

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۰ تشریحی: ۷

عنوان درس: فیزیک حالت جامد پیشرفت ۱

روش تحصیلی/ گد درس: فیزیک (زمینه حالت جامد) ۱۱۱۳۱۶۲

۲،۱۵ نمره

- الف) کسر به هم پکیدگی شبکه هایی مکعبی ساده و مرکز سطحی، مرکز حجمی را محاسبه نموده و مقایسه کنید.

ب) نشان دهید نسبت a/c ایده ال برای ساختار شش گوشی تنگ پکیده $1,633$ می باشد

۱،۰۸ نمره

- الف) حداقل چهار تفاوت شبکه مستقیم و شبکه وارون را بیان نمایید

(ب) ثابت کنید شبکه وارون شبکه مکعبی مرکز حجمی، یک شبکه مکعبی مرکز سطحی است.

۲،۱۵ نمره

- شرط لایه برای پراش را بدست آورید و با استفاده از آن مفهوم صفحات برآگ را توضیح دهید، همچنین نشان دهید این شرط با شرط برآگ هم ارز است.

۲،۱۵ نمره

- الف) قضیه بلاخ را به طور کامل شرح داده و اثبات نمایید.

ب) با استفاده از شرط مرزی (بورن - وان کارمن) نشان دهید حجم K که شامل هر K مجاز می باشد برابر فضایی

$$\frac{(2\pi)^3}{V}$$

۲،۱۵ نمره

- تقریب تنگ بست (بستگی قوی) را با نوشتند روابط به طور کامل توضیح داده و نوار انرژی تنگ بست مربوط به تک تراز S را برای شبکه مکعبی مرکز سطحی بدست آورید.

۱،۰۸ نمره

- با استفاده از نظریه درود

الف) رسانندگی AC ، را بدست آورید و با رسانندگی DC مقایسه نمایید.

ب) ضریب دی الکتریک و بسامد پلاسمایی را محاسبه کنید و توضیح دهید برای چه فرکانس‌های تابش انتشار می یابد.

۳،۲۴ نمره

- یک سیستم گاز الکترونی شامل N الکترون که در حجم V محصور شده است را در نظر بگیرید.

الف) چگالی انرژی در حالت پایه را محاسبه کنید و با استفاده از آن انرژی متوسط هر الکترون در حالت پایه را بدست آورید. همچنین برای تراکم پذیری در حالت پایه رابطه ای بدست آورید.

ب) با استفاده از بسط زومرفلد زیر عبارتی برای انرژی پتانسیل شیمیایی، چگالی انرژی و گرمای ویژه گاز الکترونی بدست آورید. $\int_{-\infty}^{\infty} H(\varepsilon) d\varepsilon$

$$= \int_{-\infty}^{\mu} H(\varepsilon) d\varepsilon + \frac{\pi^4}{6} (k_B T)^4 H'(\mu) + \frac{7\pi^4}{360} (k_B T)^4 H''(\mu) + o\left(\frac{k_B T}{\mu}\right)^6$$

$$= \int_{-\infty}^{\mu} H(\varepsilon) d\varepsilon + \frac{\pi^4}{6} (K_B T)^4 H'(\mu) + \frac{7\pi^4}{360} (k_B T)^4 H''(\mu) + o\left(\frac{k_B T}{\mu}\right)^6$$