

تعداد سوالات: تستی: ۰۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: مکانیک آماری پیشرفته ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۰۱۱۱۳۱۵۹)

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۲۰۰ نمره

۱- ویژه مقادیر یک گاز نسبیتی شامل شبه ذره به صورت $\mathcal{E}(n_x, n_y, n_z) = \frac{hc}{\mu L} \sqrt{n_x^2 + n_y^2 + n_z^2}$ داده

می شود که در آن (n_x, n_y, n_z) اعداد صحیحی هستند. اگر انرژی کل دستگاه E باشد، در این صورت:
الف) - عبارت مجانبی برای تعداد میکروحالت‌های Ω دستگاه بر حسب متغیرهای N ، E و V بدست آورید.
ب) - ضریب اتمیسیته گاز چقدر است؟

۲۰۰ نمره

۲- نشان دهید که انرژی جنبشی یک نوسانگر غیرهارمونیک که نیروی بازگرداننده آن متناسب با توان سوم جابجایی است دو برابر انرژی پتانسیل می‌باشد.

۲۰۰ نمره

۳- اکسیژن یک گاز پارامغناطیسی است که از نظریه لانژون تبعیت میکند. پذیرفتاری مغناطیسی آن بر واحد حجم در دمای ۲۹۳ درجه کلوین و در فشار اتمسفر مقدار 1.8×10^{-6} در واحد MKS است. مطلوبست محاسبه ممان مغناطیسی مولکولی اکسیژن و مقایسه آن با مگنتون بوهر

$$(\mu_B = 9.27 \times 10^{-24} \text{ amp} - m^2)$$

۲۰۰ نمره

۴- با استفاده از هنگرد بندادی (کانونیک)، ظرفیت گرمایی ویژه C_V را برای یک نوسانگر هارمونیک کلاسیکی جفت شده سه بعدی با N ذره به دست آورید.

۲۰۰ نمره

۵- بر یک سطح با N_0 مرکز جذب، N مولکول گاز جذب می شود $(N \leq N_0)$. نشان دهید که μ پتانسیل شیمیایی مولکولهای جذب شده با عبارت

$$\frac{\mu}{KT} = \ln \left[\frac{N}{(N_0 - N)a(T)} \right]$$

است.

۲۰۰ نمره

۶- نشان دهید که عناصر غیرقطری ماتریس چگالی در پایه مکان برای ذرات آزاد تشخیص پذیر که در حجم و دمای قرار دارند به صورت زیر است که در آن $\zeta = \hbar / \sqrt{mkT}$ و m جرم ذره می باشد.

$$\rho(q, q') = \exp \left[-\frac{(q, q')^2}{\mu \zeta^2} \right]$$

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۰ تشریحی: ۱۲۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: مکانیک آماری پیشرفته ۱

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (زمینه حالت جامد)، فیزیک (زمینه ذرات بنیادی)، فیزیک (زمینه گرانش و فیزیک نجومی)، فیزیک (زمینه هسته ای)
(فیزیک (زمینه اتمی و مولکولی)، فیزیک (زمینه فیزیک بنیادی) ۱۱۱۳۱۵۹)

۲۰۰ نمره

۷- توزیع ماکسول-بولتزمن و همچنین تندی میانگین ذرات یک گاز کامل دو بعدی را حساب کنید.