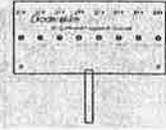


60713 Dioderekke



SEK: 26 04 10

Bruksanvisning.

Denne dioderekken gjør det mulig, sammen med Plancks konstant apparatet, å bestemme h på en enkel måte. Gir 8 målepunkter.

Typisk verdi: $h = 6.2 \cdot 10^{-34}$ Js. (Metodeavhengi.)

Bruksområde i videregående skole:

I 2 FY kontrollerer elevene at de påtrykte nominelle verdiene for bølglengden er korrekte.

I 3 FY brukes Dioderekken som **lyskilder** til Plancks konstant apparat (60711) for å få gode verdier for h . Avvik < 11 % fra teoretisk verdi.

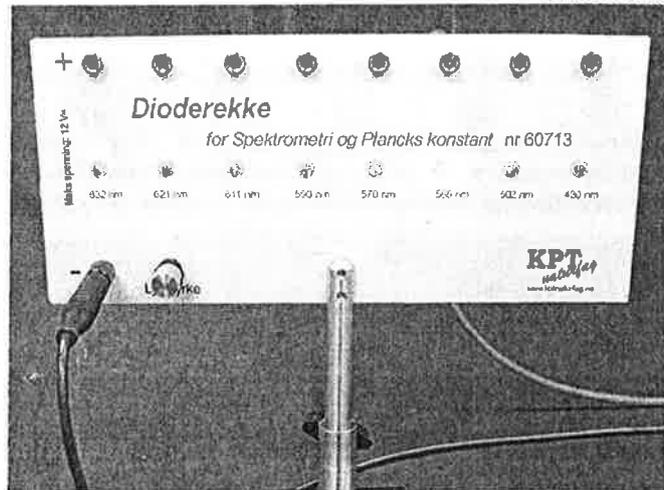
Tilkoplinger:

Diodene er montert på en plate (20x10 cm). Platen er montert på en 10 mm stang. Diodene er sammenkoplede på minussiden.

Mellom den **Sorte** bøssingen og de **Blanke** bøssingene tilkoples en **12 V=** spenningskilde. Lysstyrken til den enkelte dioden reguleres med potensiometeret (nederst til venstre). Det anbefales å bruke lav lysstyrke ved bestemmelse av Plancks konstant. Tilkopling på baksiden.

Vi benytter en flenset sortlakkert blender til å hindre strølys. Denne blenderen følger nå Plancks konstant apparatet. Den festes med de to blanke filterklemmene på hver side av åpningen for forøret. Dette er spesielt viktig når vi skal måle Plancks konstant.

Det nye Plancks konstant apparatet EP-07 er svært følsomt mot strølys. Derfor har vi blendet av diodene på baksiden med sort plast.



Dioden med bølglengde 565 nm lyser.

Bruk:

1. **Bestemmelse av diodenes bølglengde.** Benytt forsøksoppstillingen som er anbefalt i læreboka. Dersom en har et spektrometer, bør en elevgruppe benytte dette. (Eksempelforsøk under.)
2. **Bestemmelse av Planck's konstant.** (Tips; side 2.)

Eksempelforsøk: Bestemmelse av bølglengdene til diodene.

1) Måling med interferensgitter.

Ser vi mot en lyskilde gjennom et optisk gitter vil vi se 1. ordens lysmaksima på hver side av lyskilden. Teoretisk har vi:

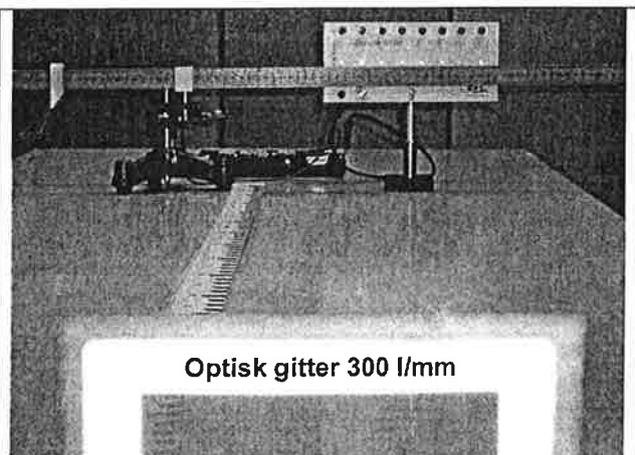
$$\lambda = d \sin \alpha = d \sin(\tan^{-1}(A/2l))$$

Hvor d er avstanden mellom spaltene i gitteret, l er avstanden mellom gitter og lyskilden og A er avstanden mellom de to 1.ordens lysmaksimaene.

I dette forsøket ble det benyttet et gitter med 300 l/mm, plassert i avstanden 2,0 m fra avlesningsskalaen. Som avlesningsskala ble det benyttet en meterstav med to ryttere for å lokalisere lysmaksimaene.

Merk at ingen av diodene gir monokromatisk lys, men de har kraftige maksima ved gitte bølglengder og det er disse verdiene som leses av. Diodene lyser etter tur og måleverdiene er angitt i tabellen under.

Det er også angitt skjønnsmessig en minste og største bølglengdeverdi for hver lyskilde. Dette antyder usikkerheten i målingene.



Optisk gitter 300 l/mm

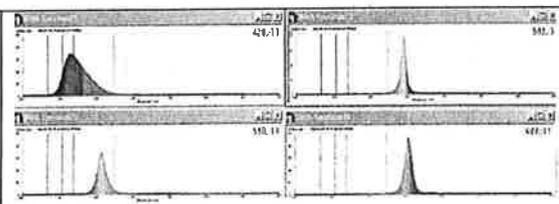
Bildet viser et optisk gitter (300 l/mm) i forkant og dioderekken (med dioden 621 nm lysende) 2,0 m bak gitteret. Foran dioderekken er det plassert en meterstokk med ryttere, for å avlese 1.ordens lysmaksima.

$$L = 2,0 \text{ m. } d = 1/3 \cdot 10^{-5} \text{ m}$$

Nominell verdi (nm)	A cm	A _{min} cm	A _{maks} cm	α °	α_{\min} °	α_{maks} °	λ nm	λ_{\min} nm	λ_{maks} nm
632	77,0	76,6	77,5	10,896	10,841	10,915	630	627	634
621	75,9	74,9	76,1	10,744	10,606	10,77	621	614	623
611	73,5	72,5	74,5	10,412	10,273	10,550	602	594	610
590	71,4	71,1	71,8	10,121	10,079	10,176	586	583	589
570	69,2	69,0	69,8	9,82	9,79	9,90	568	567	573
565	68,7	68,4	68,9	9,745	9,703	9,773	564	562	566
502	62,3	62,1	62,6	8,853	8,853	8,895	513	511	515
430	56,3	52,0	57,0	8,012	7,830	8,11	465	430	470

Diodenes nominelle bølglengdeverdier er "Peak" verdier. I dette forsøket ble spenningen økt helt opp til 14 volt for å gjøre dem synlige gjennom gitteret. Dette fikk størst betydning for den blå dioden hvor lysbåndbredden er bredest under "peak" verdien. Se spektrene (digitalt spektrometer) under til høyre.

Utstyr benyttet i forsøket:
 60713 Dioderekke.
 54353 Optisk gitter 300 l/med mer
 20002 Meterstokk
 20006 Målestav 2 m
 54400 Ryttere til meterstokk (2 stk)
 Spenningskilde til dioderekken og stativmateriell



Dioderekken 60711 er påstemplet en maksimalspenning på 12 V=, men denne spenningen kan økes til 16 V uten at diodene ødelegges.

Tips til måling av Planck's konstant.

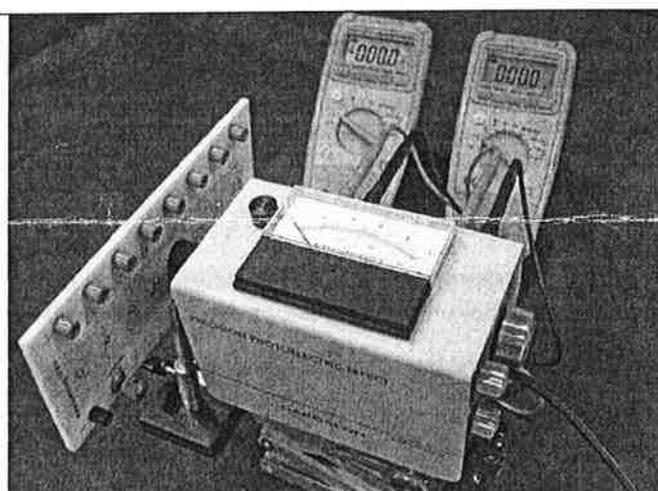
Fotorøret R727 som det nye Plancks konstant apparatet (60711) bygger på er følsomt uønskede fotoelektriske strømmer fra anode mot katode, når motspenningen skrues opp. Dette betyr at **Stoppspenningen** inntreffer når elektronstrømmen er negativ. Dette er viktig å forstå. Se fig. 2 i bruksanvisningen til 60711.

Det er viktig at blanderen festes på 60711 og at denne settes helt inn mot diodeplaten slik at strølys ikke slippes til (bildet til høyre). Best resultat får man når fotostrømmen registreres med et eksternt multimeter (eller logger). Innstilling i området 1nA.

Gjenta bestemmelsen av **Stoppspenningen** flere ganger for hver diode og ta gjennomsnittsverdien. Benytt metoden angitt i bruksanvisningen til Plancks konstant apparatet.

Sett tabellverdiene inn i et (Excel) regneark og lag en xy-graf. Legg inn en lineær trendkurve. Dette vil lette beregningene.

Bildet til høyre viser monteringen av blanderen foran åpningen til fotorøret.



KPT
naturfag

FYSIKK
KJEMI
BIOLOGI
MATEMATIKK

KPT Naturfag a.s
 Tlf 71 58 89 00
 Faks 71 58 89 49
 firmapost@kptnaturfag.no
 www.kptnaturfag.no
 Bedriftsveien 10 - Postb. 2213, N- 6503 Kristiansund N

