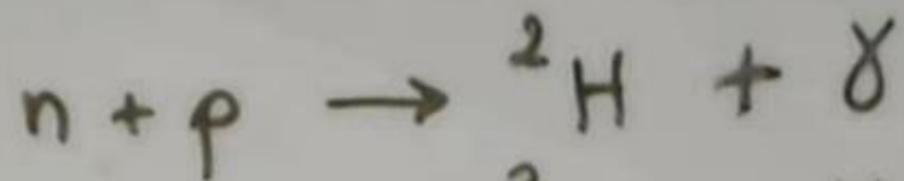


Formação dos elementos mais leves



Formação dos elementos mais pesados

- reacções de fusão no interior das estrelas

A radiação de fundo do corpo negro (radiação cósmica de fundo)

Lei de Stefan-Boltzmann

$$P = \sigma A T^4, \quad \sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W/m}^2 \text{ K}^4$$

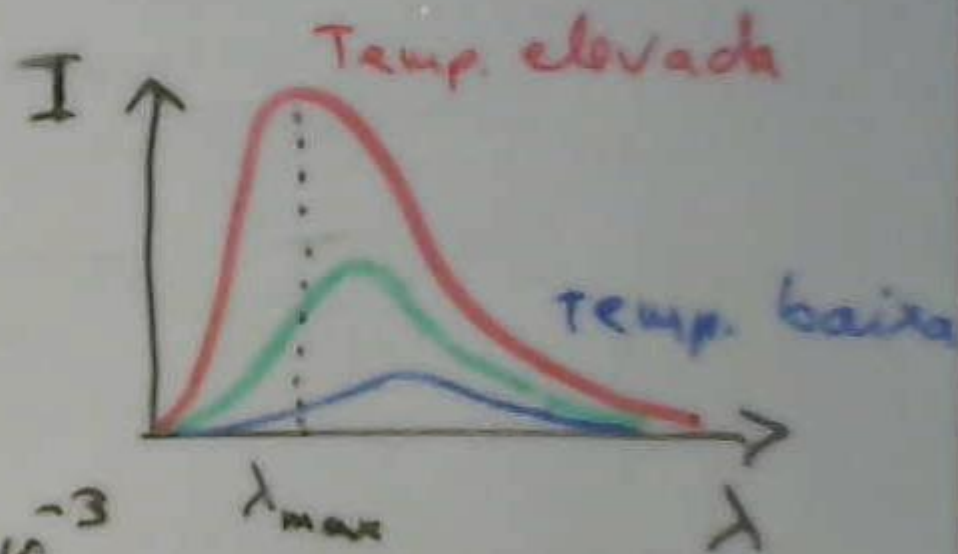
↓
Potência
radiada
↓
Área da sup.
do corpo

↪ temperatura

Lei de Wien

$$\lambda_{\max} = \frac{2,90 \times 10^{-3}}{T}$$

(expresso em metro)



A radiação de fundo do corpo negro

(radiação cósmica de fundo)

$T = 2,725 \text{ K}$ temperatura de corpo negro que emite a radiação de fundo detectada por Penzias e Wilson

Esta radiação provém de todas as direções e não sofre variações com as estações do ano.

Origem dessa radiação: na fase de evolução do universo 380 000 anos depois do Big Bang
($T = 3000 \text{ K}$)

Matéria escura

As observações mostram que:

- as galáxias rodam mais rapidamente do que deveriam (se tivéssemos em conta apenas a matéria que observamos)
- as galáxias deflectem a luz (vinda de estrelas distantes) mais do que o esperado

Mostra que tem que existir matéria distribuída nas galáxias para além daquela que observamos directamente

A geometria do universo

Quando se aplica a teoria da relatividade geral, conclui-se que existem 3 geometrias possíveis para o universo

- esférico
- hiperbólico
- plano

$\rho_c \equiv$ densidade crítica
(≈ 6 átomos de H/m³)

$\rho > \rho_c$: o universo fecha-se sobre si próprio
- geometria esférica

$\rho < \rho_c$: universo hiperbólico (aberto)

$\rho = \rho_c$: universo plano

- Os dados de que dispomos actualmente sugerem fortemente que o universo tem a densidade correspondente ao valor crítico — o universo deve ser plano e infinito

A taxa de expansão do universo e a energia escura

- Em 1998 as observações mostraram que a taxa de expansão do universo está a aumentar
- Isto não é compatível com a quantidade de matéria que se conhece
- Deverá existir algo que supera a força gravitacional e que é responsável pela expansão acelerada do universo — a energia escura.