

Instruccions: Obriu la pràctica de l'entorn *PHET* corresponent a **camp elèctric**.

1 Part pràctica

1. Camp elèctric.

- (a) Comenceu situant una càrrega positiva en un punt qualsevol. Per defecte l'applet té activada l'opció *Electric field*. Afegiu l'opció *Direction only* i comenteu quin efecte té sobre la representació del camp elèctric.
- (b) Situeu un sensor (punt de color groc) a prop de la càrrega. Què representa la fletxa que hi apareix? Moveu-lo arreu per tal de veure com va variant la magnitud que mesura
- (c) Activeu ara les opcions *Values* i *Grid*, situeu un sensor a la dreta de la càrrega en un punt fàcil de controlar al grid i l'altre a distància doble respecte la càrrega per verificar la llei de l'invers del quadrat pel camp elèctric.
- (d) Restabliu al applet i col·loqueu dues càrregues positives al llarg d'una línia horitzontal separades una certa distància. Observeu la direcció i sentit de les línies de camp elèctric.
- (e) Feu servir una sonda per veure si hi ha algun punt del pla on el camp elèctric valgui zero. Es troba en la línia imaginària que uneix les càrregues, fora d'ella?
- (f) Restabliu l'applet i col·loqueu una càrrega positiva i una negativa al llarg d'una línia horitzontal separades una certa distància.
- (g) Quines són ara les respostes a l'apartat (e)?
- (h) Restabliu l'applet per col·locar una càrrega positiva a l'esquerra i una negativa a la dreta. Situeu una sonda sobre la línia que uneix les càrregues, a l'esquerra de la positiva. Cap on es dirigeix el camp elèctric?
- (i) Afegiu càrregues negatives sobre la que ja hi era fins que el sentit del camp que mesura el sensor canviï de sentit.
- (j) Afegiu ara una positiva sobre la que ja hi era. Què succeeix? Es pot compensar el canvi afegint **una sola** càrrega de valor negatiu sobre les que ja hi eren? Perquè?
- (k) Per acabar, heu de tenir en compte que el simulador té algunes limitacions i en particular no representa bé una situació teòrica, que és que la densitat de línies de camp depèn del valor de la càrrega elèctrica. D'aquesta manera, quan augmentem aquest valor, podem veure com la intensitat del camp elèctric augmenta però no "apareixen" més línies de camp com hauria de ser.

2. Potencial electrostàtic.

- (a) Restabliu l'applet, desmarqueu l'opció *Electric field* i situeu una càrrega elèctrica positiva en un punt qualsevol.
- (b) Feu servir el dispositiu etiquetat com *Equipotential* per veure si el potencial electrostàtic s'annulla en algun punt. Feu click al llapis per tal que el dispositiu dibuixi superfícies equipotencials en diferents punts. Com són aquestes superfícies en el pla de la pantalla? Com serien si tinguéssim en compte que en realitat el camp elèctric s'estén en les tres dimensions?
- (c) Afegiu una altra càrrega elèctrica positiva. Feu servir el resultat de l'apartat (e) de l'activitat anterior per recordar en quin punt s'annullava el camp elèctric amb aquesta configuració. Quant val el potencial electrostàtic en aquest punt? Perquè una magnitud és nul·la i l'altra no?
- (d) Repetiu l'apartat anterior fent servir una càrrega positiva i una negativa. El potencial electrostàtic s'annulla en un sol punt? Al llarg d'una corba? Una recta?
- (e) Restabliu l'applet (desmarqueu l'opció *Electric field*) i simuleu un condensador de plaques paral·leles situant una columna de càrregues positives (n'hi ha prou amb 5) i negatives. Trobeu unes quantes superfícies equipotencials al voltant de les càrregues d'un i altre tipus. Com són aquestes superfícies en l'espai que representaria l'interior del condensador?
- (f) Amb els resultats de l'apartat anterior, justifiqueu la direcció de les línies de camp elèctric “dins el condensador”.
- (g) On és zero el potencial electrostàtic en la configuració anterior? En un punt? Al llarg d'una recta?
- (h) Restabliu l'applet (desmarqueu l'opció *Electric field*) i situeu dues càrregues positives separades una certa distància. Feu que es mostrin unes quantes superfícies equipotencials per ajudar-vos a representar en un paper un “perfil” del potencial (tal com vam veure als apunts amb els pous de potencial). Marqueu clarament la línia de zero del potencial en un eix horitzontal.
- (i) Repetiu l'apartat anterior fent servir una càrrega positiva i una negativa.
- (j) Finalment, restabliu a l'applet i desmarqueu *Electric field* i marqueu *grid*. Situeu una càrrega positiva en un punt de la xarxa i una sonda a una distància qualsevol però controlada. Feu servir la lectura de la sonda, la distància i el valor del potencial electrostàtic (fent servir el mesurador adequat) per verificar el resultat

$$V = Ed$$