



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.

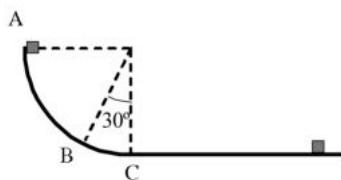
Cada problema val 3 punts (1 punt per cada apartat). Les qüestions Q1 i Q2 valen 1 punt cadascuna.

Cada qüestió de l'opció A val 1 punt.

Les qüestions de l'opció B puntuuen 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:
- La velocitat del cos en el punt C.
 - El coeficient de fregament cinètic entre la pista i el cos a la part horitzontal.
 - 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. Considerieu únicament el sistema format per la Terra i la Lluna.

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

Opció A

- P2)** Dues càrregues elèctriques puntuals de $+3 \mu\text{C}$ i $-7 \mu\text{C}$ es troben situades, respectivament, en els punts $(0, 3)$ i $(0, -5)$ d'un pla. Calculeu:
- El camp elèctric que creen aquestes càrregues en el punt $P(4, 0)$.
 - La diferència de potencial $V(O) - V(P)$, on O és el punt $(0, 0)$.
 - 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 ΔL representa l'allargament de la molla quan li pengem de l'extrem inferior una massa m .

m (g)	200	300	400	500	600	700
ΔL (cm)	32,7	49,0	65,3	81,7	98,0	114,3

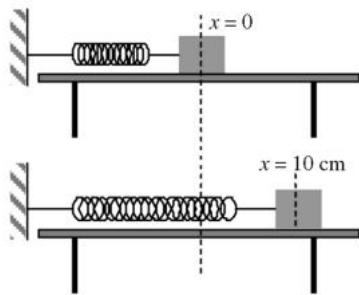
- Representeu gràficament l'allargament (ordenada) en funció de la força que actua sobre la molla (abscissa). Doneu l'equació de la funció que ajusta els valors experimentals.
- Determineu la constant elàstica de la molla. Expresseu el resultat en les unitats del sistema internacional (SI).

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 $3,0 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ i incideix sobre un vidre que té un índex de refracció d' $1,55$ per a aquesta llum. Calculeu:
- La freqüència de la llum groga en l'aire i la seva velocitat de propagació en el vidre.
 - 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 $k = 15 \text{ N/m}$. L'altre extrem de la molla és fix, i el fregament del conjunt és negligible. Desplaçem la massa 10 cm des de la posició d'equilibri, tal com es veu a les figures següents, i la deixem anar.



Trobeu:

- El període del moviment.
- L'equació del moviment, tenint en compte que quan $t = 0 \text{ s}$, la molla està a l'elongació màxima positiva, com es veu a la segona figura.
- 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.



L'Institut d'Estudis Catalans ha tingut cura de la correcció lingüística i de l'edició d'aquesta prova d'accés