

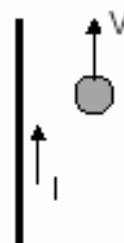
Camps i Càrregues

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

1. J2001

Q2. Per un fil, que suposarem infinitament llarg, hi circula un corrent continu d'intensitat I . A prop del fil i amb velocitat V paral·lela a aquest fil es mou una partícula amb càrrega negativa.

- Quines seran la direcció i sentit del camp magnètic creat per I en el punt on és la partícula? I els de la força que el camp magnètic fa sobre la partícula?
- Canviarien les respostes de l'apartat a) si la càrrega fos positiva? En cas afirmatiu, quin seria el canvi?



2. J2001

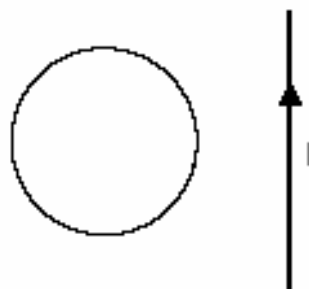
Q3. En cadascun dels vèrtexs d'un quadrat de 2 m de costat hi ha una càrrega $Q = +5 \mu\text{C}$. Quant valdran el camp i el potencial elèctrics en el centre del quadrat?

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

3. J2001

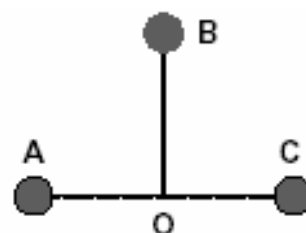
Q2. Per un conductor rectilini circula un corrent continu I . Al costat hi ha una espira circular situada de manera que el fil rectilini i l'espira estan en un mateix pla.

- Quines seran la direcció i el sentit del camp magnètic creat pel corrent I a la regió de l'espai on és l'espira?
- Si disminueix el valor de I , apareixerà un corrent elèctric induït a l'espira? Per què?



4. J2001

Q3. La posició relativa de tres càrregues elèctriques positives A, B i C és la representada a la figura. Si el mòdul del camp elèctric creat per cadascuna al punt O val: $E_A = 0,06 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$; $E_B = 0,04 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$; $E_C = 0,03 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$. Quines seran les components del camp total creat a O? Quant valdrà el mòdul d'aquest camp?

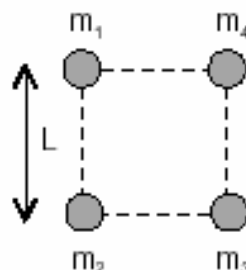


5. S2001

P2. Quatre masses puntuals estan situades als vèrtexs d'un quadrat, tal com es veu a la figura.

Determineu:

- El mòdul, direcció i sentit del camp gravitatori creat per les quatre masses en el centre del quadrat.
- El potencial gravitatori en aquest mateix punt.
- Si col·loquem una massa $M = 300 \text{ kg}$ en el centre del quadrat, quant valdrà la força sobre aquesta massa deguda a l'atracció gravitatòria del sistema format per les 4 masses? Indiqueu quines són les components horitzontal i vertical d'aquesta força.



Dades: $m_1 = m_2 = m_3 = 100 \text{ kg}$; $m_4 = 200 \text{ kg}$; $L = 3 \text{ m}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$.

6. J2002

Camps i Càrregues

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

P1. Una partícula de massa $m = 3 \cdot 10^{-2} \text{ kg}$ té una càrrega elèctrica negativa $q = -8 \mu\text{C}$. La partícula es troba en repòs a prop de la superfície de la Terra i està sotmesa a l'acció d'un camp elèctric uniforme $E = 5 \cdot 10^4 \text{ N/C}$, vertical i dirigit cap al terra. Suposant negligibles els efectes del fregament, trobeu:

- La força resultant (en mòdul, direcció i sentit) que actua sobre la partícula.
- El desplaçament efectuat per la partícula durant els primers 2 segons de moviment. Quin serà l'increment de l'energia cinètica de la partícula en aquest desplaçament?
- Si la partícula es desplaça des de la posició inicial fins a un punt situat 30 cm més amunt, quant haurà variat la seva energia potencial gravitatòria? I la seva energia potencial elèctrica?

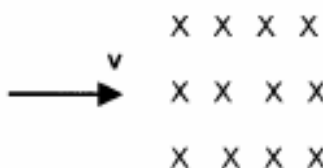
7. J2002

Q4. Un electró i un protó que tenen la mateixa velocitat penetren en una regió on hi ha un camp magnètic perpendicular a la direcció de la seva velocitat. Aleshores la seva trajectòria passa a ser circular.

a) Raoneu quina de les dues partícules descriurà una trajectòria de radi més gran.

b) Dibuixeu esquemàticament la trajectòria de cada partícula i indiqueu quin és el sentit de gir del seu moviment.

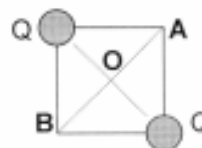
Recordeu que $m_e < m_p$; $q_e = -q_p$



8. J2002

P2. En dos vèrtexs oposats d'un quadrat de 10 cm de costat hi ha dues càrregues iguals $Q = +1 \mu\text{C}$.

- Quant valen les components horitzontal i vertical del vector camp elèctric en els vèrtexs A i B? I en el centre del quadrat O?
- Quin serà el potencial elèctric en els punts A i O?
- Quin seria el treball necessari per portar una càrrega de prova $q = +0,2 \mu\text{C}$ des d'un punt molt llunyà fins al punt O? Quant valdria aquest treball si la càrrega de prova fos $q' = -0,2 \mu\text{C}$? Compareu ambdós resultats i comenteu quin és el significat físic de la diferència entre aquests.



Dada: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

9. J2002

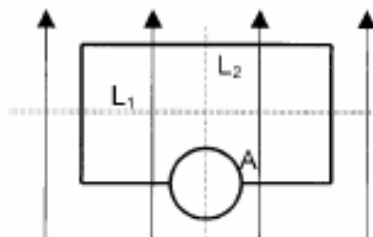
Q3. El camp elèctric creat en un cert punt de l'espai per una càrrega elèctrica Q puntual i positiva val $E = 200 \text{ N/C}$. El potencial elèctric en aquest mateix punt és $V = 600 \text{ V}$. Deduïu el valor de la càrrega elèctrica Q.

Dada: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

10. J2002

Q4. Una espira rectangular està sotmesa a l'acció d'un camp magnètic uniforme, com indiquen les fletxes de la figura. Raoneu si l'amperímetre A marcarà pas de corrent:

- si es fa girar l'espira al voltant de la línia de punts horitzontal (L_1).
- si es fa girar l'espira al voltant de la línia de punts vertical (L_2).



11. S2003

Camps i Càrregues

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

Q2. Una càrrega puntual Q crea en un punt de l'espai un camp elèctric d'intensitat 10 N/C i un potencial elèctric de -3 V . Determineu el valor i el signe de la càrrega.

Dada: $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$

12. s2003

P2. Un satèl·lit meteorològic, de massa 300 kg , descriu una òrbita circular geostacionària, de manera que es troba permanentment sobre el mateix punt de l'equador terrestre. Calculeu:

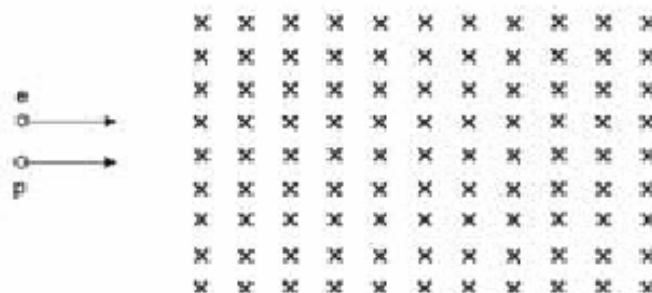
- L'altura del satèl·lit mesurada des de la superfície de la Terra. [1 punt]
- L'energia potencial i l'energia mecànica del satèl·lit en la seva òrbita geostacionària. [1 punt]
- L'energia cinètica total que es va comunicar al satèl·lit en el moment del seu llançament des de la superfície terrestre per posar-lo en òrbita. [1 punt]

Dades: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$; $R_T = 6.370 \text{ km}$; $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

13. s2003

P2. Un protó i un electró que viatgen a la mateixa velocitat penetren en una regió de l'espai on hi ha un camp magnètic perpendicular a la seva trajectòria, com es mostra a la figura. La massa del protó és aproximadament 1.758 vegades més gran que la massa de l'electró.

- Feu un esquema del moviment que seguiran les dues partícules. [1 punt]
- Determineu la relació entre els radis de les trajectòries. [1 punt]
- Determineu la relació entre els períodes de rotació de les partícules. [1 punt]



14. s2002

Q2. En cadascun dels vèrtexs d'un triangle equilàter de costat $l = \sqrt{3}$ hi ha situada una càrrega elèctrica puntual $q = +10^{-4} \text{ C}$. Calculeu el mòdul de la força total que actua sobre una de les càrregues a causa de la seva interacció amb les altres dues.

Dada: $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$

15. s2002

Q4. Un protó entra en una regió on hi ha un camp magnètic uniforme $B = 0,2 \text{ T}$. Si, en entrar-hi, va a una velocitat $v = 10^6 \text{ m/s}$, perpendicular a la direcció del camp, calculeu el radi de la trajectòria circular que descriu el protó.

Dades: $q_p = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

16. J2003

Camps i Càrregues

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

P2. Un satèl·lit artificial de massa 1.500 kg descriu una trajectòria circular a una altura de 630 km de la superfície terrestre. Calculeu:

- El període del satèl·lit.
- L'energia cinètica i l'energia mecànica del satèl·lit en òrbita.
- L'energia mínima que caldria comunicar al satèl·lit en òrbita perquè s'allunyés indefinidament de la Terra.

Dades: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$; $R_T = 6.370 \text{ km}$; $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

17. J2003

Q3. Una esfera metàl·lica de 10 cm de radi es carrega amb una càrrega positiva de 10^{-5} C . A continuació es connecta a una altra esfera metàl·lica, de 20 cm de radi, inicialment descarregada, i seguidament es desconnecta d'ella. Calculeu la càrrega de cada esfera a la situació final.

18. J2003

Q4. En una regió de l'espai hi ha un camp elèctric i un camp magnètic constants en la mateixa direcció i sentit. En un determinat instant penetra en aquesta regió un electró amb velocitat paral·lela als camps i de sentit contrari. Descriviu el tipus de moviment que farà l'electró. Justifiqueu la resposta.

19. J2003

P2. Un coet és llançat verticalment cap amunt, des del repòs, i puja amb una acceleració constant de $14,7 \text{ m/s}^2$ durant 8 s. En aquest moment se li acaba el combustible, i el coet continua el seu moviment de manera que l'única força a què està sotmès és la gravetat.

- Calculeu l'altura màxima a què arriba el coet.
- Calculeu el temps transcorregut des de la sortida fins a la tomada del coet a la superfície de la terra.
- Feu un gràfic velocitat-temps d'aquest moviment.

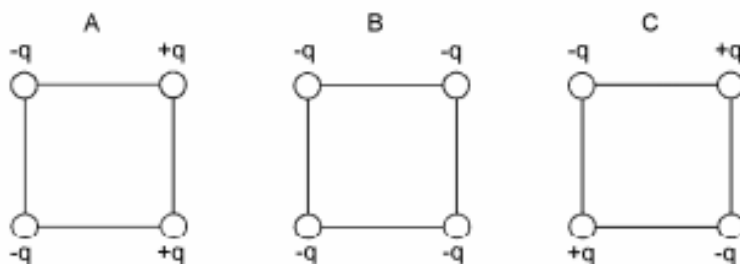
Considereu $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

20. J2003

Q4. A la figura es mostren tres distribucions de càrregues, A, B i C, cadascuna de les quals està formada per quatre càrregues puntuals situades als vèrtexs d'un quadrat. Totes les càrregues tenen el mateix valor absolut q , però poden diferir en el signe, com es mostra a la figura. Indiqueu en quina o quines distribucions es compleix que:

- El camp és nul al centre del quadrat però el potencial no.
- Tant el camp com el potencial són nuls al centre del quadrat.

Justifiqueu les respostes.



Camps i Càrregues

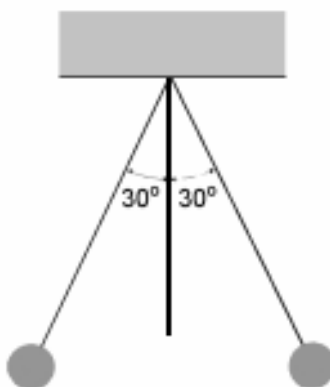
PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

21. J2003

P2. Dues esferes puntuals de 20 g de massa cadascuna estan carregades amb la mateixa càrrega elèctrica positiva. Les esferes estan situades als extrems de dos fils d'1 m de longitud, tal com es veu a la figura. En la posició d'equilibri cada fil forma un angle de 30° amb la vertical.

- Calculeu la tensió dels fils en la posició d'equilibri.
- Calculeu la càrrega de cada esfera.
- Calculeu el camp elèctric (mòdul, direcció i sentit) que s'hauria d'aplicar a l'esfera de l'esquerra per mantenir-la en la mateixa posició d'equilibri si no existís l'esfera de la dreta.

Dades: $k = 1/(4\pi\epsilon_0) = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$, $g = 10 \text{ m/s}^2$.



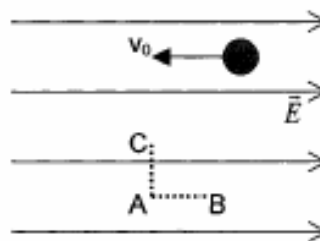
22. J1999

P2. En una regió de l'espai hi ha un camp elèctric uniforme de mòdul $E = 105 \text{ N/C}$ (vegeu la figura).

- Quina és la diferència de potencial entre dos punts A i B d'aquesta regió separats 2 cm si la direcció AB és paral·lela al camp elèctric? I entre dos punts A i C també separats 2 cm si la direcció AC és perpendicular al camp elèctric?

Un protó ($q_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$), que en l'instant inicial té una velocitat $v_0 = 2 \cdot 10^5 \text{ m/s}$, es mou sobre una recta en la mateixa direcció del camp, però en sentit contrari.

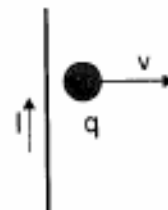
- Quant val el treball efectuat per la força elèctrica sobre el protó des de l'instant inicial fins que la seva velocitat és nul·la?
- Quina és la distància recorreguda pel protó en aquest mateix interval de temps?



23. J1999

Q4. Per un fil, que suposem indefinidament llarg, hi circula un corrent continu d'intensitat I . A prop del fil es mou una partícula carregada positivament amb velocitat v . Tant el fil com el vector velocitat estan en el pla del paper. Indiqueu la direcció i el sentit del camp magnètic creat pel corrent en el punt on es troba la càrrega.

Feu un dibuix indicant la direcció i el sentit que hauria de tenir un camp elèctric addicional per tal que la resultant sobre la partícula fos nul·la. Raoneu la resposta.



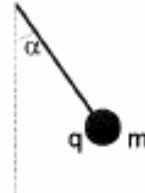
Camps i Càrregues

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

24. J1999

P1. Una petita esfera de massa $m = 0,5 \text{ g}$ i càrrega elèctrica negativa $q = -3,6 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ penja d'un fil. Com que l'esfera està situada en una regió on hi ha un camp elèctric horitzontal d'intensitat $E = 800 \text{ N/C}$, el fil forma un angle α respecte a la vertical.

- Feu un esquema amb totes les forces que actuen sobre l'esfera. Raoneu quin ha de ser el sentit del camp elèctric.
- Quant val l'angle α ?
- Si es trenca el fil, quant valdran els components horitzontal i vertical de l'acceleració de l'esfera? Quina serà la velocitat de l'esfera 2 s després de trencar-se el fil?



25. S1999

Q1. A quina altura sobre la superfície de la Terra l'acceleració de la gravetat es redueix a la meitat? (Radi de la Terra = 6.400 km.)

26. S1999

Q4. Una partícula carregada penetra en una regió de l'espai on hi ha un camp magnètic de manera que no hi experimenta cap força. Expliqueu com pot ser això.

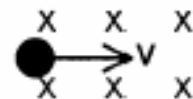
27. S1999

Q2. Dibuixeu esquemàticament les línies de camp elèctric per al sistema format per les dues càrregues elèctriques, iguals però de signe contrari, representades a la figura.



28. S1999

Q4. Un protó penetra amb velocitat V en una regió de l'espai on hi ha un camp magnètic uniforme perpendicular a la velocitat i al pla del paper i dirigit cap a dins (vegeu la figura). Feu un dibuix indicant la direcció i el sentit de la força que fa el camp sobre el protó. Canviaria la resposta si la partícula fos un electró? Per què? En cas afirmatiu, quin seria el canvi?



29. J2000

P1. Un satèl·lit de $2 \cdot 10^3 \text{ kg}$ de massa gira al voltant de la Terra en una òrbita circular de $2 \cdot 10^4 \text{ km}$ de radi.

- Sabent que la gravetat a la superfície de la Terra val $g_0 = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, quin serà el valor de la gravetat en aquesta òrbita?
- Quant val la velocitat angular del satèl·lit?
- Si per alguna circumstància la velocitat del satèl·lit es fes nul·la, aquest començaria a caure sobre la Terra. Amb quina velocitat arribaria a la superfície terrestre? Supposeu negligible l'efecte del fregament amb l'aire.

Dada: Radi de la Terra: $R_T = 6.370 \text{ km}$.

Camps i Càrregues

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

30. J2000

P2. Un satèl·lit artificial de 2.000 kg de massa gira en òrbita circular al voltant de la Terra a una altura $h_1 = 1.300$ km sobre la seva superfície. A causa del petit fregament existent s'acosta a la Terra lentament i, després d'uns mesos, l'altura sobre la superfície terrestre de la seva òrbita circular s'ha reduït fins a $h_2 = 200$ km. Es demana:

- La relació g_1/g_2 entre els valors del camp gravitatori terrestre en cadascuna de les dues òrbites circulars.
- La relació v_1/v_2 entre les velocitats del satèl·lit en cadascuna d'aquestes dues òrbites.
- L'energia potencial del satèl·lit en la segona òrbita.

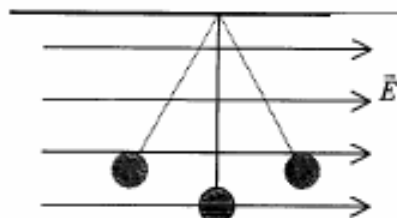
Dades: $R_T = 6,4 \cdot 10^6$ m; $M_T = 6,0 \cdot 10^{24}$ kg; $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ N m² kg⁻².

31. J2000

Q4. Dues càrregues elèctriques positives q_1 i q_2 estan separades per una distància d'1 m. Entre les dues hi ha un punt, situat a 55 cm de q_1 , on el camp elèctric és nul. Sabent que $q_1 = +7 \mu\text{C}$, quant valdrà q_2 ?

32. S2000

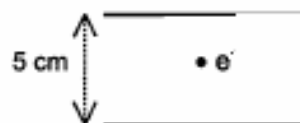
P2. Una bola metàl·lica de 100 g de massa amb una càrrega elèctrica de $-5 \mu\text{C}$ penja verticalment d'un fil de seda subjectat al sostre. Quan li apliquem un camp elèctric uniforme i horitzontal de mòdul $E = 2 \cdot 10^5$ N/C i sentit com a la figura, la bola es desvia de la vertical fins a assolir una nova posició d'equilibri. En aquesta situació,



- Quina de les dues posicions representades amb línia de punts a la figura serà la d'equilibri? Feu un esquema de les forces que actuen sobre la bola.
- Determineu l'angle que forma el fil amb la vertical.
- Calculeu la tensió del fil en la posició d'equilibri.

33. S2000

P2. Al laboratori tenim dues plaques metàl·liques de gran superfície col·locades en forma horitzontal i paral·leles. Les plaques estan separades 5 cm i tenen càrregues iguals però de signe contrari. El camp elèctric a l'espai entre les plaques es pot suposar constant. Si en col·locar un electró ($m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C) al centre, aquest resta en repòs:



- Dibuixeu les forces que actuen sobre l'electró i indiqueu-ne l'origen. Raoneu quin serà el signe de la càrrega elèctrica de la placa superior.
- Quant val el camp elèctric en el punt on està situat l'electró? Feu un dibuix i indiqueu-hi la direcció i el sentit del camp elèctric.
- Quina és la diferència de potencial elèctric entre les plaques?

Camps i Càrregues

PAUU BTX LOGSE ANYS 99-00-01-02-03

34. s2000

- Q4. Per un fil vertical indefinit circula un corrent elèctric d'intensitat I . Si dues espires es mouen amb les velocitats indicades a la figura, s'induirà corrent elèctric en alguna d'elles? Per quina? Raoneu la resposta.

