نام و نام خانوادگی:

نام درس: نجوم و اخترفیزیک (۱۴۰۳/۸/۱۴) میانترم ۹۰ دقیقه

۱- فاصله ستاره‌ای از ما در خوشه پروین $r=۱۸۰pc$ است. شار دریافتی از ستاره $f=۱۰^{-۱۴}\frac{watt}{m^۲}$ است. از روی طیف ستاره $\lambda_{max}=۲۵۰nm$ به دست می‌آید.

الف) شعاع ستاره را به صورت پارامتری بر حسب کمیت‌های داده شده به دست آورید.

ب) مقدار عددی شعاع ستاره را بر حسب متر محاسبه کنید. $\sigma=۵/۶۷\times۱۰^{-۸}\frac{watt}{m^۲.K^۴}$

۲- الف) مقدار پروانه (برای خورشید) چیست؟

ب) محورهای x و y آن چه هستند؟

ج) مقدار پروانه را با مقیاس رسم کنید.

ثابت‌ها: $۱pc=۳/۰۹\times۱۰^{۱۶}m$ ، $c=۳\times۱۰^{۸}m/s$

$m_p=۱/۶۷\times۱۰^{-۲۷}kg$ ، $L_\odot=۳/۸۵\times۱۰^{۲۶}watt$

$M_\odot=۲\times۱۰^{۳۰}kg$ ، $G=۶/۷\times۱۰^{-۱۱}\frac{Nm^۲}{kg^۲}$ ، $h=۶/۶\times۱۰^{-۳۴}(J.s)$

۳- درخشندگی خورشید $L_\odot=۳/۸۵\times۱۰^{۲۶}watt$ است. اگر انرژی آزاد شده از هر فرآیند تولید هلیوم ($۴H\rightarrow He$) به اندازه $\Delta E=۰/۰۰۳m_pc^۲$ باشد (m_p جرم پروتون)، مقدار خاکستر هلیومی تولید شده در خورشید را

الف) در طول یک ثانیه بر حسب کیلوگرم محاسبه کنید.

ب) پس از پایان رسیدن هیدروژن خورشید ($\Delta t=۱۰^{۱۰}$ سال) بر حسب کیلوگرم محاسبه کنید.

ج) در پایان هیدروژن خورشید، چند درصد از جرم خورشید به هلیوم تبدیل شده است. مقدار هلیوم اولیه در خورشید ۲۴٪ است.

۴- رابطه شعاع یک ستاره نوترونی با جرم آن $R=۰/۱۱۴\frac{h^۲}{Gm_p^{۸/۳}}M^{-۱/۳}$ است. شعاع یک ستاره نوترونی هم جرم $M=۱/۴M_\odot$ تقریباً ۱۰ کیلومتر است. در مورد یک ستاره نوترونی با جرم $M=۲/۸M_\odot$ به سوالات زیر پاسخ دهید

الف) شعاع $R_۲$ چند متر است؟

ب) دوره تناوب این ستاره $T=۰/۰۱s$ است. سرعت خطی سطح ستاره نوترونی چند متر بر ثانیه است؟

ج) آیا این سرعت شیء است؟

موفق باشید.

خاکپور