Solens struktur

# Opgave 1

 Tegn en figur af Solen på et papir, og opdel figuren i de tre zoner

1. Kerne
2. Strålingszone
3. Konvektionszone

Beskriv så detaljeret som muligt hvad der karakteriserer zonerne, samt de fysiske processer, der foregår i dem. Kom bl.a. ind på begreberne: *hydrostatisk ligevægt, kernefusion, hydrogenforbrænding, strålingsoverførsel, konvektion*

**Materiale**: Tag udgangspunkt i kapitlerne 13.1 og 13.2 fra astronomi.androide.dk

# Opgave 2

Energiproduktionen foregår i Solens kerne, hvor hydrogen fusioneres til helium. Omkring 85% af fusionen foregår via en proces, som betegnes som PP-kæden (Se fx [Grundlæggende viden 13.1](https://astronomi.androide.dk/grundlaeggende-viden/grundlaeggende-viden-kapitel-13/13-1-proton-proton-kaeden/) på astronomi.androide.dk).

* Beskriv i detaljer, hvad der sker i kæden.

# Opgave 3

I PP-kæden smelter 4 protoner (hydrogenkerne) sammen til 1 heliumkerne. I denne proces forsvinder en lille del af protonernes masse, som derved omdannes til energi.

* Beregn hvor meget masse, der forsvinder, når 4 protoner smelter sammen til 1 heliumkerne.
* Hvor mange % af startmassen (4 protoner) svarer dette massetab til?

Ved at bruge Einsteins kendte formel kan man beregne hvor meget energi, som dette massetab svarer til i energi målt i joule (). Lysets hastighed .

* Beregn hvor meget energi (målt i joule), som omdannes ved kernereaktionen.

Solens luminositet er . Dvs. at der udstråles (joule pr. sekund) fra Solens overflade. Antallet af kernereaktioner pr. sekund kan beregnes med formlen:

* Beregn antallet af kernereaktioner pr. sekund i Solens kerne.

Man kan beregne hvor meget af Solens masse, der omdannes pr. sekund, med følgende formel:

* Beregn hvor Solens massetab (målt i kg), der tabes pr. sekund.

Solens masse er . Astronomerne vurder dog, at kun omkring 10 procent af den samlede masse vil være involveret i fusion, fordi de resterende 90% aldriger bliver varme eller tætte nok til at fusionen kan foregå.

* Beregn hvor lang tid Solen er om at bruge sit brændstof, og angiv svaret i mia. år ().
* Solen er ca. 4,6 mia. år gammel. Hvor langt er Solen ca. inde i dens livscyklus før brændstoffet slipper op?