
دانشگاه صنعتی شریف - دانشکده فیزیک

مکانیک کوانتومی ۱ - آزمون کوتاه ۱ - گروه ۲ - دوشنبه ۲۸ مهر ماه ۱۴۰۴ - وقت: ۱۵ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

شماره ردیف:

سؤال (۴ نمره):

(a) در کلاس طیف چگالی انرژی در داخل کاواک را به صورت

$$\frac{du}{d\nu} = \Delta u \frac{8\pi\nu^2}{c^3}, \quad (1)$$

بدست آوردیم. در این رابطه Δu میانگین انرژی هر مد نوسانی در داخل کاواک، ν فرکانس و c سرعت نور است. از روی این عبارت، مقدار $\frac{du}{d\lambda}$ را بدست آورید. در اینجا λ طول موج نوسان داخل کاواک است.

(b) مطابق قضیه همپاری، میانگین انرژی به ازای هر مد نوسانی Δu عبارت است از $\Delta u = k_B T$ ، که در آن k_B ثابت بولتزمن و T دما است. ایده پلانک برای تغییر رابطه میانگین انرژی در ترمودینامیک چه بود و چگونه به قانون پلانک

$$\Delta u = \frac{h\nu}{e^{h\nu/k_B T} - 1}, \quad (2)$$

رسید؟ (توضیح دهید، محاسبه لازم نیست).