

! Si usted va a participar en los retos de aprendizaje presencialmente el día 3 de junio, no debe realizar esta tarea (la calificación del reto la sustituye).

Como la participación en el reto es opcional, este enunciado igual está disponible para quienes no puedan o no deseen participar. El reto forma parte de la implementación de una estrategia didáctica como parte del Curso de Docencia Universitaria del DEDUN UCR.

Fecha de entrega: 10 de junio

Problema 1

Partiendo de la ecuación de la condición hidrostática

$$\frac{dP}{dr} = - \frac{d\Phi}{dr} \rho$$

y suponiendo que se puede escribir la presión como un polítopo, $P = K\rho^\gamma$, demuestre que para $\gamma \neq 1$,

$$\rho = \left(\frac{-\Phi}{(n+1)K} \right)^n$$

donde $n = 1/(\gamma - 1)$. Esta es la base para derivar la ecuación de Lane-Emden, que es una adimensionalización de la ecuación hidrostática para una ecuación de estado politrópica. [50%]

Problema 2

- Utilizando el mismo tipo de aproximaciones que hicimos en la sección de "order-of-magnitude calculations", estime la energía gravitacional total del Sol.
- Suponga que la energía gravitacional fuera la fuente de energía del Sol. Dada la luminosidad del Sol, ¿cuánto tiempo tardaría en irradiarla? Esta escala temporal se llama de *Kelvin-Helmholtz*. Históricamente, se utilizó para demostrar que la fuente de energía del Sol no podría ser la gravedad. En la actualidad, la utilizamos para estimar, p.ej., el tiempo de relajación de una estrella si esta se infla (y por ende aumenta su energía gravitacional porque aumenta el radio).

[50%]

! Si usted va a participar en los retos de aprendizaje presencialmente el día 3 de junio, no debe realizar esta tarea (la calificación del reto la sustituye).

Como la participación en el reto es opcional, este enunciado igual está disponible para quienes no puedan o no deseen participar. El reto forma parte de la implementación de una estrategia didáctica como parte del Curso de Docencia Universitaria del DEDUN UCR.

Fecha de entrega: 10 de junio

Problema

Con el código visto en clase,

https://github.com/gandreoliva/physics_prog_collection/tree/main/stellar_structure/static_star

calcule la estructura de estrellas de 1, 10, 50 y 100 masas solares.

Grafique las siguientes variables:

- densidad como función de r
- presión como función de r
- temperatura como función de r
- presión como función de densidad: ¿hay algún indicio de poder aproximar esta gráfica a la de un polítropo?