

# ASZTROFIZIKA 2: Az elméleti asztrofizika fizikai alapjai

## Vizsgatételek

### 1. Asztrofizikai állapotegyenlet

(Fenomenologikus tárgyalás. Az állapotegyenlet differenciális alakja és egyszerűsítései. Boussinesq-közelítés, barotrop és politrop állapotegyenletek. Az állapotegyenlet konkrét statisztikai levezetésének elvei. Ideális gáz állapotegyenlete, átlagos molekulaszávsűrűség, parciális ionizáció)

### 2. Elfajult anyag

(Elfajulás feltétele. Kvantumstatisztikák. Relativisztikus és nemrelativisztikus anyag  $P(u)$  relációja. Elfajult elektrongáz állapotegyenlete. Neutronizáció. Termikus sugárzás jellemzői. Az állapotok áttekintése)

### 3. Magreakciók

(Magerők tulajdonságai, Weizsäcker-formula. Termionukleáris és pikonukleáris reakciók. Nukleáris egyensúly. Alagúteffektus, hatáskeresztmetszetek erős, gyenge és elektromágneses folyamatok esetén. Rezonanciák. Reakciós ráták, Gamow-csúcs. pp- és CNO-ciklus, 6 fő égési fázis, alfa-, s- és r-folyamatok)

### 4. Fluidummechanika alapegyenletei

(A mérlegegyenletek általános alakja. Kontinuitási egyenlet, mozgásegyenlet, hőegyenlet, és különféle alakjaik. Hidrosztatika; MHD alapjai, inerciális erők. Karakterisztikus számok és időskálák.)

### 5. Perturbációk homogén fluidumokban

(Hanghullámok, MHD hullámok, Jeans-instabilitás. Nyíróáramlási instabilitások, turbulencia.)

### 6. Perturbációk rétegzett fluidumokban

(Hanghullámok rétegzett közegben, akusztikus levágás. Nehézségi hullámok, Brunt-Väisälä frekvencia. Konvektív instabilitás feltételei. Keveredéshossz-elmélet)

## Levezetések

### 1. Saha-képlet

### 2. Elfajult plazma állapotegyenlete\*

### 3. Planck-függvény, sugárnyomás

### 4. Gamow-csúcs, reakciós ráta\*

### 5. Viriáltétel

### 6. MHD alapegyenlete

### 7. Mágneses erők plazmában

### 8. Alfvén-hullámok diszperziós relációja

### 9. Jeans-instabilitás feltétele

### 10. Hanghullámok diszperziós relációja rétegzett közegben

\* A \*-gal jelölteknel elég a képlet lényegét (a függés alakját) levezetni, a konstansok pontos értéke nélkül.