

Førelsing, fysikk 3-termin

1/10

① Besledder

- Minne om at innlevering nr. 2 er å hente

- Minne om at løsningsforslag til innleveringene og alle oppg. i læreboka er å finne på fronter.

- Eksamen: Får utdelt sett med formular (skal ha det klart snart).

② Tilbakemeldingar når det gjelder evalueringa.

- 1) Lite tid, går fort fram
- 2) Vanskelege innleveringar
- 3) Tidsplet. for rekneøving
- 4) Bolemdel?
- 5) Vise mellomrekn, bruke prosjektor
- 6) Rot med tal og info på eksempel
- 7) Snakke såleiar
- 8) Andre eksempel enn i bok
- 9) "Klogar" på oppmøte i rekneøvingane
- 10) Eksamen etter jul?

Kommentarar

1) Ja, slike er det desverre. Kva gjer vi med det? -Kuttar eit par songar i høve til pensum. -Kan ikkje ta alt såleiar; eg må ha beskjed når ting blir for komplisert - der og da.

2) Dette representerar nivået på eksamen. Sitat: "... umulig å klare uten hjelp eller ved å bruke loken." Men de får jo hjelp.

3) Skal ta det opp (komplisert).

4) -Forstår at dette kan vere ei utfordring for enkelte. -Vanskeleg å endre målform i sjølve undervisninga. Utdelt materiell er som regel på bokmål. Spør om noko er uklart!

5,6) -Skal prøve å gjere dette med oppg.-bøker.

7) Eg kan jo prøve. Bøker: Sei ifrå!

8) Viletrig: At de kjenner att oppgaver på eksamen. - Lite tid til eksotiske eksempel.

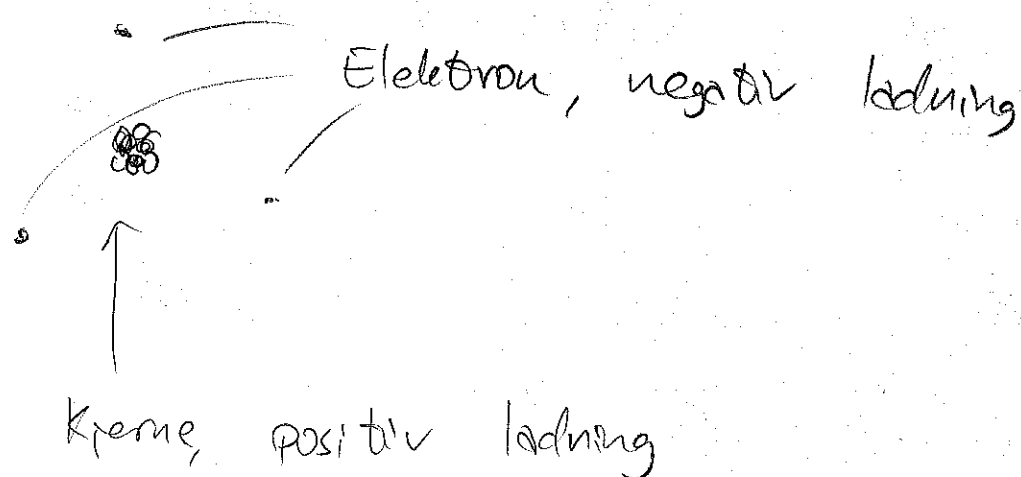
9) Det er jobben min å gi dyktige læringsråd - og opp til dyktige om de vil følge dei.

10) Notert (lite sannsynleg at det blir endra, dog.)

③ Elektrisitet (kap 10)

Elektrisk ladning: Grunnleggende egenskap ved naturen; dei partiklane materien er bygd opp av, har ladning.

Atom:



Elektronladning: $e = -$

- Den minste ladninga noko kan ha (utanom 0); vi kan ikkje finne ein (fri) partikkel med ladning $\frac{e}{2}$, t.d.
- Kvantisering.

Dei positive partiklane i kjernen, protona, har ladning $+e$, elektrona har ladning $-e$ (tilfeldig val).

Atom er neutrale, like mange

proton og elektron.

1 e er en vedlig liten ladning.

Brukes også ening i steden:

C - Coulomb. (SI - ening)
↑

Fransk fysiker, levde på 1700-tallet.

$$1 e = 1.602 \cdot 10^{-19} C$$

[?] Kor mange elektron treng vi for
2 for ladninga $-1 C$?

Ladning $Q = Ne$

↑

↑

Tallet på elektron

NB: Ikke varme

$$N = \frac{Q}{e} = \frac{-1 C}{-1.602 \cdot 10^{-19} C} = \underline{6.242 \cdot 10^{18}}$$

- ganske mange.

[?] Atom: Start sett tom rom.

Kvifor dødt eg ikkje gjennom golvet?

→ Elektriske krefter.

Elektrisk ladning gir opphav til elektriske krefter. Kor store?

-Avhengig av ladning og avstand.

For to punkt-forma eller kuleforma gjenstandar med ladning q_1 og q_2 :

$$F = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

F : Krafta mellom tinga

r : Avstanden

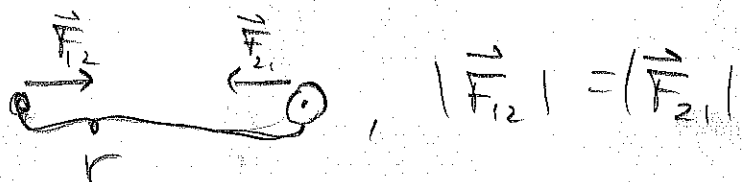
$$k_e = 8.99 \cdot 10^9 \text{ [?]}$$

$$\uparrow \quad \hookrightarrow N = [k_e] \cdot \frac{C^2}{m^2}, \quad [k_e] = \frac{Nm^2}{C^2}$$

Naturkonstant.

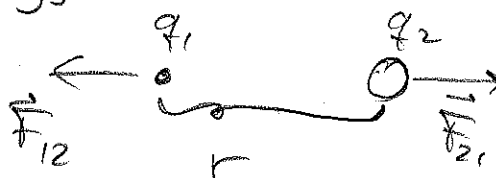
Om q_1 og q_2 har ulike forteikn:

Tiltrekking



Hvis q_1 og q_2 har likt forteikn:

Fråstøying [frastøtning]



$\vec{F}_{12}$ og $\vec{F}_{21}$: Kraft og motkraft; veke-
verkeend.

Eksempel

Vi får elektronar til å vandre
frå ei kule til ei anna, slike at
ladninga på kvar av dei blir
 -2.0 mC og $+2.0 \text{ mC}$.

a) Kor mange elektronar har vandra?

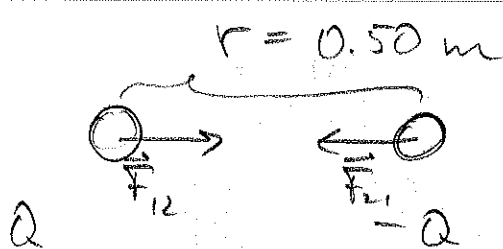
b) Om kulene står i avstanden
 $r = 0.50 \text{ m}$, kor stor kraft trekkar dei
på kvarandre med?

a) Ladning $Q = N \cdot e$.

Talet på elektronar: $N = \frac{Q}{e} = \frac{2.0 \cdot 10^{-3} \text{ C}}{1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}} =$

$1.25 \cdot 10^{16}$

b)



$$F = k_e \frac{Q \cdot (-Q)}{r^2} =$$

$$= 8.99 \cdot 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2} \cdot \frac{(2.0 \cdot 10^{-3} \text{ C})^2}{(0.50 \text{ m})^2} = -143840 \text{ N} \approx$$

$$\underline{-1.44 \cdot 10^5 \text{ N}}$$

$F < 0$: Tiltrekkende

- Tyngde er nesten 15 tonn.

- Så kniver blir vi ikke slengt hit og dit av elektriske krefter?

→ Ladninger bruker å plassere seg slik at ting blir nøytrale.

④ - Introduserer nokre omgrep [begreper]

Elektrisk felt og (elektrisk) spenning.

E. felt: - Blir lagt av ei ladningsfordeling.

- Definert som kraft per ladning:

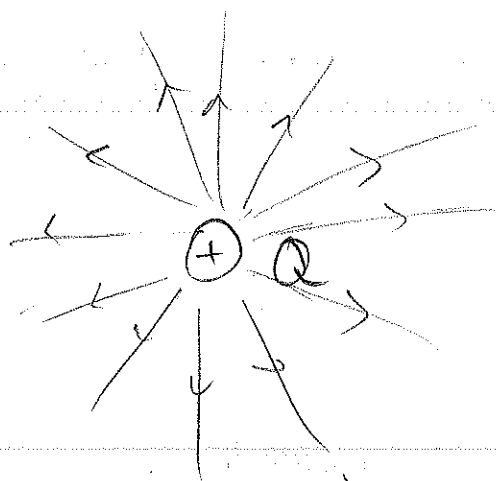
$$E = \frac{F}{q}$$

Dersom ein ladning q blir plassert i feltet, vil den elektriske krafta $E \cdot q$ virke på q .

Retning for $\vec{E}$: Same som $\vec{F}$ når q er positiv.

Vi skal berre sjå på to geometriar.

Punkt / kule:

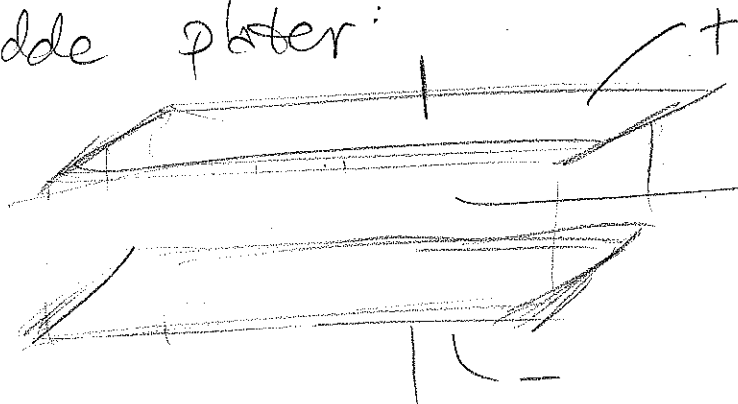


$$F = k_e \frac{Qq}{r^2}$$

$$E = \frac{F}{q} = k_e \frac{Q}{r^2}$$

Feltlinjer; dess tettare,
dess større E .

Ladde plater:



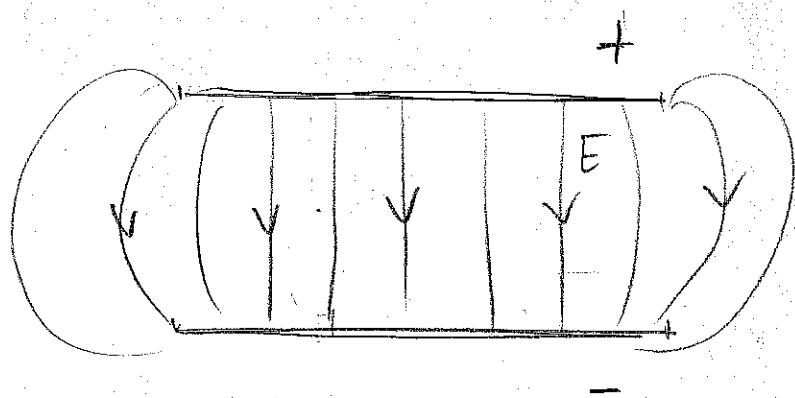
Kondensator, samler
opp ladning.

Same E overalt

- bortsett fra på
kantene.

- Homogent

Frå sda:



plattor:

Ladd partikel q på toppen: Kraft Eq nedover

[?] Kan stort arbete göras fältet om det drar partikeln från den positiva laddade plattan till den negativa?

→ Arbete $W = F s = Eq s$

På toppen, för arbete: Potentiell energi $E_p = q E s$ (tillsv. mgh för tyngdkraft)

(Her har vi valt $E_p = 0$ ved negativt ladd platta)

Spänning: Potentiell energi per laddning:

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

Enhet: $\frac{J}{C} = V$ - Volt.

For parallelle plater:

$$E_p = qEs \quad \text{slik at} \quad U = Es$$

Eksempel

Ein liten klump med masse $m = 1.5 \cdot 10^{-10} \text{ kg}$ og ladning $q = 0.24 \text{ nC}$ er plassert ved den positivt ladede plate i ein platekondensator. Spenninga over kondensatoren er $U = 250 \text{ V}$ og avstanden mellom platene er $s = 2.0 \text{ cm}$. Platene ligg vassrett (vannrett) med den positivt ladede plate øst.

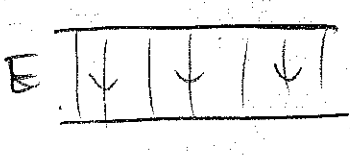
a) Kva er feltstyrken mellom platene?

b) Om partikkelken startar ved den positivt ladede plate, kva fart har den når den treffer den negative?

c) Om dette arbeidet hadde vore gjort av tyngdekrafta, kor stor ville farten ha vore?

d) Vi endrar storleik og retning på feltet slik at partikkelken sverar mellom platene. Kva er spenninga no?

a)



$$\left. \begin{array}{l} s = 7.0 \text{ cm} \\ U = 250 \text{ V} \end{array} \right\}$$

$$\frac{V}{m} = \frac{J}{C}$$

↓

$$U = Es, \quad E = \frac{U}{s} = \frac{250 \text{ V}}{7.0 \cdot 10^{-2} \text{ m}} = 3.57 \cdot 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}} \approx \underline{\underline{3.6 \frac{\text{kJ}}{\text{C}}}}$$

b) $E_p = qU$ - har blitt til kinetisk energi; $E_k = \frac{1}{2} m v^2$, der v er farten

$$E_k = qU$$

$$\frac{1}{2} m v^2 = qU$$

$$v = \sqrt{\frac{2qU}{m}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0.24 \cdot 10^{-6} \text{ C} \cdot 250 \text{ V}}{1.5 \cdot 10^{-10} \text{ kg}}} =$$

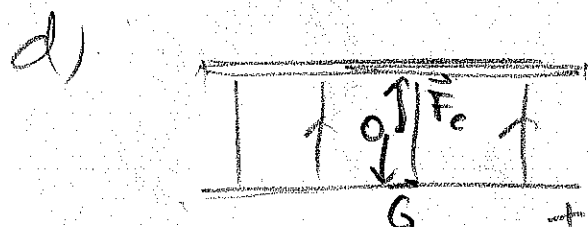
$$894.4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx \underline{\underline{0.89 \text{ km/s}}}$$

$$\sqrt{\frac{qU}{\text{kg}}} = \sqrt{\frac{\text{C} \cdot \frac{\text{J}}{\text{C}}}{\text{kg}}} = \sqrt{\frac{\text{Nm}}{\text{kg}}} = \sqrt{\frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m}}{\text{kg}}} = \sqrt{\frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

c) Tyngdekrafta: $E_p = mgs = \frac{1}{2} m v^2$

$$v = \sqrt{2gs} = \sqrt{2 \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot 7.0 \cdot 10^{-2} \text{ m}} = \underline{\underline{1.2 \text{ m/s}}}$$

- Vi ser vanligvis bort fra tyngdekrafta i slike sammenhenger.



Svevar: $G = F_e$

$$mg = Eq = \frac{U}{s} q$$

$$U = ?$$

$$mg = U \frac{q}{s}$$

$$U = \frac{mgs}{q} = \frac{1.5 \cdot 10^{-10} \text{ kg} \cdot 9.81 \text{ m/s}^2 \cdot 7.0 \cdot 10^{-2} \text{ m}}{0.24 \cdot 10^{-6} \text{ C}}$$

$$= 4.29 \cdot 10^{-4} \frac{\text{J}}{\text{C}} \approx \underline{0.43 \text{ mV}}$$

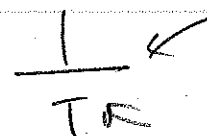
⑤

Kap. 10.2: Lesestoff

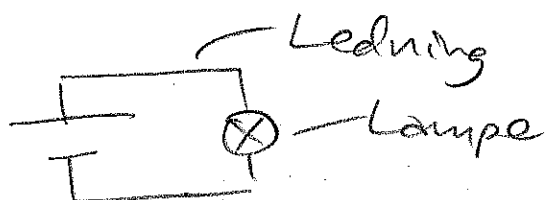
Þeng: Ulike mætar á lág spennu
þ. (leymisk, termisk, ...)

Prinsipp: Fjá positive og negative
ladningar til á skilje seg.

⑥ Elektrisk straum

Spenningskjelde (batterí): 

Om við koplar ein krets til
batteríð, går der straum

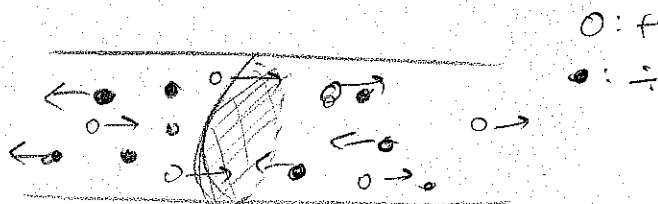


Lampen lýser fordi
der går straum gjennom
hó.

Men hva er (elektrisk) strøm?

I en ledning: Total ladning som passerer per tid;

$$I = \frac{Q}{t}$$



Enhet: $\frac{C}{s} = A$ - Ampere → Strømretning

Fransk fysiker/matematiker
17/18-hundreåret

Eksempel

Strømmen $I = 3.4 \text{ mA}$ går i $t = 1.0 \text{ min.}$

- Kor stor ladning har passert?
- Kor mange elektroner har passert?

a) $I = \frac{Q}{t}$, Ladning $Q = It = 3.4 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 1.0 \cdot 60 \text{ s}$
 $\approx 0.204 \text{ C}$

b) $Q = Ne$, $N = \frac{Q}{e} = \frac{0.204 \text{ C}}{1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}} = 1.27 \cdot 10^{18}$

"Problematisere": Hva veg går strømmen?

Positiv: Fra + - pol til - - pol.

I praksis: Elektroner vandrer, og der går motsett veg.