

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شته تحصیلی / گد درس: فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- کدام گزینه صحیح است؟

۱. در طول موج های بلند سرعت گروه ثابت است

۲. در طول موج های بلند سرعت گروه وابسته به k است

۳. در طول موج های بلند سرعت گروه تابع دما است

۴. در طول موج های بلند سرعت گروه وابسته به فرکانس است

- ۲- بلوری که با تبدیل $r \rightarrow r^{-1}$ بدون تغییر می ماند دارای چه تقارنی است؟

۴. بازتاب آینه ای

۳. مرکز تقارن

۲. دوران

۱. گروه نقطه ای

- ۳- تعداد نقاط شبکه در هر یاخته f_{CC} مرکز سطحی چند تاست؟

۴ . ۴

۳ . ۳

۲ . ۲

۱ . ۱

- ۴- در یک جامد اتم های مقید به هم نسبت به حالتی که به اندازه کافی از هم مجزا هستند انرژی کل..... دارند؟

۴. کمتری

۳. صفر

۲. بیشتری

۱. مساوی

- ۵- یک بلور سه بعدی دارای N یاخته بسیط و در هر یاخته بسیط P اتم است تعداد مدهای نوسان صوتی کدام است؟

3NP-1 . ۴

N . ۳

3N . ۲

3PN . ۱

- ۶- عدد همسایگی ساختار مکعبی مرکز دار b_{CC} چند است؟

۴ . ۴

۸ . ۳

۱۲ . ۲

۶ . ۱

- ۷- مطابق قانون دولن پتی:

۱. انرژی ارتعاشی تمامی نوسانات اتمی در انرژی درونی تاثیر عمده ای دارد

۲. انرژی نوسانات اتمی نمی تواند هر مقداری را به خود اختیار کند

۳. نوسانات اتمی با فرکانس های متفاوتی به ارتعاش در می آیند

۴. انرژی نوسانات اتمی علیرغم اختلاف دامنه آن ها یکسان است

- ۸- اختلاف بین C_p , C_v برای جامدات در درجه حرارت اتاق چند درصد است؟

35 . ۴

5 . ۳

10 . ۲

2 . ۱

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شهه تحصیلی / گد درس: فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هوشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

۹- مطابق قانون اهم رسانندگی الکتریکی در یک رسانا:

- ۱. با جرم نسبت مستقیم دارد
- ۲. با محدود جرم نسبت عکس دارد
- ۳. با بار نسبت عکس دارد
- ۴. با محدود بار نسبت مستقیم دارد

۱۰- فشردگی کدامیک از ساختارهای شبکه ای زیر کمتر است؟

hcp . ۴

bcc . ۳

sc . ۲

fcc . ۱

۱۱- در عایق ها گرما توسط کدام گزینه انتقال می یابد؟

- ۱. الکترون ها
- ۲. فونون ها
- ۳. فوتون ها
- ۴. پروتون ها

۱۲- کدام روش جز روش های تجربی پراش پرتو ایکس نمی باشد؟

- ۱. لاوه
- ۲. پودری
- ۳. میکروسکوپ یون میدانی
- ۴. بلور چرخان

۱۳- کدام عامل اتمهای گاز بی اثر را به هم متصل می کند؟

- ۱. پیوند کولنی
- ۲. پیوند واندروالسی
- ۳. پیوند فلزی
- ۴. پیوند کووالانسی

۱۴- انرژی چسبندگی جامدات یونی حدوداً برابر چند الکترون ولت بر اتم است؟

- ۱. ۵
- ۲. ۱۰
- ۳. ۱۵
- ۴. ۱/۵

۱۵- جمله هارتی در انرژی پتانسیل مربوط به کدام بر همکنش است؟

- ۱. الکترون الکترون
- ۲. الکترون هسته
- ۳. هسته هسته
- ۴. الکترون یون

۱۶- در حد طول موج های بلند وابستگی فرکانس به بردار موج در شاخه صوتی چگونه است؟

- ۱. خطی
- ۲. محدودی
- ۳. مربعی
- ۴. ثابت

۱۷- کوانتم ارتعاشات شبکه را چه می گویند؟

- ۱. فوتون
- ۲. فونون
- ۳. مدول حجمی
- ۴. پاشندگی

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شهه تحصیلی / گد درس: فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواسنایی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

۱۸- کدام گزینه در مورد رسانندگی گرمایی صحیح است؟

۱. متناسب با عکس ظرفیت گرمایی است
۲. متناسب با ظرفیت گرمایی است
۳. متناسب با محدود سرعت فونون است
۴. متناسب با محدود فاصله متوسطی است که فونون بین دو برخورد می پیماید

۱۹- اندازه گیری تجربی رابطه پاشندگی فونون ها با گسیل کدام باریکه امکان پذیر است؟

- | | | | |
|-----------|-------------------|-------------|--------------------|
| ۱. اشعه X | ۲. باریکه نوترونی | ۳. فوتون ها | ۴. باریکه الکترونی |
|-----------|-------------------|-------------|--------------------|

۲۰- کدام سیستم بلوری زیر متوازی السطوح قائم است؟

- | | | | |
|---------------|----------------|--------------|--------------|
| ۱. مونوکلینیک | ۲. اورتورومبیک | ۳. تتراگونال | ۴. تری گونال |
|---------------|----------------|--------------|--------------|

سوالات تشریحی

۱- تعداد کل اتم ها در ساختار f_{CC} را بدست آورده و ضریب فشردگی اتمی را محاسبه کنید؟

۲- انرژی جنبشی میانگین ذره را برای گاز فرمی شامل N ذره در دمای صفر بدست آورید؟

۳- فرض کنید که بلوری با پایه تک اتمی حامل یک فونون با $0 \neq K$ باشد نشان دهید که تکانه بلور صفر است؟

۴- نمودار تغییرات پویش آزاد میانگین را نسبت به دما رسم کرده و آنرا شرح دهید؟

رقم سؤال	ماسخ صحيح	وضعية كلید
1	الف	عادی
2	ج	عادی
3	د	عادی
4	د	عادی
5	ب	عادی
6	ج	عادی
7	الف	عادی
8	ج	عادی
9	د	عادی
10	ب	عادی
11	ب	عادی
12	ج	عادی
13	ب	عادی
14	الف	عادی
15	الف	عادی
16	الف	عادی
17	ب	عادی
18	ب	عادی
19	ب	عادی
20	الف	عادی

سری سوال : یک ۱

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

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ تشریعی : ۵

عنوان درس : فیزیک حالت جامد ۱

روشنه تحصیلی/گد درس : فیزیک، فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک- ماده چگال، فیزیک- هواشناسی، ذرات بنیادی- کیهان شناسی- اختر فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

-۱- تعداد همسایه های اول در یک شبکه مکعبی ساده چند است؟

۴ . ۴

۱۲ . ۳

۸ . ۲

۶ . ۱

-۲- تعداد همسایه های دوم در یک شبکه مکعبی مرکز سطحی چند است؟

۱۰ . ۴

۸ . ۳

۶ . ۲

۱۲ . ۱

-۳- چند گروه فضایی وجود دارد که توسط بلورها نمایش داده می شود؟

۱۲ . ۴

۲۳ . ۳

۶ . ۲

۲۴ . ۱

-۴- تعداد نقاط شبکه ای (اتم در باخته) در ساختار شش وجهی متراکم چند است؟

۶ . ۴

۱۲ . ۳

۱ . ۲

۸ . ۱

-۵- تعداد نقاط شبکه ای (اتم در باخته) در ساختار الماس چند است؟

۶ . ۴

۱ . ۳

۱۲ . ۲

۸ . ۱

-۶- کدام عنصر دارای ساختار مکعبی ساده است؟

۴ . سدیم

۳ . پتاسیم

۲ . یولونیوم

۱ . سیلیکون

-۷- برای به دست آوردن انرژی کل یک بلور یونی، باید:

۱. برهم کنش های نزدیک ترین همسایه وارد شوند.

۱. انرژی دافعه مغز-مغز از انرژی مادلونگ کم شود.

۲. ازبرهم کنش های نزدیک ترین همسایه صرفنظر شود.

۳. انرژی دافعه مغز-مغز به انرژی مادلونگ اضافه شود.

-۸- رابطه پاشندگی ($\omega(k)$) برای یک بلور یک بعدی با یک اتم در باخته بسیط:

۱. تابعی غیر تناوبی با دوره تناوب هر بردار شبکه وارون است.

۲. در حد طول موج های کوتاه، یک تابع خطی از k است.

۳. تابعی تناوبی با دوره تناوب هر بردار شبکه مستقیم است.

۴. در حد طول موج های بلند، یک تابع خطی از k است.

-۹- در جامدات، در نزدیکی صفر مطلق، کاهش ظرفیت گرمایی بر حسب دما متناسب است با:

۴ . مجذور دما

۳ . عکس مکعب دما

۲ . مجذور دما

۱ . مکعب دما

سری سوال : ۱ یک

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

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ تشریحی : ۵

عنوان درس : فیزیک حالت جامد ۱

و شته تحصیلی / گد درس : فیزیک، فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

۱۰- مطابق قانون دولن - پتی:

۱. انرژی نوسانات اتمی علیرغم اختلاف دامنه آن ها، یکسان است.
۲. نوسانات اتمی با فرکانس های متفاوتی به ارتعاش در می آیند.
۳. انرژی نوسانات اتمی نمی تواند هر مقداری را به خود اختیار کند.
۴. انرژی ارتعاشی تمامی نوسانات اتمی در انرژی درونی تأثیر عمده ای دارد.

۱۱- فونون ها و ذرات مادی طوری برهمن کنش می کنند که:

۱. بردار موج در منطقه دوم بریلوئن قرار بگیرد.
۲. انرژی و تکانه بلوری پایسته بماند.
۳. بردار موج فوتون ها قابل مقایسه با بردار موج فونون ها باشد.
۴. تکانه بلوری پایسته بماند.

۱۲- در دماهای پایین تراز دمای دبای، رفتار از اثرهای کوانتومی پیروی می کند و C_V با کاهش دما کاهش می یابد.

۱. مایعات
۲. گازها
۳. جامدات
۴. تمامی مواد

۱۳- سرعت فونون :

۱. به شدت به دما وابسته است.
۲. مستقل از دما است.
۳. به طول پویش آزاد میانگین وابسته است.
۴. در دماهای بالا ثابت است.

۱۴- پویش آزاد میانگین در عایق ها :

۱. در دماهای بالا ثابت است.
۲. در دماهای بالا متناسب با $\frac{1}{T}$ افزایش می یابد.
۳. در دماهای پایین ثابت است.
۴. در دماهای بالا متناسب با $\frac{1}{T}$ کاهش می یابد.

۱۵- رسانندگی گرمایی در عایق ها متناسب است با:

۱. $\frac{1}{3}C_V$
۲. $\frac{1}{2}C_P$
۳. C_V
۴. $\frac{1}{2}C_V$

۱۶- ظرفیت گرمایی شیشه ها و جامدات آمورف متناسب هستند با:

۱. دما
۲. عکس دما
۳. مجذور دما
۴. مکعب دما

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریعی: ۵

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

روش تحقیلی/گد درس: فیزیک، فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک- ماده چگال، فیزیک- هواشناسی، ذرات بنیادی- کیهان شناسی- اختر فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

-۱۷- امواج عرضی چند حالت قطبش دارند؟

۳ . ۴

۰ . ۳

۲ . ۲

۱ . ۱

-۱۸- انرژی نقطه صفردیک جامد در مدل دبای کدام است؟

$\frac{5}{3}R\theta_D$

$\frac{8}{9}R\theta_D$

$\frac{9}{8}R\theta_D$

$\frac{3}{5}R\theta_D$

-۱۹- مطابق قانون اهم، رسانندگی الکتریکی در یک رسانا:

۲. با جرم نسبت مستقیم دارد.

۱. با محدود بار نسبت مستقیم دارد.

۴. با محدود جرم نسبت عکس دارد.

۳. با بار نسبت عکس دارد.

-۲۰- انرژی فرمی فلز مس چند الکترون ولت است؟

۲.۱ . ۴

۷.۰ . ۳

۵.۵ . ۲

۲.۱ . ۱

-۲۱- انرژی داخلی گاز الکترون آزاد با N الکترون آزاد در صفر درجه کلوین برابر $U_0 = \alpha N E_f$ است. ضریب α کدام است؟

$\frac{3}{5}$

$\frac{2}{5}$

$\frac{5}{3}$

$\frac{5}{2}$

-۲۲- سدیم دارای ساختار bcc با ثابت $0.428 nm$ است. ثابت هال سدیم بر اساس مدل الکترون آزاد چقدر است؟

$0.245 \times 10^{-9} m^3 c^{-1}$

$2.5 \times 10^{28} m^{-3} c^{-1}$

$2.5 \times 10^{28} m^{-3}$

$0.245 \times 10^{-9} m^3$

-۲۳- کمترین طول موج مربوط به فرکانس دبای در جامدات چند نانومتر است؟

۰/۰۰۱ . ۴

۱۰ . ۳

۰/۵ . ۲

۰/۱ . ۱

-۲۴- ضریب فشرده‌گی اتمی در ساختار الماس چند است؟

۰.۵۲ . ۴

۰/۳۴ . ۳

۰/۷۴ . ۲

۰/۶۸ . ۱

سری سوال : ۱ یک

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

تعداد سوالات : قستی : ۲۵ تشریحی : ۵

عنوان درس : فیزیک حالت جامد ۱

روش تحصیلی / گد درس : فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

- ۲۵- برای فلزات با مقدار کمی ناخالصی، مقاومت ویژه الکتریکی به شکل $\rho = \rho_0 + \rho_p(T)$ است. این رابطه چه نام دارد؟

۲. قانون فرانتس - ویده مان

۴. قانون اهم

۱. قاعده فرمی

۳. قاعده ماتیسن

سوالات تشریحی

۱. انرژی جنبشی میانگین ذره را برای گاز فرمی شامل N ذره در دمای صفر به دست آورید.

۲. روش های تجربی برای پراش اشعه ایکس را شرح دهید.

۳. انواع پیونهای بلوری را نام برد و یکی را به اختیار شرح دهید.

۴. شاخه های طولی و عرضی در منحنی پاشندگی ارتعاشات مربوط به یک جامد بلوری را شرح دهید.

۵. نظریه اینشتین برای گرمای ویژه جامدات را بطور کامل شرح دهید.

پاسخ صحیح
شماره سوال

وضعیت کلید

1	الف	عادی
2	ب	عادی
3	ج	عادی
4	د	عادی
5	ج	عادی
6	ج	عادی
7	ج	عادی
8	د	عادی
9	الف	عادی
10	د	عادی
11	ب	عادی
12	ج	عادی
13	ج	عادی
14	ج	عادی
15	الف	عادی
16	الف	عادی
17	ب	عادی
18	ب	عادی
19	الف	عادی
20	ج	عادی
21	د	عادی
22	ب	عادی
23	الف	عادی
24	ج	عادی
25	ج	عادی

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شه تحصیلی / گد درس: فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

- ۱- کدام عامل اتم های بلور گاز بی اثر را بهم متصل می کند؟

۴. پیوند کووالانسی

۳. پیوند واندروالسی

۲. پیوند کولنی

۱. پیوند فلزی

- ۲- در مرز منطقه بریلوئن سرعت گروه برابر است با:

۰. $\frac{k}{\omega}$

. ۳

. ۲

ωk

. ۱

- ۳- کسر بهم پکیدگی شبکه مرکز سطحی کدام است؟

۰/۵۱ . ۴

۰/۷۴ . ۳

۰/۴۷ . ۲

۰/۳۴ . ۱

- ۴- در ساختار bcc پراش از کدام صفحه مجاز می باشد؟

۲۱۱ و ۲۰۰

. ۴ ۱۱۱ و ۲۲۱

. ۲ ۱۰۰ و ۳۰۰

. ۱ ۱۱۰ و ۱۱۱

- ۵- در کدام روش بلورشناسی از پراش پرتو ایکس سفید(طیف تمام طول موج ها) استفاده می شود؟

۴. لاهه

۳. پودری و بلور چرخان

۲. پودری

۱. بلور چرخان

- ۶- اختلاف بین C_V, C_P برای جامدات در درجه حرارت اتاق چند درصد است؟

۳۵ . ۴

۱۰ . ۳

۵ . ۲

۲ . ۱

- ۷- معکوس تراکم پذیری را چه می نامند؟

۴. مدول حجمی

۳. ثابت مادولونگ

۲. هم پوشانی مغزی

۱. فاصله تعادلی

- ۸- بر اساس قانون دولن پتی:

$C_V = 2R$

. ۴ $C_V = 6R$

. ۳ $C_V = R$

. ۲ $C_V = 3R$

. ۱

- ۹- کدام رابطه در مورد قانون برآگ صحیح است؟

۴. همه موارد

. ۳ $\Delta \vec{k} = \vec{G}$

. ۲ $2d \sin \theta = n\lambda$

. ۱ $2\vec{k} \cdot \vec{G} = G^2$

- ۱۰- نقطه ضعف اصلی مدل اینیشتین در محاسبه مقدار گرمای ویژه کدام است؟

۲. مقدار $3R$ برای گرمای ویژه در دماهای بالا

۱. کاهش گرمای ویژه به ازای $T \rightarrow 0$

۴. هر سه گزینه

۳. کاهش سریع گرمای ویژه در مقایسه با تجربه

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

روش تحقیلی/گد درس: فیزیک- ماده چگال، فیزیک- هواسنایی، ذرات بنیادی- کیهان شناسی- اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

۱۱- نسبت رسانندگی حرارتی به رسانندگی الکتریکی یک رسانا با توان چندم دما متناسب است؟

۱. اول ۲. دوم ۳. سوم ۴. چهارم

۱۲- در حد طول موج های بلند وابستگی فرکانس به بردار موج در شاخه نوری رابطه پاشندگی چگونه است؟

۱. محدودی ۲. خطی ۳. ثابت ۴. مربعی

۱۳- کوانتم ارتعاشات شبکه را می گویند.

۱. فوتون ۲. فونون ۳. مدول حجمی ۴. پاشندگی

۱۴- برای فلزات با مقدار کمی ناخالصی مقاومت ویژه الکتریکی به شکل $\rho = \rho_0 + \rho_0(T)$ است. این رابطه قاعده نام دارد.

۱. ماتسین ۲. اهم ۳. فرمی ۴. ویده مان فرانس

۱۵- امکان اینکه دایره مورد بحث در ترسیم اوالد یک بردار شبکه را قطع کند یا نه به کدام گزینه وابسته است؟

۱. تنها به اندازه بردار ۲. به بازتاب برآگ از شبکه

۳. به ساختار شبکه ۴. به اندازه و جهت بردار فضایی

۱۶- اگر بلوری با پایه تک اتمی حامل یک فونون با $k \neq 0$ باشد تکانه بلور کدام است؟

۱. صفر ۲. $\frac{\hbar k}{2}$ ۳. $\frac{\hbar k}{2}$ ۴. قابل محاسبه نیست.

۱۷- اندازه گیری تجربی رابطه پاشندگی فونون ها با گسیل کدام باریکه امکان پذیر است؟

۱. اشعه X ۲. باریکه الکترونی ۳. فوتون ها ۴. باریکه نوترونی

۱۸- در شبکه های یک بعدی شاخه های صوتی دارای چه مرتبه ای از تبهگنی است؟

۱. سه ۲. دو ۳. چهار ۴. تبهگنی ندارد.

۱۹- انرژی داخلی گاز الکترون آزاد با N_e الکترون آزاد در صفر درجه کلوین برابر $U = \alpha N_e E_f$ است. ضریب α کدام است؟

۱. $\frac{2}{5}$ ۲. $\frac{3}{5}$ ۳. $\frac{5}{2}$ ۴. $\frac{5}{3}$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شته تحصیلی / گد درس: فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

- ۲۰- پیوندهای هیدروژنی:

- ۱. از پیوندهای واندروالسی بسیار قوی ترند.
- ۲. از ۰/۳ الکترون ولت با ۱ الکترون ولت متغیرند.
- ۳. از پیوندهای فلزی ضعیف ترند.
- ۴. هر سه مورد صحیح است.

سوالات تشریحی

۱.۵۰ نمره

- انرژی جنبشی میانگین ذره را برای گاز فرمی شامل N ذره در دمای صفر بدست آورید؟

۱.۵۰ نمره

- خواص الکترونی فلزات به چند دسته تقسیم می شود بیان کنید؟

۱.۵۰ نمره

- نشان دهید روش برآگ و لاوه در مورد پراش پرتوهای ایکس یکسان است؟

۱.۵۰ نمره

- مقادیر مجاز بردار موج الکترونی k در یک شبکه بلورین یک بعدی با طول L_x چگونه تعیین می شود؟

نمره سوار	ياسخ صحيح	وضعیت کلبد	
1	ج		عادی
2	د		عادی
3	ج		عادی
4	د		عادی
5	د		عادی
6	ب		عادی
7	د		عادی
8	الف		عادی
9	د		عادی
10	ج		عادی
11	الف		عادی
12	ج		عادی
13	ب		عادی
14	الف		عادی
15	ج		عادی
16	الف		عادی
17	د		عادی
18	ب		عادی
19	ب		عادی
20	د		عادی

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

روشنه تحصیلی / گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

۱۱- نسبت رسانندگی حرارتی به رسانندگی الکتریکی یک رسانا با توان چندم دما متناسب است؟

۴. چهارم

۳. سوم

۲. دوم

۱. اول

۱۲- در حد طول موجهای بلند وابستگی فرکانس به بردار موج در شاخه نوری رابطه پاشندگی چگونه است؟

۴. مربعی

۳. ثابت

۲. خطی

۱. مجددی

۱۳- کوانتموم ارتعاشات شبکه را می گویند.

۴. پاشندگی

۳. مدول حجمی

۲. فونون

۱. فوتون

۱۴- برای فلزات با مقدار کمی ناخالصی مقاومت ویژه الکتریکی به شکل $\rho = \rho_0 + \rho_0(T)$ است. این رابطه قاعده نام دارد.

۴. ویده مان فرانتس

۳. فرمی

۲. اهم

۱. ماتسین

۱۵- امکان اینکه دایره مورد بحث در ترسیم اوالد یک بردار شبکه را قطع کند یا نه به کدام گزینه وابسته است؟

۲. به بازتاب برآگ از شبکه

۱. تنها به اندازه بردار

۴. به ساختار شبکه

۳. به اندازه و جهت بردار فضایی

۱۶- اگر بلوری با پایه تک اتمی حامل یک فونون با $k \neq 0$ باشد تکانه بلور کدام است؟

۴. قابل محاسبه نیست

$$\frac{\hbar k}{2}$$

۲. $\hbar k$

۱. صفر

۱۷- اندازه گیری تجربی رابطه پاشندگی فونون ها با گسیل کدام باریکه امکان پذیر است؟

۴. باریکه نوترونی

۳. فوتون ها

۲. باریکه الکترونی

۱. اشعه X

۱۸- در شبکه های یک بعدی شاخه های صوتی دارای چه مرتبه ای از تبهگنی است؟

۴. تبهگنی ندارد

۳. چهار

۲. دو

۱. سه

۱۹- انرژی داخلی گاز الکترون آزاد با N الکترون آزاد در صفر درجه کلوین برابر $U = \alpha N E_f$ است. ضریب α کدام است؟

$$\frac{5}{3} . ۴$$

$$\frac{5}{2} . ۳$$

$$\frac{3}{5} . ۲$$

$$\frac{2}{5} . ۱$$

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

رشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک- ماده چگال، فیزیک- هواشناسی، ذرات بنیادی- کیهان شناسی- اختر فیزیک، فیزیک، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

۴۰ - پیوندهای هیدروژنی:

۱. از پیوندهای واندروالسی بسیار قوی ترند.

۲. از $0/3$ الکترون ولت با 1 الکترون ولت متغیرند.

۳. از پیوندهای فلزی ضعیف ترند.

۴. هر سه مورد صحیح اند.

سوالات تشریحی

۱- انرژی جنبشی میانگین ذره را برای گاز فرمی شامل N ذره در دمای صفر بدست آورید؟

۱.۵۰ - خواص الکترونی فلزات به چند دسته تقسیم می شود بیان کنید؟

۳- نشان دهید روش براگ و لاوه در مورد پردازش پرتوهای ایکس یکسان است؟

۴- مقادیر مجاز بردار موج الکترونی k در یک شبکه بلورین یک بعدی با طول L چگونه تعیین می شود؟

رقم البيان	بيان البيان	بيان البيان	بيان البيان
1	ج	ج	عادي
2	د	د	عادي
3	ج	ج	عادي
4	د	د	عادي
5	د	د	عادي
6	ب	ب	عادي
7	د	د	عادي
8	الف	الف	عادي
9	د	د	عادي
10	ج	ج	عادي
11	الف	الف	عادي
12	ج	ج	عادي
13	ب	ب	عادي
14	الف	الف	عادي
15	ج	ج	عادي
16	الف	الف	عادي
17	د	د	عادي
18	ب	ب	عادي
19	ب	ب	عادي
20	د	د	عادي

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

روش تحقیلی/گد درس: فیزیک، فیزیک-ماده چگال، فیزیک-هواشناسی، ذرات بنیادی-کیهان شناسی-اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

۱- خواص مغناطیسی بلورها از کدام مورد زیر بیشتر تأثیر می‌پذیرد؟

۱. گرمایی ۲. ساختار بلوری ۳. شکل خارجی بلور ۴. پیوندهای اتمی

۲- سیستم بلوری با پارامترهای $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$ و $a \neq b \neq c$ را چه می‌نامند؟

۱. تتراترگونال ۲. ارتورومبیک ۳. مونوکلینیک ۴. تری کلینیک

۳- حجم یاخته بسیط شبکه های مکعبی ساده و مکعبی مرکزسطحی به ترتیب کدام است؟

۱. $\frac{1}{4}a^3, a^3$ ۲. $\frac{a^3}{2}, \frac{a^3}{4}$ ۳. a^3, a^3 ۴. $2a^3, a^3$

۴- اندیسهای میلر صفحه‌ای که محورهای بلورشناسی c, b, a را به ترتیب در نقاط $\frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 1$ را قطع می‌کند تعیین کنید.

۱. (123) ۲. (231) ۳. (312) ۴. (132)

۵- کدام گزینه زیر در رابطه با پراش پرتوهای ایکس درست است؟

$$\lambda > 2d \quad ۱. \quad \lambda \leq 2d \quad ۲.$$

$$\phi = \frac{\lambda}{2n} \vec{r} \cdot \vec{s} \quad ۳. \quad (2n-1)\lambda = 2d \sin\theta \quad ۴.$$

۶- از ترسیم کره اوالد چه نتیجه‌ای استنتاج می‌شود؟

۱. از تباندن باریکه تکفام به تک بلور ثابتی نتیجه خوبی حاصل می‌شود.

۲. هرچه طول موج کوچکتر باشد امکان داشتن پراش کاهش می‌یابد.

۳. برای یک طول موج مشخص، راستای پراش نمی‌تواند اختیاری باشد.

۴. اگر طول موج پرتو ایکس کوچکتر از $2a$ باشد پراش رخ نخواهد داد.

۷- در کدام روش یا روش‌های تجربی پراش پرتوهای ایکس از طول موج تکفام استفاده می‌شود؟

۱. روش لاوه ۲. روش بلورچرخان

۳. روش پودری ۴. روش های پودری و بلورچرخان

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

روش تحقیلی/گد درس: فیزیک، فیزیک-ماده چگال، فیزیک-هواشناسی، ذرات بنیادی-کیهان شناسی-اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

-۸- در چه شرایطی عامل ساختار شبکه fCC صفر است؟

- ۱. اگر تمام شاخص ها فرد باشد.
- ۲. اگر تمام شاخص ها زوج باشد.
- ۳. اگر تمام شاخص ها زوج یا فرد باشند.
- ۴. اگر شاخص ها یکی زوج و دیگری فرد باشند.

-۹- کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

- ۱. اتم ها مقید در جامد نسبت به حالتی که مجزا و آزاد هستند انرژی کل بیشتر دارند.
- ۲. برای یک الکترون مقید در جامد، فقط یک حالت امکان پذیر است.
- ۳. الکترونها مقید در یک جامد از اصل طرد پاولی پیروی نمی کنند.
- ۴. از برهمکنش الکترون-الکترون معادله هارتی حاصل می شود.

-۱۰- در فرمول انرژی کل مولکول H_2^+ ضریب $A = E_{1s} - \frac{A+B}{1+\Delta}$ به چه چیزی اشاره دارد؟

- ۱. معیاری از اندازه همپوشانی اربیتالهای اتمی است.
- ۲. پتانسیل برهمکنش الکترون-الکترون است.
- ۳. پتانسیل برهمکنش الکترون-پروتون.
- ۴. انرژی جنبشی الکترون حول پروتون است.

-۱۱- در کدام یک از پیوندهای اتمی زیر در یک جامد الکترونها پیوندی قید ضعیف تری نسبت به اتم های خود دارد؟

- ۱. پیوند یونی
- ۲. پیوند فلزی
- ۳. پیوند کووالانسی
- ۴. پیوند واندروالسی

-۱۲- شکل تابع انرژی پتانسیل برای دو الکترون اتم هیدروژن کدام گزینه است؟

$$\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0} \left[-\frac{2}{r_1} - \frac{2}{r_2} \right] .2$$

$$\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0} \left[-\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{|\vec{r}_1 - \vec{r}_2|} \right] .1$$

$$\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{|\vec{r}_1 - \vec{r}_2|} \right] .4$$

$$\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0} \left[-\frac{2}{r_1} - \frac{2}{r_2} + \frac{1}{|\vec{r}_1 - \vec{r}_2|} \right] .3$$

-۱۳- با توجه به رابطه پاشندگی که از معادله $M\omega^2 = C(e^{ika} + e^{-ika} - 2)$ حاصل می شود، کدام گزینه فرکانس قطع را نشان می دهد؟

$$\sqrt{\frac{4M}{C}} .4$$

$$\sqrt{\frac{4C}{M}} .3$$

$$\sqrt{\frac{4C}{M}} |\sin 2ka| .2$$

$$\sqrt{\frac{4C}{M}} |\cos \frac{ka}{2}| .1$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شته تحصیلی/گد درس: فیزیک، فیزیک-ماده چگال، فیزیک-هواشناسی، ذرات بنیادی-کیهان شناسی-اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

۱۴- در رابطه با تکانه فونون ها کدام بیان زیر درست است؟

۱. $\hbar K$ تکانه فیزیک واقعی فونون ها است.

۲. دو بردار موج $K + 2n\pi/a$ و K مدهای نوسانی یکسانی دارند.

۳. فونونهای یک شبکه تکانه حمل نمی کنند.

۴. بلوری با پایه تک اتمی حامل یک فونون با $K = 0$ باشد تکانه آن صفر است.

۱۵- کدام گزینه زیر بیان نظریه اینشتین در رابطه با گرمای ویژه است؟

۱. مدهای نوسانی دارای مقادیر انرژی گستره هستند.

۲. مدهای نوسانی می توانند طیفی از مقادیر انرژی از صفر تا بی نهایت داشته باشند.

۳. انرژی یک بلور چندین برابر انرژی متوسط یک نوسان کننده است.

۴. جامدی که دارای N اتم است، N تا نوسان کننده مستقل دارد.

۱۶- کدام رابطه زیر تعداد کل مدهای نوسانی را نشان می دهد؟

$$\int E(v)g(v)dv \quad .4 \quad \int g(v)dv \quad .3 \quad 4\pi V \int v^2 dv \quad .2 \quad \int \bar{E}_g(v)dv \quad .1$$

۱۷- کدام جمله زیر در رابطه با گرمای ویژه در فلزات دست تر بیان شده است؟

۱. گرمای ویژه ثابت و از قانون دولن-پتی پیروی می کند.

۲. گرمای ویژه تابع دما است و رابطه آن با دما بصورت $C_v \propto T^3$.

۳. گرمای ویژه در دمای پایین تابع دما و در دمای بالا مستقل از دما است.

۴. گرمای ویژه فقط تابع ارتعاشات و نوسانات شبکه ای است.

۱۸- اگر بلور به شکل مکعب به ابعاد L فرض شود، ویژه مقادیر انرژی کدامند؟

$$\frac{\pi^2 \hbar^2}{2m} n^2 L^2 \quad .4 \quad \frac{\pi^2 \hbar^2}{2mL} (n_x^2 + n_y^2) \quad .3 \quad \frac{n\pi^2 \hbar^2}{2mL} \quad .2 \quad \frac{1}{2m} \left(\frac{n\pi \hbar}{L} \right)^2 \quad .1$$

۱۹- انرژی جنبشی میانگین ذره ای در گاز فرمی شامل N ذره در دمای صفر کدام است؟

$$\frac{5}{3} E_{f_0} \quad .4 \quad \frac{3}{5} E_{f_0} \quad .3 \quad \frac{1}{2} E_{f_0} \quad .2 \quad E_{f_0} \quad .1$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شه تحصیلی / گد درس: فیزیک ، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای) ، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

- ۲۰- رابطه نهای گرمای ویژه فلزات که با آزمایش مطابقت دارد کدام است؟

$$BT^3 \quad .\text{۲}$$

$$3RT \quad .\text{۱}$$

$$AT + BT^2 + CT^3 \quad .\text{۴}$$

$$AT + BT^3 \quad .\text{۳}$$

سوالات تشریحی

۱- دو قاعده که برای تعیین اندیس های میلر کاپرد دارند بنویسید و اندیس های میلر صفحه ای که محورهای

مختصات را در نقاط $\frac{1}{2}a, 2b, c$ قطع می کند بدهست آورید.

۲- مناطق بریلوئن (منطقه اول و دوم) را به طور خلاصه با رسم شکل توضیح دهید.

۳- نظریه افراد زیر را به طور خیلی خلاصه در مورد گرمای ویژه بنویسید.
الف- دولن-پتی، ب- اینشتین ج- دبای

۴- آلیاژی از یک فلز در صفر درجه سانتیگراد دارای مقاومت ویژه $\Omega m^{-6} 10^{10}$ است. هنگامیکه تا دمای ۷۰۰ درجه سانتیگراد گرم می شود مقاومت ویژه آن به اندازه ۸ درصد افزایش می یابد. مقاومت ویژه این آلیاژ را بدهست آورید.

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شه تحصیلی / گد درس: فیزیک ، فیزیک- ماده چگال، فیزیک- هواشناسی ، ذرات بنیادی- کیهان شناسی- اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای) ، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

- ساختار بلوری عبارت است از ترکیب:

۱. یاخته + تتراگونال

۲. پایه + یاخته

۳. پایه + شبکه

- کدامیک از موارد زیر از عناصر تقارنی گروه نقطه ای نیست؟

۱. انتقال

۲. مرکز تقارن با مرکز معکوس

۳. تقارن بازتابی

۴. تقارن دورانی

- با چه نوع امواجی بازتاب برآگ از سطح بلور اتفاق می افتد؟

۱. پرتوهای نور مری

۲. پرتوهای با طول موج بلند

۳. پرتوهای ایکس

۴. پرتوهای با طول موج بزرگتر از صفحات شبکه

- کدامیک از موارد زیر از روش های تجربی پراش پرتوهای ایکس نیست؟

۱. لاوه

۲. دامنه پراش

۳. پودری

۴. بلور چرخان

- هنگامیکه در یک بلور اتم ها نزدیک هم آورده می شوند، همدیگر را دفع می کنند علت دافعه چیست؟

۱. فقط در اثر برهم کنش متقابل پروتون ها

۲. در اثر برهم کنش متقابل پروتون ها و برهم کنش الکترون های رسانش

۳. فقط در اثر برهم کنش متقابل الکترون های مغزی

۴. در اثر برهم کنش متقابل پروتون ها و برهم کنش الکترون های مغزی

- کدامیک از موارد زیر از پیوند های اتمی در بلور نیست؟

۱. دافعه

۲. کووالانسی

۳. یونی

۴. فلزی

- بلورهایی که دارای یک اتم در سلول اولیه هستند چند شاخه طولی و عرضی دارد؟

۱. دو شاخه طولی و یک شاخه عرضی دارد.

۲. یک شاخه طولی و یک شاخه عرضی دارد.

۳. یک شاخه طولی و دو شاخه عرضی دارد.

۴. دو شاخه طولی و دو شاخه عرضی دارد.

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شته تحصیلی / گد درس: فیزیک ، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هوشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای) ، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

-۸- کدام گزینه، در مورد فونون صحیح نیست؟

۱. فونون، کوانتم انرژی امواج الکترومغناطیسی است.
۲. فونون، کوانتم انرژی امواج ارتعاشی است.
۳. فونون، کوانتم برانگیختگی در مد نوسانی k است.
۴. فونون، کوانتم انرژی امواج مکانیکی است.

-۹- کدامیک از موارد زیر در خصوص گرمای ویژه جامدات درست است؟

۱. اینشتین، اتم ها را نوسان کننده های وابسته به هم در نظر گرفت.
۲. دبای، اتم ها را نوسان کننده های مستقل از هم در نظر گرفت.
۳. اینشتین، جامد را به عنوان یک سیستم نوسان کننده جفت شده در نظر گرفت.
۴. دبای، جامد را به عنوان یک سیستم نوسان کننده جفت شده در نظر گرفت.

-۱۰- در یک جامد فاصله متوسطی که فونون بین دو برخورد می پیماید نقش اساسی در ظرفیت گرمای ویژه جامد دارد. کدام گزینه زیر برخوردهای فونونی را ایجاد می کند؟

۱. برخورد فونون با نوافع بلوری از جمله ناخالصی ها و جا به جایی ها
۲. برخورد فونون با فونون های دیگر
- ۳.

برخورد فونون با مرزهای خارجی نمونه

۴. همه موارد

-۱۱- برای بررسی الکترون ها در یک فلز، سامرفلد پیشنهاد داد که:

۱. الکترون ها، با مکانیک کوانتمی، آمار فرمی - دیراک، پتانسیل ثابت بررسی شوند.
۲. الکترون ها، با مکانیک کلاسیک، آمار فرمی - دیراک، پتانسیل ثابت بررسی شوند.
۳. الکترون ها، با مکانیک کوانتمی، آمار بوز-اینشتین، پتانسیل ثابت بررسی شوند.
۴. الکترون ها، با مکانیک کوانتمی، آمار بوز-اینشتین، پتانسیل متغیر بررسی شوند.

-۱۲- کدامیک از موارد زیر تعریف واگنی (دژنرگی یا تبهگنی) می باشد؟

۱. هنگامی که تعدادی از حالت های یکسان (n_x, n_y, n_z) دارای انرژی یکسانی هستند.
۲. هنگامی که تعدادی از حالت های یکسان (n_x, n_y, n_z) دارای انرژی مختلفی هستند.
۳. هنگامی که تعدادی از حالت های مختلف (n_x, n_y, n_z) دارای انرژی یکسانی هستند.
۴. هنگامی که تعدادی از حالت های مختلف (n_x, n_y, n_z) دارای انرژی مختلفی هستند.

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شته تحصیلی / گد درس: فیزیک ، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هوشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای) ، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

۱۳- ضریب هال طبق نظریه درود:

۱. به میدان مغناطیسی بستگی ندارد و در نتایج تجربی هم به میدان مغناطیسی وابستگی ندارد.
۲. به میدان مغناطیسی بستگی ندارد و در نتایج تجربی به میدان مغناطیسی وابستگی دارد.
۳. به میدان مغناطیسی بستگی دارد و در نتایج تجربی به میدان مغناطیسی وابستگی دارد.
۴. به میدان مغناطیسی بستگی دارد و در نتایج تجربی به میدان مغناطیسی وابستگی ندارد.

۱۴- کدامیک از موارد زیر جزء دسته بندی الکترون های یک بلوور نیست؟

۱. ظرفیت ۲. رسانش ۳. مغزی ۴. ساختاری

۱۵- نیم رسانای ذاتی عبارت است از:

۱. نیم رسانایی که کمی ناخالصی داشته باشد.
۲. نیم رسانایی که دارای ناخالصی باشد.
۳. نیم رسانایی که ناخالصی نداشته باشد.

۱۶- با اعمال میدان های الکتریکی و مغناطیسی خارجی در نیم رسانا:

۱. فقط الکترون ها حرکت می کنند.
۲. الکترون ها و حفره ها حرکت می کنند.
۳. فقط حفره ها حرکت می کنند.
۴. فقط پروتون ها حرکت می کنند.

۱۷- پدیده های مغناطیسی بلند برد سه دسته می باشند. کدامیک از موارد زیر جزء این سه دسته نیست؟

۱. پادمغناطیس ۲. فرو مغناطیس ۳. پارامغناطیس ۴. دیامغناطیس

۱۸- جامد پارامغناطیسی به جامدی گفته می شود که با اعمال میدان مغناطیسی خارجی:

۱. باعث هم سو شدن مغناطش دائمی هر حوضه با خلاف جهت میدان می شود.
۲. باعث هم سو شدن مغناطش دائمی اسپین الکترون ها با جهت میدان می شود.
۳. باعث هم سو شدن مغناطش دائمی هر حوضه با جهت میدان می شود.
۴. باعث هم سو شدن مغناطش دائمی اسپین الکترون ها با خلاف جهت میدان می شود.

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شته تحصیلی/گد درس: فیزیک ، فیزیک - ماده چگال، فیزیک- هواشناسی ، ذرات بنیادی - کیهان شناسی- اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای) ، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

۱۹- میدان بحرانی در ابررساناها چیست؟ آیا به دما بستگی دارد؟

۱. میدان لازم برای از بین بردن ابررساناپی است و به دما بستگی ندارد.
۲. میدان لازم برای ایجاد ابررساناپی است و به دما بستگی ندارد.
۳. میدان لازم برای ایجاد ابررساناپی است و به دما بستگی دارد.
۴. میدان لازم برای از بین بردن ابررساناپی است و به دما بستگی دارد.

۲۰- کدام نظریه بهتر می تواند به توصیف خواص ابررساناپی پایین بپردازد؟

۱. نظریه BCS
۲. نظریه موجی چگالی بار و جریان های خود به خودی
۳. نظریه دو شاره ای کورتن و کریمر
۴. نظریه لندن

سوالات تشریحی

۱- برای ساختار مکعبی مرکزدار (bcc): الف) ثابت شبکه ب) ضریب فشردگی اتمی $\Lambda.P.F$ را به دست آورید.

۲- با توجه به اینکه در یاخته قراردادی شبکه bcc دو اتم یکسان با مختصات (000) و $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$ است. عامل شکل اتمی آن را به دست آورید و در خصوص مقادیر آن بحث کنید.

۳- فرضیات مدل درود را بنویسید.

۴- در صفر کلوین (در حالت پایه سیستم) نوارهای ظرفیت و رسانش نیم رساناها چه وضعیتی دارند و گاف انرژی بین آن ها حدود چند الکترون ولت است؟

شماره سؤال	ماسنخ صحيح	وضعیت کلبد	
1	ج	عادی	
2	الف	عادی	
3	د	عادی	
4	ب	عادی	
5	د	عادی	
6	الف	عادی	
7	ج	عادی	
8	ب	عادی	
9	د	عادی	
10	د	عادی	
11	الف	عادی	
12	ج	عادی	
13	ب	عادی	
14	د	عادی	
15	ج	عادی	
16	ب	عادی	
17	الف	عادی	
18	ج	عادی	
19	د	عادی	
20	الف	عادی	

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شته تحصیلی / گد درس: فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان
شناسی - اختر فیزیک، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

- کدامیک یک شبکه شش وجهی منتظم با وجود لوزی را نشان میدهد؟

۴. تری گونال

۳. هگزاگونال

۲. اورتورومبیک

۱. تتراتوپال

- کدامیک به درستی مشخصات پایه یک شبکه تری کلینیک را نشان می دهد؟

$\alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$, $a \neq b \neq c$

$\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$, $a = b = c$

$\alpha = \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$, $a = b = c$

$\alpha = \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$, $a \neq b \neq c$

- کدامیک از تقارن های ذیل از عناصر تقارنی گروه نقطه ای نمی باشد؟

۴. تقارن جانبی

۳. تقارن انتقالی

۲. تقارن جفت شده

۱. تقارن بازتابی

- یک شبکه اصولاً کدامیک از محورهای تقارن دورانی ذیل را نمی تواند داشته باشد؟

۴. محور دوران پنج تایه

۳. محور دوران سه تایه

۲. محور دوران دو تایه

۱. ۱۰ گروه

- اصولاً در بحث تقارن، بطور کلی چند گروه فضایی وجود دارد؟

۴. ۱۴ گروه

۳. ۲۳ گروه

۲. ۲۲ گروه

۱. ۱۰ گروه

- تعداد نقاط شبکه بسیط یک شبکه مرکز حجمی چند نقطه می باشد؟

۴. ۴

۳. ۳

۲. ۲

۱. ۱

- کدامیک بالاترین کسر به هم پکیدگی را دارا می باشد؟

۴. تری کلینیک

bCC

۲. مرکز سطحی

SC

- عدد همسایگی یک ساختار مکعبی مرکزدار کدام است؟

۴. ۸

۳. ۶

۲. ۴

۱. ۲

- ثابت شبکه ساختار مکعبی ساده کدام است؟

۴. $4r$

$0/5r$

$2r$

r

- برای اتم سرب با شعاع اتمی $1743/0$ متر که در ساختار FCC متبکر می شود، فاصله صفحه d_{111} چند برابر d_{200} می باشد؟

۴. ۴

$1/4$

$1/2$

۱. ۲

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قستی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قستی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شته تحصیلی / گد درس: فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان
شناسی - اختر فیزیک، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

۱۱ - فاصله بین صفحات (hkl) موازی و متواالی که از نقاط شبکه می گذرند برابر با کدام گزینه است؟ ($G = h\vec{A} + k\vec{B} + l\vec{C}$)

$$\frac{2}{|G|} \cdot ۴$$

$$\frac{4}{|G|} \cdot ۳$$

$$\frac{4\pi}{|G|} \cdot ۲$$

$$\frac{2\pi}{|G|} \cdot ۱$$

۱۲ - کدامیک از روش های تجربی مطالعه پراش پرتو ایکس نمی باشد؟

۴. ویگنر سایتس

۳. ژودری

۲. لبور چرخان

۱. لاوه

۱۳ - وارون یک شبکه FCC کدام است؟

۴. وارون ندارد

FCC . ۳

SC . ۲

bCC . ۱

۱۴ - کدامیک قانون براگ را بطور صحیح نشان می دهد؟

$$\frac{d \sin \theta}{\lambda} = n \cdot ۴$$

$$d \sin \theta = n \lambda \cdot ۳$$

$$d \sin \theta = \frac{n}{\lambda} \cdot ۲$$

$$2d \sin \theta = n \lambda \cdot ۱$$

۱۵ - انرژی چسبندگی در پیوندهای کوالانس تقریباً در کدام بازه قرار می گیرد؟

۴. ۳ تا ۵ الکترون ولت

۳. ۳ تا ۱۰ الکترون ولت

۲. ۵ تا ۱۰ الکترون ولت

۱. ۲ تا ۵ الکترون ولت

۱۶ - کدام دسته از عناصر پیوندشان تقریباً بطور کامل یونی می باشد؟

۴. نمک های اسیدی

۳. نمک های قلیایی

۲. هالیدهای قلیایی

۱. فلزات خاکی

۱۷ - کوانتای برانگیختگی در مذکونه کدام در یک شبکه بلوری دورهای دورهای کدام است؟

۴. گلئون

۳. فونون

۲. بوزون

۱. فوتون

۱۸ - کدام گزینه به درستی دلیل عدم حمل تکانه توسط فونون را توضیح میدهد؟

۱. نمی توان یک مقدار منحصر به فرد K به یک فونون نسبت داد

۲. تاثیر برهمکنش های الکترونی بر فنون ها

۳. تاثیر برهمکنش های یونی بر فنون ها

۴. همه موارد

۱۹ - انرژی نقطه صفر یک جامد در مدل دبای کدام است؟

۴. صفر

$$\frac{1}{2} R \theta_D \cdot ۳$$

$$\frac{3}{4} R \theta_D \cdot ۲$$

$$\frac{9}{8} R \theta_D \cdot ۱$$

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد ۱

و شته تحصیلی / گد درس: فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان
شناسی - اختر فیزیک، فیزیک ۱۱۱۳۳۹۹

۲۰ - کدامیک به درستی تابع توزیع فرمی دیراک را نشان می دهد؟

$$f(\varepsilon) = \frac{1}{e^{\left(\frac{\varepsilon+\mu}{k_B T}\right)} + 1} \quad .\text{۴}$$

$$f(\varepsilon) = \frac{1}{e^{\left(\frac{\varepsilon+\mu}{k_B T}\right)} - 1} \quad .\text{۳}$$

$$f(\varepsilon) = \frac{1}{e^{\left(\frac{\varepsilon-\mu}{k_B T}\right)} - 1} \quad .\text{۲}$$

$$f(\varepsilon) = \frac{1}{e^{\left(\frac{\varepsilon-\mu}{k_B T}\right)} + 1} \quad .\text{۱}$$

سوالات تشریحی

۱ - ثابت هال سدیم را براساس مدل الکترون آزاد محاسبه کنید. ساختار سدیم fcc با ثابت شبکه ۰/۴۲۸ نانومتر می باشد؟

۱.۵۰ نمره

۲ - قانون دولن پتی را توضیح دهید؟

۱.۵۰ نمره

۳ - عامل ساختار شبکه fcc را محاسبه نمایید؟

۱.۵۰ نمره

۴ - کسر بهم پکیدی ساختار SC را محاسبه کنید؟

شماره سوان	ياسخ صحيح	وضعیت کلبد	
1	د	عادی	
2	ب	عادی	
3	الف	عادی	
4	د	عادی	
5	ح	عادی	
6	ب	عادی	
7	ب	عادی	
8	د	عادی	
9	ب	عادی	
10	ب	عادی	
11	الف	عادی	
12	د	عادی	
13	الف	عادی	
14	الف	عادی	
15	ح	عادی	
16	ب	عادی	
17	ح	عادی	
18	الف	عادی	
19	الف	عادی	
20	الف	عادی	

سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد

و شته تحصیلی/گد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۲۵ -، فیزیک- ماده چگال، فیزیک- هواشناسی ذرات بنیادی- کیهان شناسی- اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۳۹۹

۱- تعداد کلی عناصر تقارنی بلوری در یک سیستم مکعبی بدون در نظر گرفتن تقارن یک گانه چند است؟

۲۴. ۴

۱۸. ۳

۲۳. ۲

۱۴. ۱

۲- عدد همسایگی ساختار مکعبی مرکزدار (bcc) چند است؟

۶. ۴

۱۲. ۳

۴. ۲

۸. ۱

۳- کدام عنصر دارای ساختار مکعبی ساده است؟

۴. پتاسیم

۳. یونولیوم

۲. سیلیکون

۱. سولفات مس

۴- برای به دست آوردن انرژی کل یک بلور یونی، باید:

۱. برهمکنش دورترین همسایه ها نیز لحظه شود.

۲. برهمکنش نزدیکترین همسایه ها لحظه شود.

۳. از انرژی دافعه معز-معز در مقابل انرژی مادلونگ چشمپوشی شود.

۴. انرژی دافعه معز-معز به انرژی مادلونگ افزوده شود.

۵- رابطه پاشندگی ($\omega(k)$) برای یک بلور یک بعدی با یک اتم در یاخته بسیط‌تر حد طول موج های بلند:

۲. مستقل از k است.

۴. متناسب با مجدور k است.

۱. یک تابع خطی از k است.

۳. متناسب با عکس k است.

۶- اختلاف بین ظرفیت گرمایی در حجم ثابت و ظرفیت گرمایی در فشار ثابت برای جامدات در درجه حرارت اتفاق چند درصد است؟

۱۰. ۴

۱۵. ۳

۵. ۲

۳. ۱

۷- نحوه برهم کنش فونون ها و ذرات مادی در یک بلور جامد به گونه ای است که:

۱. بردار موج فوتون ها قابل قیاس با بردار موج فونون ها باشد.

۲. بردار موج در منطقه دوم بریلوئن واقع شود.

۳. انرژی کل بلور ثابت بماند.

۴. انرژی و تکانه بلوری پاییزه بماند.

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

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد

و شهه تحصیلی / گد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۲۵ -، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۳۹۹

-۸- در دماهای پایین تراز دمای دبای:

۱. رفتار جامد از اثرهای کوانتومی پیروی می کند و C_V با کاهش دما کاهش می یابد.

۲. جامد رفتار کلاسیکی از خود نشان می دهد و C_V با کاهش دما کاهش می یابد.

۳. جامد رفتار کلاسیکی از خود نشان می دهد و C_V از قانون دولن - پتی پیروی می کند.

۴. رفتار جامد از اثرهای کوانتومی پیروی می کند و C_V از قانون دولن - پتی پیروی می کند.

-۹- در جامدات، کاهش ظرفیت گرمایی در حجم ثابت بر حسب دما در نزدیکی صفر مطلق، چه نسبتی با دما دارد؟

۱. مستقیم ۲. معکوس ۳. محدود ۴. مکعب

-۱۰- مطابق کدام قانون انرژی ارتعاشی تمامی نوسانات اتمی در انرژی درونی تأثیر عمده ای دارد؟

۱. وايز ۲. دولن-پتی ۳. پلانک ۴. اینشتین

-۱۱- اگر انرژی الکترون با انرژی فرمی برابر باشد، طول موج وابسته به الکترون کدام است؟

$$\left(\frac{\pi}{3n}\right)^{\frac{1}{3}} \quad .4 \quad 2\left(\frac{3n}{\pi}\right)^{\frac{1}{3}} \quad .3 \quad (3n)^{\frac{1}{3}} \quad .2 \quad 2\left(\frac{\pi}{3n}\right)^{\frac{1}{3}} \quad .1$$

-۱۲- انرژی فرمی مس چند الکترون ولت است؟

۱. ۵/۵ ۲. ۲/۱ ۳. ۲/۷ ۴. ۷/۴

-۱۳- سرعت فونون:

۱. رابطه خطی با دما دارد.
۲. مستقل از دما است.
۳. به شدت وابسته به دما است.
۴. متناسب با مکعب دما است.

-۱۴- کدام گزینه صحیح است؟

۱. طول پویش آزاد میانگین در عایق ها مستقل از دما است.
۲. سرعت فونون و طول پویش آزاد میانگین در عایق ها هر دو به شدت به دما وابسته اند.
۳. طول پویش آزاد میانگین در عایق هادر دماهای بالا متناسب با عکس دما کاهش می یابد.
۴. طول پویش آزاد میانگین در عایق ها در دماهای پایین ثابت است.

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

تعداد سوالات : قستی : ۲۰ تشریحی : ۴

عنوان درس : فیزیک حالت جامد

و شهه تحصیلی / گد درس : فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۲۵ -، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۳۹۹

-۱۵ در کدام مدل انرژی نقطه صفر در یک جامد $\frac{9}{5}R\theta_2$ کدام است؟

۱. مدل فرانتس-ویده مان

۲. مدل دبلن-پتی

۳. مدل اینشتین

-۱۶ کدام گزینه صحیح است؟

۱. رسانندگی گرمایی در عایق ها متناسب است با $\frac{1}{3}C_p$.

۲. انرژی نقطه صفر در یک جامد در مدل دبای $\frac{3}{5}R\theta_2$ است.

۳. رسانندگی گرمایی در عایق ها متناسب است با $\frac{1}{3}C_v$.

۴. انرژی نقطه صفر در یک جامد در مدل اینشتین $\frac{5}{9}R\theta_2$ است.

-۱۷ مطابق قاعده ماتیسن برای فلزات با مقدار کمی ناخالصی، مقاومت ویژه الکتریکی به شکل کدام رابطه است؟

$$\rho = \rho_0 + \alpha \rho_p(T) \quad .4$$

$$\rho = \rho_0 - \alpha \rho_p(T) \quad .3$$

$$\rho = \rho_0 - \rho_p(T) \quad .2$$

$$\rho = \rho_0 - \rho_p(T) \quad .1$$

-۱۸ بر اساس مدل الکترون آزاد، ثابت هال سدیم با ساختار bcc و ثابت $0.428nm$ چقدر است؟

$$2.5 \times 10^{28} m^{-3} \quad .4$$

$$2.5 \times 10^{28} m^{-3} c^{-1} \quad .3$$

$$0.245 \times 10^{-9} m^3 c^{-1} \quad .2$$

$$0.245 \times 10^{-9} m^3 \quad .1$$

-۱۹ مطابق کدام قانون رسانندگی الکتریکی در یک رسانانا مجذور بار نسبت مستقیم دارد؟

۱. قانون وايز

۲. قانون طلای فرمی

۳. قانون فرانتس-ویده مان

-۲۰ انرژی داخلی گاز الکترون آزاد با N الکترون آزاد در صفر درجه کلوین برابر $U_0 = \alpha N E_f$ است. ضریب α کدام است؟

$$\frac{5}{2} \quad .4$$

$$\frac{2}{5} \quad .3$$

$$\frac{5}{3} \quad .2$$

$$\frac{3}{5} \quad .1$$

سوالات تشریحی

۱/۵۰ نمره

-۱ عامل ساختار شبکه bcc را محاسبه کنید.

سری سوال: ۱ بک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد

و شته تحصیلی / گد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۲۵ -، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۳۹۹

۱/۵۰ نمره

- ۲- ثابت کنید بردار شبکه وارون بر صفحه hkl یک شبکه بلوری عمود است.

۱/۵۰ نمره

- ۳- ارتعاش های عرضی یک شبکه مسطح مربعی با ثابت شبکه a و اتم های مشابه به جرم M را در نظر بگیرید. فرض کنید که جهت ارتعاش اتم ها در امتداد عمود بر صفحه باشد. با در نظر گرفتن تقریب برهمنش نزدیک ترین همسایه ها، رابطه پاشندگی را به دست آورید.

۱/۵۰ نمره

- ۴- نسبت $\frac{c}{a}$ و حجم یاخته را برای ساختار hcp محاسبه کنید.

شماره	واسطع صحيح	وضعیت کلبد	حادی
1	ب		
2	الف		
3	ج		
4	د		
5	الف		
6	ب		
7	د		
8	الف		
9	د		
10	ب		
11	الف		
12	د		
13	ب		
14	ج		
15	د		
16	ج		
17	الف		
18	ب		
19	د		
20	الف		

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد

و شته تحصیلی / گد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۲۵ -، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۳۹۹

۱- تعداد شبکه های فضایی براوه چند تاست؟

۱۲. ۴

۳. ۳

۷. ۲

۱۴. ۱

۲- سیستمهای بلوری به چند دسته تقسیم می شوند؟

۱۲. ۴

۳. ۳

۷. ۲

۱۴. ۱

۳- پارامترهای شبکه بصورت $a \neq b \neq c, \alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$ مرتبط با کدام سیستم بلوری زیر است؟

۴. تتراگونال

۳. تری کلینیک

۲. مونوکلینیک

۱. ارتورومبیک

۴- اگر یک بلور از هر جهت بعد از انعکاس بوسیله یک صفحه بدون تغییر بماند در این حالت بلور دارای کدام نوع تقارن حول آن صفحه است؟

۴. دورانی

۳. هندسی

۲. انعکاسی

۱. محوری

۵- در یک شبکه تک بلوری کدام محور دورانی زیر وجود ندارد؟

۴. شش گانه

۵. ۳ گانه

۲. دو گانه

۱. یک گانه

۶- در شبکه مکعبی مرکز حجمی تعداد نقاط شبکه در هر یاخته چند تاست؟

۸. ۴

۴. ۳

۱. ۲

۲. ۱

۷- در شبکه مکعبی مرکز سطحی عدد همسایگی کدام است؟

۱۲. ۴

۶. ۳

۸. ۲

۴. ۱

۸- برای انجام آزمایشات پراش از کدام دسته پرتوهای زیر استفاده می شود؟

۴. هر سه مورد

۳. الکترون ها

۲. نوترون ها

۱. پرتو ایکس

۹- کدام گزینه در خصوص قانون برآگ نادرست است؟

۱. برای طول موجهای بلند صادق نیست

۲. با نور مرئی نمی توانیم بازتاب برآگ داشته باشیم

۳. اگر بخواهیم آثار ناشی از پراش را مشاهده کنیم باید طول موج از دوبارابر فاصله صفحات متوالی بیشتر باشد.

۴. طبق قانون برآگ اختلاف راه بین دو پرتو ایکس بازتابیده باید مضرب صحیحی از طول موج پرتو X باشد.

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قستی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قستی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد

و شته تحصیلی / کد درس: فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۲۵ -، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۳۹۹

۱۰- اگر صفحه ای محور X را در $\frac{a}{2}$ قطع کند در این صورت اندیس میلر h مرتبط با آن چند خواهد بود؟

۴

۳

۲

۱.
 $\frac{1}{2}$

۱۱- وارون یک شبکه مکعبی ساده کدام شبکه زیر است؟

۴. الف و ب

۳. مرکز سطحی

۲. مرکز حجمی

۱. مکعبی ساده

۱۲- اگر k نماینده بردار موج در ترسیم اوالد باشد کدام گزینه دومین منطقه بریلوئن را نشان می دهد؟

$\vec{k}_y = \pm \frac{\pi}{a}, \vec{k}_x = \mp \frac{\pi}{a}$.۴

$\vec{k}_x \pm \vec{k}_y = \pm \frac{2\pi}{a}$.۳

$\vec{k}_x \pm \vec{k}_y = \pm \frac{\pi}{a}$.۲

$\vec{k}_x = \pm \frac{\pi}{a}, \vec{k}_y = \mp \frac{\pi}{a}$.۱

۱۳- در کدام روش تجربی پراش پرتوهای ایکس از پرتوهای X تک فام استفاده می شود؟

۴. ب و ج

۳. بلور چرخان

۲. پودری

۱. لاوه

۱۴- در شبکه bcc قله های پراش از کدام صفحات زیر مشاهده نمی شود؟

۱۰۰ .۴

۲۰۰ .۳

۲۱۱ .۲

۱۱۰ .۱

۱۵- کدام گزینه در خصوص پیوند های کووالانسی درست نیست؟

۱. انرژی چسبندگی در حدود ۳ تا ۱۰ الکترون ولت دارند.

۲. جهت دارند و در جهت های کاملا معین و تعریف شده تشکیل می شوند.

۳. پیوندهای ضعیفی هستند.

۴. مواد کووالانسی به لحاظ الکتریکی عایق یا نیمرسانا هستند.

۱۶- سرعت گروه (بر حسب بردار موج) در یک شبکه خطی با یک اتم در سلول اولیه در مرز منطقه بریلوئن..... و در مبداء..... است؟

۴. می نیم- صفر

۳. صفر- می نیم

۲. ماکریم- صفر

۱. صفر- ماکریم

۱۷- فرکанс شاخه نوری رابطه پاشنگی در یک شبکه خطی دو اتمی برابر کدام گزینه است؟

$\sqrt{\frac{2cM_1M_2}{(M_1+M_2)}}$.۴

$\sqrt{\frac{2c(M_1+M_2)}{M_1M_2}}$.۳

$\sqrt{\frac{c}{2(M_1+M_2)}}Ka$.۲

$\sqrt{\frac{c}{(M_1+M_2)}}Ka$.۱

۱۸- در شبکه های یک بعدی شاخه های صوتی دارای چه مرتبه ای از تبھگنی هستند؟

۴. تبھگنی ندارند.

۳. چهار

۲. سه

۱. دو

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

تعداد سوالات : تستی : ۲۰ تشریحی : ۴

عنوان درس : فیزیک حالت جامد

و شته تحصیلی / کد درس : فیزیک (حالت جامد)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۰۲۵ -، فیزیک - ماده چگال، فیزیک - هواشناسی، ذرات بنیادی - کیهان شناسی - اختر فیزیک، فیزیک (هسته ای)، فیزیک، فیزیک (اتمی و مولکولی) ۱۱۱۳۳۹۹

۱۹- کدام گزینه در خصوص فونون ها نادرست است؟

۱. دارای تکانه خالص است.

۲. نمی توان یک مقدار منحصر بفرد تکانه به یک فونون نسبت داد.

۳. تکانه بلور برای فونون های با $k \neq 0$ همواره صفر است.

۴. انرژی فونون ها در حدود چند keV است.

۲۰- در ترسیم اوالد رابطه $\bar{G} = \bar{k}' - \bar{k}$ نشان میدهد که :

۱. پدیده پراکندگی فقط راستای K را عوض می کند.

۲. موج پراکنده شده با موج تابشی به اندازه بردار شبکه وارون تفاوت دارد.

۳. راستای K تغییری ندارد.

۴. الف و ب

سوالات تشریحی

۱/۵۰ نمره - ارتعاش های عرضی یک شبکه مسطح مربعی با ثابت شبکه a و اتم های مشابه به جرم M را در نظر بگیرید. فرض کنید که جهت ارتعاش اتم ها در امتداد عمود بر صفحه باشد. با در نظر گرفتن تقریب بر همکنش نزدیک ترین همسایه ها رابطه پاشندگی را بدست آورید؟

۲/۵۰ نمره - فرضیات نظریه کلاسیک دولن-پتی را بیان کنید؟ (۵ مورد)

۳/۵۰ نمره - خواص الکترونیکی فلزت به چند دسته تقسیم می شود بیان کنید و برای هر مورد حداقل دو مثال بزنید و این خواص را مقایسه کنید؟

۴/۵۰ نمره - فاصله نزدیکترین همسایه در حالت تعادل برای کلرید سدیم د دماهای پایین برابر $2/79A^\circ$ و تراکم پذیری تکدما برابر $3/39 \times 10^{-11} \frac{m^3}{j}$ است. برای محاسبه پارامترهای n و A و انرژی از این داده استفاده کنید. سپس سهم های مادلونگ و هم پوشانی مغزی را در انرژی هر ياخته واحد بدست آورید؟

نمبر سوار	واسخ صبح	وضعیت کلب
1	الف	عادي
2	بـ	عادي
3	جـ	عادي
4	بـ	عادي
5	جـ	عادي
6	الف	عادي
7	دـ	عادي
8	دـ	عادي
9	جـ	عادي
10	بـ	عادي
11	الف	عادي
12	جـ	عادي
13	دـ	عادي
14	دـ	عادي
15	جـ	عادي
16	الف	عادي
17	جـ	عادي
18	الف	عادي
19	دـ	عادي
20	دـ	عادي

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قستی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قستی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد

و شه تحصیلی / گد درس: فیزیک (کاربردی)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۲۵ - ۱۱۱۳۳۹۹

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

- ساختار بلوری مت Shankel از می باشد.

۴. بوج

۳. شبکه

۲. پایه

۱. یاخته

- تعداد همسایه های اول در ساختار مکعبی ساده برابر است با:

۱۲. ۴

۱۰. ۳

۸. ۲

۱. ۶

- پارامتر های $a = b \neq c$ و $\alpha = \beta = \delta = 90^\circ$ مربوط به کدام سیستم بلوری می باشد؟

۴. مونوکلینیک

۳. اورتورمبیک

۲. تتراگونال

۱. مکعبی

- حجم یاخته بسیط یک شبکه $f.c.c$ با ثابت شبکه a برابر است با:

$$\frac{1}{4}a^3$$

$$\frac{1}{3}a^3$$

$$\frac{1}{2}a^3$$

$$a^3$$

- در مورد ساختار $b.c.c$ کدام گزینه صحیح می باشد؟

۲. عدد همسایگی آن ۸ می باشد.

۱. تعداد اتم ها در یاخته آن برابر ۲ می باشد.

۴. همه موارد

۳. ثابت شبکه آن $\frac{4r}{\sqrt{3}}$ می باشد.

- کدام روش جزء روش های تجربی پراش پرتو X می باشد؟

۲. پودری

۱. لاوه

۴. الف و ب

۳. میکروسکوپ یونی میدانی

- کدام گزینه می تواند معرف یک دسته از صفحات مجاز ساختار $f.c.c$ باشد؟

۴. (۱ ۲ ۱)

۳. (۱ ۱ ۲)

۲. (۱ ۲ ۱)

۱. (۱ ۱ ۱)

- ساختار میلر مربوط به صفحه ای (۶ ۲ ۳) می باشد. این صفحه محور های بلور را به ترتیب در چه نقاطی قطع می کند؟

۴. (۱ ۳ ۲)

۳. (۳ ۲ ۱)

۲. (۲ ۳ ۱)

۱. (۲ ۳ ۲)

زمان آزمون (دقیقه): قستی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قستی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد

وشته تحصیلی/گد درس: فیزیک (کاربردی)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۲۵ - ۱۱۱۳۳۹۹

۹- با توجه به اینکه صفحاتی که دارای شاخص میلر دلخواه (اختیاری) هستند، هیچ رابطه‌ای با ساختمان بلوری ندارند، پس ارزش پرتو X در مطالعه بلورها چیست؟

۱. با استفاده از راستای پرتوهای بازتابیده تجربی، می‌توان به غنی بودن صفحات از لحاظ تعداد اتم رسید.
۲. اکر صفحه شامل اتم نباشد، پرتو کاملاً بازتابیده می‌شود.
۳. با توجه به غنای صفحات از لحاظ تعداد اتم، می‌توان ساختمان بلوری را پیدا کرد.
۴. الف و ج

۱۰- در مورد پیوند‌های هیدروژنی می‌توان گفت؟

۱. با پیوند کوالانسی و یونی ویژگی‌های مشترکی دارند.
۲. پیوند هیدروژنی از پیوند یونی قوی‌تر است.
۳. پیوند هیدروژنی از پیوند واندروالس ضعیف‌تر است.
۴. هیچکدام

۱۱- نیروی کدام پیوند بسیار ضعیف بوده اما مکانیزم اصلی پیوند در گاز‌های بی‌اثر به شمار می‌رود؟

۱. کوالانسی
۲. یونی
۳. واندروالس
۴. هیدروژنی

۱۲- سرعت گروه در مرز منطقه بریلوئن کدام است؟

$$\frac{k}{\omega} \quad . \quad \frac{\omega}{k}$$

۱۳- در محدوده «گاف ممنوعه فرکانسی»:

۱. بردار موج مختلط می‌باشد.
۲. موج در بلور به شدت میرا می‌شود.
۳. با انتشار موج دامنه به شدت کاهش می‌یابد.
۴. همه موارد

۱۴- در مورد فونون‌ها:

۱. یک فونون کوانتم برانگیختگی در مد نوسانی k ام است.
۲. تعداد فونون‌ها در یک مد نوسانی پایسته است.
۳. فونون‌ها در برخورد با دیگر ذرات نمی‌توانند خلق شوند و نمی‌توانند نابود شوند.
۴. در تعداد فونون‌های اشغالی در یک حالت کوانتمی محدودیت وجود دارد.

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: فیزیک حالت جامد

و شه تحصیلی / کد درس: فیزیک (کاربردی)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۲۵ - ۱۱۱۳۳۹۹

۱۵- در نمودار رابطه پاشندگی یک شبکه خطی دو اتمی:

۱. فقط شاخه (مد) صوتی داریم.
۲. فقط شاخه (مد) نوری داریم.
۳. هم مد صوتی و هم مد نوری داریم.
۴. هیچکدام

۱۶- کدام گزینه صحیح نمی باشد؟

۱. در دمای بالا C_v به یک مقدار اشباع می رسد.
۲. طبق قانون دولن - پتی C_v متناسب با $3R$ است.
۳. مقدار C_v در دمای صفر مطلق به سمت صفر میل می کند.
۴. در نزدیکی صفر مطلق کاهش C_v متناسب با T^2 می باشد.

۱۷- در دمای گرمای ویژه، طبق نظریه به گرمای ویژه طبق نظریه مطابقت پیدا می کند.

۱. پایین - اینشتین - دولن پتی
۲. بالا - اینشتین - دولن پتی
۳. پایین - دولن پتی - اینشتین
۴. بالا - دولن پتی - اینشتین

۱۸- در دماهای بیشتر از دمای دبای:

۱. جامد رفتار کلاسیکی از خود نشان می دهد و به قانون دولن - پتی می رسیم.
۲. رفتار جامد از اثرهای کوانتمی پیروی می کند.
۳. C_v با کاهش دما کاهش می یابد.
۴. هیچکدام

۱۹- انرژی جنبشی میانگین ذره برای گاز فرمی شامل N ذره در دمای صفر متناسب است با انرژی فرمی.

$$\frac{3}{5}, \frac{5}{3}, \frac{5}{2}, \frac{3}{5}$$

۲۰- در مورد ضریب هال می توان گفت:

۱. همواره مثبت است.
۲. همواره منفی است.
۳. هم می تواند مثبت باشد و هم می تواند منفی باشد.
۴. هیچکدام

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

تعداد سوالات : نستی : ۲۰ تشریحی : ۴

عنوان درس : فیزیک حالت جامد

و شته تحصیلی / گد درس : فیزیک (کاربردی)، فیزیک (هسته ای)، فیزیک (اتمی و مولکولی)، فیزیک (حالت جامد) ۱۱۱۳۰۲۵ - ۱۱۱۳۳۹۹

سوالات تشریحی

۱/۷۵ نمره

۱- عامل ساختار شبکه bcc را محاسبه کنید.

۲/۷۵ نمره

۲- در یک شبکه، $a=b=c=0/5 \text{ nm}$ می باشد. فاصله بین دسته صفحات (۱ ۱ ۱) را محاسبه کنید.

۳/۷۵ نمره

۳- در مورد گرمای ویژه جامدات، (با مقایسه قانون دولن - پتی و نظریه اینشتین) توضیح دهید. آوردن همه روابط الزامی نیست.

۴/۷۵ نمره

۴- ثابت هال سدیم را بر اساس مدل الکترون آزاد محاسبه کنید.
(سدیم دارای ساختار $b.c.c$ و ثابت شبکه $428/0$ نانومتر است).

نمبر	واسخ صبح	وضعیت کلب	سوار
۱	د	عادی	
۲	الف	عادی	
۳	ب	عادی	
۴	د	عادی	
۵	د	عادی	
۶	د	عادی	
۷	الف	عادی	
۸	ب	عادی	
۹	د	عادی	
۱۰	الف	عادی	
۱۱	ح	عادی	
۱۲	د	عادی	
۱۳	د	عادی	
۱۴	الف	عادی	
۱۵	ح	عادی	
۱۶	د	عادی	
۱۷	ب	عادی	
۱۸	الف	عادی	
۱۹	الف	عادی	
۲۰	ح	عادی	