

**Examen de Física I** (Febrer, 2008)  
Llicenciatura de Química  
Universitat Autònoma de Barcelona

**Exercici 1.**

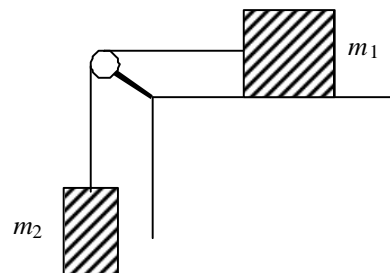
Un cos gira al final d'una corda de longitud  $L = 2$  m seguint una trajectòria circular horitzontal. Partint del repòs, assoleix en 4 segons una velocitat angular de 10 voltes per segon seguint una acceleració angular constant.

1. L'acceleració angular del cos  $\alpha$  val, aproximadament...
  - (a)  $2.5 \text{ rad/s}^2$
  - (b)  $2.5 \text{ rad}$
  - (c)  $15.7 \text{ rad/s}^2$  (\*)
  - (d)  $15.7 \text{ rad/s}$
2. El número de voltes que ha fet en els primers 4 segons és, aproximadament...
  - (a) 5
  - (b) 10
  - (c) 15
  - (d) 20 (\*)
3. La velocitat lineal  $v$  als 4 segons de començat el moviment val...
  - (a)  $10 \pi \text{ m/s}$
  - (b)  $40 \pi \text{ m/s}$  (\*)
  - (c)  $100 \text{ m/s}$
  - (d)  $200 \text{ m/s}$
4. La tensió de la corda en aquest moment val...
  - (a)  $\propto L$ , amb  $L$  la longitud de la corda
  - (b)  $m \propto L$ , amb  $m$  la massa del cos
  - (c)  $v^2/L$ , amb  $v$  la velocitat del cos
  - (d)  $mv^2/L$  (\*)

**Exercici 2.**

En el sistema de la figura,  $m_2 = \frac{m_1}{3}$ , i la politja no té massa ni es considera cap fricció.

5. El número de forces que actuen sobre el cos 1 és ...
  - (a) quatre forces
  - (b) tres forces (\*)
  - (c) dues forces
  - (d) una força



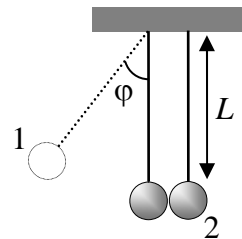
6. L'acceleració del cos 2 val...
- (a) 0, perquè  $m_1 > m_2$
  - (b)  $g/2$
  - (c)  $g/3$
  - (d)  $g/4$  (\*)
7. La tensió,  $T_2$ , de la corda unida al cos 2 és
- (a)  $m_1 g$
  - (b)  $m_2 g$
  - (c)  $m_1 a$  (\*)
  - (d)  $m_2 a$

Per a què no hi hagués moviment...

8. El coeficient de fregament estàtic entre el cos 1 i la superfície hauria de ser al menys...
- (a)  $1/2$
  - (b)  $1/3$  (\*)
  - (c)  $1/4$
  - (d) 0, perquè  $m_1 > m_2$
9. ...i en aquest cas, la tensió  $T_2$  valdria
- (a)  $m_1 g$
  - (b)  $m_2 g$  (\*)
  - (c) la meitat de  $T_1$
  - (d)  $\mu m_2 g$
10. ...i si tallem la corda 1,  $T_2$  val
- (a) el mateix que a la pregunta anterior
  - (b) 0 (\*)
  - (c)  $m_1 a$
  - (d)  $m_2 a$

### Exercici 3

Dues boles idèntiques (1 i 2) estan enganxades al sostre amb dos fils inextensibles de longitud  $L$  (veure figura). Si separem la bola 1 fins un angle  $\varphi$  de la seva posició d'equilibri, mantenint estès el seu fil, i la deixem lliure, aquesta xocarà amb la bola 2.



A) Suposem que la col·lisió produïda per les dues boles és elàstica

...

11. En aquest cas, podem aplicar el principi de conservació ...
- (a) només del moment lineal del sistema
  - (b) només de l'energia cinètica del sistema
  - (c) del moment lineal i de l'energia cinètica del sistema (\*)
  - (d) cap de les anteriors

12. La velocitat  $v_1$  de la bola 1 quan aquesta xoca amb la bola 2 val
- (a)  $v_1 = 2gL$
  - (b)  $v_1 = \sqrt{2gL}$
  - (c)  $v_1 = \sqrt{2gL(1 - \cos \varphi)}$  (\*)
  - (d)  $v_1 = 2gL(1 - \cos \varphi)$
13. Les velocitats d'ambdues boles després del xoc valen ...
- (a)  $v_1' = v_1$  i  $v_2' = 0$  m/s
  - (b)  $v_1' = 0$  m/s i  $v_2' = v_1$  (\*)
  - (c)  $v_1' = v_2' = \frac{1}{2}v_1$
  - (d)  $v_1' = v_2' = v_1$
14. Les altures màximes que agafarien les dues boles després de la col·lisió valen ...
- (a)  $h_1 = 0$  m i  $h_2 = L(1 - \cos \varphi)$  (\*)
  - (b)  $h_1 = 0$  m i  $h_2 = L$
  - (c)  $h_1 = L(1 - \cos \varphi)$  i  $h_2 = 0$  m
  - (d)  $h_1 = L$  i  $h_2 = 0$  m

**B) Suposant que la col·lisió produïda per les dues boles és perfectament inelàstica ...**

15. En aquest cas, podem aplicar el principi de conservació ...
- (a) només del moment lineal del sistema (\*)
  - (b) només de l'energia cinètica del sistema
  - (c) del moment lineal i de l'energia cinètica del sistema
  - (d) cap de les anteriors
16. Les velocitats de ambdues boles després del xoc valen ...
- (a)  $v_1' = v_1$  i  $v_2' = 0$  m/s
  - (b)  $v_1' = 0$  m/s i  $v_2' = v_1$
  - (c)  $v_1' = v_2' = \frac{1}{2}v_1$  (\*)
  - (d)  $v_1' = v_2' = v_1$
17. Les altures màximes que agafarien les dues boles després de la col·lisió valen ...
- (a)  $h_1 = h_2 = \frac{1}{2}L(1 - \cos \varphi)$
  - (b)  $h_1 = h_2 = \frac{1}{4}L(1 - \cos \varphi)$  (\*)
  - (c)  $h_1 = 0$  i  $h_2 = \frac{1}{2}L(1 - \cos \varphi)$
  - (d)  $h_1 = 0$  i  $h_2 = \frac{1}{4}L(1 - \cos \varphi)$

#### **Exercici 4.**

La molècula de  $\text{BeCl}_2$  és lineal, amb l'àtom de Beril·li al centre i els àtoms de Clor (Cl) separats  $d = 1.7 \text{ \AA}$  del Beril·li (Be). Considerem que aquesta molècula té una energia cinètica de  $4 \cdot 10^{-4} \text{ eV}$ .

Dades: massa atòmica de Be = 9 uma; massa atòmica de Cl = 35.5 uma;  
 1 uma =  $1.66 \cdot 10^{-27}$  kg; càrrega de l'electró =  $1.6 \cdot 10^{-19}$  C.

18. El moment d'inèrcia del BeCl<sub>2</sub> respecte d'un eix perpendicular a la molècula que passa pel seu centre de masses val...
- (a)  $7.7 \cdot 10^{-46}$  kg m<sup>2</sup>
  - (b)  $1.7 \cdot 10^{-45}$  kg m<sup>2</sup>
  - (c)  $3.4 \cdot 10^{-45}$  kg m<sup>2</sup> (\*)
  - (d)  $2.3 \cdot 10^{-45}$  kg m

Si tota l'energia cinètica és de rotació...

19. ...el centre de masses de la molècula...
- (a) es desplaça amb una velocitat uniforme no nul·la
  - (b) es desplaça amb una acceleració uniforme
  - (c) no es desplaça (\*)
  - (d) cap de les anteriors
- 20...la velocitat angular de la molècula val aproximadament...
- (a)  $2.0 \cdot 10^{10}$  s<sup>-1</sup>
  - (b)  $2.1 \cdot 10^{10}$  s
  - (c)  $1.9 \cdot 10^{11}$  s<sup>-1</sup> (\*)
  - (d)  $4.0 \cdot 10^{-11}$  s<sup>-1</sup>

### Exercici 5.

Considereu la reacció següent:  ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He}$ . Dades: 1 uma equival a 931.5 MeV

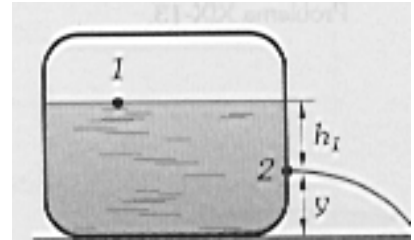
element	massa (uma)
${}^2_1\text{H}$	2.014102
${}^4_2\text{He}$	4.002603

21. Aquesta reacció...
- (a) És de fusió i allibera energia (\*)
  - (b) És de fusió i absorbeix energia
  - (c) És de fissió i allibera energia
  - (d) És de fissió i absorbeix energia
22. L'energia intercanviada amb l'exterior, en valor absolut, val
- (a) 21.2 MeV
  - (b) 23.8 MeV (\*)
  - (c) 0.0256 MeV
  - (d) Cap de les anteriors
- 23 La relació, 1 uma equival a 931.5 MeV, s'obté de l'equació...
- (a)  $E = \frac{1}{2} m c^2$ , on E és energia, m és massa i c, la velocitat de la llum
  - (b)  $E = m/c^2$
  - (c)  $E = m^2 c$
  - (d) Cap de les anteriors (\*)

24. En una reacció nuclear...
- (a) No és necessari que es conservi la càrrega elèctrica.
  - (b) Es conserva l'energia cinètica.
  - (c) Es conserva el moment lineal. (\*)
  - (d) Cap de les anteriors.

**Exercici 6.-** Un dipòsit tancat de secció  $2 \text{ m}^2$  conté aigua i a sobre aire comprimit exercint una pressió de 3 atm. A una distància vertical de 4 m per sota la superfície lliure del líquid hi ha una obertura circular de 4 cm de diàmetre. La pressió atmosfèrica és de 1 atm i volem calcular la velocitat i el cabdal de sortida de l'aigua. Considereu que la fricció es menyspreable.

Dades:  $1 \text{ atm} = 1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$



25. El quocient de velocitats de l'aigua als punts 1 i 2,  $v_1/v_2$ , val aproximadament...
- (a)  $6 \cdot 10^{-4}$  (\*)
  - (b) 0.16
  - (c) 90
  - (d) 1600
26. La diferència de pressions entre els punts 1 i 2,  $|p_1 - p_2|$ , val
- (a) 1 atm
  - (b) 2 atm (\*)
  - (c) 0.4 atm
  - (d) 2.4 atm
27. Per trobar la velocitat de sortida ...
- (a) Hem d'aplicar només el principi fonamental de la hidrostàtica
  - (b) Hem d'aplicar l'equació de Bernoulli (\*)
  - (c) Hem de considerar l'aigua com un fluid viscos
  - (d) No es pot resoldre perquè falten dades.
28. La velocitat de sortida del agua és, aproximadament
- (a) 10 m/s
  - (b) 22 m/s (\*)
  - (c) 12 cm/s
  - (d) Cap de les anteriors
29. D'altra banda, si el dipòsit estigués obert a l'atmosfera ...
- (a) L'aigua no sortiria
  - (b) L'aigua sortirà amb una velocitat superior
  - (c) L'aigua sortirà amb una velocitat inferior (\*)
  - (d) Cap de les anteriors

Si no hi hagués forat 2, de forma que l'aigua estigués en repòs..

30. La diferència de pressions entre els punts 1 i 2,  $|p_1 - p_2|$ , valdria

- (a) 1 atm
- (b) 2 atm
- (c) 0.4 atm (\*)
- (d) 2.4 atm