

Maig – 2008

**PROVA GENERAL DE CONEIXEMENTS**

---

**2a Avaluació:** Exercicis 5, 6, 7, 8, 9 i 10

**1a, 2a i 3a Avaluacions:** Exercicis 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13 i 14

---

1. La massa de Saturn és de  $5.69 \cdot 10^{26}$  kg. Un dels seus satèl·lits, Mimas, té una massa de  $3.8 \cdot 10^{19}$  kg i un radi d' $1.96 \cdot 10^5$  m, i descriu una òrbita pràcticament circular al voltant de Saturn de radi  $1.86 \cdot 10^8$  m. Determineu:

- El període de revolució de Mimas al voltant de Saturn.
- La velocitat d'escapament de la superfície de Mimas.

Dada:  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$

2. Un satèl·lit artificial de 1 000 kg de massa està situat en una òrbita estable al voltant de la Terra, a 1 000 km d'altura de la superfície de la Terra.

2.1. La seva energia mecànica val

- $2.70 \cdot 10^{10}$  J.
- 0.
- $-2.70 \cdot 10^{10}$  J.

2.2. Des d'aquesta òrbita, els motors del satèl·lit li transmeten l'energia mínima necessària perquè es pugui escapar de l'atracció de la Terra. En aquesta nova situació, l'energia mecànica del satèl·lit val

- $2.70 \cdot 10^{10}$  J.
- 0.
- $5.40 \cdot 10^{10}$  J.

DADES:  $R_T = 6.38 \cdot 10^6$  m;  $M_T = 5.98 \cdot 10^{24}$  kg;  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{kg}^{-2}$ .

3. Tres partícules carregades,  $q_1 = -1 \mu\text{C}$ ,  $q_2 = 3 \mu\text{C}$ ,  $q_3 = -2 \mu\text{C}$ , es troben sobre un pla en els punts de coordenades  $P_1 = (0,0)$ ,  $P_2 = (10,0)$  i  $P_3 = (0,10)$ , respectivament. Totes les coordenades s'expressen en m. Calculeu:

- La força elèctrica que actua sobre  $q_1$ .
- La variació d'energia potencial elèctrica que experimenta un electró quan el desplaçem del punt  $P_4 = (0,5)$  al punt  $P_5 = (0,15)$ .

Dades:  $q_e = -1.602 \cdot 10^{-19}$  C,  $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9.0 \cdot 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2\cdot\text{C}^{-2}$

4. Un electró inicialment en repòs es deixa lliure en un punt de l'espai, en presència del camp elèctric creat per una càrrega puntual positiva.

4.1. Quan l'electró es desplaça en el camp elèctric:

- Augmenta la seva energia potencial electrostàtica.
- Segueix el sentit de les línies de camp.
- Es mou en la direcció de potencial elèctric creixent.

4.2. Quan l'electró es desplaça entre dos punts del camp que tenen una diferència de potencial de 1 000 V:

- a) La seva energia cinètica augmenta en 1 000 J.
- b) La seva energia cinètica augmenta en 1 000 eV.
- c) La seva energia mecànica augmenta en 1 000 eV.

5. Una partícula carregada positivament, de massa  $1 \cdot 10^{-9}$  kg i mòdul de la velocitat 100 m/s, descriu un moviment circular uniforme de 0.2 m de radi, en presència d'un camp magnètic de 0.05 T perpendicular al pla de la trajectòria. Calculeu el valor de la càrrega de la partícula i el nombre de voltes que fa en 1 segon.

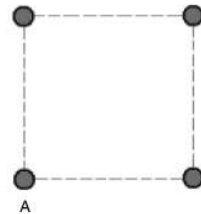
6.1. Perquè es generi corrent induït en un circuit indeformable en repòs, cal que:

- a) Sigui travessat per un camp elèctric variable.
- b) Sigui travessat per un camp magnètic constant.
- c) Sigui travessat per un camp magnètic variable.

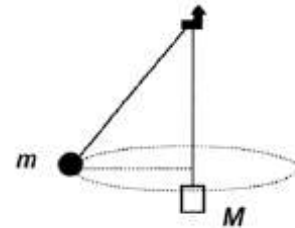
6.2. Els transformadors:

- 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.

7. 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 de forma raonada la direcció i el sentit de la força resultant exercida sobre el conductor A per la resta de conductors.



8. Una massa  $m$  de 200 g, lligada a l'extrem d'una corda lleugera, gira en un cercle horitzontal de 50 cm de radi a velocitat constant. La corda penja d'un clau i, a l'altre extrem, hi té lligada una massa  $M$  que es manté en repòs. La tensió de la corda val 4.9 N. Calculeu:



- a) L'angle que fa la corda amb la vertical.
- b) El temps que triga la massa a fer una volta completa.

9. 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.

9.1. L'energia cinètica amb què la massa impacta contra l'extrem lliure de la molla val:

- a) 24,5 J.
- b) 245 J.
- c) 245 N.

9.2. La constant elàstica de la molla val:

- a)  $2,50 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$ .
- b)  $2,50 \cdot 10^3 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$ .
- c)  $2,50 \cdot 10^6 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$ .

10. Sobre una mateixa via es troben dos vagons A i B. Tots dos vagons estaven inicialment parats. El vagó A, de 15 tones, es trobava a un pendent, en un punt situat a 120 metres d'altura sobre el nivell del mar i el vagó B, de 25 tones, estava a un tram horitzontal de la via a 100 m sobre el nivell del mar.

En un moment donat el vagó A queda desfrenat i comença a moure's pendent avall fins que xoca de manera totalment inelàstica amb el vagó B. Considera que l'efecte de la fricció sobre el vagó A és negligible.

a) A quina velocitat es mourà el conjunt A+B just després del xoc?

Considera que, un cop han xocat, la fricció sobre el vagó A continua sent negligible, però entre el vagó B, que està convenientment frenat, i la via el coeficient de fregament cinètic és  $\mu = 0.5$ .

b) Quina distància recorrerà el conjunt dels dos vagons accidentats abans d'aturar-se?

11. 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 l'energia mecànica del cos.

b) L'equació de l'ona generada, si es transmet amb una velocitat de 20 m/s.

12. Es fa vibrar una corda de 3.6 m de longitud amb oscil·lacions harmòniques transversals perpendiculars a la corda. La freqüència de les oscil·lacions és de 400 Hz i l'amplitud és d'1 mm. Les ones generades triguen 0.01 s a arribar a l'altre extrem de la corda.

a) Calculeu la longitud d'ona, el període i la velocitat de transmissió de l'ona.

b) Quant valen el desplaçament, la velocitat i l'acceleració màximes transversals?

13. Una corda amb els seus dos extrems fixos vibra amb un to fonamental de 256 Hz. Troba quines seran les freqüències del segon i del tercer harmònic i dibuixa la corda vibrant en cada un dels 3 casos .

14. Una ona harmònica esfèrica té una intensitat de  $6 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2$  a 20 m del focus emissor. Si no hi ha absorció, calculeu l'energia emesa pel focus emissor en un minut i el nivell d'intensitat en aquest punt.