

بسم الله الرحمن الرحيم

نمونه سوال المپیاد نجوم

قدر مطلق کهکشان

قدر مطلق کهکشانی با 10^{11} ستاره را تخمین بزنید. (فرض کنید درخشندگی یک سوم ستاره ها دو برابر درخشندگی خورشید، یک سوم برابر با خورشید و یک سوم نصف خورشید است.)

کهکشان بیضوی

کهکشانهای بیضوی بصورت یک بیضی با نیم قطر بزرگ و کوچک a و b دیده می شوند. این کهکشانها را بصورت EX نشان می دهند. که E حرف اول Elliptical (بیضوی) و x عددی است که مقدار بیضویت کهکشان را نشان می دهد:
$$x = 10(a-b)/a$$

که البته این از مشخصه های ذاتی کهکشان نیست و کاملاً وابسته به جهت دید است. با این روش کهکشانی که دایره ای شکل است با $E0$ نمایش داده می شود. به ترتیب تا $E7$ بیضی ها کشیده تر می شوند. الف) تصویر زیر مربوط به $M59$ واقع در خوشه ی کهکشانی سنبله است. این کهکشان چه نوع کهکشان بیضوی ای است؟ (بصورت EX)



ب) رابطه ای بین x و e (خروج از مرکز بیضی) پیدا کنید.

خورشید و کمریند جبار

فرض کنید خورشید و سه ستاره ی کمریند جبار، رئوس یک متوازی الاضلاع در فضا باشند. حالا اگر فاصله ی ما از ستاره ی میانی d باشد. فاصله ی 2 ستاره ی دیگر را بدست آورید.

فشار تابشی

فشاری که در اثر تابش انرژی ایجاد می شود. با شار انرژی متناسب است. اگر ضریب تناسب C^α باشد (C سرعت نور است)، با تحلیل ابعادی α را بدست آورید.

فاصله ی خوشه

اگر جدول زیر داده های مربوط به دو ستاره ی A و B که هر دو در یک خوشه ی ستاره ای قرار دارند، باشد. فاصله ی این خوشه از ما چقدر است؟

	حرکت ویژه (μ)	قرمز گرایی (z)
A	0.25 arcsec/year	9.05×10^{-4}
B	0.34 arcsec/year	7.12×10^{-4}

عمر ستارگان

ستاره ای به جرم M و درخشندگی L در نظر بگیرید. درصد زیادی از جرم ستاره، هیدروژن است. اما تمام مقدار هیدروژن ستاره، در فرآیند جوش گرما هسته ای شرکت نمی کند. بخشی از جرم ستاره که هیدروژن است و به هلیوم تبدیل می شود را αM در نظر می گیریم ($\alpha < 1$). در ضمن می دانیم که در تبدیل هیدروژن به هلیوم جرم کاهش یافته 0.0071 جرم هیدروژن است. (این مقدار تبدیل به انرژی می شود) الف) T (عمر ستاره) را بر حسب پارامترهای مسئله و ثوابت تخمین بزنید. ب) اگر عمر خورشید 10 میلیارد سال باشد، α در چه حدودی است؟

دمای الدبران

بوسیله ی تداخل سنج مایکلسون قطر زاویه ای الدبران، 21 میلی ثانیه قوسی بدست آمده است. با توجه به اینکه قدر ظاهری آن حدود 0.85 است. دمای این ستاره را محاسبه کنید.

آجرها

آجرهایی مکعب مستطیل شکل داریم که چگالی آنها ρ است. این آجرها را روی هم می گذاریم و این کار را تا ارتفاع بسیار بسیار زیاد ادامه می دهیم. فشاری که به زمین وارد می شود چقدر است؟

خروج از مرکز زمین

زمانی که زمین از حوض مدارش عبور می کند نزدیک به اوایل زمستان است. خروج از مرکز زمین چقدر است؟

ومن الله التوفيق
سید امیر سادات موسوی
آذرماه هزارویسیدوهشتادوشش