mou *lentament* fins a la posició (1).



- (a) Dibuixa un diagrama pV del procés.
- (b) Si es fonen 100 g de gel durant el cicle, quant de treball s’ha fet sobre el gas?

Calor de fusió de l’aigua: $L = 334 \times 10^3 \text{ J/kg}$

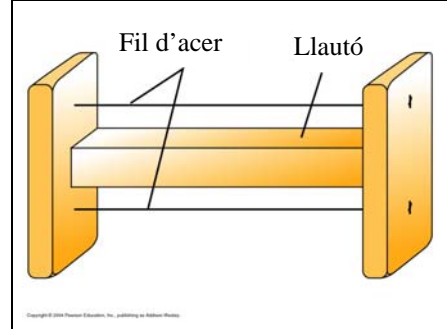
4 La fissió es produeix quan un neutró col·lisions amb un nucli d’urani de pes atòmic 235 uma (^{235}U), dividint-lo en un àtom de ^{141}Ba i un altre de ^{92}Kr . En aquest procés s’allibera energia que es pot utilitzar per produir electricitat i dos neutrons més que poden fissionar altres nuclis d’urani, mantenint la reacció en marxa. Suposem que el neutró iniciador de la reacció es movia en la direcció x amb velocitat inicial $v_0 = 5 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$, cap al nucli d’urani que estava en repòs i que els nuclis de bari i criptó es mouen en les direccions +z i -z respectivament.



- a) Si tots els neutrons es mouen en el pla que indica la figura i el neutró inicial te una velocitat després del xoc de $v'_0 = 2.5 \times 10^6 \text{ m s}^{-1}$, calculeu la velocitat dels altres dos neutrons.
- b) Si l’energia total alliberada és de 210 MeV, Calculeu la velocitat dels àtoms de Ba i Kr suposant que la seua energia de rotació és menyspreable.

Dades: $1 \text{ uma} = 1.66 \times 10^{-27} \text{ kg}$

5 Una barra de llautó te la forma que s’indica a la la figura. Els dos fils d’acer tenen tensió 0 a 0°C. Si es calfa la peça a 180°C, quina serà la tensió dels fils?



Setembre 2007**Examen final de Física IA01 – Mecànica i Termodinàmica**S'han de raonar les respostes. **Contesteu 4 de les 5 preguntes.**

- 1 El fumeral d'una fàbrica te 15 m d'alt. Si el vent a eixa altura te una velocitat de 10 m/s, mentre a la seua base la velocitat és pràcticament zero. ¿Quina es la diferència de pressió entre la boca i la base del fumeral? Comenteu les conseqüències d'aquesta diferència.

Dades: $\rho_{\text{aire}} = 1.4 \text{ kg/m}^3$

- 2 Una molècula d'hidrogen es mou a velocitat $\mathbf{v}_{\text{H}_2} = 3.000\mathbf{i} + 5.000\mathbf{j} \text{ m s}^{-1}$ i col·lisiona amb un àtom d'oxigen que es mou a velocitat $\mathbf{v}_{\text{O}} = -4000\mathbf{i} \text{ m s}^{-1}$. A conseqüència de la interacció es forma una molècula d'aigua. Calculeu:

a) La velocitat de l'aigua en l'instant posterior a la col·lisió.

b) El moment d'inèrcia de les molècules d'aigua i hidrogen.

c) Si la velocitat angular inicial de l'hidrogen era $3000 \text{ k rad s}^{-1}$, doneu la velocitat angular de l'aigua.Dades: $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{ J}$ distància d'enllaç de l' $\text{H}_2 = 1.1 \text{ \AA}$, distancia enllaç O-H = 0.96 \AA angle d'enllaç de la molècula d'aigua 104.5°

- 3 Fent us be del teorema del binomi, be d'un desenvolupament en sèrie de Taylor, determineu el canvi ΔT del període d'un pèndol simple quan l'acceleració de la gravetat canvia en Δg (menudet).

- 4 Per convertir 0.25 kg de cafè (majorment aigua), inicialment a 20°C , en granissat s'afegeixen 150 g de gel a -20°C . Quant de cafè es transforma en gel? Considereu que la capacitat calorífica del recipient és menyspreable i que el cafè no te sals.

- 5 Un mol d'un gas monoatòmic ideal es sotmet al cicle de la figura.

Calculeu

a) Q , W i ΔU en els processos $a \rightarrow b$, $b \rightarrow c$ i $c \rightarrow a$.b) Q , W i ΔU en el cicle complet.