

Afstandsmåling med SN Ia-metoden

Hvis en galakse har en død stjerne bestående af ilt og carbon, og denne stjerne kredser om en anden stjerne, så kan der overføres materiale fra den ene stjerne til den hvide dværg. På et tidspunkt tænder C-fusion i den hvide dværg, og fordi elektronstrukturen i en hvid dværg er såkaldt *degenereret*, vil stjernen ikke udvide sig og køles ned. Derfor stiger temperaturen drastisk, fusionsprocesserne går amok og den hvide dværg eksploderer i en termionuklear eksplosion, der eksploderer med en ret konstant luminositet på

$$L = (1,4 \pm 0,4) \cdot 10^{36} \text{ W}.$$

I 1953 tog en astronom et billede, se figur 1, af galaksen NGC 691, og han målte følgende

$$F_A = 88519 \text{ tællinger}$$
$$F_{\text{ref}} = 175896 \text{ tællinger}.$$

Man har ved en anden fotometrimåling fundet ud af, at referencestjernen har en tilsyneladende luminositet på

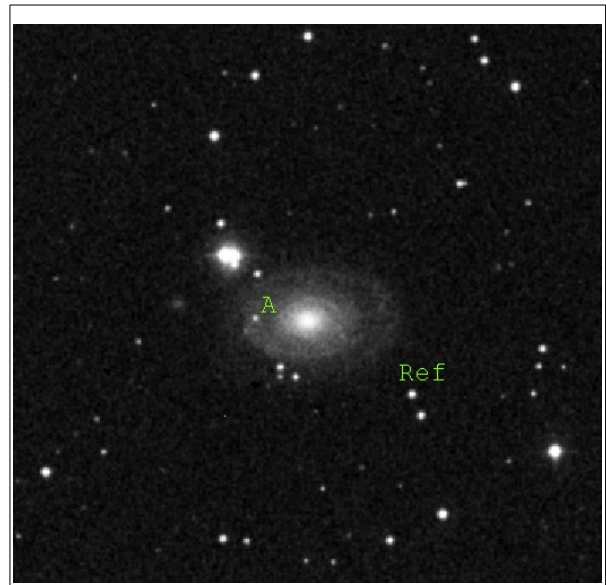
$$l_{\text{ref}} = 5,24 \cdot 10^{-14} \text{ W/m}^2.$$

I 2005 eksploderede en stjerne, se figur 2, og en amatørastronom målte følgende

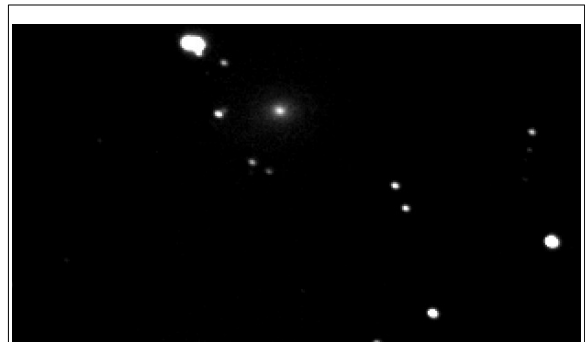
$$F_{A+\text{SN}} = 89618 \text{ tællinger}$$
$$F_{\text{ref}} = 64746 \text{ tællinger}.$$

Referencestjernen har samme tilsyneladende luminositet på de to tidspunkter, men udstyret er forskelligt, og derfor er de målte tælleantal F_i forskellige.

- Benyt forholdsregning til at finde den tilsyneladende luminositet l_A for stjerne A i billedet fra 1953.
- Benyt forholdsregning til at finde den tilsyneladende luminositet $l_{A+\text{SN}}$ for stjerne A + supernova i 2005.
- Beregn supernovaens tilsyneladende luminositet l_{SN} .
- Benyt afstandskvadratloven til at beregne afstanden til NGC 691, og omregn afstanden til Mpc.
- Benyt usikkerhedsintervallet for L til at beregne et usikkerhedsinterval for afstanden til NGC 691.
- Besøg NASA/IPAC Extragalactic Database¹ og find professionelt bestemte afstande til NGC 691.
- Sammenlign dit resultat med de professionelle resultater.



Figur 1: Et billede af galaksen NGC 951 i 1953. Kilde: DSS.



Figur 2. NGC 691 taget med Celestron C8+ kikkert. Kilde: Marc Serrau, 2005.

1 <http://ned.ipac.caltech.edu/forms/byname.html>