



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: فیزیک ۳

رشته تحصیلی/ کُد درس: فیزیک (کلیه گرایشها) - ۱۱۱۳۰۰۶

استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱. اگر معادله موجی به صورت  $y(x, t) = 3 \sin(\omega \pi t - 2\pi x)$  باشد، که در آن  $x, y$  بر حسب سانتی متر و  $t$  بر حسب ثانیه است، آنگاه دامنه و بسامد را تعیین کنید.

الف-  $2\pi \text{ Hz}, 3 \text{ cm}$     ب-  $25 \text{ Hz}, 3 \text{ cm}$     ج-  $5\pi \text{ Hz}, 3 \text{ cm}$     د-  $1/25 \text{ Hz}, 3 \text{ cm}$

۲. هرگاه چشمه موج در یک محیط همگن قرار داشته باشد و موجی با بسامد ثابت در تمام جهات ارسال نماید، رابطه شدت موج با فاصله از منبع عبارت است از:

الف-  $I \propto \frac{1}{r}$     ب-  $I \propto r^2$     ج-  $I \propto \frac{1}{r^2}$     د-  $I \propto r$

۳. ریسمانی به طول یک متر و جرم یک کیلوگرم با نیروی ثابت ۲۵ نیوتن کشیده می شود. سرعت یک تپ ایجاد شده در این ریسمان چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

الف-  $1/25 \text{ m/s}$     ب-  $1/5 \text{ m/s}$     ج-  $25 \text{ m/s}$     د-  $5 \text{ m/s}$

۴. در یک جسم همگن رابطه ضریب انبساط حجمی ( $\gamma$ ) و ضریب انبساط سطحی ( $\beta$ ) چیست؟

الف-  $\gamma = \frac{2}{3}\beta$     ب-  $\gamma = 2\beta$     ج-  $\gamma = \frac{3}{2}\beta$     د-  $\gamma = \beta$

۵. فرض کنید  $\beta$  به صورت  $\frac{1}{KT}$  معرفی شود که  $K$  ثابت بولتزمن و  $T$  دماست. برای یک گاز کامل با  $N$  مولکول و انرژی  $E$

کدامیک از روابط زیر درست است؟

الف-  $\beta = \frac{2E}{3N}$     ب-  $\beta = \frac{3E}{2N}$

ج-  $\beta = \frac{3N}{2E}$     د-  $\beta = \frac{2N}{3E}$



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۶. کدامیک از روابط زیر (به ترتیب از راست به چپ) بیانگر قوانین بویل- ماریوت و شارل- گیلوساک است؟

الف-  $PV = Const.$ ,  $\frac{PV}{T} = Const.$  ب-  $\frac{V}{T} = Const.$ ,  $PV = Const.$

ج-  $PV = Const.$ ,  $\frac{V}{T} = Const.$  د-  $\frac{PV}{T} = Const.$ ,  $\frac{V}{T} = Const.$

۷. برای فرآیند بی در روی گاز کامل کدامیک از رابطه های زیر برقرار است؟

الف-  $TV^{\gamma-1} = Const.$  ب-  $TV^{\gamma} = Const.$

ج-  $PV^{\gamma-1} = Const.$  د-  $VT^{\gamma-1} = Const.$

۸. در کدامیک از روشهای انتقال گرما نیازی به محیط مادی نیست؟

الف- رسانش ب- تابش ج- همرفت د- همرفت و رسانش

۹. کدامیک از روابط زیر بیانگر قانون اول ترمودینامیک است؟

الف-  $dU = dQ - dW$  ب-  $dQ = dU + dW$

ج-  $dQ = dU - dW$  د-  $dU = dQ$

۱۰. کدامیک از عبارات زیر درست است؟

الف- کار ترمودینامیکی در فرآیند همدمای به مسیر بستگی ندارد.

ب- کار ترمودینامیکی در فرآیند بی دررو به مسیر بستگی ندارد.

ج- کار ترمودینامیکی در هیچ فرآیندی به مسیر بستگی ندارد.

د- کار ترمودینامیکی در هر فرآیندی به مسیر بستگی دارد.



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱۱. یک ماشین کارنو گرمای دریافتی از منبعی به دمای  $427^{\circ}C$  را به کار و نیز گرمای اطلاق می‌کند. اگر منبع سرد در

دمای  $27^{\circ}C$  باشد، بازده بیشینه ماشین گرمایی کارنو برابر است با:

- الف- ۲      ب-  $0/67$       ج-  $0/96$       د-  $0/77$

۱۲. برای نمودار P بر حسب V در گاز کامل کدامیک از عبارات زیر درست است؟

الف- شیب منحنی در فرآیند بی دررو و شیب منحنی در فرآیند همدمای یکسان است.

ب- شیب منحنی در فرآیند همدمای نسبت به شیب منحنی در فرآیند بی دررو بیشتر است.

ج- شیب منحنی در فرآیند بی دررو نسبت به شیب منحنی در فرآیند همدمای بیشتر است.

د- شیب منحنی در فرآیند بی دررو منفی و شیب منحنی در فرآیند همدمای مثبت است.

۱۳. اگر گاز کاملی را به طور همدمای و برگشت پذیر متراکم کنیم .....  
الف- آنتروپی آن کاهش می‌یابد.      ب- آنتروپی آن افزایش می‌یابد.

ج- گرمای Q جذب سیستم می‌شود.      د- دمای آن کاهش می‌یابد.

۱۴. یک طرف میله فلزی در تماس با یک منبع گرم با دمای  $227^{\circ}C$  و طرف دیگر در تماس با یک منبع سرد با دمای  $27^{\circ}C$  است.

تغییر آنتروپی کل میله با رسانش  $1000$  کالری عبارت است از:

- الف-  $5/3 \frac{cal}{^{\circ}k}$       ب-  $32/6 \frac{cal}{^{\circ}k}$       ج-  $1/3 \frac{cal}{^{\circ}k}$       د-  $41/4 \frac{cal}{^{\circ}k}$

۱۵. کدامیک از عبارات زیر در مورد محیط‌های پاشنده و غیر پاشنده درست است؟

الف- در بعضی از محیط‌های غیر پاشنده رابطه  $\omega$  (بسامد زاویه‌ای) با  $k$  (عدد موج) خطی است.

ب- در هر محیط پاشنده رابطه  $\omega$  (بسامد زاویه‌ای) با  $k$  (عدد موج) خطی است.

ج- در بعضی از محیط‌های پاشنده رابطه  $\omega$  (بسامد زاویه‌ای) با  $k$  (عدد موج) خطی است.

د- در هر محیط غیر پاشنده رابطه  $\omega$  (بسامد زاویه‌ای) با  $k$  (عدد موج) خطی است.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴

نام درس: فیزیک ۳

رشته تحصیلی/ کُد درس: فیزیک (کلیه گرایشها) - ۱۱۱۳۰۰۶

استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۱۶. فاصله کانونی یک عدسی دو کوژ با شعاع انحنای ۱۰ سانتی متر در هر طرف و ضریب شکست ۱/۵ عبارت است از:

الف - ۲۰ CM      ب - ۱۰ CM      ج - ۲ CM      د - ۱۰۰ CM

۱۷. فرض کنید چشمه ثابتی با سرعت  $u$  موجی گسیل می‌دارد و ناظری با سرعت  $u'$  به آن نزدیک می‌شود. اگر بسامد موج

گسیل شده  $v_0$  باشد و بسامد دریافتی توسط ناظر  $v$  باشد، داریم:

$$v = \frac{v_0 u}{(u + u')} \quad \text{ب-}$$

$$v = \frac{v_0 (u' - u)}{u} \quad \text{الف-}$$

$$v = \frac{v_0 (u + u')}{u} \quad \text{د-}$$

$$v = \frac{v_0 (u - u')}{u} \quad \text{ج-}$$

۱۸. در آزمایش دو شکاف یانگ .....

الف- از خاصیت زره‌ای نور استفاده شده است و در آن تقسیم جبهه موج صورت می‌گیرد.

ب- از خاصیت موجی نور استفاده شده است و در آن تقسیم دامنه موج صورت می‌گیرد.

ج- از خاصیت زره‌ای نور استفاده شده است و در آن تقسیم دامنه موج صورت می‌گیرد.

د- از خاصیت موجی نور استفاده شده است و در آن تقسیم جبهه موج صورت می‌گیرد.

۱۹. پرتو نوری به طول موج ۵/۰ میکرومتر و به قطر ۲۰ میلی متر و فاصله کانونی ۱۰ سانتی متر در جلوی روزنه دایره‌ای

قرار دارد. حد زاویه‌ای تفکیک چقدر باشد تا معیار تفکیک ریلی برقرار باشد؟

$$\text{الف- } 0.149 \times 10^5 \text{ rad} \quad \text{ب- } 3.105 \times 10^{-5} \text{ rad}$$

$$\text{ج- } 6.1 \times 10^{-7} \text{ rad} \quad \text{د- } 0.161 \times 10^2 \text{ rad}$$



استفاده از: ماشین حساب مجاز است.

۲۰. پدیده پراش را .....

الف- در هیچ موردی نمی توان با اپتیک هندسی توجیه کرد.

ب- در بعضی مواقع می توان با اپتیک هندسی توجیه کرد.

ج- در هیچ موردی نمی توان با اپتیک موجی توجیه کرد.

د- همیشه می توان با اپتیک هندسی توجیه کرد.

### سوالات تشریحی

بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره

۱. ظرفی از فلز X دارای جرم ۴ کیلوگرم حاوی ۱۴ کیلوگرم آب است. برای تعیین گرمای ویژه این فلز، قطعه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم

از آن را که در دمای  $188^{\circ}C$  است، به درون آب  $16^{\circ}C$  ظرف مذکور می‌اندازیم و فلز به دمای تعادل  $18^{\circ}C$  می‌رسد. گرمای ویژه این فلز را بدست آورید.

۲. معادله حالت ماده کشسان ایده آلی به صورت  $(\alpha - \beta l^2)\theta$  می‌باشد. تعیین کنید چقدر کار باید انجام شود تا ماده را به اندازه نصف طول اولیه‌اش متراکم کند. فرآیند را ایستاوار و همدم در نظر بگیرید.

۳. شخصی از چراغ قرمز عبور می‌کند و بوسیله پلیس جریمه می‌شود. این شخص هنگام جریمه شدن معترض است که چراغ سبزه بوده است و او مرتکب خطایی نشده است. پلیس در پاسخ به راننده معتقد است که این تغییر دیدن رنگ چراغ به دلیل سرعت بسیار بالای اتومبیل و خیالی است. به نظر شما حق با پلیس است یا راننده اتومبیل؟ (طول موج نور قرمز  $620nm$  و طول موج نور سبز  $540nm$  می‌باشد).

۴. پرتویی با طول موج ۲ آنگستروم تحت زاویه  $60^{\circ}$  از بلور صافی باز می‌تابد. فاصله بین لایه‌های اتم‌های بلور را بیابید.