

Uppdaterad: 180125

- [5] Elektriska krafter
- [6] Elektriska fält
- [7] Elektriska fält
- [8] Elektriska fält – några typfall
- [10] Elektrisk energi
- [11] Elektriska spänning

FAVORITER I REPRIS

(dock lite nytt på [8])



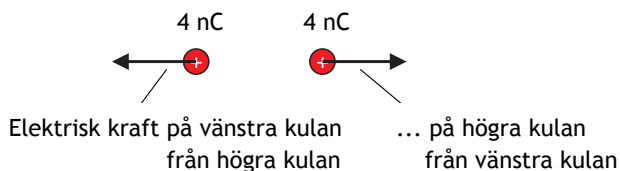
[7]

Q	F
C	N

5

Elektriska krafter

Elektriskt laddade partiklar/föremål påverkas av elektriska krafter

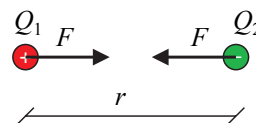


Krafterna är lika stora, motsatt riktade!



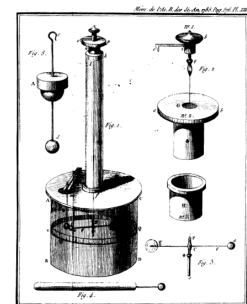
(mellan två punktformiga laddade föremål)

Elektriska kraftens storlek:



$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad (\text{Coulombs lag})$$

$$k = 8,988 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 / \text{C}^2$$



[9b]

Q	F	E
C	N	N/C
		V/m

6

Elektriska fält

Ett sätt att **förstå** beskriva elektrisk växelverkan:

- 1) Ett **föremål** med laddning ger upphov till och omges av ett **elektriskt fält**.
- 2) Ett annat **föremål** med laddning i fältet påverkas av en **elektrisk kraft**.

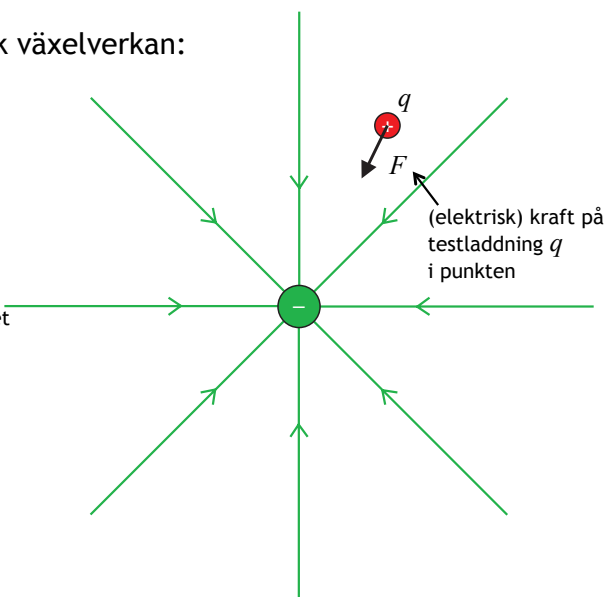
← storhet som beskriver fältet
Elektriska fältstyrkan i en punkt:

$$\boxed{E = \frac{F}{q}} \Rightarrow F = qE$$

SI-enhet: 1 N/C

(Egentligen: $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}$)

- Elektriska fält kan åskådliggöras genom att rita fältlinjer.
- Elektriska fältlinjer anger riktningen för elektriska kraften på en *positiv* laddning för elektriska fältstyrkan (E).

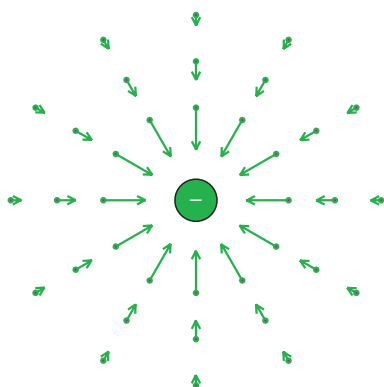


Q	F	E
C	N	N/C
		V/m

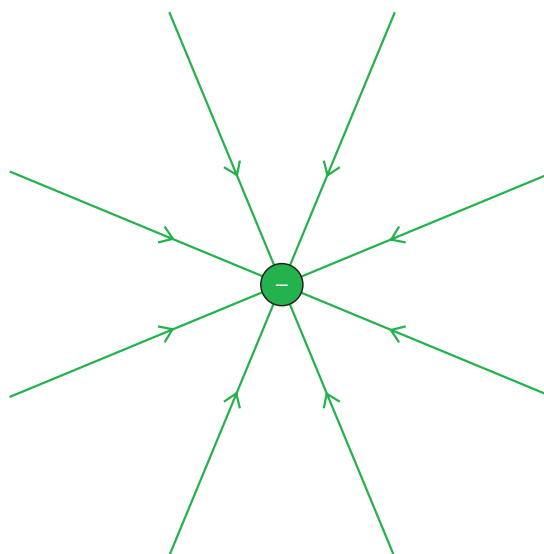
7

Elektriska fält

Två olika sätt att åskådliggöra elektriska fält:

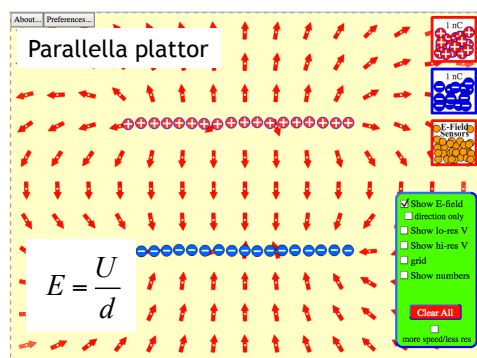
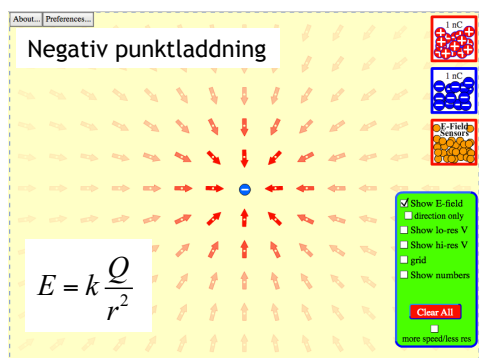
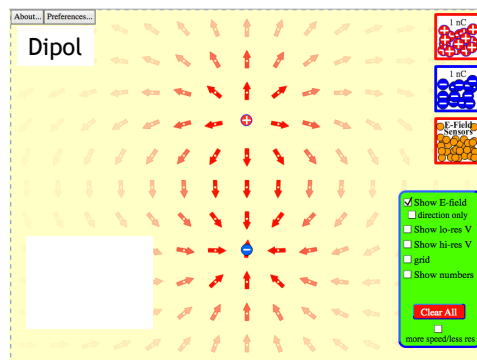
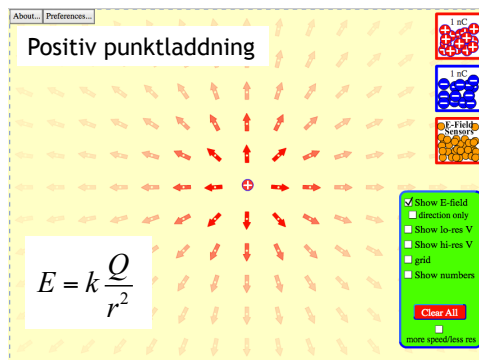


Genom att rita elektriska fältstyrka-vektorer



Genom att rita (elektriska) fält-linjer

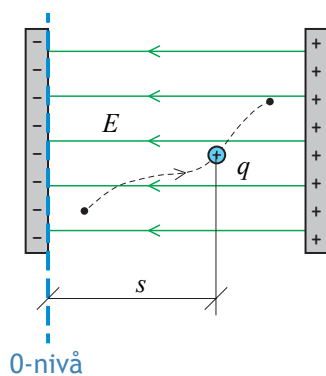
Elektriska fält - några typfall



<http://phet.colorado.edu/en/simulation/charges-and-fields>

Elektrisk energi

En partikel med laddning i ett elektriskt fält har olika stor elektrisk (läges-) energi beroende på var den är.



Elektriska (läges-) energin för partikel med laddning q i **homogent** elektriskt fält:

$$W_e = \pm qEs$$

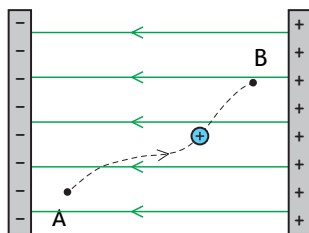
avståndet från vald 0-nivå

elektriska fältstyrkan

tecken beror på om lägesenergin är större (+) eller mindre (-) än vid 0-nivån

Q	F	E	W_e	U
C	N	N/C	J	V
J/C				

Elektrisk spänning



Ex: Laddningen $Q = 10 \text{ nC}$ flyttas från A till B.

Antag att elektriska energin ökar med $\Delta W = 4,0 \text{ nJ}$.

Spänningen mellan A och B är då

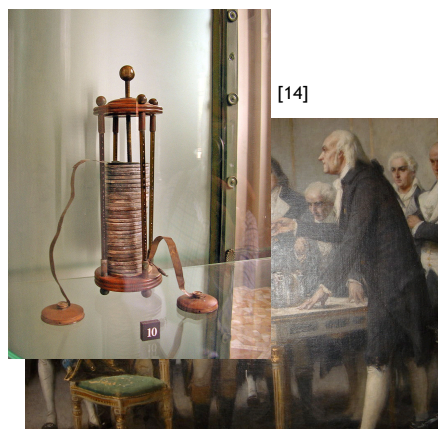
$$U = \frac{\Delta W}{Q} = \frac{4,0 \text{ nJ}}{10 \text{ nC}} = 0,40 \text{ V}$$

(energimängden W omvandlas)

Om förändringen i elektrisk energi är ΔW när laddningsmängden Q flyttas från A till B så är **spänningen mellan A och B**

$$U = \frac{\Delta W}{Q} = \frac{W}{Q} \quad (\Rightarrow \Delta W = QU)$$

SI-enhet: $1 \text{ J/C} = 1 \text{ V}$ (volt)



[14]

[13]

Källor

[7] <https://en.wikipedia.org/wiki/Lightning>

[8] <https://en.wikipedia.org/wiki/Lightning>

[9] <https://en.wikipedia.org/wiki/Lightning>

[9b] https://fr.wikipedia.org/wiki/Charles-Augustin_Coulomb

[12] http://vnatsci.ltu.edu/s_schneider/physlets/main/efield.shtml

[13] https://en.wikipedia.org/wiki/Alessandro_Volta

[14] https://en.wikipedia.org/wiki/Tempio_Voltiano

[15] [https://en.wikipedia.org/wiki/Battery_\(electricity\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Battery_(electricity))