

PLANCKS KONSTANT

Under de första numren av Infonet Science har vi beskrivit försök som plockar fram fundamentala konstanter i fysiken. Tidigare har vi behandlat g och G i pendelförsök och därmed kunnat väga jorden då jordradien var känd. Elementarladdningen e bestämdes enligt Millikans oljedroppsförsök som i nästa månad följdes av ljushastigheten c .

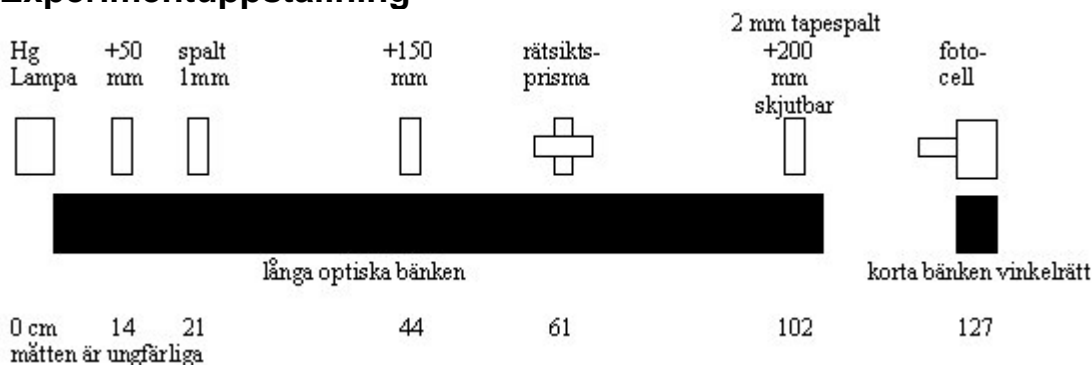
I detta nummer är det, som alla fysiklärare räknar ut, dags för Plancks konstant h . Jag kommer att behandla detta försök i två exempel. Denna månad gäller det en lärardemonstration nästa nummer kommer jag att ge ett exempel på hur man kan bestämma Plancks konstant vid en elevlaboration med hjälp av lysdiod och spektrometer.

Maximilian Karl Ernst Ludwig Planck (1858-1947) är den fysiker som brukar beskrivas som en av de absoluta pionjärerna i det, vi idag kallar, moderna fysiken. År 1900 publicerade han strålningslagen. Den visade på att ljuset var kvantiserat. Fotonernas energi var proportionella mot frekvensen. Proportionalitetskonstanten kallar vi Plancks konstant h .

Experimentet bygger på att kvicksilverljus delas upp i dess komponenter med hjälp av ett rätsiktsprisma. Med hjälp av en skjutbar spalt vinkelrätt mot Hg-ljuset kan jag bestämma den våglängd som träffar fotokatoden.

I bilden ses apparatuppställningen samt i en principskiss nedan med ungefärliga mått.

Experimentuppställning

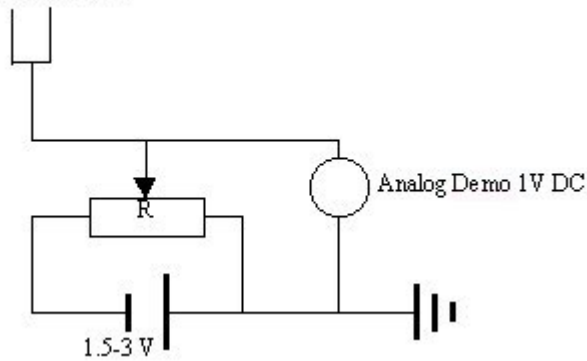


Fotoströmmen, som når anoden hos fotocellen, mätes via mätförstärkare av ett analogt demoinstrument. [Se bild](#). Denna fotoström skall strypas av en motspänning mellan anod och katod enligt kopplingsschemat. Då fotoströmmen är noll är utslagna elektronernas kinetiska energi från katoden lika med motspänningen i enheten eV.



Kopplingschema för kretsen som ger motspänningen.

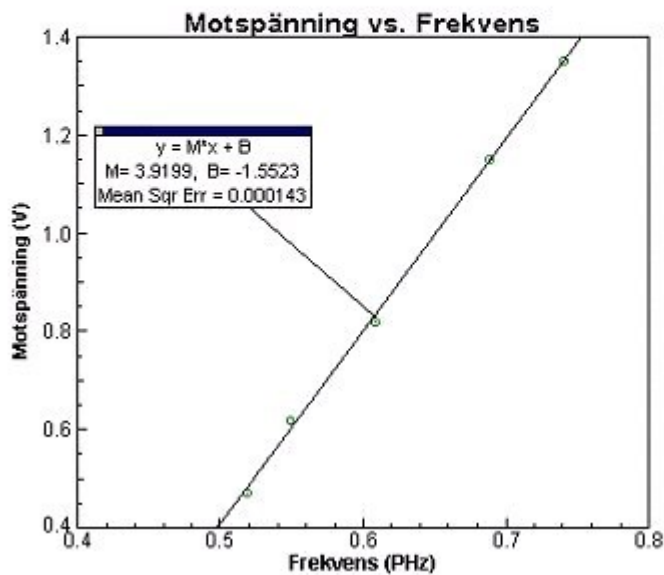
Anoden parallellkopplas,
den blir inte så varm då.



Mätvärden efter ett antal serier.

Jag har gjort ett antal mätserier för olika våglängder i kvicksilverljuset. Se tabellen nedan där motspänningen för varje våglängd är angiven.

Färg	Gul	Grön	Blå/grön	Blå	Violett
Våglängd /nm	578	546	493	436	405
Frekvens /PHz	0.519	0.549	0.608	0.688	0.741
Motspänning /V	0.47	0.62	0.82	1.15	1.35



I grafen har jag ritat motspänningen, då fotoströmmen är noll, som funktion av infallande Hg-ljusets frekvens.

Linjär regression för mätserien ger : $U = 3.928 \cdot 10^{15} f - 1.558$
 $r = 0.9994$

Plancks konstant $h = 3.928 \cdot 10^{15} \cdot 1.602 \cdot 10^{-19} = 6.3 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$

Fotokatoden har en beläggning av kaliumoxid. Detta utträdesarbete går att bestämma som grafens y-intercept.

För vidare information: ingvar.pehrson@komvux.helsingborg.se