



## Proves d'accés a la Universitat. Curs 2006-2007

---

### 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.

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'opció 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 permetin fer més operacions que les esmentades.

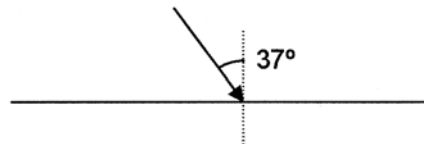
---

- P1)** Una vagoneta de fira de massa 100 kg es troba damunt d'una pista sense fregament. El tram inicial de la pista és horitzontal. A mig camí, la pista fa pujada fins a un segon tram horitzontal, al final del qual hi ha un sistema de frenada consistent en una molla de constant elàstica  $k = 10\,000\text{ N/m}$ . La diferència d'altura entre els dos trams horitzontals és de 4 m.



Si el sistema de frenada es comprimeix 1,5 m, calculeu:

- a)** La velocitat de la vagoneta just abans de començar a comprimir el sistema de frenada.
  - b)** La velocitat de la vagoneta just abans de començar a pujar la rampa.
  - c)** L'energia mecànica total de la vagoneta en el primer tram horitzontal.
- Q1)** Una partícula descriu un moviment vibratori harmònic d'amplitud  $A$  i pulsació  $\omega$ . Si dupliquem alhora l'amplitud i el període del moviment, canviarà l'energia cinètica de la partícula quan passi pel punt central de l'oscil·lació? Justifiqueu la resposta.
- Q2)** Un raig de llum viatja des d'un medi d'índex de refracció 1,2 a un altre d'índex de refracció 1,6. El raig incident fa un angle de  $37^\circ$  amb la direcció perpendicular a la superfície de separació dels dos medis. Quant val l'angle de refracció? Hi ha algun angle d'incidència a partir del qual es produeixi el fenomen de la reflexió total?



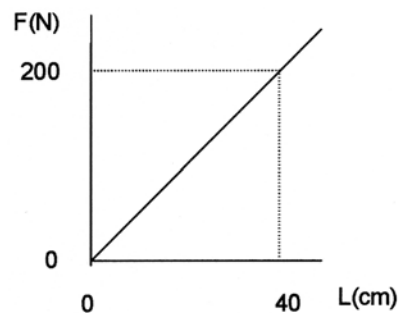
## Opció A

**P2)** Un satèl·lit de massa 350 kg descriu òrbites circulars entorn de la Terra a una altura de 630 km.

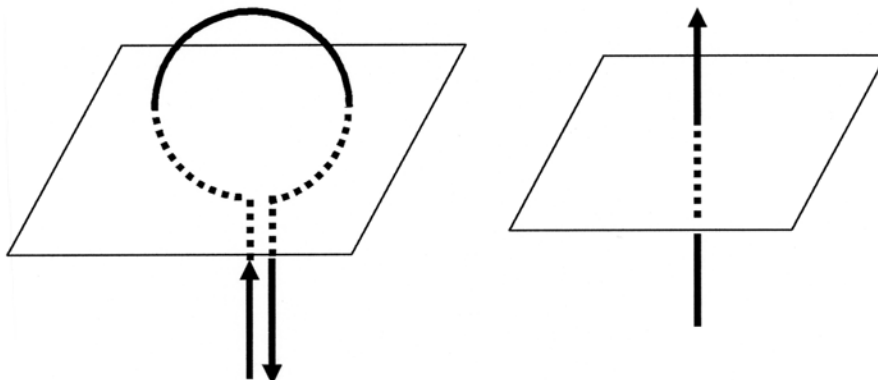
- a)** Quant val la intensitat del camp gravitatori creat per la Terra a aquesta altura?
- b)** Quant val l'acceleració centrípeta del satèl·lit?
- c)** Quant val l'energia mecànica del satèl·lit?

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

**Q3)** La gràfica representa la força que cal fer per a estirar una molla en funció de l'allargament. Quina és la constant recuperadora de la molla? Quin treball cal fer per a estirar la molla 30 cm a partir de la seva longitud natural?



**Q4)** Dibuixeu les línies de camp magnètic que generen les dues distribucions de corrent de la figura en el pla perpendicular que està dibuixat. Justifiqueu breument la resposta.



### Opció B

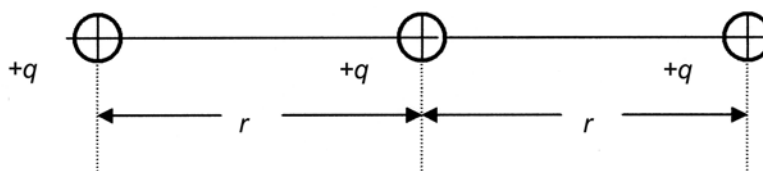
- P2)** Un cos de 100 g de massa realitza un moviment vibratori harmònic simple de 20 cm d'amplitud i fa 10 oscil·lacions en 2 s. Deduïu:
- a)** El valor de la velocitat del cos quan l'elongació és la meitat de l'amplitud.
  - b)** El valor de l'energia mecànica del cos.
  - c)** L'equació de l'ona generada, si es transmet amb una velocitat de 20 m/s.

---

Les dues qüestions següents tenen format de prova objectiva. A cada pregunta (1 o 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)** Es disposa un sistema de càrregues elèctriques positives, puntuals, del mateix valor i alineades tal com indica la figura:



1. L'energia potencial electrostàtica del sistema és
  - a)  $2k \frac{q^2}{r}$ .
  - b)  $3k \frac{q^2}{2r}$ .
  - c)  $5k \frac{q^2}{2r}$ .
2. Si la càrrega del centre s'apropés a un dels extrems, l'energia potencial electrostàtica del sistema
  - a) augmentaria.
  - b) disminuiria.
  - c) no canviaria, perquè el sistema seria el mateix.

- Q4)**
1. Considereu un disc que gira a velocitat angular  $\omega$  constant.
    - a) Els punts de la perifèria tenen més acceleració que els de prop de l'eix.
    - b) Els punts de la perifèria tenen menys acceleració que els de prop de l'eix.
    - c) No hi ha cap punt accelerat.
  2. Si el disc redueix la velocitat des de  $\omega_0$  fins a 0 amb acceleració constant  $\alpha$ ,
    - a) el nombre de voltes que fa fins a aturar-se és igual a  $\omega_0/2\alpha$ .
    - b) el temps que triga a aturar-se és igual a  $\omega_0^2/\alpha$ .
    - c) el temps que triga a reduir la velocitat a la meitat és  $\omega_0/2\alpha$ .









P1. a) En tot el procés es conserva l'energia mecànica.

A l'inici de la compressió:      Al final de la compressió:

$$\frac{1}{2} m v^2 + 0 + m g H = 0 + \frac{1}{2} k x^2 + m g H \quad [0,6]$$

$$\rightarrow v^2 = \frac{k}{m} x^2 \rightarrow v = [15 \text{ m/s}] \quad [0,4]$$

$$b) \frac{1}{2} m v_0^2 + 0 + 0 = \frac{1}{2} m v^2 + 0 + m g H \quad [0,6]$$

$$\rightarrow v_0^2 = v^2 + 2 g H \rightarrow v_0 = [17,42 \text{ m/s}] \quad [0,4]$$

$$c) E_m = \frac{1}{2} m v_0^2 \quad [0,6] \rightarrow E_m = [15,174 \text{ J}] \quad [0,4]$$

Q1. En el punt central de l'oscil·lació,  $v = v_{\max} = A \omega$  [0,2]

$$E_c = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2 \quad [0,3]$$

$A \rightarrow 2A, T \rightarrow 2T (\omega \rightarrow \omega/2) :$  [0,3]

$E_c$  no resulta modificada. [0,2]

Q2. •  $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$  (Snell) [0,3]

$$1,2 \cdot \sin 37^\circ = 1,6 \cdot \sin \theta_2 \rightarrow \theta_2 = [26,8^\circ] \quad [0,3]$$

• Com que  $n_1 < n_2 \rightarrow \theta_1 > \theta_2$  [0,2] No es pot donar reflexió total: [0,2]

OPCIÓ A

$$P2. a) g = G M_T / r^2 \quad [0,6] \rightarrow g = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,98 \cdot 10^{24}}{((6370 + 630) \cdot 10^3)^2} = [8,14 \text{ m/s}^2] \quad [0,4]$$

$$b) G \frac{M_T m}{r^2} = m \cdot a_c \quad [0,8] \rightarrow a_c = [8,14 \text{ m/s}^2] \quad [0,2]$$

$$c) E_m = \frac{1}{2} m v^2 - G \frac{M_T m}{r} = - \frac{1}{2} G \frac{M_T m}{r} \quad [0,6]$$

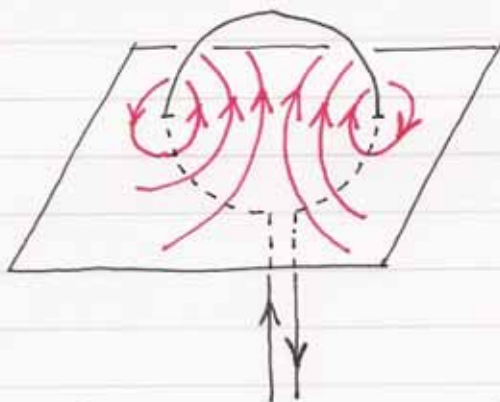
$$E_m = - \frac{1}{2} \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 5,98 \cdot 10^{24} \cdot 350}{(6370 + 630) \cdot 10^3} = [-9,97 \cdot 10^9 \text{ J}] \quad [0,4]$$

SÈRIE 3 (CONT.)

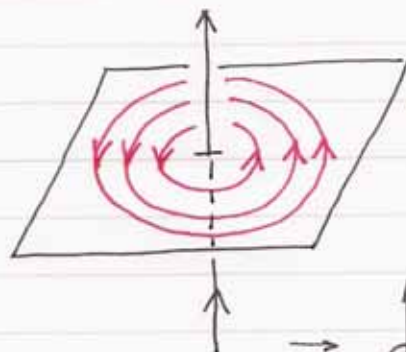
Q3. •  $|F| = k L$  0,2  $\rightarrow k = \frac{200 - 0}{0,4 - 0} = \boxed{500 \text{ N/m}}$  0,3

•  $|W| = \frac{1}{2} k L^2$  0,3  $\rightarrow |W| = \frac{1}{2} (500) (0,3)^2 = \boxed{22,5 \text{ J}}$  0,2

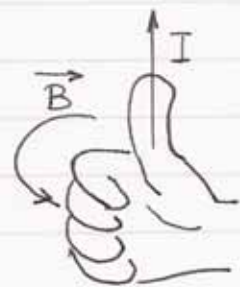
Q4.



0,4



0,4



Fem servir la regla de la mà dreta, segons la qual si el polze apunta en el sentit del corrent els dits de la mà indiquen el sentit del camp magnètic induït.

0,2

OPció B

P2. a)  $x = A \sin \omega t$  0,2

$\frac{A}{2} = A \sin \omega t \rightarrow \sin \omega t = 1/2 \rightarrow \cos \omega t = \sqrt{3}/2$  0,2

$v = A \omega \cos \omega t$  0,2

$A = 0,2 \text{ m}$  0,1

$T = 2 \text{ s} / 10 \text{ osc} = 0,2 \text{ s}$

$\omega = 2\pi / T = 10\pi \text{ rad/s}$  0,2

$v = 0,2 \cdot 10\pi \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = \boxed{5,44 \text{ m/s}}$  0,1

b)  $E_m = \frac{1}{2} m A^2 \omega^2$  0,7  $\rightarrow E_m = \boxed{1,97 \text{ J}}$  0,3

c)  $y = A \cdot \sin(\omega t - kx)$  0,5

$k = 2\pi / \lambda = 2\pi / v \cdot T = \omega / v$  0,3  $\rightarrow k = 0,5\pi \text{ rad/m}$

$y = 0,2 \cdot \sin \pi (10t - 0,5x)$  (SI) 0,2

Q3. 1. c  
2. a

Q4. 1. a  
2. c

Correcta: 0,5

En blanc: 0

Incorrecta: -0,25

El total de Q3 + Q4 entre 0 i 2 punts  
(no pasem puntuacions negatives)