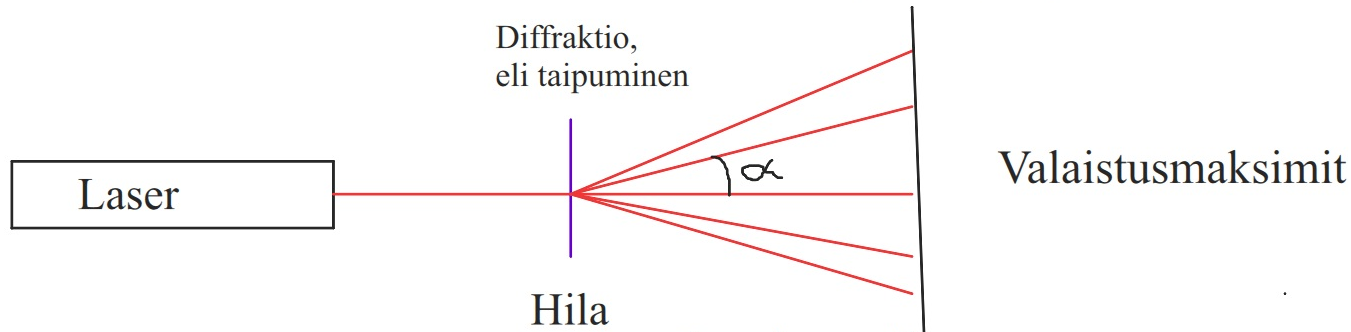


Aalto-hiukkasdualismi

Kaksoisrakokeessa (Youngin koe) tapahtuva interferenssi kertoi valon käyttäytyvän kuten aalto.



MAFY

$$d \sin \alpha = n\lambda$$

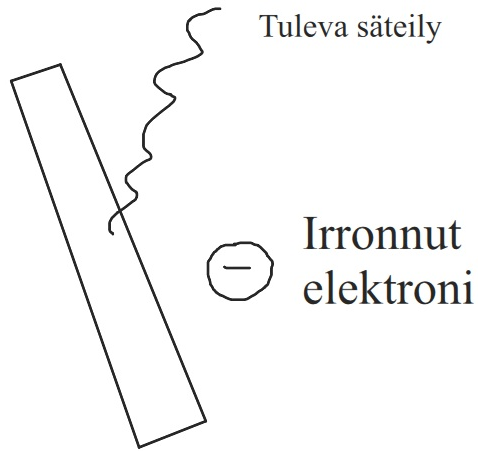
$d =$ hilavakio/rakojen välimatka

$n = 0, 1, 2, 3, \dots$

$\lambda =$ aallonpituus

Interferenssi,
eli aallot alkavat
yhdistyä

Vuonna 1905 Einstein selitti valosähköisen ilmiön ja sai tästä Nobelin palkinnon vuonna 1921, joka on osoitus valon hiukkasluonteesta.



Jotakin metallia,
jossa pintaelektroneja

Jos tulevan säteilyn energia on riittävä,
niin se pystyy irrottamaan pintaelektroneja.

Vaadittava energia riippuu materiaalista
-> Irrotustyö

Esim. UV-säteily irrottaa alumiinistä.

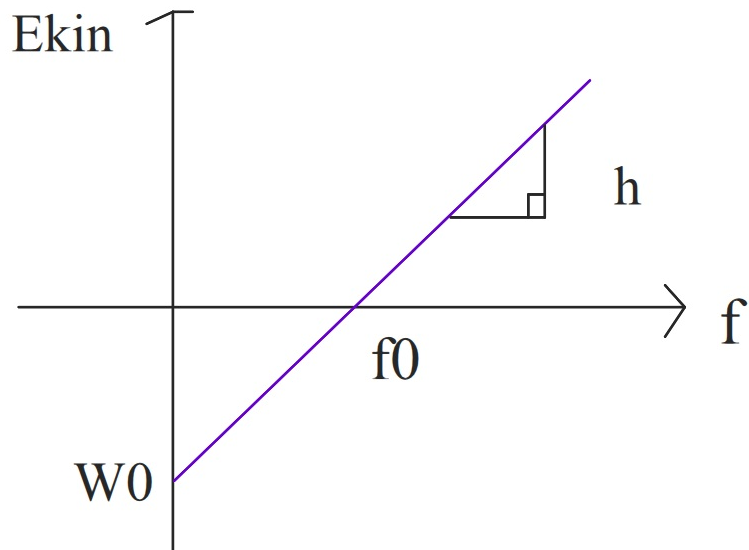
Säteily tuo energiaa, joka muuttuu irrotustyöksi
ja elektronin liike-energiaksi

$$\Rightarrow hf = W_o + E_{kin}$$

Saatetaan muotoon

$$\Rightarrow E_{kin} = hf - W_0, \text{ jolloin taajuus,}$$

liike-energia kuvaajasta saadaan kulmakertoimena Planckin vakio, pystyakselin lp irrotustyö ja vaaka-akselin lp taajuus, jolla elektroneja alkaa irrota.



2-9. Valosähköilmiötä tutkittaessa mitattiin elektronien pysäytysjännite taajuuden funktiona. Mittaustulokset ovat Aineistossa. Määritä mittaustuloksista sopivaa koordinaatistoa käyttäen Planckin vakio, valosähköilmiön rajataajuus kyseiselle metallille sekä irrotustyö.



U (V)	f (10^{14} Hz)
0,6	6
1,1	7
1,5	8
1,8	9
2,3	10
2,7	11

Sähkökenttä tekee nyt työtä pysäyttääkseen elektroneja -> elektronin liike-energian oltava sama kuin vaadittava työ.

Taulukko: $W=Q*U$, käytetään elektronille varausta e -> voidaan suoraan muuttaa pysäytysjännitteet elektronivolteiksi.

Siirretään LoggerProhon

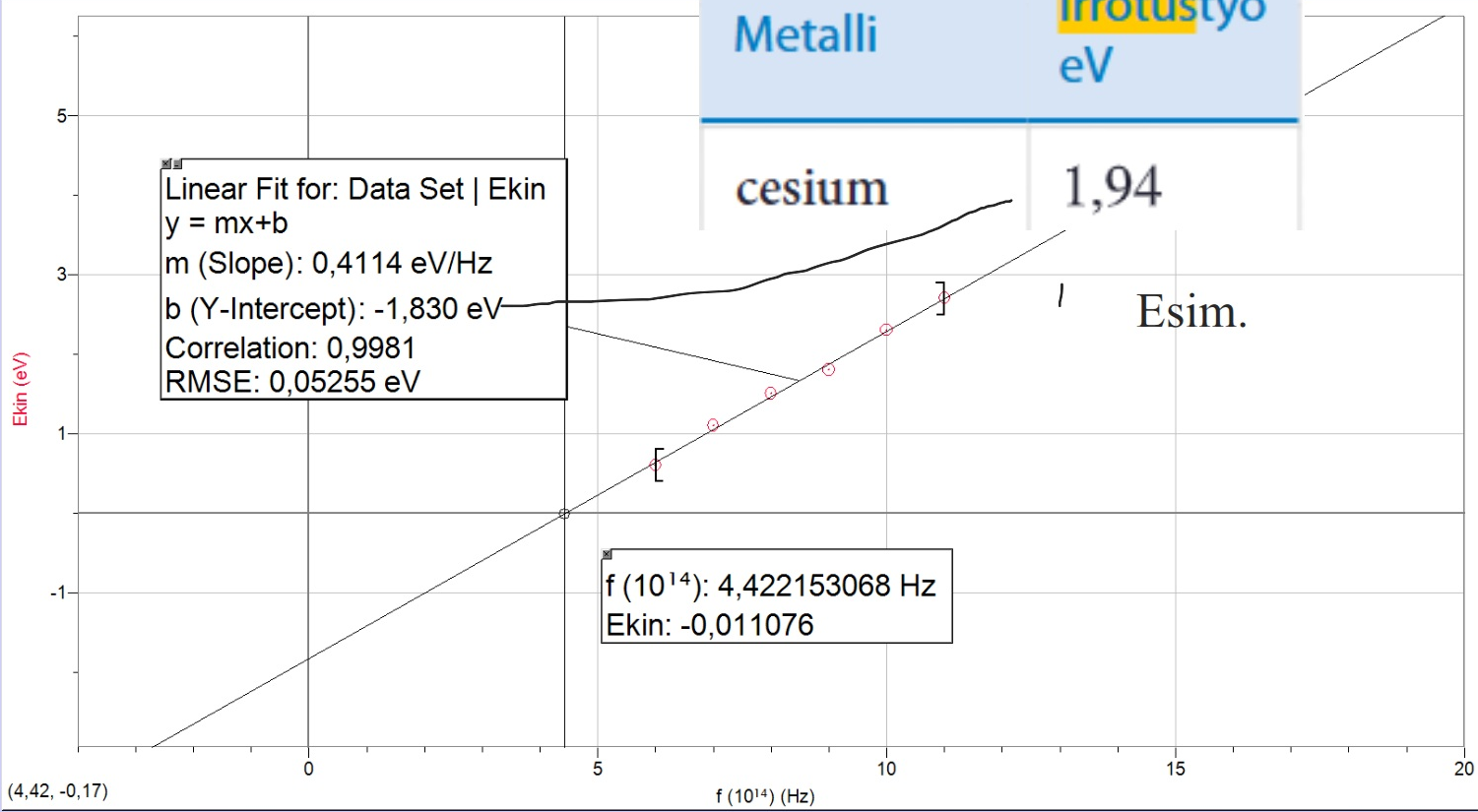
Data Set		
	f (10 ¹⁴) (Hz)	E _{kin} (eV)
1	6	0,6
2	7	1,1
3	8	1,5
4	9	1,8
5	10	2,3
6	11	2,7
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		

Metalli **Irrotustyö** eV

cesium

1,94

Esim.



3-12. Elektronien nopeus on 4,35 Mm/s. Laske elektronin de Broglien aallonpituus.

Elektronilla massaa ja nopeutta -> sillä liike-energiaa ja liikemäärää.

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

E_k = liike-energia

m = massa

v = vauhti

$$\bar{p} = m\bar{v}$$

\bar{p} = liikemäärä

m = massa

\bar{v} = nopeus

$$p = \frac{E}{c} = \frac{h}{\lambda}$$

p = fotonin liikemäärä

E = fotonin energia

c = valon nopeus tyhjiössä

$c = 299\,792\,458 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

h = Planckin vakio

$h = 6,626\,070\,15 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$

λ = fotonin aallonpituus

$$\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6,62607 \cdot 10^{-34} \text{ Js}}{9,10938 \cdot 10^{-31} \text{ kg} \cdot 4,35 \cdot 10^6 \text{ m/s}} \approx 0,167 \text{ nm.}$$

Kotiin:

Lue ajatuksella läpi

kirjan kappaleet 2 ja 3

erityisesti niiden esimerkit