



CINEMÀTICA - DINÀMICA

17 d'octubre de 2013

1) Un mòbil descriu un *MVHS* d'equació: $x = 0,6 \sin(8\pi t - 0,4\pi)$ en unitats del *SI*. Troba:

- a) La velocitat del mòbil en l'instant $t=5$ s.
- b) La posició en la qual la velocitat valdrà 10 m/s.
- c) La velocitat del mòbil quan la seva acceleració valgui 100 m/s².

2) Amb una corda de 2 m es fa girar verticalment una galleda de 400 g amb una pedra de 1200 g en el seu interior. Troba:

- a) La velocitat mínima que ha de portar la galleda en el punt més alt perquè la pedra no caigui.
- b) La tensió de la corda en el punt més baix en el cas que la galleda vagi a una velocitat de 15 m/s.
- c) La força que el cul de la galleda fa contra la pedra també en el punt més baix i anant a una velocitat de 15 m/s.

Qüestions:

A) Pot un cos tenir una trajectòria corba en el cas que sobre ell no hi actuï cap força? Raona la resposta.

B) Un cos està penjat d'un fil vertical que es troba a l'interior d'un ascensor que puja a velocitat constant, quina força és més gran el pes del cos o la tensió de la corda? Raona la resposta.



PRINCIPIIS DE CONSERVACIÓ - 14 novembre 2013

1) Una bala de 10 g, que es mou horitzontalment amb una velocitat de 350 m/s, xoca contra un bloc de massa 2 kg que es troba en repòs sobre una superfície horitzontal, quedant-hi incrustada, el bloc es mou posteriorment sobre la superfície amb la qual té un coeficient de fricció de $\mu = 0,2$, després de recórrer 50 cm, es troba una molla de constant elàstica $k = 600 \text{ N/m}$, la qual comprimeix mentre es continua movent per la superfície. Troba:

- a) L'impuls mecànic que ha rebut el bloc per l'impacte de la bala.
- b) La velocitat del bloc en el moment que comença a tocar la molla.
- c) La màxima compressió de la molla.

2) Un cos de 4 kg de massa es deixa caure des d'una alçada de 2 m sobre una molla col·locada verticalment de constant elàstica $K = 600 \text{ N/m}$. Troba:

- a) La màxima compressió de la molla suposant nul·la la fricció.
- b) La màxima compressió en el cas d'actuar en tota la caiguda, inclosa la compressió, una força de fricció constant de 8 N.
- c) L'energia despesa en forma de calor en els dos casos des de l'inici fins a la màxima compressió.

Qüestions:

A) Donat el camp de forces $\mathbf{F} = 3y^2 \mathbf{i} + 3x^2 \mathbf{j} \text{ (N)}$, troba el treball realitzat pel camp quan una partícula es desplaça entre el punt (1,2) m i el punt (2,4) m seguint la recta $y = 2x$.

B) Què diu el Teorema de l'impuls mecànic i la quantitat de moviment?



ONES I MVHS - 19 de desembre de 2013

1) Una massa $m = 0,3 \text{ kg}$, situada en un pla horitzontal sense fricció i unida a una molla horitzontal, descriu un moviment vibratori harmònic. L'energia cinètica màxima de la massa és 15 J . Si sabem que entre els dos punts del recorregut en què el cos té una velocitat nul·la hi ha una distància de 50 cm . Troba:

- a) El període del moviment.
- b) La constant elàstica de la molla.
- c) La velocitat del cos en l'instant $t = 3 \text{ s}$, considerant que quan $t = 0 \text{ s}$ el cos té l'energia cinètica màxima.

2) Una ona transversal avança per una corda. L'emissor que la produeix vibra amb una freqüència de 25 Hz . Considereu que l'ona avança en el sentit positiu de l'eix x . El centre emissor està situat a l'origen de coordenades, i l'elongació en l'instant inicial és nul·la. Sabem que la distància entre dos punts consecutius que estan en el mateix estat de vibració és 24 cm i que l'amplitud de l'ona és 3 cm . Troba:

- a) L'equació de l'ona.
- b) La velocitat d'oscil·lació d'un punt situat en $x = 5 \text{ m}$ en l'instant $t = 7 \text{ s}$.
- c) L'acceleració d'aquest mateix punt en el mateix instant.

Qüestions:

A) La corda d'una guitarra mesura $0,65 \text{ m}$ de llargària i vibra amb una freqüència fonamental de 440 Hz . Calcula amb quina freqüència vibrarà en el quart harmònic.

B) A un observador li arriben simultàniament dos sons, un de 40 dB i un de 80 dB . Quants dB captarà?



CAMP GRAVITATORI - 30 de gener de 2014

1) Un satèl·lit, de massa 200.000 kg , descriu una òrbita circular al voltant de la Terra, movent-se amb una velocitat de 7.500 m/s . Troba:

- a) La distància de la superfície de la Terra a on es troba el satèl·lit.
- b) L'energia mecànica del satèl·lit.
- c) L'energia necessària per traslladar el satèl·lit, des de la superfície de la Terra, i situar-lo en òrbita a la velocitat corresponent.

(Dades: $R_T = 6.370 \text{ km}$, $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$)

2) Dos satèl·lits descriuen òrbites circulars en un planeta de radi 4.000 km , el primer a una altura de la superfície de 3.000 km i amb un període orbital de 10 hores , el segon a una altura de 2.000 km . Troba:

- a) La massa del planeta.
- b) El període orbital del segon satèl·lit.
- c) La velocitat d'escapament de la superfície del planeta.

(Dada: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$)

Qüestions:

A) Un planeta de massa $8 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ es troba situat en el punt $(6.000.000, -2.000.000) \text{ m}$. Troba la força d'atracció que realitza aquest planeta sobre una massa de 50.000 kg , situada en el punt $(8.000.000, 4.000.000) \text{ m}$.

B) Si la distància entre la Terra i el Sol es reduís a la meitat, quan duraria l'any en relació a l'actual.



CAMP ELÈCTRIC - 27 de febrer de 2014

1) Dues càrregues elèctriques fixes de $2\ \mu\text{C}$ i $3\ \mu\text{C}$, en un medi de permitivitat relativa 2, es troben respectivament en els punts $(-3,0)\text{ m}$ i $(3,0)\text{ m}$. Troba:

- a) La intensitat del camp elèctric que creen en el punt $(0,2)\text{ m}$.
- b) Les coordenades del punt de la recta que uneix les dues càrregues en el qual la intensitat del camp elèctric que creen és zero.
- c) El potencial elèctric que creen les dues càrregues en el punt $(1,1)$.

$$(K_0 = 9 \cdot 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2)$$

2) Un electró que es mou horitzontalment a una velocitat de $2 \cdot 10^6\text{ m/s}$, penetra en una regió de l'espai on hi ha un camp elèctric uniforme. Per l'acció del camp, l'electró s'atura després de recórrer 80 cm . Considerant negligible l'efecte de la gravetat. Troba:

- a) El mòdul, la direcció i el sentit de la intensitat del camp elèctric.
- b) El treball realitzat pel camp elèctric sobre l'electró en la frenada.
- c) La diferència de potencial entre el punt inicial i el punt on s'atura.

$$(\text{Massa del electró, } m_e = 9,11 \times 10^{-31}\text{ kg; } e = 1,60 \times 10^{-19}\text{ C})$$

Qüestions:

A) Què és la diferència de potencial entre dos punts?.

B) Una esfera conductora de radi 4 cm crea un potencial de 900 V en un punt que dista 10 cm del centre de l'esfera, troba el mòdul del camp elèctric en aquest mateix punt.

$$(K_0 = 9 \cdot 10^9\text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2)$$



ELECTROMAGNETISME - 21 de març de 2014

1) Un ió potassi K^+ que es mou a una velocitat de 80.000 m/s , a l'interior d'un camp magnètic uniforme, i perpendicular a la velocitat, de $0,1 \text{ T}$, descriu una trajectòria circular de radi $32,5 \text{ cm}$. Troba:

- La massa de l'ió potassi.
- El radi de la trajectòria que descriuria un electró, que es mogués a la mateixa velocitat que l'ió potassi, en el mateix camp magnètic uniforme.
- El mòdul, direcció i sentit de la intensitat del camp elèctric que hauriem d'aplicar a la regió de l'espai on hi ha l'ió K^+ , quan aquest es mou horitzontalment a la velocitat de 80.000 m/s , per aconseguir que es mogui en línia recta.

Dades: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

2) Dos conductors rectilinis, indefinits i paral·lels, es troben separats per una distància de 5 cm . Si per ells hi circulen intensitats $I_1 = 6 \text{ A}$ i $I_2 = 3 \text{ A}$, en sentit contrari. Troba:

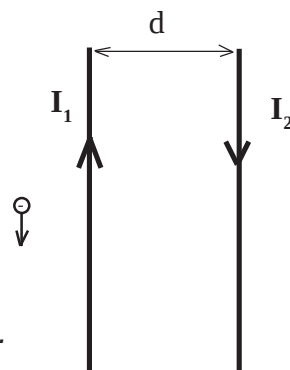
- El camp que el fil 1 crea en els punts on es troba el fil 2.

Indica mòdul direcció i sentit.

- La força que el fil 1 produeix, per unitat de longitud, sobre el fil 2. Indicant si és d'atracció o de repulsió.

- La força en mòdul, direcció i sentit, que actuaria sobre un electró que es mou a 3 cm del primer fil, tal com es veu a la figura, amb una velocitat de 2.500 m/s , paral·lelament als dos fils, amb el mateix sentit que I_2 .

Dades: $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$; $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.



Qüestions:

A) Si la inducció magnètica en funció del temps, en la zona on hi ha un circuit de superfície 25 cm^2 , ve donada per $B = -5t^2 + 3t \text{ (T)}$, i l'angle entre la inducció i la normal a la superfície és sempre 30° . Troba la força electromotriu del corrent induït en el circuit en l'instant 4 s .

B) Com es genera un corrent altern?



FÍSICA NUCLEAR - 17 d'abril de 2014

1) L'isòtop radioactiu de l'estany $^{134}\text{Sn}_{50}$, es transforma convertint-se en $^{134}\text{Sb}_{51}$. Si després de 0,17 s es transforma un 10% de la mostra inicial. Troba:

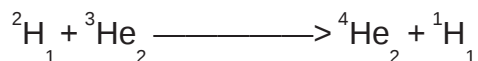
a) La vida mitjana de l'isòtop $^{134}\text{Sn}_{50}$.

b) L'energia alliberada en la transformació de 50 g d'aquest isòtop.

c) L'energia d'enllaç per nucleó del $^{134}\text{Sn}_{50}$ en MeV.

(Masses: $^{134}\text{Sn}_{50}=133,9284636$; $^{134}\text{Sb}_{51}=133,9205516$; electró=0,0005486;
neutró=1,0087; protó=1,0073) ($c=3\cdot 10^8$ m/s; $1\text{ eV}=1,6\cdot 10^{-19}$ J)

2) Un nucli de *deuteri* i un d'*heli-3* es fusionen per produir *heli-4* d'acord amb la següent reacció:



Troba:

a) L'energia produïda per nucli d'*heli-4* format en MeV.

b) L'energia produïda en MJ en la formació de 10 kg d'*heli-4*.

c) La massa de carbó, de poder calorífic 32 kJ/kg, per obtenir una energia igual a la de l'apartat anterior.

(Masses: $^2_1\text{H}=2,014102$; $^3_2\text{He}=3,016029$; $^4_2\text{He}=4,002603$; protó=1,0073)

($c=3\cdot 10^8$ m/s; $1\text{ eV}=1,6\cdot 10^{-19}$ J)

Qüestions:

A) Què és l'activitat d'una mostra radioactiva?

B) Què és una reacció nuclear de fusió?



FÍSICA MODERNA - 15 de maig de 2014

1) En una cèl·lula fotoelèctrica il·luminem el càtode amb llum monocromàtica, de longitud d'ona $6.100 \cdot 10^{-10} \text{ m}$, i s'origina un corrent elèctric. Sabent que el corrent es deté quan el potencial invers és de 0,8 V. Troba:

- a) El treball d'extracció de la cèl·lula.
- b) La freqüència llindar de la cèl·lula.
- c) La longitud d'ona associada als electrons que es mouen amb la velocitat màxima.

Dades: $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$.

2) Un fotó d'energia $2,6 \cdot 10^3 \text{ eV}$, que incideix sobre una mostra de carboni, es difon per efecte Compton amb un angle de 30° . Troba:

- a) L'energia del fotó difós.
- b) La velocitat de l'electró després de l'impacte del fotó.
- c) L'angle format per la direcció de la velocitat de l'electró i la direcció del fotó incident.

Dades: $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$; $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$.

Qüestions:

A) Què diu la hipòtesi de de Broglie?

B) A quina velocitat hauria d'anar una partícula per triplicar la seva massa per un observador en repòs?



FINAL - 22 de maig de 2014

1) L'equació d'una ona transversal, en unitats del SI, ve donada per l'expressió:

$y = 0,5 \sin(3\pi t - \pi x)$. Troba:

- a) La velocitat de propagació de l'ona.
- b) L'acceleració d'un punt situat a 20 cm de l'origen després de 5 s de l'inici del moviment.

2) Un satèl·lit descriu una òrbita circular a 2.000 km d'altura sobre la superfície d'un planeta de 8.000 km de radi, tardant 6 hores en fer una volta. Troba:

- a) La massa del planeta.
- b) La velocitat mínima que hauríem de donar a un objecte llançat des de la superfície del planeta perquè no tornés a caure.

$$(G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2)$$

3) Tenim dues càrregues elèctriques fixes $q_1 = 4 \text{ nC}$ i $q_2 = -5 \text{ nC}$, situades respectivament en els punts (2,1) m i (3,2) m. Troba:

- a) La força que q_1 realitza sobre q_2 .
- b) El potencial elèctric que les dues càrregues creen en el punt A = (2,2) m.

$$(K_o = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2)$$

4) Un protó que es mou en el buit, a una velocitat de 500.000 m/s, penetra, perpendicularment, en una regió de l'espai on existeix un camp magnètic de $B = 0,6 \text{ T}$. Troba:

- a) La força que actua sobre el protó per l'acció del camp magnètic. Indicant mòdul, direcció i sentit.
- b) El temps que tardaria el protó en realitzar una volta completa.

$$(e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}; m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg})$$

Qüestions:

A) Quant temps ha de passar, per què una mostra d'un isòtop radioactiu es redueixi a un 3%? Expressa el resultat en funció del període de semidesintegració.

B) Un observador inercial determina, per a un objecte, una longitud que és el 40% de la que determina un sistema en repòs respecte l'objecte. Calcula la velocitat de l'observador en relació al sistema en repòs.