



UiO : **Fysisk institutt**

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Forelesning 3

Are Raklev

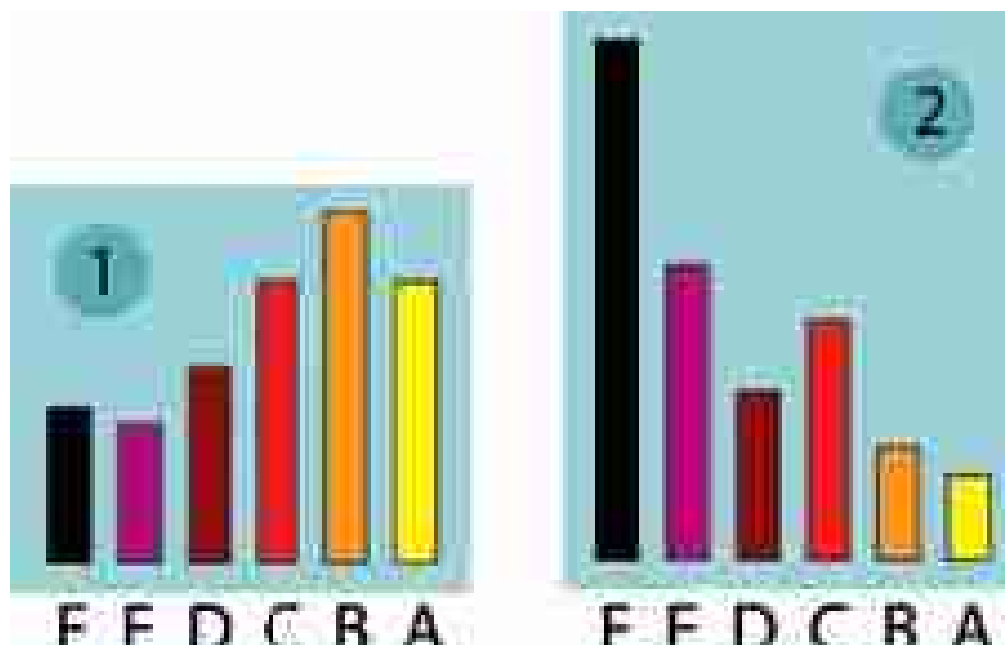


Ukens program

- **Tirsdag:** kort repetisjon, fotoelektrisk effekt, röntgenstråling.
(Avsnitt 2.1 og 2.2 i Kompendiet.)
- **Fredag:** Comptonspredning.
(Avsnitt 2.3 i Kompendiet.)
- **Gruppetimer:** arbeid med Oblig 1.
Tilleggsoppgave er Oppgave 2.2 i Kompendiet om sort-legeme stråling.
- **Neste mandag:** kollokvium med tema “Mer matematikk i FYS2140”.

Effekten av gruppeundervisning

- Karakterfordeling i % for studenter som
 - (1) Fulgte gruppeundervisning
 - (2) Sjeldent eller aldri fulgte gruppeundervisning
- Data fra FYS-MEK1110 våren 2006



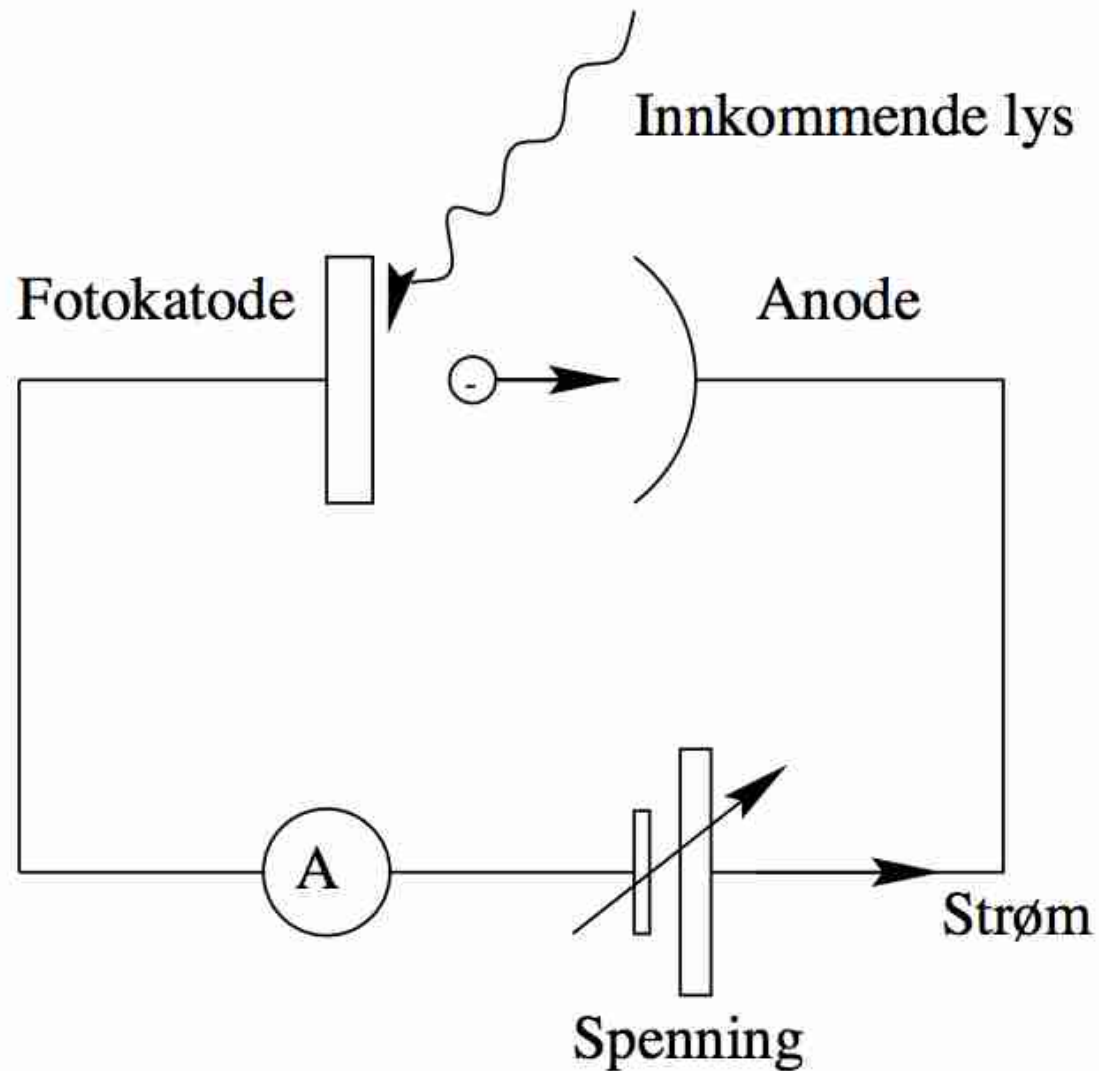
Kort repetisjon

- **Enheter:** på atomskala er det hensiktsmessig å bruke eV for energi, nm (Å) for lengde, ns for tid, eV/c^2 for masse og eV/c for bevegelsesmengde.
 $1 \text{ eV} = 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ J}$, $hc = 1240 \text{ nm eV}$
- **Sort-legeme stråling.** Tvinges til **kvantisering av energi:** fysiske systemer av **oscillatorer** med frekvens ν utveksler energi i “pakker” (kvanter) på $E_n = nh\nu$, hvor h er Plancks konstant og $n = 1,2,3,\dots$

I dag

- Elektromagnetisk stråling beskrevet som partikler (**fotoner**):
 - Fotoelektrisk effekt. (Nobelpris Einstein 1921)
 - Röntgenstråling.
- Braggdiffraksjon (om vi får tid!)

Fotoelektrisk effekt



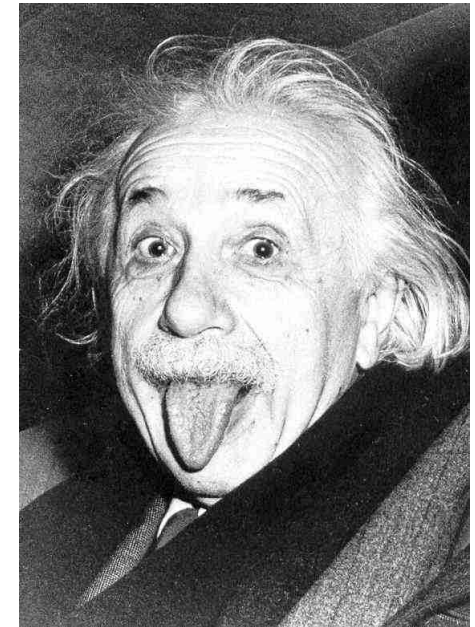
Fotoelektrisk effekt



Planck

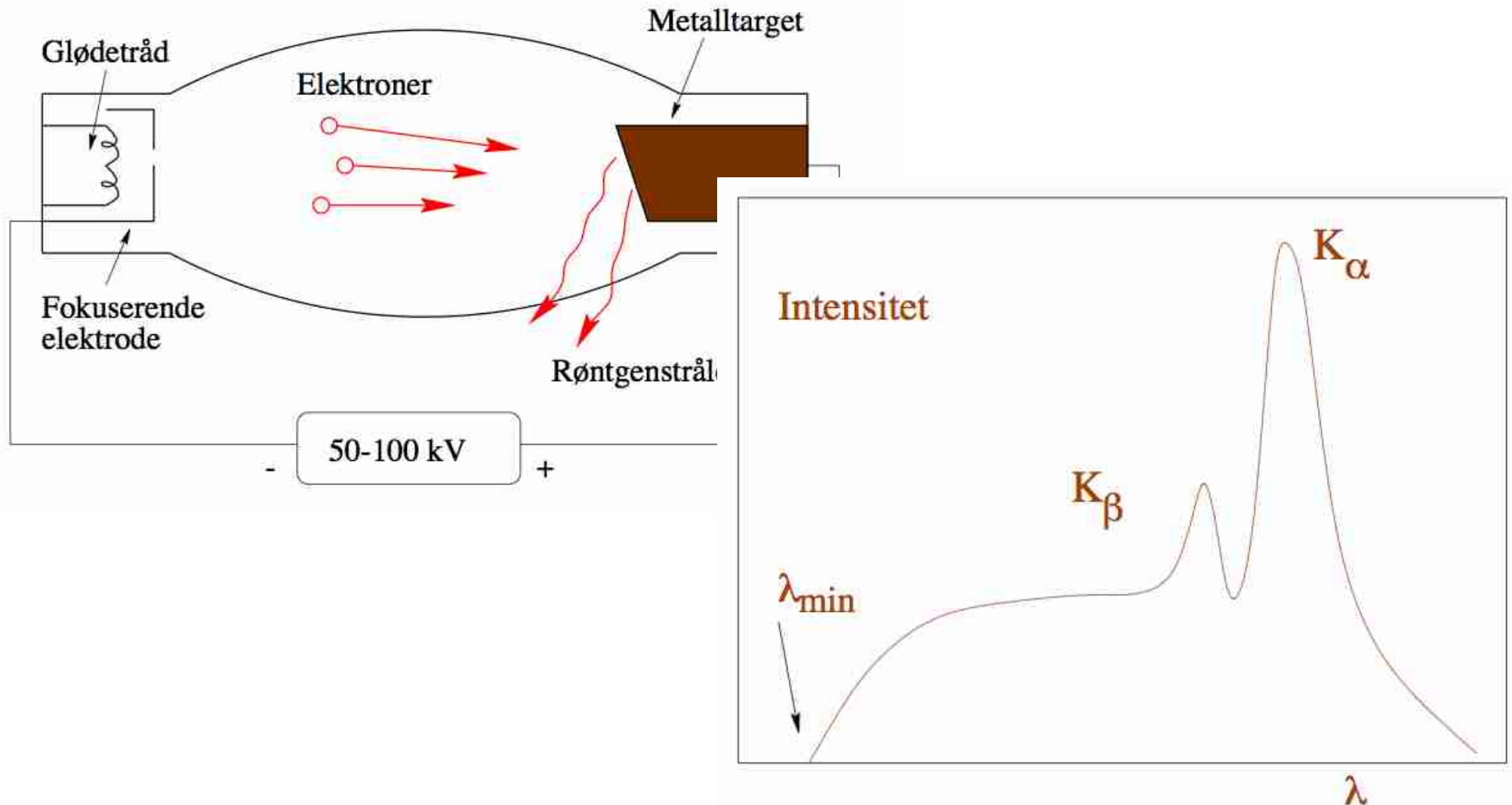
“Vi kan si at der knapt finnes noe vesentlig problem innenfor moderne fysikk, hvor Einstein ikke har gitt et vesentlig bidrag. At han noen ganger kan ha 'skutt over mål' i sine spekulasjoner, som f.eks. når det gjelder hypotesen om lyskvanter, bør ikke brukes mot ham. Det er ikke mulig å introdusere fundamentalt nye ideer, selv i de mest eksakte vitenskapene, uten å ta en sjanse av og til...”

[1913]

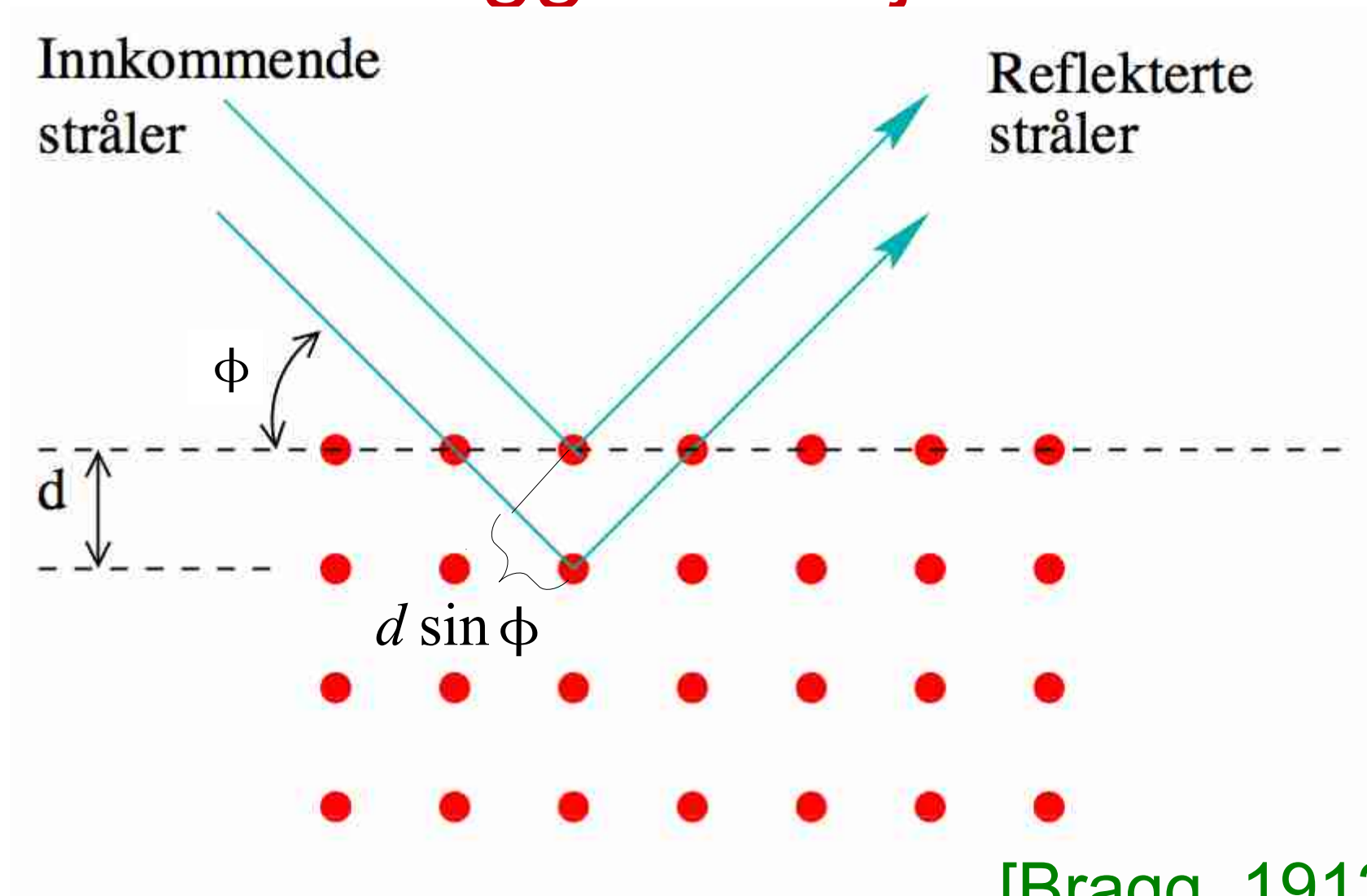


Einstein

Röntgenstråling



Braggdiffraksjon



[Bragg, 1912]

Oppsummering

- **Fotolektrisk effekt:** lys på en metallplate kan slå ut elektroner.
- Resultat av eksperiment uforklarlige (klassisk):
 - 1 Kinetisk energi uavhengig av intensitet
 - 2 Eksistensen av en minste frekvens ν_0
 - 3 Umiddelbar emisjon av elektroner

$$K_{\text{maks}} = h \nu - \omega_0$$

- Kan forstås ved å innføre **fotonbegrepet** med energikvanta $E = h\nu$.