



CINEMÀTICA - DINÀMICA

17 d'octubre de 2012

1) Un mòbil descriu un moviment vibratori harmònic simple d'amplitud 20 cm amb un període de $0,4\text{ s}$, si en l'instant inicial l'elongació és igual a l'amplitud. Troba:

- a) L'equació del moviment.
- b) Les posicions en les quals la velocitat del mòbil serà 2 m/s .
- c) La velocitat del mòbil quan l'acceleració sigui 15 m/s^2 .

2) Un motorista de circ de 70 kg , vol fer un ris vertical de 7 m de diàmetre, amb una moto de 250 kg . Troba:

- a) La velocitat mínima que ha de portar en el punt més alt per aconseguir-ho.
- b) La força que faria la moto, amb el motorista, contra la superfície del ris en el punt més alt, si portes una velocitat de 45 km/h .
- c) La força centrípeta que experimentaria el motorista en el cas anterior.

Qüestions:

A) Un disc gira a una velocitat angular ω_0 , si frena amb una acceleració angular constant α , troba el temps que trigarà en reduir la seva velocitat a la meitat. Expressa el temps en funció de ω_0 i α .

B) És possible que l'acceleració d'un cos tingui un sentit i la força resultant sobre aquest mateix cos tingui sentit contrari? Raona la resposta.



PRINCIPIIS DE CONSERVACIÓ - 15 novembre 2012

1) Una bala de 20 g xoca i s'incrusta en un bloc de 3 kg que es troba inicialment en repòs sobre un pla horitzontal amb coeficient de fricció amb el bloc $\mu=0,2$; aturant-se després de recórrer 6 metres. Troba:

- a) El treball realitzat per la força de fricció en aquests 6 metres.
- b) La velocitat inicial de la bala.
- c) L'impuls mecànic que ha rebut el bloc per l'impacte de la bala.

2) Un cos de massa 3 kg, inicialment en repòs, cau per un pla que té una inclinació de 60° amb l'horitzontal, després de recórrer una distància de 3 m, es troba amb una molla de constant elàstica 500 N/m, si existeix una fricció entre el cos i el pla de $\mu=0,2$. Troba:

- a) La velocitat amb la qual el cos comença a tocar la molla.
- b) La màxima compressió que assolirà la molla.
- c) L'energia dissipada en forma de calor des de l'inici fins a la màxima compressió.

Qüestions:

A) Troba el treball realitzat pel camp de forces $\mathbf{F}=2y^2\mathbf{i}+3x^2\mathbf{j}$ N, quan una partícula es desplaça des del punt (1,1) m fins al punt (2,5) m, seguint la recta $y=4x-3$.

B) A què és igual el treball d'una força conservativa?



ONES - 19 de desembre de 2012

1) Una ona transversal d'amplitud 25 cm , que es propaga per una corda, té un període de 2 s , si hi ha una distància de 20 cm entre dos punts consecutius amb una diferència de fase de $\pi\text{ rad}$. Troba:

- a) L'equació d'ona.
- b) L'acceleració d'un punt a 10 cm de l'origen en l'instant 3 s .
- c) La diferència de fase d'un punt en 5 s .

2) En una corda amb els dos extrems no fixos, es superposen dues ones iguals però amb sentits contraris, d'amplitud 20 cm , de període $0,4\text{ s}$ i de longitud d'ona 60 cm . Troba:

- a) L'equació de l'ona estacionària que es forma.
- b) La velocitat de vibració del punt situat a 50 cm de l'origen en l'instant $2,3\text{ s}$.
- c) La longitud de la corda si es formen 7 nodes.

Qüestions:

A) Una moto passa per una recta, on hi ha un observador en repòs, en acostar-se, capta el so del motor amb una freqüència de 440 Hz , i quan s'allunya, la freqüència rebuda és de 390 Hz . Troba la freqüència del so emès pel motor i la velocitat de la moto. (*velocitat del so = 340 m/s*)

B) A un observador li arriben simultàniament dos sons, un de 30 dB i un de 25 dB . Quants dB captarà?



CAMP GRAVITATORI - 23 de gener de 2013

1) Un satèl·lit descriu una òrbita circular al voltant de la Terra, movent-se amb una velocitat de 6.700 m/s . Troba:

- a) La distància de la superfície de la Terra a on es troba el satèl·lit.
- b) La intensitat del camp gravitatòri en els punts on orbita.
- c) Si canviés la direcció, allunyant-se de la Terra, quina velocitat tindria el satèl·lit quan es trobés a 10.000 km de la superfície de la Terra?

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

2) Des de la superfície de Mart llencem verticalment cap amunt un cos de massa 40 kg amb una velocitat de 3.000 m/s . Troba:

- a) L'altura màxima sobre la superfície de Mart a la qual arribarà.
- b) El pes del cos quan es trobi a 500 km d'altura.
- c) La velocitat mínima amb la qual hauríem de llençar l'objecte per aconseguir que s'allunyés indefinidament.

$$(Dades: G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2; M_M = 6,419 \cdot 10^{23} \text{ kg}; R_M = 3.400 \text{ km})$$

Qüestions:

A) Explica, detallant al màxim, la segona llei de Kepler.

B) Dues masses s'atrauen amb una força F quan hi ha una distància d entre elles, a quina distància s'haurien d'apropar per aconseguir una força d'atracció de valor triple?



CAMP ELÈCTRIC - 20 de febrer de 2013

1) Dues càrregues puntuals fixes $q_1 = 6 \mu\text{C}$ i $q_2 = 8 \mu\text{C}$ es troben respectivament en els punts $r_1 = (3,0) \text{ m}$ i $r_2 = (0,3) \text{ m}$. Troba:

- a) La força que fa q_1 sobre q_2 .
- b) El potencial elèctric que creen les dues càrregues en el punt A(1,1) m.
- c) El treball que s'ha de realitzar per traslladar una altra càrrega $q_3 = -4 \mu\text{C}$ des del punt A al punt B(2,2) m.

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

2) Una esfera petita de massa 300 g i càrrega Q penja verticalment d'un fil. Apliquem un camp elèctric constant de 150 N/C, dirigit horitzontalment i cap a l'esquerra, i observem que la càrrega es desvia cap a la dreta i que queda en repòs quan el fil forma un angle de 30° amb la vertical. Troba:

- a) La tensió del fil.
- b) El valor de la càrrega Q , i el seu signe.
- c) Si es trenca el fil, quina velocitat tindrà l'esfera després de 2 s.

Qüestions:

A) Què és la intensitat del camp elèctric en un punt?

B) Una esfera conductora de radi 4 cm té una càrrega de $-5 \mu\text{C}$, quan val el potencial elèctric en un punt que dista 3 cm del centre de l'esfera?

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



ELECTROMAGNETISME - 14 de març de 2013

1) Un protó entra en una zona on hi ha un camp elèctric de 600 N/C i un camp magnètic de $0,3 \text{ T}$, tal com ens indica la figura, si el protó es mou en línia recta. Troba:

- La velocitat amb que es mou.
- Quan hauria de valer el camp elèctric, per moure's també en línia recta, si la velocitat del protó fos de 15.000 m/s .

Si posteriorment passa a una zona on només existeix el camp magnètic. Troba:

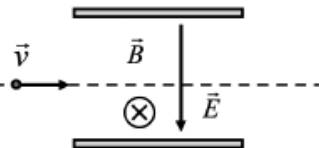
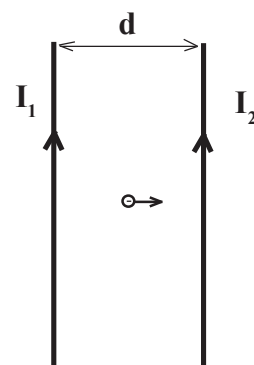
- El radi de la trajectòria que descriu. Fes un dibuix de la trajectòria.

Dades: $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$; $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.

2) Dos conductors rectilinis, indefinits i paral·lels, es troben separats per una distància de 8 cm . Si per ells hi circulen intensitats $I_1 = 8 \text{ A}$ i $I_2 = 4 \text{ A}$, en el mateix sentit. Troba:

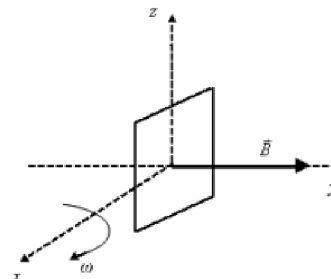
- El camp que el fil 1 crea en els punt:
- La força que el fil 1 produeix, per unitat de fil 2. Indicant si és d'atracció o de repulsió.
- La força en mòdul, direcció i sentit, que actua sobre un electró que es mou equidistant dels dos fils, amb una velocitat de 2.000 m/s , perpendicular als dos fils, amb el sentit de I_1 a 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) Calculeu, dins d'un camp magnètic $\mathbf{B} = 0,5\mathbf{j} \text{ T}$, la força electromotriu induïda en funció del temps quan una espira quadrada de $0,02 \text{ m}^2$ de superfície gira, a una velocitat angular constant de 40 rad/s , al voltant d'un eix fix (l'eix x de la figura) que passa per la meitat de dos dels seus costats oposats, tal com s'indica en la figura.



B) Quan val el camp magnètic creat a l'interior d'un solenoide? Indica mòdul, direcció i sentit.



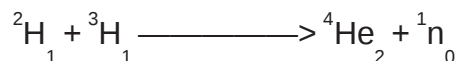
FÍSICA NUCLEAR - 17 d'abril de 2013

1) L'isòtop radioactiu del plom $^{181}\text{Pb}_{82}$ que es transforma emetent una partícula α i convertint-se en Hg , té un període de semidesintegració de 45 ms. Troba:

- L'energia alliberada en la transformació de 25 g de *plom-181*.
- El percentatge de *plom-181* que quedarà després de 0,1 s.
- L'energia d'enllaç per nucleó del $^{181}\text{Pb}_{82}$ en MeV.

(Masses: $^{181}\text{Pb}_{82}=180,9967140$; $^{181}\text{Hg}_{80}=176,9863369$; $\alpha=4,0026032$; neutró=1,0087; protó=1,0073) ($c=3\cdot 10^8$ m/s; $1\text{ eV}=1,6\cdot 10^{-19}$ J)

2) El deuteri i el triti, isòtops de l'hidrogen, es fusionen d'acord amb la següent reacció:



Troba:

- L'energia despresa en MeV per nucli d'heli format.
- L'energia alliberada en MJ per cada 50 g d'heli obtingut.
- La massa de butà, de poder calorífic 50.140 kJ/kg, per obtenir una energia igual a la de l'apartat anterior.

(Masses: $^2\text{H}_1=2,014102$; $^3\text{H}_1=3,016049$; $^4\text{He}_2=4,002603$; neutró=1,0087)

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

Qüestions:

A) Què és la vida mitjana d'un isòtop radioactiu?

B) Què és una reacció nuclear de fissió?



FÍSICA MODERNA - 8 de maig de 2013

1) Una cèl·lula fotoelèctrica de treball d'extracció $1,2 \text{ eV}$ és il·luminada amb una determinada radiació electromagnètica, si el corrent s'atura quan el potencial invers és $1,5 \text{ V}$. Troba:

- a) La velocitat màxima dels electrons.
- b) La longitud d'ona de la radiació electromagnètica.
- c) La longitud d'ona associada als electrons que es mouen a la velocitat màxima.

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

2) Un fotó d'energia $2,5 \cdot 10^3 \text{ eV}$, que incideix sobre una mostra, es difon per efecte Compton amb una energia del fotó de $2,498 \cdot 10^3 \text{ eV}$. Troba:

- a) L'angle format per la direcció del fotó incident i la direcció 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 és la dualitat ona-corpúscle de la radiació electromagnètica?

B) Un astronauta que es mou a una velocitat de $0,5c$ respecte de la Terra determina que un tren, estacionat a la Terra en una via paral·lela a la direcció de la velocitat de la nau, té una longitud de 150 m . Quina és la longitud del tren mesurat a la pròpia Terra?



FINAL - 23 de maig de 2013

1) Una ona transversal d'amplitud 15 cm , que es propaga per una corda, té un període de 4 s , si hi ha una distància de 10 cm entre dos punts consecutius amb una diferència de fase de $\pi/2\text{ rad}$. Troba:

- a) L'equació de l'ona.
- b) La velocitat de vibració d'un punt a 25 cm de l'origen en l'instant 7 s .

2) Es situa en òrbita circular al voltant de la Terra, un satèl·lit de massa 300 kg , a una altura de 5.000 km sobre la seva superfície. Troba:

- a) El temps que tarda el satèl·lit en descriure una òrbita.
- b) El treball que s'ha de realitzar per portar aquest satèl·lit des de la superfície terrestre fins a situar-lo en òrbita amb la velocitat corresponent.

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

3) Entre les armadures d'un condensador pla que es troben a una distància de 5 mm hi ha una diferència de potencial de 100 V , un electró, que parteix del repòs, és accelerat de la placa negativa, que es troba a la part inferior, a la positiva, a la part superior. Troba:

- a) El temps que tardarà l'electró en arribar a la placa positiva.
- b) El treball que realitzarà el camp elèctric sobre l'electró.

$$(massa electró = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}; càrrega electró = -1,6 \cdot 10^{-19}\text{ C})$$

4) Un fotó que incideix sobre un electró, es difon per efecte Compton amb un angle de 30° , resultant un foto difós de $1,45 \cdot 10^{18}\text{ Hz}$. Troba:

- a) La freqüència del foto incident.
- b) La velocitat de l'electró després de l'impacte del fotó.

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

Qüestions:

A) Perquè la suma de les masses de dos neutrons i dos protons no és igual a la massa de la partícula α ?

B) Un pèndol a la Terra té un període T , per a un observador en repòs. Quin període determinarà del mateix pèndol un observador inercial que es mou a $0,5\text{ c}$? Expressa el resultat en funció de T .



Prova extraordinària - 17 de juny de 2013

1) Una ona transversal d'amplitud 25 cm , que es propaga per una corda, té un període de 3 s , si hi ha una distància de 30 cm entre dos punts consecutius amb una diferència de fase de $\pi\text{ rad}$. Troba:

- a) L'equació d'ona.
- b) La diferència de fase d'un punt en 5 s .

2) Un satèl·lit descriu una òrbita circular al voltant de la Terra, movent-se amb una velocitat de 6.800 m/s . Troba:

- a) La distància de la superfície de la Terra a on es troba el satèl·lit.
- b) La intensitat del camp gravitatòri en els punts on orbita.

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

3) Dues càrregues puntuals fixes $q_1 = 4\text{ }\mu\text{C}$ i $q_2 = 6\text{ }\mu\text{C}$ es troben respectivament en els punts $\mathbf{r}_1 = (2,0)\text{ m}$ i $\mathbf{r}_2 = (0,2)\text{ m}$. Troba:

- a) La força que fa q_1 sobre q_2 .
- b) El potencial elèctric que creen les dues càrregues en el punt $A(1,1)\text{ m}$.

4) Una cèl·lula fotoelèctrica de treball d'extracció $1,5\text{ eV}$ és il·luminada amb una determinada radiació electromagnètica, si el corrent s'atura quan el potencial invers és $1,8\text{ V}$. Troba:

- a) La velocitat màxima dels electrons.
- b) La longitud d'ona de la radiació electromagnètica.

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

Qüestions:

A) Un protó que es mou en el buit, amb una velocitat de 250.000 m/s , es mou perpendicularment en una regió de l'espai on existeix un camp magnètic de $B = 0,6\text{ T}$. Troba el temps que tarda en realitzar una volta completa.

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

B) Què és una reacció nuclear de fusió?