



## Proves d'accés a la Universitat. Curs 2008-2009

---

### Física

#### Sèrie 3

---

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.

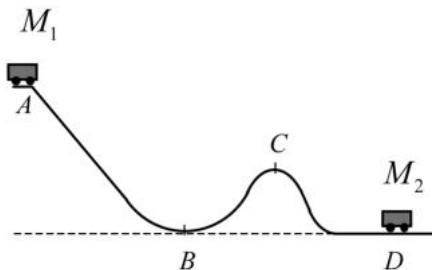
Cada qüestió de l'opció A val 1 punt.

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

---

- P1)** En unes muntanyes russes, una vagoneta de massa  $M_1 = 2\,500 \text{ kg}$  arrenca del repòs en el punt A i recorre una pista com la representada a la figura. Després de recórrer el trajecte, xoca amb un altra vagoneta de massa  $M_2 = 3\,500 \text{ kg}$ , que estava aturada en el punt D, de manera que després de la col·lisió queden totes dues unides. El fregament és negligible en tot el recorregut. El punt A és a una altura de 25 m respecte de l'horizontal que passa pels punts B i D, i el punt C és a una altura de 20 m.
- Calculeu la velocitat que tindrà el conjunt de les dues vagonetes després del xoc.
  - Dibuixeu l'esquema de les forces que actuen sobre la vagoneta de massa  $M_1$  quan passa pel punt B. Calculeu el valor de cada una d'aquestes forces. Sabem que el punt B és el punt més baix d'un arc de circumferència de 20 m de radi.
  - Calculeu el mínim radi de curvatura que ha de tenir la pista en el punt C perquè la vagoneta no perdi el contacte amb les vies.



- Q1)** Calculeu la velocitat mínima a la qual s'ha de llançar verticalment cap amunt un satèl·lit des de la superfície terrestre perquè assoleixi una altura igual que el radi de la Terra.

DADES:  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-2}$ ;  $M_{\text{T}} = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $R_{\text{T}} = 6,37 \cdot 10^6 \text{ m}$ .

- Q2)** Una cubeta d'ones consisteix en un recipient amb aigua en què, mitjançant una punta que percudeix la superfície del líquid, es generen ones superficials. Regulem el percussor perquè colpegi l'aigua dues vegades per segon. Si l'ona triga 1,0 s a arribar al límit de la cubeta, situat a 30 cm del percussor, calculeu la longitud d'ona.

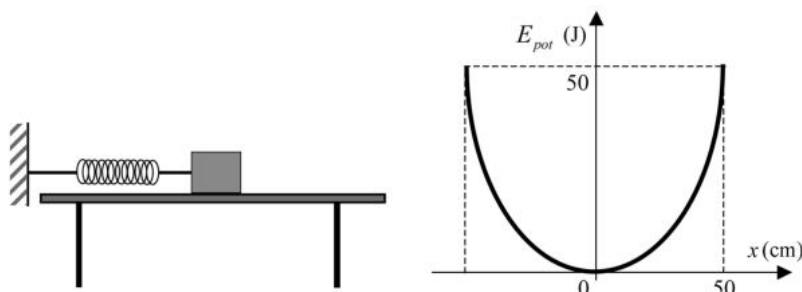
## Opció A

- P2)** Un dipol elèctric és un sistema constituït per dues càrregues del mateix valor i de signe contrari, separades per una distància fixa. Sabem que la càrrega positiva d'un dipol està situada en el punt  $(0, 0)$ , que la negativa és en el punt  $(3, 0)$  i que el valor absolut de cada una de les càrregues és  $10^{-4}$  C. Calculeu:
- El potencial elèctric creat pel dipol en el punt  $(0, 4)$ .
  - L'acceleració que experimenta un protó situat en el punt mitjà del segment que uneix les dues càrregues del dipol, si el deixem inicialment en repòs en aquest punt.
  - L'energia necessària per a separar les càrregues del dipol fins a una distància doble de la inicial.

NOTA: Les coordenades s'expressen en metres.

DADES:  $q_{\text{protó}} = 1,60 \cdot 10^{-19}$  C;  $m_{\text{protó}} = 1,67 \cdot 10^{-27}$  kg;  $k = 1/4\pi\epsilon_0 = 9,00 \cdot 10^9$  N · m<sup>2</sup>/C<sup>2</sup>.

- Q3)** Una molla, situada sobre una taula horitzontal sense fregament, està fixada per un dels extrems a una paret i a l'altre extrem hi ha lligat un cos de 0,5 kg de massa. La molla no està deformada inicialment. Desplacem el cos una distància de 50 cm de la seva posició d'equilibri i el deixem moure lliurement, amb la qual cosa descriu un moviment vibratori harmònic simple. L'energia potencial del sistema en funció del desplaçament es representa amb la paràbola de la gràfica següent:



Determineu el valor de la constant recuperadora de la molla i el valor de la velocitat del cos quan té una elongació de 20 cm.

- Q4)** Una atracció d'una fira consisteix en uns cotxes petits que giren a una velocitat de mòdul constant de 3,0 m/s i que descriuen una circumferència de 8,0 m de radi en un pla horitzontal.
- Calculeu les components intrínseqües de l'acceleració d'un dels cotxes.
  - Si el mòdul de la velocitat dels cotxes, quan finalitza el temps de l'atracció, es redueix de manera uniforme des de 3,0 m/s fins a 1,0 m/s en 10 s, calculeu-ne l'acceleració angular i l'acceleració tangencial en aquest interval de temps.

## Opció B

P2) Un cos de 10 kg de massa es penja d'una molla vertical i s'observa que la molla s'allarga 2 cm. A continuació, estirem la molla cap avall i el sistema comença a oscil·lar fent un moviment harmònic simple de 3 cm d'amplitud.

Calculeu:

- a) L'equació del moviment que seguirà el cos.
- b) La velocitat del cos oscil·lant al cap de 5 s d'haver començat el moviment.
- c) La força recuperadora de la molla al cap de 6 s d'haver començat el moviment.

---

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. Les persones miops utilitzen lents divergents. Les imatges que forma una lent divergent, comparades amb els objectes, són
    - a*) més petites i més pròximes.
    - b*) més grans i més llunyanes.
    - c*) Depèn de si es troben a una distància de la lent més gran o més petita que la distància focal.
  2. Les radiacions UV tenen una longitud d'ona d'entre 15 i 400 nanòmetres, mentre que les radiacions IR tenen longituds d'ona compreses entre 0,75 i 1 000  $\mu\text{m}$ . Si considerem que per a trencar un enllaç d'una molècula típica de les que es troben en un ésser viu és necessària una energia de  $4,7 \cdot 10^{-19}\text{J}$ ,
    - a*) la molècula es pot trencar amb fotons de radiació IR de 100  $\mu\text{m}$ , però no amb fotons de radiació UV de 100 nm.
    - b*) la molècula es pot trencar amb fotons de radiació UV de 100 nm, però no amb fotons de radiació IR de 100  $\mu\text{m}$ .
    - c*) Cap de les opcions anteriors no és certa.

DADES:  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}\text{ J} \cdot \text{s}$ ;  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}$ ;  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ .

- Q4)** Suposem que la distància entre la Terra i el Sol es reduís a la meitat.

1. La força d'atracció entre el Sol i la Terra seria
  - a*) el doble.
  - b*) la meitat.
  - c*) quatre vegades més gran.
2. La durada de l'any terrestre
  - a*) disminuiria.
  - b*) augmentaria.
  - c*) seria la mateixa.







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