

# Asztrofizika

## 2020 1.vizsga kérdései:

1. Hóvonal: Mi ez és hol található a Naprendszerben
2. Rádiótávcsövek felbontóképessége (hogyan javítható)? Miért építünk egyre nagyobb rádiótávcsöveket?
3. Hertzsprung-Russel diagram. Egy csillag életútjának berajzolása
4. Galaxisok osztályozása (Hubble)
5. Mi a helyünk az Univerzumban? Galaxis halmaz/ szupergalaxis halmaz definíciója?
6. Friedmann II törvénye, mi lehet a  $k$ -k?
7. Ősrobbanás (3-3 indok, probléma, inflációs szakaszra bizonyíték)
8. Csillagok tömegének eloszlása, életük végén hány % lesz az egyes végállapotokból (fehér törpe, fekete lyuk, szupernóva)?

## 2019 1. vizsga kérdései:

1. Rádiótávcsövek felbontóképessége. Miért építünk egyre nagyobb rádiótávcsöveket?
  - **$1,22 \cdot \lambda / d$**
  - Mert ahhoz, hogy az optikai **távcsövek felbontóképességét elérjük, 52 km** átmérőjűt kéne csinálnunk (most 350-500m a max, ami van)
2. Lencse aberrációk és tulajdonságai
  - Kromatikus aberráció: más hullámhosszú fény máshova fókuszálódik (csak lencsénél van ez)
  - **Szférikus aberráció:** optikai tengelytől messzebb érkező sugarak máshová fókuszálódnak, mint a tengelyhez közel érkezők (**tükröknél, lencsénél van, parabolatükröknél nincs**) - az optikai tengellyel párhuzamos sugarak
  - **Kóma aberráció:** a nem az optikai tengellyel párhuzamosan érkező sugarak máshova fókuszálódnak, így egy elmosódás, "szóródás" keletkezik.
3. **Hertzsprung-Russel diagram.** Egy csillag életútjának berajzolása, gömbhalmazok elhelyezkedése
4. I-II. típusú szupernovák közti különbségek felsorolása. Ia. típusú szupernovák korrelációja, annak lehetséges fizikai magyarázata.
5. **A Tejút besorolása,** a nagyobb csoportosítások nevei
  - **Tejút: spirális karú (late type) galaxis**
  - **Galaxis halmaz** (v. galaxis csoport, ha könnyebb): **amiben a galaxisok vannak,** a mienk a "**Lokális csoport**"
  - **Szupergalaxis halmaz:** **amiben a galaxis halmazok vannak,** a mienk a "**Laniakea**"

## 6. A sötét anyag létezését bizonyító 4 megfigyelés felsorolása

- A galaxisok spirálkarjainak sebessége (a középponttól való távolság függvényében) nem a Kepler-tv. szerinti, hanem egy bizonyos táv után állandó
- Két galaxishalmaz ütközésekor a galaxisok átrepülnek egymáson, de a benne lévő gáz ütközik és lemarad. A galaxishalmaz tömegének jelentős része viszont a galaxisokkal maradt, ez lesz a sötét anyag.
- Törpegalaxisok megléte galaxishalmazok központi részein
- Galaxishalmazok által kozmikus háttérsugárzás által kifejtett gravitációs lencsézés

## 7. Kozmológiai elv

Létezik olyan **megfelelően nagy méretskála**, ahonnan nézve az **univerzum anyageloszlása homogén (nem helyfüggő sűrűségű) és izotróp (nem irányfüggő)**. Ezen a méretskálán az **egyetlen releváns kölcsönhatás a gravitáció, a tér tágul** ezen a skálán.

## 8. Ideális folyadék állapotegyenlete:

$$p = w\rho c^2$$

**w: dimenziótlan, anyagtípusra jellemző szám**

## 2019 2. vizsga kérdései:

### 1. Tükrös távcső aberrációk:

- **Szférikus aberráció:** optikai tengelytől messzebb érkező sugarak máshová fókuszálódnak, mint a tengelyhez közel érkezők (**tükrőknél, lencséknél van, parabolatükrőknél nincs**) - az optikai tengellyel párhuzamos sugarak
- **Kóma aberráció:** a nem az optikai tengellyel párhuzamosan érkező sugarak máshová fókuszálódnak, így egy elmosódás, "szóródás" keletkezik.

### 2. Röntgentávcső működése

- parabolikus és hiperbolikus tükrök héjakba rendezve
- teljes visszaverődés
- nem lehet fókuszálni
- (feketelyukakba hulló anyag bocsátja ki)

### 3. Mi a sötét energia? Mi a kozmológiai állandó?

- A kozmológiában a sötét energia az a feltételezett energiaforma, mely az egész Világegyetemben jelen van, erős antigravitációs hatást, más szóval negatív nyomást fejt ki. Az általános relativitáselmélet szerint a negatív nyomás nagy távolságokon a gravitációs vonzást semlegesíti. Ez

jelenleg a legelfogadottabb elmélet annak a megfigyelésnek a magyarázatára, hogy a világegyetem gyorsulva tágul.

- Két lehetőséget ismerünk a sötét energia magyarázatára. Az egyik a kozmológiai állandó, egy konstans energiasűrűség, amely egyenletesen tölti ki a teret, a másik a kvintesszencia, egy dinamikus erőter, melynek az energiája térben és időben változhat. A kettő közötti különbségtételhez nagyon pontosan kell mérni a világegyetem tágulását, hogy megértsük, hogyan változik a tágulás sebessége az időben.
- Kozmológiai állandónak az általános relativitáselméletben az Einstein-egyenletekben megjelenő állandót nevezik. Jele:
- A sötét anyag olyan anyagfajta, amely csillagászati műszerekkel közvetlenül nem figyelhető meg, mert semmilyen elektromágneses sugárzást nem bocsát ki és nem nyel el, jelenlétére csak a látható anyagra és a háttérsugárzásra kifejett gravitációs hatásból következtethetünk.

4. Abel mi alapján osztályozta a galaxis halmazokat?

- $m_3 < m_3 + 2$ , ahol  $m_3$  a 3. legfényesebb galaxis fényessége
- távolságkritérium 0,02 és 0,2 közötti vöröseltolódás (ráfóra fotolemezre/ ne legyen túl halvány)
- $m_{\text{halmaz}} = 10^{14} - 10^{15} M_{\text{Nap}}$ ,
- $m_{\text{csoport}} = 10^{13} M_{\text{Nap}}$

5. Forró gáz a galaxis halmazban

6. Tömeg, sugármérés, diagram (állandó R ábrázolása)

7. Csillagok tömegeloszlása, Hány % válik feketelyukká?

8. Hubble törvény? Milyen messze van az az objektum, melynek skálafaktora 0,9?