



سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۲۶

۱- مدل الکترون آزاد قادر به توجیه کدام گزینه نمی باشد؟

۱. ظرفیت گرمایی
۲. رسانندگی گرمایی
۳. مقادیر مثبت ضریب هال
۴. رسانندگی الکتریکی

۲- ایجاد گاف انرژی ناشی از می باشد.

۱. جرم مؤثر الکترونها
۲. پتانسیل تناوبی شبکه
۳. رسانندگی گرمایی
۴. تحرک پذیری الکترونها

۳- شکل زیر نحوه اشغال نوارهای انرژی مجاز را توسط الکترونها نشان می دهد ، کدام گزینه صحیح است؟



۱. فلز
۲. نیم فلز
۳. نیم رسانا
۴. عایق

۴- در مرز منطقه بریلوئن.....

۱. گاف انرژی ایجاد می شود.
۲. بازتاب براگ روی می دهد.
۳. مدل الکترون تقریباً آزاد صادق است.
۴. همه موارد

۵- اگر N تعداد یاخته های بسیط باشد تعداد اربیتالهای تک الکترونی در یک نوار کدام است؟

۱. N
۲. $2N$
۳. $\frac{N}{2}$
۴. به تعداد الکترونها بستگی دارد

۶- اگر نسبت $\frac{E_g}{K_B T}$ در یک نیم رسانا بزرگ باشد آنگاه.....

۱. تراکم حاملهای ذاتی و همچنین رسانندگی کمتر خواهد بود.
۲. تراکم حاملهای ذاتی و همچنین رسانندگی بیشتر خواهد بود.
۳. تراکم حاملهای ذاتی بیشتر و رسانندگی کمتر خواهد بود.
۴. تراکم حاملهای ذاتی کمتر و رسانندگی بیشتر خواهد بود.

۷- برای تشخیص انرژی گاف غیر مستقیم از چه روشی استفاده می شود؟

۱. رسانندگی گرمایی
۲. اکسیتون
۳. رسانندگی الکتریکی
۴. جذب اپتیکی



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (حالت جامد) ۱۱۳۰۲۶

۸- سرعت گروه در بالاترین نقطه نوار ظرفیت چقدر است؟

$$V_g = 0 \quad .1 \quad V_g = \varepsilon \quad .2 \quad V_g = \varepsilon k \quad .3 \quad V_g = \frac{d\varepsilon}{dt} \quad .4$$

۹- معادله حرکت الکترونی که با سرعت گروه \vec{v} در میدان مغناطیسی \vec{B} حرکت می کند کدام است؟

$$\frac{d\vec{k}}{dt} = \frac{-e}{\hbar^2} \vec{\nabla}_k \varepsilon \times \vec{B} \quad .4 \quad \frac{d\vec{k}}{dt} = \frac{-e}{\hbar^2} \vec{\nabla}_k \varepsilon \times \vec{v} \quad .3 \quad \frac{d\varepsilon}{dK} = \frac{-e}{\hbar^2} \vec{v} \times \vec{B} \quad .2 \quad \frac{d\vec{k}}{d\varepsilon} = \frac{-e}{\hbar^2} \vec{v} \times \vec{B} \quad .1$$

۱۰- کدام گزینه در مورد الکترون و حفره ها در یک نیمرسانا صحیح است؟

$$V_h = -V_e \quad .4 \quad m_h = m_e \quad .3 \quad \varepsilon_h(k_h) = -\varepsilon_e(k_e) \quad .2 \quad k_h = k_e \quad .1$$

۱۱- معکوس جرم مؤثر برابر است با :

$$\frac{1}{m^*} = \frac{1}{\hbar^2} \frac{d^2\varepsilon}{dk^2} \quad .3 \quad \frac{1}{m^*} = \frac{1}{\hbar^2} \frac{d^2\varepsilon}{dk^2} \quad .3 \quad \frac{1}{m^*} = \hbar^2 \frac{d^2v}{dt^2} \quad .2 \quad \frac{1}{m^*} = \hbar^2 \frac{d^2k}{d\varepsilon^2} \quad .1$$

۱۲- سطح فرمی

۰۲ اربیتالهای پر نشده را از اربیتالهای پر جدا می سازد.

۰۱ سطح ثابت انرژی ε_F در فضای K

۰۴ همه موارد

۰۳ ویژگی های الکتریکی فلز را تعیین می کند.

۱۳- در نمایش منطقه ای دوره ای:

۰۱ نوارهای مختلف در فضای بردار موج در منطقه های گوناگون رسمی می شوند.

۰۲ تمام نوارها در منطقه اول بریلوئن رسم می شوند.

۰۳ تمام نوارها در تمام منطقه ها رسم می شوند.

۰۴ تمام نوارها در منطقه دوم بریلوئن رسم می شوند.

۱۴- مناطق بریلوئن در چه فضایی رسم می شوند؟

۰۴ الف و ب

۰۳ انرژی

۰۲ بردار موج

۰۱ مکان

۱۵- در روش بستگی قوی هر چه پهنای باند انرژی کوچکتر باشد.....

۰۲ جرم مؤثر زیادتر خواهد بود.

۰۱ انتگرال روی هم افتادگی بزرگتر خواهد بود.

۰۴ انتگرال روی هم افتادگی صفر خواهد بود.

۰۳ جرم مؤثر کم خواهد بود.

سری سوال: ۱ یک

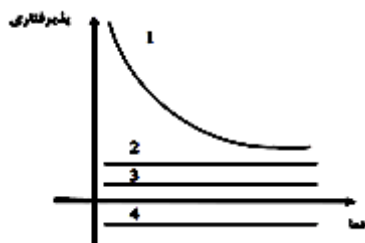
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۲۶

۱۶- کدام نمودار مربوط به پارامگناطیس لانژون می باشد؟



۴ .۱

۳ .۲

۲ .۳

۱ .۴

۱۷- پارامگناطیس الکترونی در چه مواردی یافت می شود؟

۱. اتمهایی که تعداد الکترونهاشان فرد باشد.
۲. اتمها و یونهاهایی که فقط بخشی از یک پوسته داخلی آنها پر باشد.
۳. فلزات
۴. همه موارد

۱۸- برای یک گاز الکترون آزاد مغناطیدگی کل برابر است با:

$$M = \frac{-2N\mu^2}{3K_B T_F} \quad .۴$$

$$M = \frac{2N\mu^2}{3K_B T_F} \quad .۳$$

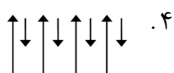
$$M = \frac{3N\mu^2}{2K_B T_F} B \quad .۲$$

$$M = \frac{N\mu^2}{K_B T_F} B \quad .۱$$

۱۹- دمای کوری.....

۱. دمایی که در بالای آن مغناطیدگی خود بخودی از بین می رود.
۲. فاز نامنظم پارامگناطیسی را از فاز منظم جدا می سازد.
۳. یک موج اسپینی کوانتیده است.
۴. موارد الف و ب

۲۰- کدام یک از آرایشهای اسپینی زیر مربوط به یک فری مغناطیس می باشد؟



سوالات تشریحی

۱- قضیه بلاخ را اثبات کنید؟

۱.۷۵ نمره

۲- ثابت کنید شیب نوارهای انرژی در مرز منطقه بریلوئن صفر است؟ $(\frac{\partial \mathcal{E}}{\partial k} = 0)$

۱.۷۵ نمره



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۲

رشته تحصیلی/کد درس: فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۲۶

۳- اگر در تقریب بستگی قوی انرژی نوار S $\mathcal{E}(k) = E_s - \beta - \sum \gamma(R) \cos(\vec{k} \cdot \vec{R})$ باشد، پهنای باند نوار S را در ساختار $S.C$ با در نظر گرفتن بر همکنش نزدیک ترین همسایه هامحاسبه کنید؟

۴- با استفاده از تقریب میدان متوسط قانون کوری - وایس $(X = \frac{c}{T - T_c})$ را بدست آورید.

۱.۷۵ نمره

۱.۷۵ نمره