



PAU. Curs 2005-2006

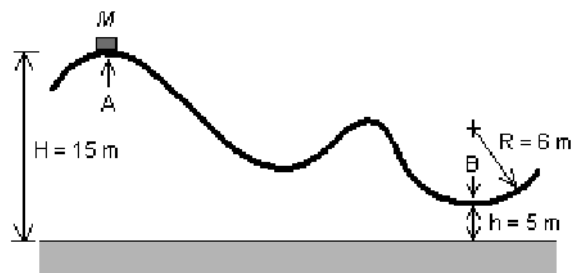
- Feu el problema P1 i responeu a les qüestions Q1 i Q2.
- Escolliu una de les opcions (A o B): feu el problema P2 i responeu a les qüestions Q3 i Q4 de l'opció escollida.

En total cal resoldre dos problemes i respondre a quatre qüestions.

- 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 mínim de 0 punts i un màxim de 2 punts. Cada qüestió de l'opció B consta de dues preguntes, amb tres respostes possibles a cada pregunta, de les quals només una és correcta. Una resposta encertada val 0,50 punts, una resposta en blanc val 0 punts i una resposta errònia val $-0,25$ punts.
-

P1. En una atracció de fira, una vagoneta de massa $M = 300 \text{ kg}$ arrenca del repòs en el punt A i arriba al punt B amb una velocitat de $10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$, després de recórrer el circuit representat en la figura. Preneu $g = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ i calculeu:

- El treball fet pel pes de la vagoneta des del punt A fins al punt B.
- La quantitat de calor alliberada, com a conseqüència del fregament, en el descens de A a B.
- El valor de la força de contacte entre la vagoneta i el punt B de la pista, si tenim en compte que el punt B és el punt més baix d'un arc de circumferència de 6 m de radi.



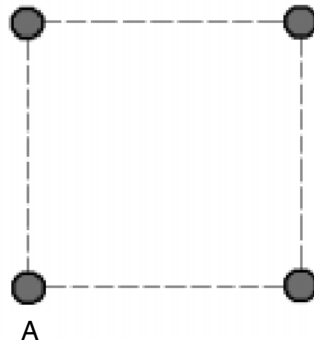
Q1. Un disc es posa a girar des del repòs. En els primers 40 s augmenta la seva velocitat angular de manera uniforme i gira 10 voltes senceres. Calculeu les components intrínseques (normal i tangencial) del vector acceleració per a un punt del disc situat a 15 cm del seu centre, quan fa 15 s que s'ha iniciat el moviment.

Q2. Si la intensitat del camp gravitatori a la superfície de la Lluna és g_L , a quina altura sobre la superfície de la Lluna la intensitat del camp gravitatori val $g_L/5$?

Dades: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$, $M_L = 7,34 \cdot 10^{22} \text{ kg}$, $R_L = 1,74 \cdot 10^6 \text{ m}$

Opció A

- P2. Fent servir un diapasó es genera una ona sonora unidimensional de 440 Hz de freqüència i 10 mm d'amplitud, que viatja en direcció radial des del focus emissor. La velocitat de propagació del so en l'aire, en les condicions de l'experiment, és de $330 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. Determineu:
- L'equació del moviment de l'ona generada (en unitats de l'SI).
 - El desfasament en la vibració de dos punts separats 1,875 m en un mateix instant.
 - La màxima velocitat de vibració (en unitats de l'SI) d'una molècula d'oxigen de l'aire que fa de transmissor de l'ona, que es troba a 1 m del diapasó.
- Q3. Quatre fils conductors idèntics, A, B, C i D, perpendiculars al pla del paper, tallen el paper en els vèrtexs d'un quadrat tal com indica la figura. Per tots els fils circulen corrents elèctrics iguals i en el mateix sentit. Indiqueu la direcció i el sentit de la força resultant exercida sobre el conductor A per la resta de conductors.



- Q4. Calculeu l'energia i la quantitat de moviment dels fotons de llum roja de longitud d'ona $\lambda = 600 \text{ nm}$.

Dades: $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Opció B

P2. Tres càrregues elèctriques puntuals i positives es troben situades als vèrtexs d'un triangle equilàter de costat $\sqrt{3}$ m. Dues d'aquestes tenen càrrega q i la tercera té càrrega $2q$, essent $q = 10^{-4}$ C. Calculeu:

- El potencial elèctric en el punt mitjà del costat en què es troben les dues càrregues més petites (punt P).
- El camp elèctric en el mateix punt P.
- El treball que cal fer per traslladar la càrrega $2q$ des del vèrtex on es troba fins al punt P.

Dada: $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9,0 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$

Les dues qüestions següents tenen format de prova objectiva. En cada pregunta (1 i 2) de cada qüestió (Q3 i Q4) es proposen tres respostes (a, b, c), de les quals només una és correcta. Trieu la resposta que considereu correcta i traslladeu-la al quadernet de respostes. Indiqueu-hi el número de la pregunta i, al costat, la lletra que precedeix la resposta que considereu correcta (exemple: 2.c).

No heu de justificar la resposta escollida.

Q3. Tenim una molla col·locada verticalment amb un extrem fix a terra. Deixem caure una massa de 2,50 kg des d'una altura d'1 m respecte a l'extrem lliure de la molla, i la molla experimenta una compressió màxima de 15 cm. El fregament amb l'aire és negligible.

- L'energia cinètica amb què la massa impacta contra l'extrem lliure de la molla val:
 - 24,5 J.
 - 245 J.
 - 245 N.
- La constant elàstica de la molla val:
 - 2,50 N.
 - $2,50 \cdot 10^3 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$.
 - $2,50 \cdot 10^6 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$.

- Q4. 1. Perquè es generi corrent induït en un circuit indeformable en repòs, cal que:
- a) Sigui travessat per un camp elèctric variable.
 - b) Sigui travessat per un camp magnètic constant.
 - c) Sigui travessat per un camp magnètic variable.
2. Els transformadors:
- a) Es fonamenten en la inducció electromagnètica entre circuits.
 - b) Funcionen tant en corrent continu com en corrent altern.
 - c) Canvien la freqüència del corrent altern.

