

Oppgave 1: Kortsvarsoppgaver del 1D

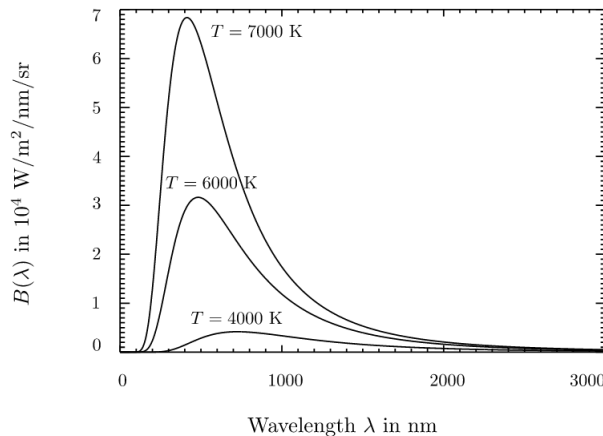
- 1A** Du observerer spektret til en stjerne og finner at denne stjerna har størst fluks på bølgelengden 710.52 nm. Hvis vi antar at stjerna er et perfekt sort legeme, hvordan ville du gått frem for å plote hele spektret (fluks som funksjon av bølgelengde) for alle bølgelengder for denne stjerna? **Svar gjerne også med kode/pseudokode hvis du ønsker, men det er funksjonen som du vil plote og hvordan du finner størrelsene som inngår der som interesserer oss, ikke hvilken kommando du bruker til å plote med. Utover evt. kode og/eller matematikk, skriv maks 3 setninger for å forklare tenkemåten.**
- 1B** Tenk deg at en enorm solflekk oppstår på solen: en sirkulær solflekk sentrert på solens nordpol med 20 grader i radius. Vis hvordan du vil regne ut hvor stor romvinkel (solid angle) som dekkes av solflekken? (trenger ikke gjøre utregningen, men vis uttrykket!)
- 1C** Vi modellerer en supernovaeksplosjon rett og slett som om stjerna øker radien kraftig men beholder overflatetemperaturen sin under hele ekspansjonen siden den får tilført energi fra prosessene som får stjerna til å ekspandere. Hvis stjerna ved maksimal luminositet har en luminositet som er en faktor 6.1×10^9 ganger så stor som sin opprinnelige luminositet, hvor mange ganger større radius har den fått i ekspansjonen?
- 1D** Forklar skjematisk hvordan du ville gå frem for å finne hvor stort areal et solcellepanel på en satelitt ved Saturn trenger å være for å drive instrumenter som krever 40W og med solceller som har 12% effektivitet. Du kjenner solas overflatetemperatur og radius samt avstanden fra sola til Saturn. Du skal ikke regne eller finne tall, kun forklare med ord hva ideen er og vis at du forstår fremgangsmåten og fysikken.
- 1E** Hvilken egenskap til en gass avgjør bredden av en spektrallinje? Hva er mekanismen som gjør at det er slik?
- 1F** Hva er et sort legeme?
- 1G** Gitt at du kjenner fluks per bølgelengde $F(\lambda)$ for et sort legeme. Hvordan ville du gå frem for å utlede Stefan-Boltzmanns lov? Du skal ikke

regne, kun forklare hvordan du ville startet og hvorfor slik.

1H Gitt at du kjenner fluks per bølglengde $F(\lambda)$ for et sort legeme. Hvordan ville du gå frem for å utlede Wiens forskyvningslov? Bare si kort hvordan du ville startet, ikke detaljert.

1I Gitt at du kjenner intensitet per bølglengde $B(\lambda)$ for et sort legeme. Hvordan ville du gå frem for å utlede Stefan-Boltzmanns lov? Du skal ikke regne, kun forklare hvordan du ville startet og hvorfor slik.

Figure 1: Observert bølglengden til spektrallinja $H\alpha$ (i laboratoriet på 656.28nm) som funksjon av tiden for stjerne 3

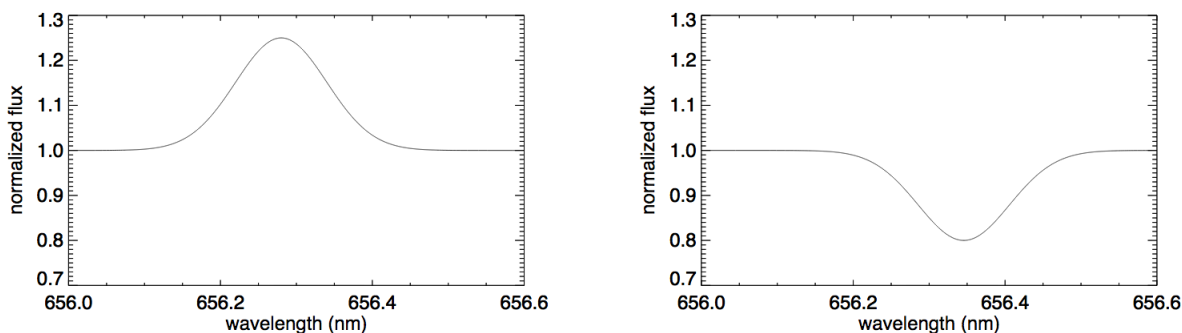


1J Bruk figur 1 til å forklare Stefan-Boltzmanns lov og Wiens forskyvningslov.

1K Hvilke 4 typer stråling får vi fra verdensrommet som vi i prinsippet kunne bruke til å få informasjon om fjerne objekter.

1L Hvilke 4 hovedprosesser gir opphav til den elektromagnetiske strålingen vi mottar fra verdensrommet. En setning for hver som forklarer prosessen.

Figure 2: Den samme spektrallinje fra varm gass i laboratoriet (til venstre) og fra en stjerne (til høyre)



- 1M** I figur 2 ser du en spektrallinje med bølgelengde på x-aksen og fluks på y-aksen. Spektrallinjen til venstre er for et grunnstoff som blir varmet opp i laboratoriet. Spektrallinjen til høyre er for det samme grunnstoffet, men her fra lyset fra en stjerne. Hvorfor er lyset på spektrallinjens bølgelengde sterkere enn annet lys i laboratoriet mens den er svakere enn annet lys i stjerna? (kort svar, omkring 1 setning eller kun stikkord)
- 1N** I figur 2 ser du en spektrallinje med bølgelengde på x-aksen og fluks på y-aksen. Spektrallinjen til venstre er for et grunnstoff som blir varmet opp i laboratoriet. Spektrallinjen til høyre er for det samme grunnstoffet, men her fra lyset fra en stjerne. Hvis du ser nøye etter så ser du at bølgelengden til toppen/bunnen på spektrallinjen er litt forskjellig i de to spektrene. Hva kan det komme av? (kort svar, omkring 1 setning eller kun stikkord)
- 1O** Hva tror du avgjør dypden/høyden på en spektrallinje? (kun stikkord)
- 1P** Forklar hvordan en emisjonslinje kan oppstå.
- 1Q** En stjerne sender ut lys på alle mulige bølgelengder. I stjernas atmosfære er det en gass med partikler som i laboratoriet absorberer fotoner på bølgelengden λ_0 . En gasspartikkel i atmosfæren har hastighet v rett mot stjerna. Hvilken bølgelengde blir absorbert av denne gasspartikkelen? (skri svaret med λ_0 , v og naturkonstanter)
- 1R** Gi en **kort** (3-5 setninger) forklaring på hvorfor en spektrallinje ofte har Gaussisk form.

- 1S** En stjerne har større tilsynelatende størrelseklasse en absolutt størrelseklasse. Hva sier det om avstanden til stjerna? Begrunn svaret.
- 1T** En stjerne i en avstand av 10pc har en tilsynelatende størrelseklasse på 4.3. Hva er denne stjernas absolutte størrelseklasse? Begrunn svaret.
- 1U** En stjerne har absolutt størrelseklasse 2. En annen har absolutt størrelseklasse 7. Hvor mange ganger større luminositet har den ene? (ingen regning skulle være nødvendig) Begrunn svaret.
- 1V** Hvilket tall er størst, solas tilsynelatende eller absolutte størrelseklasse? Begrunn svaret.
- 1W** En stjerne har tilsynelatende størrelseklasse på 3. En annen har tilsynelatende størrelseklasse på 5. Hva kan du si om forholdet mellom luminositetene til disse stjernene?
- 1X** Stjerne A har absolutt størrelseklasse 2.1 og tilsynelatende størrelseklasse 4.8. Stjerne B har absolutt størrelseklasse 7.3 og tilsynelatende størrelseklasse 1.8. Hvilken av dem er nærmest? Begrunn svaret uten regning.