## Proves d'accés a la Universitat. Curs 2007-2008

# **Física**

#### Sèrie 4

Feu el problema P1 i responeu a les qüestions Q1 i Q2. A continuació, escolliu UNA de les opcions (A o B): feu el problema P2 i responeu a les qüestions Q3 i Q4 de l'opció escollida. Totes les respostes s'han de raonar i justificar.

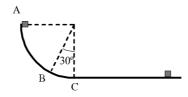
Cada problema val 3 punts (1 punt per cada apartat). Les qüestions Q1 i Q2 valen 1 punt cadascuna.

Cada qüestió de l'opció A val 1 punt.

Les qüestions de l'opció B puntuen entre totes dues un màxim de 2 punts. Cada qüestió de l'opció B consta de dues preguntes d'elecció múltiple que tenen només una resposta correcta. Respondre encertadament es valorarà amb 0,50 punts; cada resposta en blanc, amb 0 punts, i per cada resposta errònia es descomptaran 0,25 punts. En tot cas, la nota mínima conjunta de les qüestions de l'opció B no serà inferior a 0 punts.

Podeu utilitzar calculadora científica per al càlcul de funcions exponencials, logarítmiques, trigonomètriques i especials, així com per a realitzar càlculs estadístics. No es poden fer servir, però, calculadores o altres aparells que portin informació emmagatzemada o que puguin transmetre o rebre informació.

- P1) Deixem anar un cos d'1 kg de massa des del punt A, situat sobre una pista constituïda per un quadrant de circumferència de radi R = 1,5 m i en la qual es considera negligible el fregament, tal com es veu a la figura de sota. Quan el cos arriba a la part inferior del quadrant (punt C), llisca sobre una superfície horitzontal fins que queda aturat a una distància de 2,7 m del punt C. Trobeu:
  - a) La velocitat del cos en el punt C.
  - b) El coeficient de fregament cinètic entre la pista i el cos a la part horitzontal.
  - c) La força que fa el cos sobre la pista quan passa pel punt B.



- Q1) La Xarxa d'Instruments Oceanogràfics i Meteorològics (XIOM) fa servir boies marines per a estudiar l'onatge. De les estadístiques dels últims deu anys es pot extreure que, de mitjana, l'onatge a la costa catalana té una alçada (distància entre el punt més baix i el més alt de l'onada) de 70 cm i un període de 5 s. Escriviu l'equació del moviment d'una boia que es mou com aquesta onada mitjana.
- **Q2**) Calculeu el valor de l'energia mecànica de la Lluna. Considereu únicament el sistema format per la Terra i la Lluna.

Dades: Constant de la gravitació universal  $G=6,67\cdot 10^{-11}~{\rm N\cdot m^2\cdot kg^{-2}};$  massa de la Terra  $M_{\rm T}=5,98\cdot 10^{24}~{\rm kg};$  massa de la Lluna  $M_{\rm L}=7,36\cdot 10^{22}~{\rm kg};$  distància de la Terra a la Lluna  $D_{\rm T,I}=3,84\cdot 10^8~{\rm m}.$ 

### Opció A

- P2) Dues càrregues elèctriques puntuals de +3  $\mu$ C i -7  $\mu$ C es troben situades, respectivament, en els punts (0, 3) i (0, -5) d'un pla. Calculeu:
  - a) El camp elèctric que creen aquestes càrregues en el punt P(4, 0).
  - **b**) La diferència de potencial V(O) V(P), on O és el punt (0, 0).
  - c) El treball que cal fer per a traslladar una càrrega de  $+5~\mu\text{C}$  des del punt O(0,0) fins al P(4,0). Interpreteu el signe del resultat.

Nota: Les coordenades dels punts s'expressen en metres.

Dades:  $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ .

Q3) En una experiència de laboratori, mesurem la longitud d'una molla vertical fixada per l'extrem superior quan hi pengem diferents masses de l'extrem inferior. A la taula següent hi ha els resultats obtinguts, on  $\Delta L$  representa l'allargament de la molla quan li pengem de l'extrem inferior una massa m.

m (g)	200	300	400	500	600	700	
$\Delta L \text{ (cm)}$	32,7	49,0	65,3	81,7	98,0	114,3	

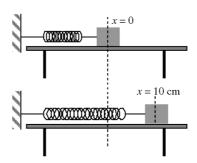
- *a*) Representeu gràficament l'allargament (ordenada) en funció de la força que actua sobre la molla (abscissa). Doneu l'equació de la funció que ajusta els valors experimentals.
- **b**) Determineu la constant elàstica de la molla. Expresseu el resultat en les unitats del sistema internacional (SI).

DADES:  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ .

- **Q4**) Un raig de llum de color groc de 580 nm es propaga per l'aire a una velocitat de 3,0·10<sup>8</sup> m/s i incideix sobre un vidre que té un índex de refracció d'1,55 per a aquesta llum. Calculeu:
  - *a*) La freqüència de la llum groga en l'aire i la seva velocitat de propagació en el vidre.
  - $\boldsymbol{b}$ ) La freqüència i la longitud d'ona de la llum groga en el vidre.

#### Opció B

**P2**) Sobre una taula horitzontal hi ha una massa de 380 g lligada a l'extrem d'una molla de constant recuperadora k = 15 N/m. L'altre extrem de la molla és fix, i el fregament del conjunt és negligible. Desplacem la massa 10 cm des de la posició d'equilibri, tal com es veu a les figures següents, i la deixem anar.



#### Trobeu:

- a) El període del moviment.
- **b**) L'equació del moviment, tenint en compte que quan t = 0 s, la molla està a l'elongació màxima positiva, com es veu a la segona figura.
- c) L'energia cinètica de la massa quan passa per un punt situat 2 cm a la dreta de la posició d'equilibri.

Les dues qüestions següents tenen format de pregunta d'elecció múltiple. A cada pregunta (tant la 1 com la 2) es proposen tres respostes (a, b, c), de les quals només UNA és correcta. Trieu la resposta que considereu correcta i traslladeu-la al quadern de respostes. Indiqueu-hi el número de la qüestió, el número de la pregunta i, al costat, la lletra que precedeix la resposta que hàgiu triat (exemple: Q2-2-c). No cal que justifiqueu la resposta.

- Q3) 1. La imatge d'un objecte produïda per un mirall pla és
  - a) dreta, real, de la mateixa mida i simètrica respecte de la superfície del mirall.
  - **b**) dreta, virtual, de la mateixa mida i simètrica respecte de la superfície del mirall.
  - c) dreta, virtual, de mida diferent i simètrica respecte de la superfície del mirall.
  - 2. La imatge que forma una lent divergent i prima és sempre
    - a) virtual, dreta i de mida més petita que l'objecte.
    - b) dreta o invertida, segons el lloc on estigui situat l'objecte.
    - c) virtual, dreta i de mida més gran que l'objecte.
- Q4) Dins d'un camp magnètic constant, un electró descriu un moviment circular i uniforme en un pla horitzontal com el d'aquest paper, amb un sentit de gir com el de les agulles del rellotge.
  - 1. El camp magnètic que obliga l'electró a descriure el moviment circular
    - a) depèn de la velocitat de l'electró.
    - b) és perpendicular a aquest paper i de sentit cap enfora.
    - c) és perpendicular a aquest paper i de sentit cap endins.
  - **2.** Podem considerar que, quan gira, l'electró és un corrent elèctric elemental i, per tant,
    - a) crea un camp magnètic, a l'interior de la seva trajectòria, perpendicular al paper i de sentit cap enfora.
    - b) no crea cap camp magnètic.
    - c) crea un camp magnètic, a l'interior de la seva trajectòria, perpendicular al paper i de sentit cap endins.

