

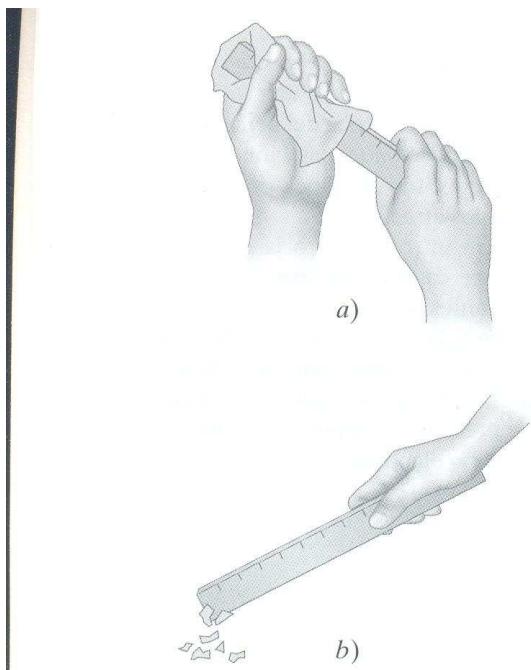
Konputagailuen Teknologiaren Oinarriak

1. gaia: Elektrostatika



KARGA ELEKTRIKOA

Materiaren oinarritzko ezaugarrietako bat da
Esperimentalki behatutako indar “berezia” justifikatzeko



Bi indar-mota: erakarpen-indarrak eta aldarapen-indarrak →
bi karga mota: positiboa eta negatiboa

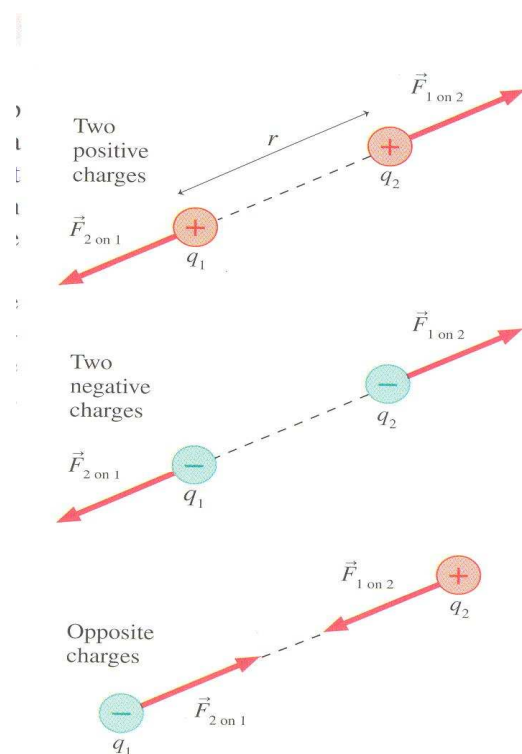
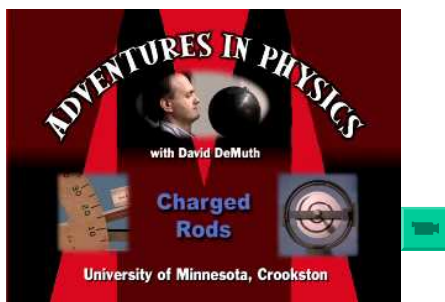


FIGURE 25.17 Attractive and repulsive forces between charges.

Esperimentuak:

<http://physics.weber.edu/amiri/director/dcrfiles/electricity/pithBallS.dcr>



Materialak igurtzean: Efektu triboelektrikoa

<http://physics.info/charge/>

<http://es.wikipedia.org/wiki/Triboelectricidad>

KARGA ELEKTRIKOA

Adierazpena:

Q = karga konstantea

q = oro har, karga aldakorraren uneko balioa

$q(t)$ = karga aldakorraren uneko balioa, denboran zehar

Unitatea: **coulomb, C**

Kargadun oinarritzko partikula: elektroia.

Haren karga negatiboa da: $e^- = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

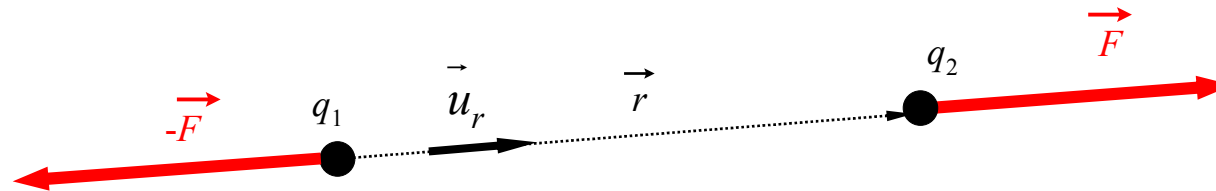
Karga kuantizatuta dago: $Q = \pm Ne$

Kargaren kontserbazio printzipioa

Euskaraz gehiago irakurri nahi izanez gero:

http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisika/electromagnet/campo_electrico/fuerza/fuerza.htm

Coulomb-en legea



$$\vec{F} = k \frac{q_1 \cdot q_2}{r^2} \vec{u}_r$$

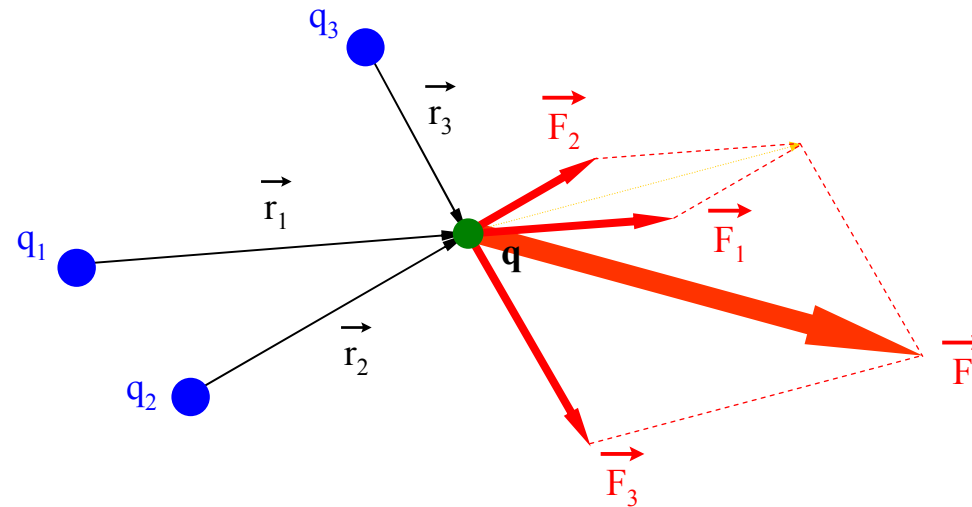
$$k = 9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

ϵ_0 : hutsaren permitibitate elektrikoa

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2 / \text{N} \cdot \text{m}^2$$

Gainezarpen printzipioa



$$\vec{F} = \sum_i^n \vec{F}_i = \sum_i^n \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q \cdot q_i}{r_i^2} \vec{u}_{r_i}$$

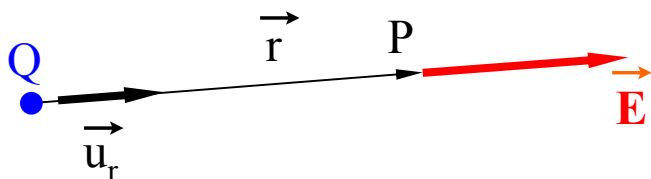
http://media.pearsoncmg.com/bc/aw_young_physics_11/pt2a/Media/Electricity/1101Coulomb/Main.html

http://media.pearsoncmg.com/bc/aw_young_physics_11/pt2a/Media/Electricity/1102Superpos/Main.html

http://media.pearsoncmg.com/bc/aw_young_physics_11/pt2a/Media/Electricity/1103SuperQuant/Main.html

Eremu elektrikoa

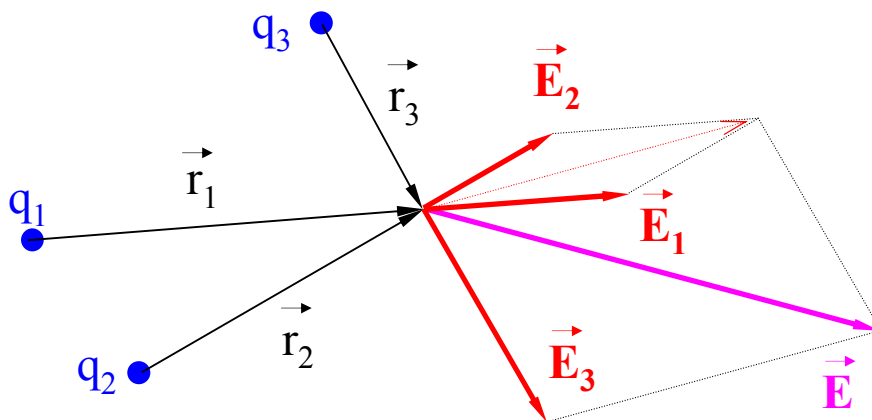
Karga puntual batek sortutako eremua:



$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Q}{r^2} \vec{u}_r$$

Gainezarpena:



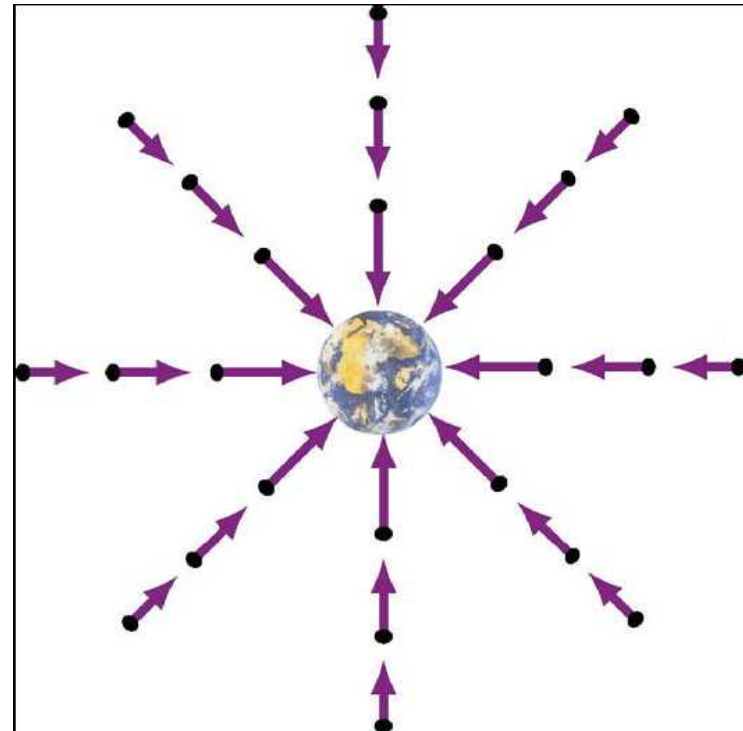
$$\vec{E} = \sum \vec{E}_i = \sum_i \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_i}{r_i^2} \vec{u}_{r_i}$$

Example Of Vector Field: Gravitation

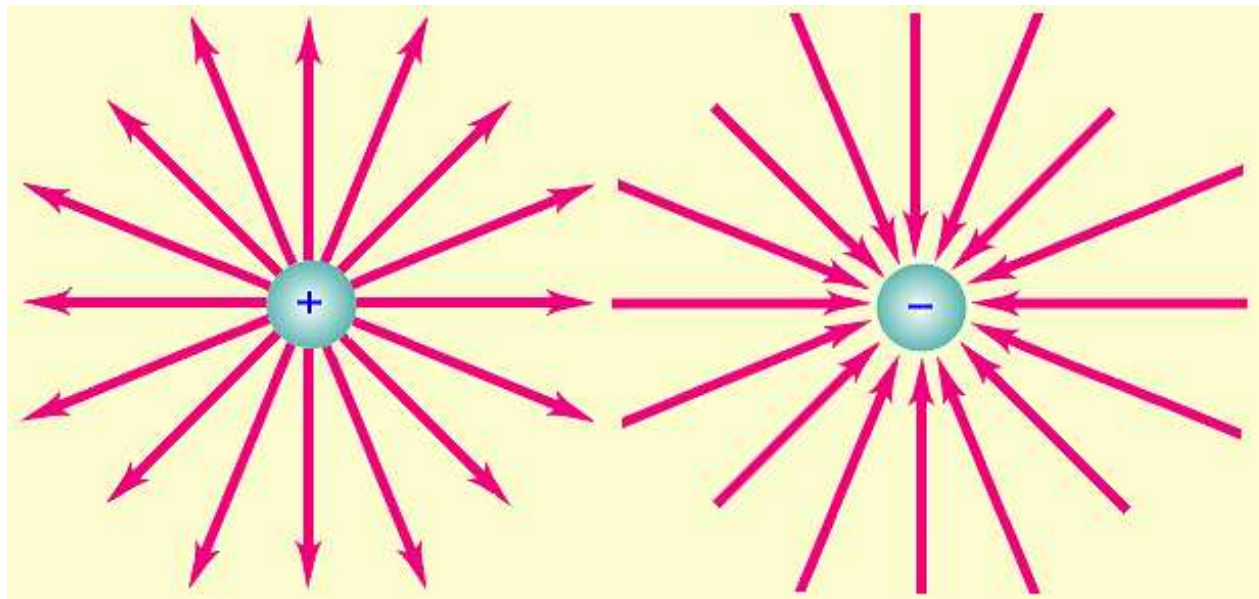
Gravitational Force:

$$\vec{\mathbf{F}} = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \vec{\mathbf{u}}_r$$

Gravitational Field:



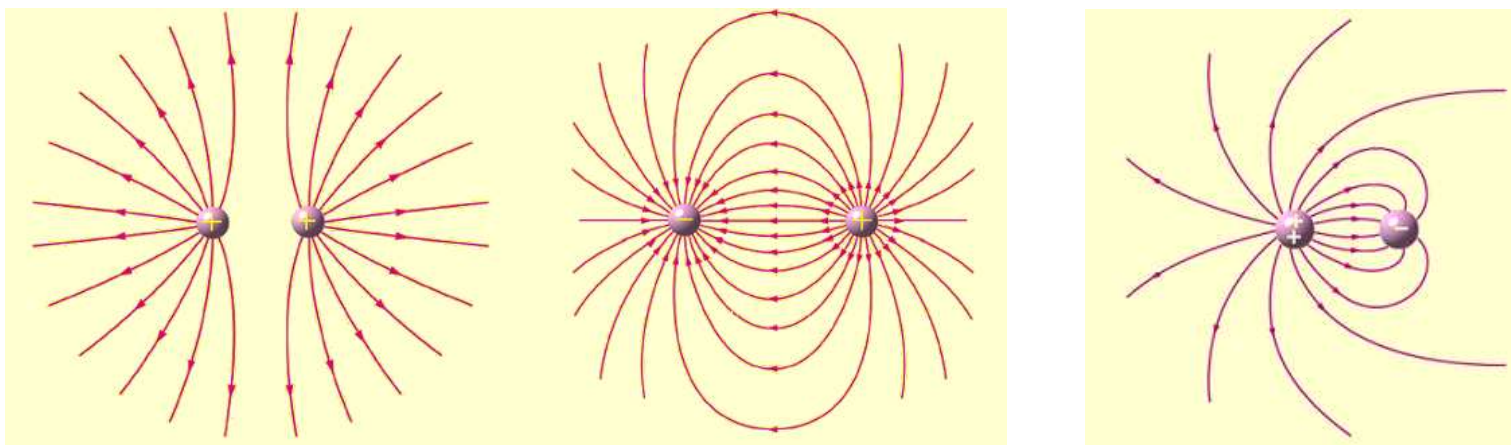
Eremu elektrikoaren indar- lerroak



http://media.pearsoncmg.com/bc/aw_young_physics_11/pt2a/Media/Electricity/1104PointCharge/Main.html

<http://www.schulphysik.de/suren/Applets/Electricity/FieldLines/FieldLinesApplet.html>

Eremu elektrikoaren indar- lerroak



http://media.pearsoncmg.com/bc/aw_young_physics_11/pt2a/Media/Electricity/1105Dipole/Main.html

http://media.pearsoncmg.com/bc/aw_young_physics_11/pt2a/Media/Electricity/1106ElecFld/Main.html

Eremu elektrikoa

Euskaraz gehiago irakurri nahi izanez gero:

<http://www.fisica-basica.net/David-Harrison/euskara/EM/FieldLines/FieldLines.html>

http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisika/elecmagnet/campo_electrico/campo/campo.htm

Interneteko helbide interesgarri batzuk:

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisika/elecmagnet/electrico/cElectrico.html#Actividades>

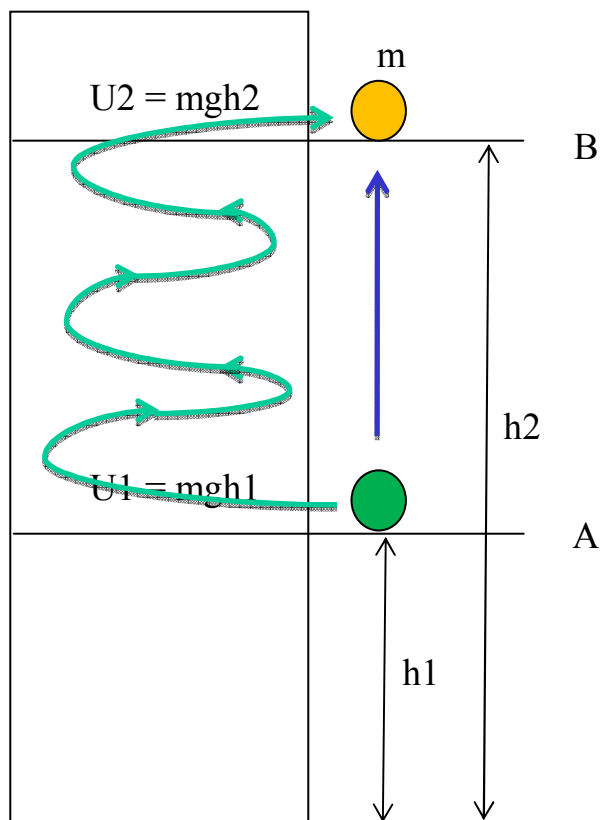
<http://fem.um.es/Fislets/CD/index.html>

<http://lectureonline.cl.msu.edu/~mmp/kap18/RR447app.htm>

http://media.pearsoncmg.com/bc/aw_young_physics_11/pt2a/Media/Electricity/1109MotionChg/Main.html

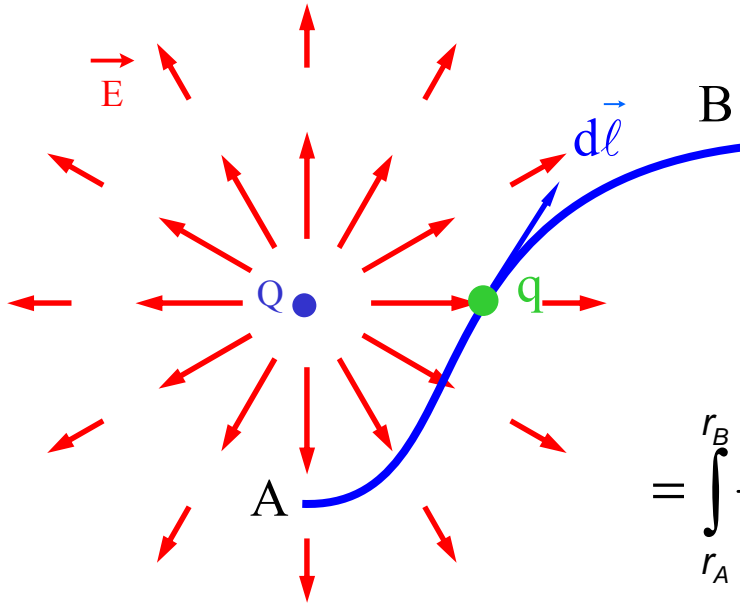
<http://www.falstad.com/emstatic/>

Eremu grabitatorioa: lana eta energia



$$W_{AB} = \Delta U = U_2 - U_1$$

Eremuak egindako lana



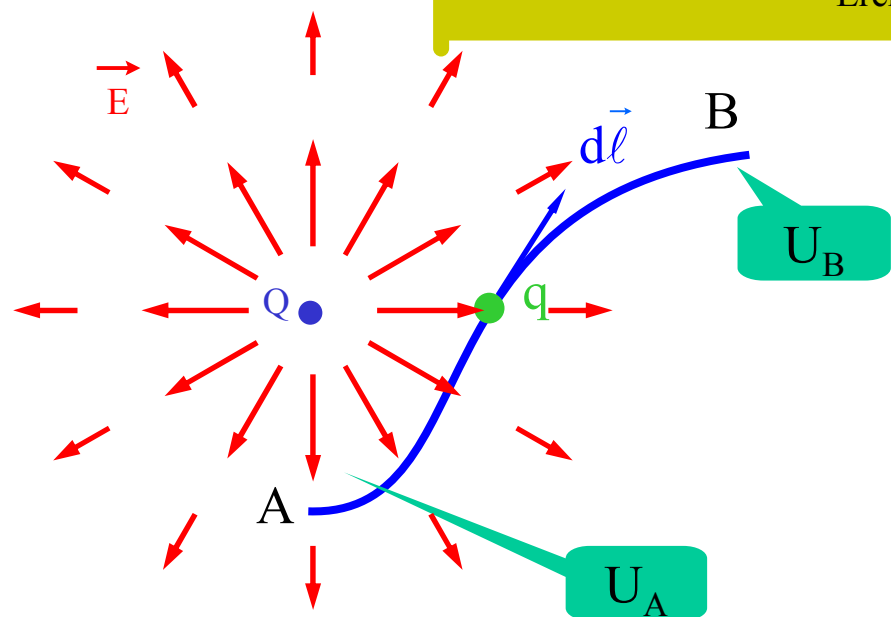
$$W_{AB} = \int_A^B \vec{\mathbf{F}} \cdot d\vec{\ell} = \int_{r_A}^{r_B} \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{u}_r \cdot d\vec{r}$$

$$= \int_{r_A}^{r_B} \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 r^2} dr = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \left[-\frac{1}{r} \right]_{r_A}^{r_B} = -\frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_B} - \frac{1}{r_A} \right)$$

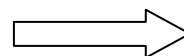
$$W_{A \rightarrow B} = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} \right)$$

Energia potentzial elektrostatikoa

Eremu elektrikoa kontserbakorra da



$$W_{AB} = -(U_B - U_A) = -\Delta U$$

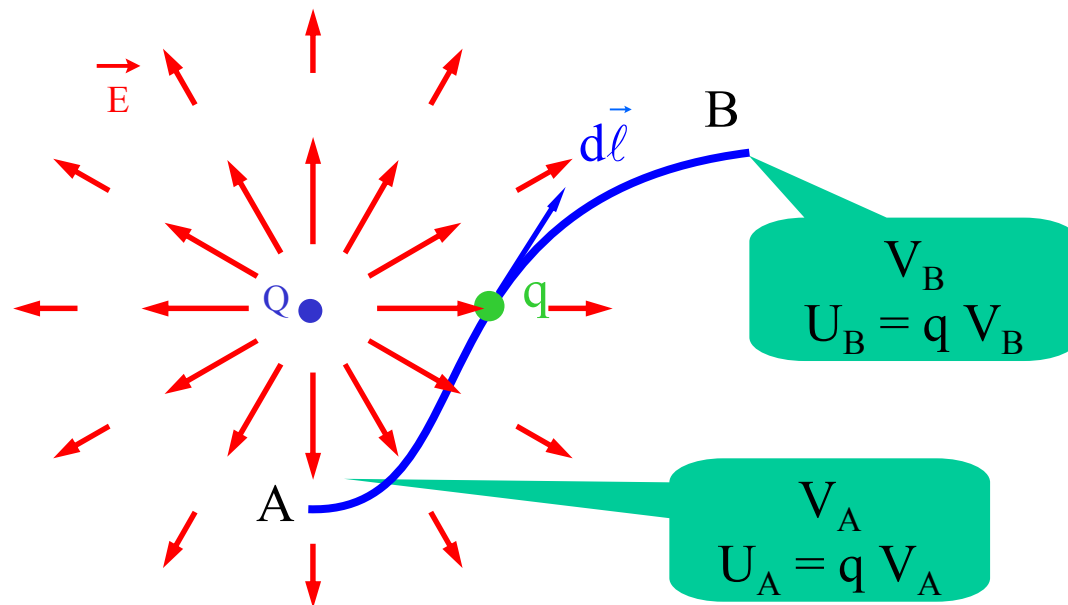


$$U = \frac{qQ}{4\pi\epsilon_0 r}$$

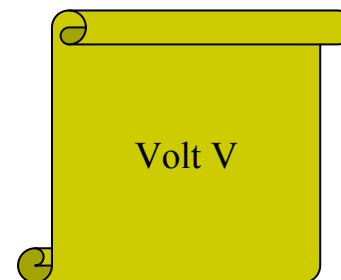
$$W_{AB} = -\Delta U = -(U_B - U_A)$$

Joule J

Potentzial elektrostatikoa



$$V = \frac{U}{q}$$



$$W_{AB} = -\Delta U = -q(V_B - V_A)$$

Eremuaren eta potentzialaren arteko erlazioa

$$W_{AB} = -\Delta U = -q(V_B - V_A)$$

$$W_{AB} = \int_A^B \vec{\mathbf{F}} \cdot d\vec{\mathbf{r}} = \int_A^B q\vec{\mathbf{E}} \cdot d\vec{\mathbf{r}} = -q(V_B - V_A) \quad \int_A^B \vec{\mathbf{E}} \cdot d\vec{\mathbf{r}} = -\int_{V_A}^{V_B} dV$$

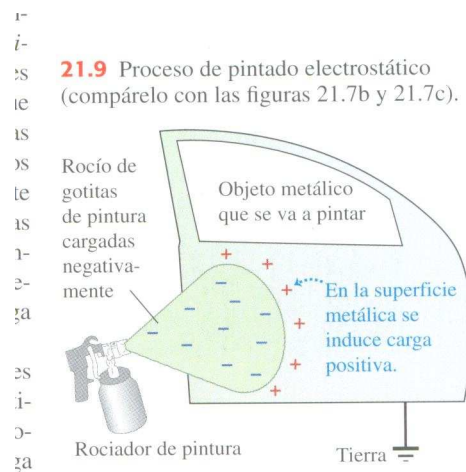
$$V = -\int \vec{\mathbf{E}} \cdot d\vec{\mathbf{r}}$$

Errepasatzeko:

<http://www.allaboutcircuits.com/worksheets/static.html>

http://wps.prenhall.com/esm_giancoli_physicsppa_6/17/4356/1115198.cw/index.html

Elektrostatikaren aplikazio praktiko batzuk:



Elektrostatikaren aplikazio praktiko batzuk:

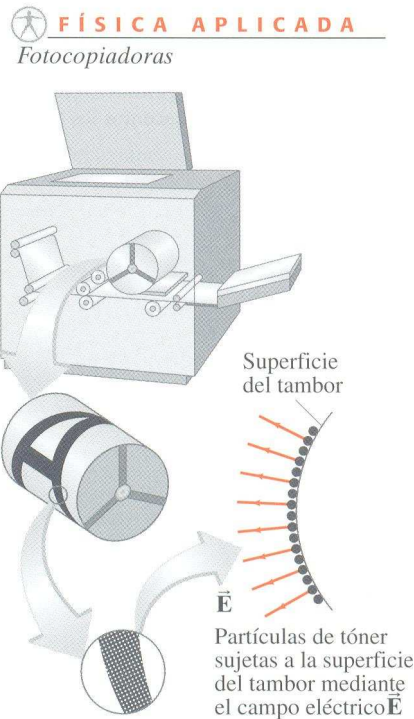
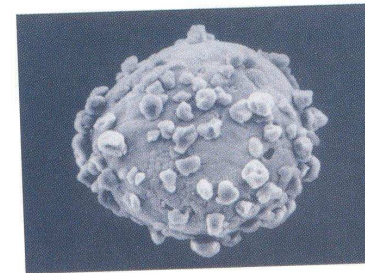


FIGURA 21-24 Ejemplo 21-5.



Toner particles in a photocopier stick to charged *carrier beads* because of a polarization force. Later, the toner particles will be transferred to charged areas on a sheet of paper to form the photocopied image.

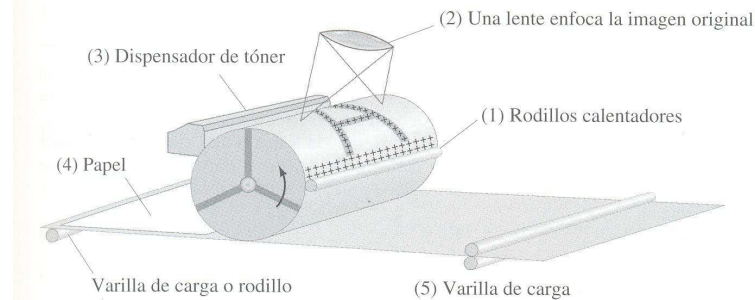


FIGURA 21-49 Dentro de una máquina fotocopidora: **1.** se da una carga + al tambor de selenio; **2.** la lente enfoca una imagen sobre el tambor (sólo los puntos oscuros se mantienen con carga); **3.** las áreas con carga positiva del tambor atraen partículas de tóner (cargado negativamente); **4.** la imagen se transfiere al papel; **5.** el calor fija la imagen en el papel.

Elektrostatikaren aplikazio praktiko batzuk:

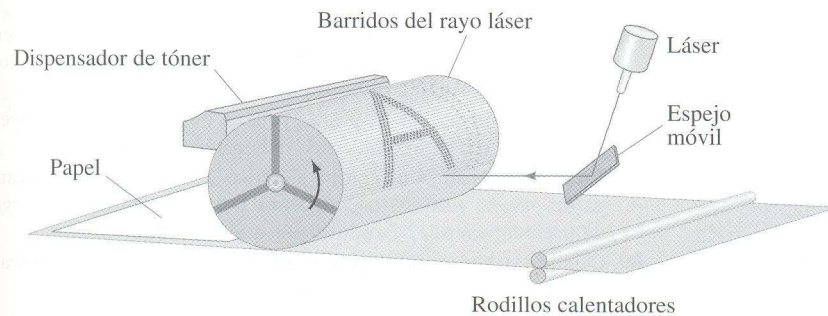
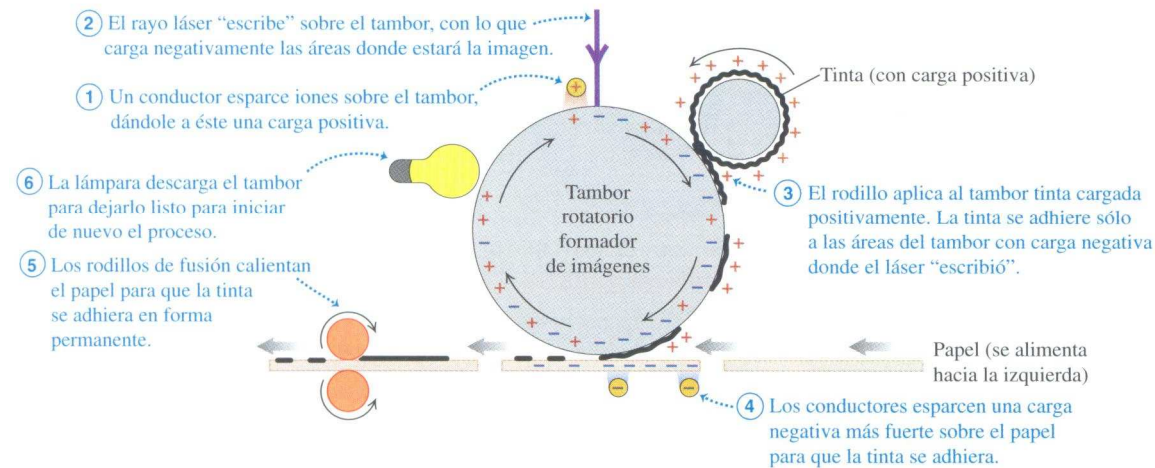


FIGURA 21-50 Dentro de una impresora láser, un espejo móvil barre el rayo láser en líneas horizontales a través del tambor.

SECCIÓN 21-13 Las máquinas copiadoras y las computadoras electrónicas usan la electrostática

Esquema de la operación de una impresora láser.



Elektrostatikaren aplikazio praktiko batzuk:

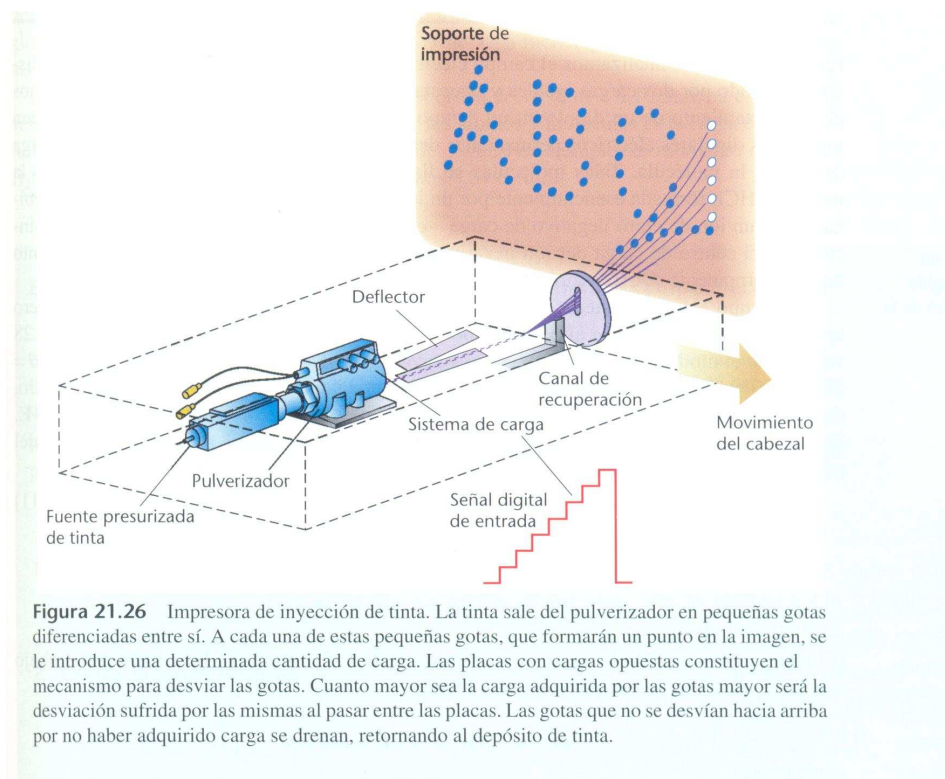


Figura 21.26 Impresora de inyección de tinta. La tinta sale del pulverizador en pequeñas gotas diferenciadas entre sí. A cada una de estas pequeñas gotas, que formarán un punto en la imagen, se le introduce una determinada cantidad de carga. Las placas con cargas opuestas constituyen el mecanismo para desviar las gotas. Cuanto mayor sea la carga adquirida por las gotas mayor será la desviación sufrida por las mismas al pasar entre las placas. Las gotas que no se desvían hacia arriba por no haber adquirido carga se drenan, retornando al depósito de tinta.

Elektrostatikaren aplikazio praktiko batzuk:

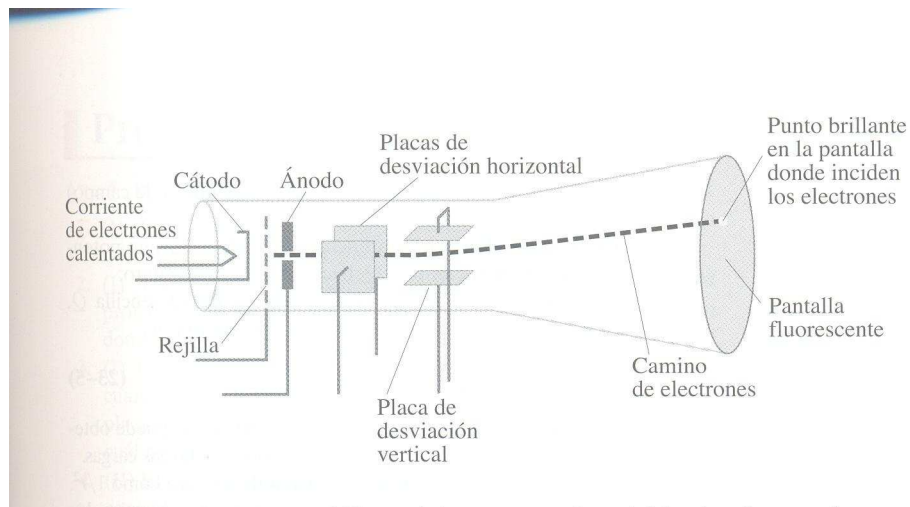


FIGURA 23-22 Un tubo de rayos catódicos. Generalmente se usan anillos de desviación magnética en vez de las placas eléctricas de desviación mostradas en la figura. Para mayor claridad de la figura se exageraron las posiciones relativas de los elementos.