



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
FACULTAD DE FÍSICA – INSTITUTO DE ASTROFÍSICA
ASTRONOMÍA – AST0111
PRIMER SEMESTRE 2022

Ayudantía 10

Profesor: Matías Blaña Díaz

Ayudante: Francisco Carrasco Varela (ffcarrasco@uc.cl)

Problema 1. Galaxias

- ¿Es lo mismo la Main-Sequence (o Secuencia Principal en español) para Galaxias que para estrellas? ¿En qué se asemejan/diferencian? *Hint*: Simplemente debería dibujar los gráficos donde aparece cada una y compararlos...
- Suponga que un día Juanito llega riéndose y se jacta de que midió la distancia a la galaxia del Sombrero con el método de paralaje. Apenas Juanito le dice eso usted sabe que él está mintiendo descaradamente, ¿por qué?
- Alumnos furiosos lanzan a su profesor a un agujero negro, ¿de qué muere primero el pobre docente?
- ¿Qué son las AGNs? ¿Si yo observo dos tipos de AGN que se clasifican como distintas, qué es lo “diferente” que tienen lo uno de la otra?
- Si buscara una estrella de tipo K, ¿en qué tipo de galaxia me sería más fácil encontrarla? Por el otro lado, si buscara una estrella de tipo O, ¿en qué galaxia sería más fácil encontrarla?

Problema 2. Teorema del Virial

- ¿Qué es el Teorema del Virial y qué relaciona?
- Si podemos aplicar el Teorema Virial a un sistema, decimos que este sistema está “virializado”. Para cada uno de los siguientes sistemas, diga por qué o porqué no el Teorema del Virial puede ser aplicado al siguiente sistema:
 - Nuestro Sistema Solar
 - Un cúmulo globular de un millón de estrellas
 - La Vía Láctea
 - el Universo Observable
 - un muñeco orbitando alrededor de un agujero negro
 - un muñeco cayendo a un agujero negro
- Supongamos un sistema muy simple y aproximado donde tenemos una dispersión promedio para las estrellas que la componen de $\langle v \rangle = 100$ km/s (donde los brackets $\langle \rangle$ indican “valor promedio” o “valor medio”), y cuyo radio efectivo (tamaño de la galaxia) es de $R_e = 200$ kpc. Utilizando el teorema del virial, ¿cuál es la masa “virializada” del sistema?
- Existe un cúmulo de galaxias llamado Abel 2715 el cual tiene, aparentemente, unas ~ 200 galaxias; cada una con la masa de la Vía Láctea. La distancia promedio de cada galaxia hacia el centro del cúmulo es 1 Mpc. Si asumimos que el sistema está “virializado”, ¿cuál es la velocidad promedio de las galaxias en este cúmulo? Puede asumir que la masa de la Vía Láctea es $M_{MW} = 10^{12} M_\odot$.

Problema 3. Cosmología

- ¿Qué es el fondo de radiación de microondas, o CMB por sus siglas en inglés? ¿Cuál es su temperatura?

- b) No todo es siempre “felicidad” en la ciencia (como todo en la vida). Hay veces que los científicos encuentran dilemas y ello causa verdaderos debates entre ellos (lo que al fin y al cabo está bien). Uno de los grandes problemas que tenemos hoy en día es el problema de la “Tensión de Hubble”. ¿Qué es este problema tan conflictivo?
- c) ¿Es lo mismo el universo observable que el universo total? ¿En qué se asemejan/diferencian?
- d) ¿Qué es lo que, se cree, había antes del Big Bang?
- e) ¿Podría responder ahora la famosa frase “somos polvo de estrellas”? Piense en todo lo que ocurrió desde el inicio del universo hasta ahora.
- Respuestas numéricas (sólo numéricas) de las ayudantías:
https://github.com/Panchitoz1/Ayudantias_AST0111

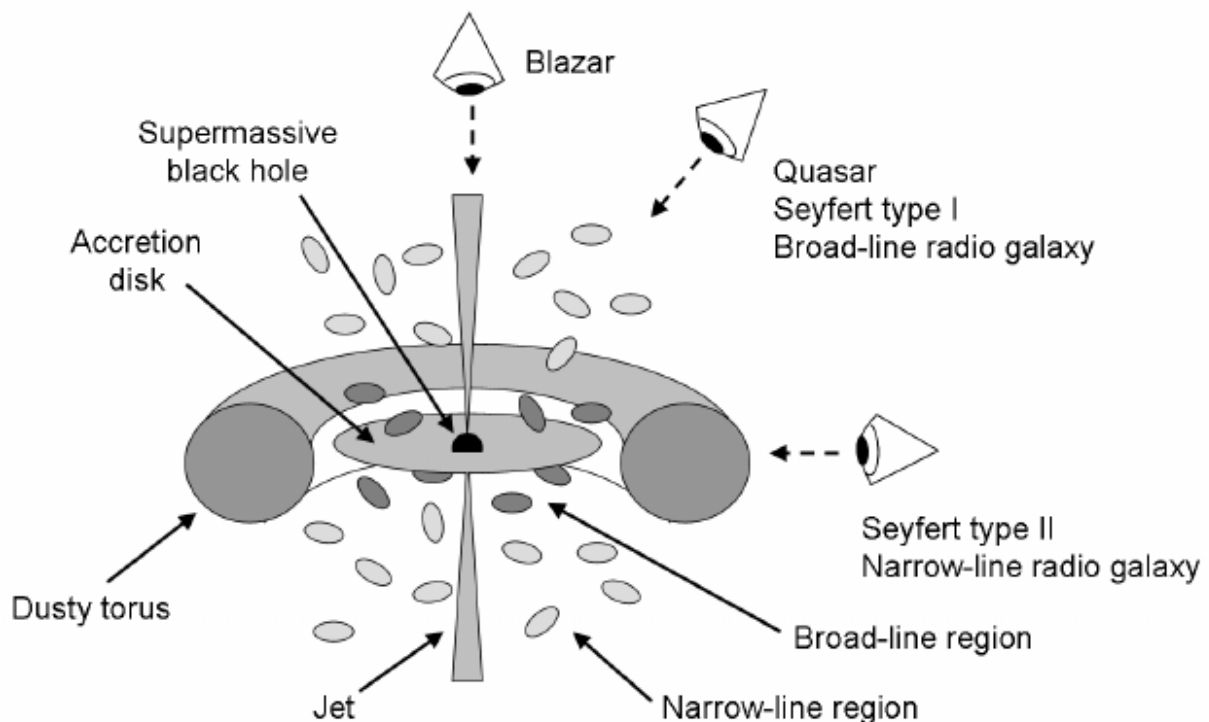


Figura 1: Figura esquemática para una AGN (Active Galactic Nucleus). Fíjese que lo de al medio del dibujo es un agujero negro y el resto las componentes de la AGN.

Gracias por haber tomado este curso.
 Espero que algún polvo de estrella se lleven con ustedes
 ~F.C.