

**Examen de Física 1** (Juliol 2007)  
Llicenciatura de Química  
Universitat Autònoma de Barcelona

---

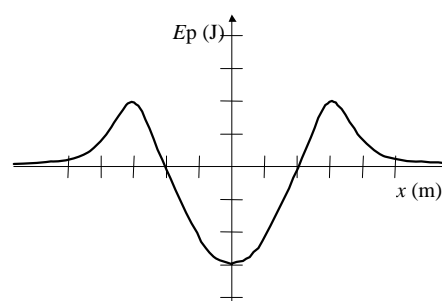
1. En Carles i en Lluís juguen a pilota a un pis que està a 20 m d'altura. Carles deixa caure la seva pilota per la finestra a la vegada que Lluís llança la seva horitzontalment des de la mateixa finestra amb una velocitat de 5 m/s.

- a) Quina pilota trigarà menys a arribar al terra?
- b) Trobeu la distància horitzontal recorreguda per la pilota d'en Lluís, i la seva velocitat quan arriba al terra.

*Nota:* preneu  $g = 10 \text{ m/s}^2$  i negligiu el fregament amb l'aire.

2. Una partícula es troba en un àrea de l'espai en la qual s'observa la distribució d'energia potencial mostrada a la figura. Calculeu:

- a) La força que experimenta la partícula en el punt  $x = 0 \text{ m}$
- b) Si la partícula té una energia total de -2 J, quins són els punts de retorn?
- c) La partícula es troba a  $x = -3 \text{ m}$  i té una energia total de 4 J. Quina és la seva energia cinètica?



3. La molècula de  $\text{CO}_2$  és lineal, amb l'àtom de carboni al centre i els àtoms d'oxígens separats  $d = 1.2 \text{ Å}$  del carboni. Considerem que aquesta molècula té una energia cinètica de  $10^{-4} \text{ eV}$ . Trobeu:

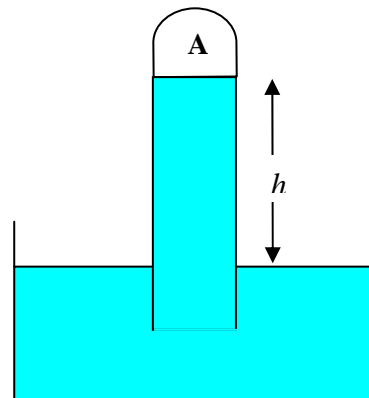
- (a) El moment d'inèrcia del  $\text{CO}_2$  respecte d'un eix perpendicular a la molècula que passa pel seu centre de masses.
- (b) Si tota l'energia cinètica és de rotació, quina és la velocitat del centre de masses de la molècula, i la seva velocitat angular?

*Dades:* massa d'un àtom de Carboni = 12 uma; massa d'un àtom d'oxigen = 16 uma; 1 uma =  $1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ; Càrrega de l'electró =  $1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

4. Considereu una col·lisió perfectament inelàstica de dos objectes de igual massa.

- (a) En quin cas és major la pèrdua d'energia cinètica: si els dos objectes tenen velocitats directament oposades i de igual magnitud  $v/2$ , o si un dels objectes es troba en repòs i l'altre té una velocitat inicial  $v$ ?
- (b) Trobeu el moment lineal total en cada cas.

5. Al dibuix de la figura, el tub i la cubeta contenen oli de densitat  $0.9 \text{ g/cm}^3$ . La cubeta està oberta a l'exterior, però la part superior A del tub està tancada. Trobeu l'altura  $h$  de la columna d'oli al tub en els casos següents: (a) a l'espai A hi ha buit, i (b) hi ha un gas amb una pressió de  $0.4 \text{ atm}$ . La secció transversal del tub és de  $2 \text{ cm}^2$ . ( $1 \text{ atm} = 1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ )



6. El període de semidesintegració del Carboni  $^{14}\text{C}$  és de 5740 anys. Calculeu:
- La constant de desintegració.
  - L'activitat d'1 mg d'aquesta substància.
  - El temps necessari per què l'activitat es redueixi a la quarta part de la inicial.
7. El 19 d'octubre es va llençar un satèl·lit de la família Meteosat, el *MetOp-A*. Aquest satèl·lit té una massa  $m$  de 4085 kg i descriu una òrbita polar (passa pels pols i és perpendicular al pla de l'equador) a una altura de 800 km sobre la superfície de la Terra. Calculeu:
- A quina velocitat orbita.
  - El temps que triga a donar una volta a la Terra
  - Quina energia mecànica té.
- Dades: Massa de la Terra,  $M_T = 5.98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_T = 6400 \text{ km}$ ;  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ (SI)}$
8. Des del punt A es deixa caure una massa  $m$  de 2 kg. El tram circular AC no té fregament. Calculeu la velocitat de la massa  $m$  en el punt B, on  $\theta$  val  $30^\circ$ . Quant val l'acceleració tangencial i la força normal en aquest punt? Entre els punts C i E hi ha fregament amb un coeficient de  $\mu = 0,25$ . Calculeu la distància  $d$  recorreguda per la massa  $m$  sobre la part plana fins a aturar-se.



**Examen de Física 1** (Juliol 2007)  
Llicenciatura de Química  
Universitat Autònoma de Barcelona

---

**Exercici 1**

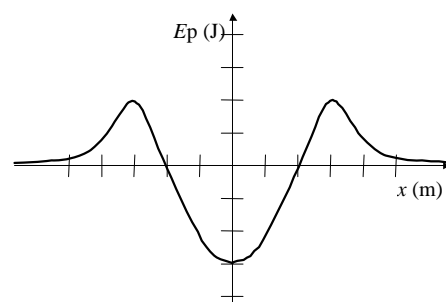
En Carles i en Lluís juguen a pilota a un pis que està a 20 m d'altura. Carles deixa caure la seva pilota per la finestra a la vegada que Lluís llança la seva horitzontalment des de la mateixa finestra amb una velocitat de 5 m/s.

*Nota:* preneu  $g = 10 \text{ m/s}^2$  i negligiu el fregament amb l'aire.

1. La pilota de Carles...
  - a) triga menys en arribar al terra, perquè el seu recorregut és menor.
  - b) triga més en arribar al terra, perquè la d'en Lluís parteix amb més velocitat
  - c) triga el mateix que la de Lluís en arribar al terra
  - d) trigaria més en arribar al terra que la de Lluís si aquest hagués llençat la seva pilota amb prou velocitat.
2. La distància horitzontal recorreguda per la pilota d'en Lluís val...
  - a) 5 m
  - b) 10 m
  - c) 17 m
  - d) 20 m
3. Quan arriba al terra, la pilota d'en Lluís...
  - a) té una velocitat de 5 m/s
  - b) té una velocitat de 20.6 m/s
  - c) té una velocitat de 20 m/s
  - d) i el maleït Lluís han estat adduïts pels extraterrestres

**Exercici 2**

Una partícula es troba en un regió de l'espai sotmès a una força descrita per la corba d'energia potencial mostrada a la figura.



4. Si la partícula es troba en el punt  $x = 0 \text{ m}$ , experimenta una força de...
  - a)  $-3 \text{ N}$
  - b)  $0 \text{ N}$
  - c) no es pot calcular doncs la força no és conservativa
  - d) cap de les anteriors
5. Si la partícula té una energia total de  $-2 \text{ J}$ , els punts de retorn són...
  - a) No hi ha punts de retorn perquè la partícula és lliure
  - b)  $-2 \text{ m}$  i  $2 \text{ m}$
  - c)  $-4 \text{ J}$  i  $0 \text{ m}$
  - d)  $-1 \text{ m}$  i  $1 \text{ m}$

6. La partícula es troba a  $x = -3 \text{ m}$  i té una energia total de 4 J. La seva energia cinètica val ...
- a) 3 J
  - b) 2 J
  - c) 1 J
  - d) cap de les anteriors

### **Exercici 3**

La molècula de  $\text{CO}_2$  és lineal, amb l'àtom de carboni al centre i els àtoms d'oxígens separats  $d = 1.2 \text{ Å}$  del carboni. Considerem que aquesta molècula té una energia cinètica de  $10^{-4} \text{ eV}$ .

*Dades:* massa d'un àtom de Carboni = 12 uma; massa d'un àtom d'Oxigen = 16 uma; 1 uma =  $1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ ; Càrrega de l'electró =  $1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

7. El moment d'inèrcia del  $\text{CO}_2$  respecte d'un eix perpendicular a la molècula que passa pel seu centre de masses val...
- (a) 0  $\text{kg m}^2$
  - (b)  $3.8 \cdot 10^{-46} \text{ kg m}^2$
  - (c)  $7.7 \cdot 10^{-46} \text{ kg m}^2$
  - (d)  $6.4 \cdot 10^{-36} \text{ kg m}^2$

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

8. ...el centre de masses de la molècula...
- (a) no es desplaça
  - (b) es desplaça amb una velocitat uniforme no nul·la
  - (c) es desplaça amb una acceleració uniforme
  - (d) cap de les anteriors
9. ...la velocitat angular de la molècula val aproximadament...
- (a)  $1.0 \cdot 10^{11} \text{ s}^{-1}$
  - (b)  $1.0 \cdot 10^{11} \text{ s}$
  - (c)  $2.0 \cdot 10^{11} \text{ s}^{-1}$
  - (d)  $2.0 \cdot 10^{-11} \text{ s}^{-1}$

### **Exercici 4**

Considerem una col·lisió perfectament inelàstica de dos objectes de igual massa.

Si els dos objectes tenen velocitats directament oposades i de igual magnitud  $v/2$ ...

10. La quantitat de moviment total del sistema és
- a) Nul
  - b)  $mv$
  - c)  $2mv$
  - d)  $\frac{1}{2}mv$

11. La variació d'energia cinètica del sistema és

- a) nul·la
- b)  $-\frac{1}{2}mv^2$
- c)  $-\frac{1}{4}mv^2$
- d)  $-\frac{1}{8}mv^2$

Si un dels objectes es troba en repòs i l'altre té una velocitat inicial  $v$ ...

12. La quantitat de moviment total del sistema és

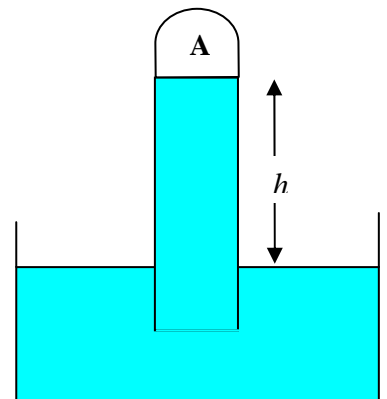
- a) nul
- b)  $mv$
- c)  $2mv$
- e)  $\frac{1}{2}mv$

13. La variació d'energia cinètica del sistema és

- a) nul·la
- b)  $-\frac{1}{2}mv^2$
- c)  $-\frac{1}{4}mv^2$
- d)  $-\frac{1}{8}mv^2$

### **Exercici 5**

Al dibuix de la figura, el tub i la cubeta contenen un oli de densitat  $0.9 \text{ g/cm}^3$ . La cubeta està oberta a l'exterior, però la part superior del tub A està tancada. La secció transversal del tub és de  $2 \text{ cm}^2$ . ( $1 \text{ atm} = 1.013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ )



14. L'altura de la columna d'oli  $h$ ...

- (a) disminueix quan el tub és més gros.
- (b) disminueix quan la pressió al compartiment A augmenta
- (c) augmenta quan el líquid és més dens
- (d) augmenta amb la profunditat del líquid a la cubeta

15. Si al compartiment A hi ha el buit, l'altura  $h$  de la columna d'oli val aproximadament...

- (a) 11.5 m
- (b) 9 m
- (c) 0.76 m
- (d) 15 m

16. Si al compartiment A hi ha un gas amb una pressió de  $0.4 \text{ atm}$ , l'altura  $h$  de la columna d'oli val aproximadament

- (a) 6.9 m
- (b) 5.4 m
- (c) 4.6 m
- (d) 3.0 m

### **Exercici 6**

El període de semidesintegració del Carboni  $^{14}\text{C}$  és de 5740 anys.

17. La constant de desintegració del  $^{14}\text{C}$  és aproximadament...

- a)  $1,2 \cdot 10^{-4}$  anys
- b)  $4 \cdot 10^{-12}$  s
- c)  $3,8 \cdot 10^{-12} \text{ s}^{-1}$
- d)  $1,2 \cdot 10^4 \text{ anys}^{-1}$

18. L'activitat d'1 mg d'aquesta substància val...

- a)  $1,63 \cdot 10^{11}$  desintegracions/s
- b)  $1,63 \cdot 10^8 \text{ Bq}$
- c)  $1,63 \cdot 10^{11}$  desintegracions
- d)  $1,63 \cdot 10^8$  desintegracions

19. El temps necessari perquè l'activitat es redueixi a la quarta part de la inicial és...

- a) 22960 anys
- b) 11480 anys
- c) 5740 anys
- d) 2870 anys

### **Exercici 7**

El 19 d'octubre es va llançar un satèl·lit de la família Meteosat, el *MetOp-A*. Aquest satèl·lit té una massa  $m$  de 4085 kg i descriu una òrbita polar (passa pels pols i és perpendicular al pla de l'equador) a una altura de 800 km sobre la superfície de la Terra.

Dades: Massa de la Terra,  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_T = 6400 \text{ km}$ ;  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ (SI)}$

20. Les unitats de la constant de gravitació  $G$  són...

- a) N/m
- b)  $\text{N m}^2/\text{kg}^2$
- c)  $\text{N kg}^2/\text{m}^2$
- d) J/m

21. La velocitat del satèl·lit val...

- a)  $(G M_T/R)^{1/2}$ , on  $R$  és el radi de la Terra
- b)  $(G M_T/2R)^{1/2}$ , on  $R$  es el radi de la Terra
- c)  $(G M_T/R)^{1/2}$ , on  $R$  val 7200 km
- d)  $(G m/2R)^{1/2}$ , on  $R$  val 7200 km

22. El temps que triga a donar una volta completa és aproximadament...

- a) 3000 s
- b) 55 minuts
- c) 1.7 hores
- d) 11 hores

23. L'energia potencial del satèl·lit ve descrit per...

- a)  $(G M_T/R)^{1/2}$ , on R és el radi de la Terra
- b)  $-G M_T/R$ , on R és el radi de la Terra
- c)  $-G M_T m/R$ , on R val 7200 km
- d)  $G M_T m/R^2$ , on R val 7200 km

24. ...i val...

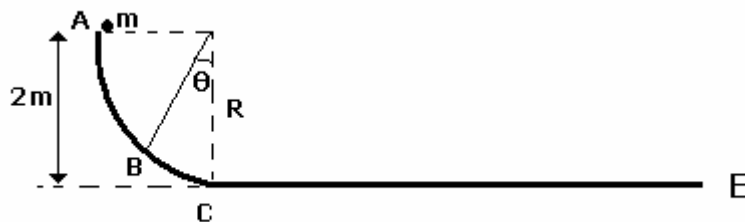
- a)  $-2.2 \cdot 10^{11} \text{ J}$
- b)  $-1.1 \cdot 10^{11} \text{ J}$
- c)  $-1.1 \cdot 10^{14} \text{ J}$
- d) Cap de les anteriors

25. L'energia mecànica del satèl·lit val...

- a)  $-2.2 \cdot 10^{11} \text{ J}$
- b)  $-1.1 \cdot 10^{11} \text{ J}$
- c)  $-1.1 \cdot 10^{14} \text{ J}$
- d) Cap de les anteriors

### Exercici 8

Des del punt A es deixa caure una massa  $m$  de 2 kg. El tram circular AC no té fregament. Entre els punts C i E hi ha fregament amb un coeficient de  $\mu=0.25$ . Al punt B,  $\theta$  val  $30^\circ$ .



26. La velocitat de la massa  $m$  en el punt B val aproximadament....

- a) 4.4 m/s
- b) 5.8 m/s
- c) 6.3 m/s
- d) Cap de les anteriors

27. L'acceleració tangencial en el punt B val aproximadament...

- a)  $9.8 \text{ m/s}^2$
- b)  $8.5 \text{ m/s}^2$
- c)  $4.9 \text{ m/s}^2$
- d) Cap de les anteriors

28. La força normal en el punt B val aproximadament...

- a) 34 N
- b) 17 N
- c) 51 N
- d) Cap de les anteriors

29. La velocitat de la massa  $m$  en el punt C,  $v_c$ , val...

- a) 6.3 m/s
- b) 39 m/s
- c) 5.8 m/s
- d) Cap de les anteriors

30. L'acceleració a la part plana val...

- a)  $2.5 \text{ m/s}^2$
- b)  $g/2$
- c)  $g$
- d)  $0 \text{ m/s}^2$

31. La distància  $d$  recorreguda sobre la part plana és:

- a)  $\frac{v_c^2}{\mu g}$
- b)  $\frac{2v_c^2}{\mu g}$
- c)  $\frac{v_c^2}{2\mu g}$
- d) Cap de les anteriors

32. Si la massa és ara el doble que la massa d'abans,  $2m$ , la distància recorreguda ara sobre la part plana és:

- a)  $2d$
- b)  $d/2$
- c)  $d$
- d) Cap de les anteriors