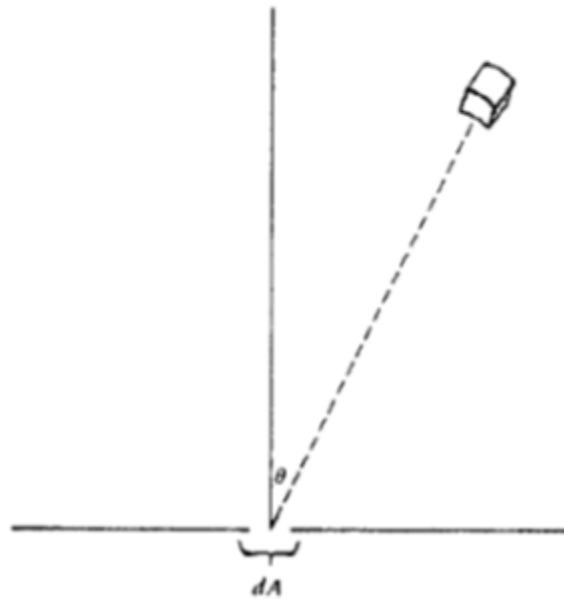


رابطه ۱-۱ میان چگالی انرژی در کاواک و توان گسیل را ثابت کنید.

[راهنمایی: برای این کار، از شکل زیر استفاده کنید. بزرگی جزء حجم  $dV$  برابر است با  $r^2 dr \sin \theta d\theta d\phi$  که در آن  $r$  فاصله از مبدأ (واقع در روزه‌ای به مساحت  $dA$ )،  $\theta$  زاویه با محور قائم، و  $\phi$  زاویه سمتی حول محور عمود بر روزه است. انرژی موجود در این جزء حجم برابر است با  $dV$  ضرب در چگالی انرژی. تابش همسانگرد است، بنابراین آنچه خارج می‌شود حاصلضرب زاویه فضایی  $dA \cos \theta / 4\pi r^2$  در انرژی است. از این رابطه باید روی زاویه‌های  $\theta$  و  $\phi$ ، و اگر شارش انرژی در زمان  $\Delta t$  مورد نظر باشد، روی  $r$  از  $c\Delta t$  فاصله‌ای که تابش در این بازه می‌پیماید - انتگرال گرفت.]



با استفاده از ۱-۱، چگالی انرژی در بازه طول موج  $\Delta\lambda$  را به دست آورید. با استفاده از این جواب، مقدار  $\lambda = \lambda_{(\max)}$  را، که به ازای آن این چگالی بیشینه است، محاسبه کنید. نشان دهید  $\lambda_{(\max)}$  به صورت  $b/T$  است، و  $b$  را به دست آورید. با استفاده از برآورد دمای سطح خورشید،  $\lambda_{(\max)}$  را برای تابش خورشیدی تعیین کنید.

3- با استفاده از رابطه بولتزمان برای تابش و با در نظر گرفتن خورشید و زمین به عنوان جسم سیاه دمای زمین را بر حسب دمای خورشید به دست آورید. با جایگذاری  $5800\text{ K}$  به عنوان دمای خورشید دمای زمین را به دست آورید.

4- بیشینه طول موج ساطع شده از خورشید را به دست آورید (دمای خورشید  $5800\text{ K}$ )

5- با انتگرال گیری از توزیع پلانک بر روی طول موج، رابطه استفان-بولتزمان برای انرژی تابشی در کل واحد حجم را به دست آورید.

6- نشاد دهید توزیع پلانک در حد طول موج زیاد به توزیع ریلی-جینز و در حد طول موج کوتاه به توزیع وین تبدیل می شود.

زمان تحویل شنبه 95/06/27

سوال 1 نیازمند وقت بیشتری است.