

نام درس: نسیت

رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک ( هسته ای - جامد - اتم)

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

مجاز است.

امام خمینی (ره): این محرم و صفر است که اسلام را زنده نگه داشته است.

۱. سرعت نور در خلاء از دید ناظری که با سرعت  $\frac{C}{3}$  از منبع نور دور می شود برابر است با:

- الف.  $\frac{2C}{3}$       ب.  $\frac{3C}{4}$       ج.  $C$       د.  $\frac{C}{3}$

۲. کدامیک از گزینه های زیر جزء فرض های انیشتین است؟

- الف. قوانین فیزیک در برخی از دستگاه های لخت یکسان هستند.  
ب. دستگاه لخت مرجعی وجود دارد. (اصل نسیت)  
ج. در فضای تهی مقدار سرعت نور در بعضی از دستگاه های لخت یکسان و برابر C است.  
د. هیچ دستگاه لخت مرجعی وجود ندارد. (اصل نسیت)

۳. در آزمایش مایلسون - موری سرعت لازم برای رفت و برگشت نور در مسیری موازی با حرکت اتر فرضی در جهت جریان و خلاف جهت جریان باد اتری نسبت به تداخل سنج برابر:

- الف.  $C+v$  ,  $C-v$       ب.  $C+v$  ,  $C-v$   
ج.  $\frac{L_1}{C-v}$  ,  $\frac{L_1}{C+v}$       د.  $\frac{L_1}{C+v}$  ,  $\frac{L_1}{C-v}$

۴. کدام گزینه نظریه کلاسیک اتر در مورد ارتباط فضا - زمان می باشد؟

- الف. فضا و زمان مستقل از همنند.  
ب. فضا و زمان به یکدیگر وابسته اند.  
ج. فضا وابسته به زمان و زمان مستقل است.  
د. زمان وابسته به فضا ولی فضا مستقل است.

۵. در تبدیلات لورنتس هنگامی که ابعاد جسم عمود بر جهت حرکت آن باشد. جسم چه تغییری می کند؟

- الف. با عامل  $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$  منقبض می شود.  
ب. با عامل  $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$  منبسط می شود.  
ج. با عامل  $\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$  منبسط می شود.  
د. تغییر نمی کند.

نام درس: نسبيت

رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک ( هسته ای - جامد - اتم )

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری

PNUNA.COM  
PNU News Agency



استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

مجاز است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

۶. در چارچوب  $S, S'$  در نظر بگیرید که  $S'$  با سرعت یکنواخت  $v$  نسبت به  $S$  در راستای  $x - x'$  حرکت می‌کند معادله نسبیتی شتاب در جهت محور  $x$  ها در چارچوب  $S'$  کدام است؟

ب. 
$$a_x \frac{(1 - \frac{v^2}{c^2})^{\frac{3}{2}}}{(1 - u_x \frac{v}{c^2})^3}$$

الف. 
$$a_x \frac{(1 - \frac{v^2}{c^2})^{\frac{3}{2}}}{(1 - u_x \frac{v}{c^2})^2}$$

ج. 
$$a_x \frac{(1 + \frac{v^2}{c^2})^{\frac{3}{2}}}{(1 + u_x \frac{v}{c^2})^3}$$

د.  $a_x$

۷. کهکشانی با تندی  $v$  از زمین دور شده و نوری با طول موج  $\lambda$  ساطع می‌کند. طول موجی که ناظر زمینی از نور این کهکشان دریافت می‌کند برابر است با:

ب. 
$$\lambda \sqrt{\frac{1 + \frac{v}{c}}{1 - \frac{v}{c}}}$$

الف. 
$$\lambda \sqrt{\frac{1 - \frac{v}{c}}{1 + \frac{v}{c}}}$$

د. 
$$\lambda \sqrt{1 + \left(\frac{v}{c}\right)^2}$$

ج. 
$$\lambda \sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}$$

۸. ناظر  $O$  فاصله فضایی و زمانی دو رویداد را در روی محور  $x$  به ترتیب  $450m$  و  $6 \times 10^{-7}s$  ثبت می‌کند. ناظر  $O'$  باید با چه سرعتی نسبت به ناظر  $O$  و در جهت محور  $x$  حرکت کند تا از نظر ناظر  $O'$  رویدادها همزمان باشند:

- الف.  $0/4C$       ب.  $0/5C$       ج.  $0/6C$       د.  $C$

۹. به ازای چه مقدار از سرعت  $v$  عبارت های گاليله و لورنتس برای  $x$  به اندازه یک درصد با یکدیگر متفاوتند:

- الف.  $0/99C$       ب.  $0/1C$       ج.  $0/86C$       د.  $0/14C$

نام درس: نسبیت

رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک ( هسته ای - جامد - اتم)

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۱۰. برای چه مقدار  $\frac{u}{c}$  جرم نسبیتی یک ذره به نسبت معین  $f$  از جرم سکون آن تجاوز می کند؟

ب.  $\sqrt{\frac{(1+f)^2}{f(2+f)}}$

الف.  $\sqrt{\frac{f(2+f)}{(1+f)^2}}$

د.  $\sqrt{\frac{f(1+f)}{(2+f)}}$

ج.  $\sqrt{\frac{(2+f)}{f(f+1)}}$

۱۱. در قانون نسبیتی نیرو نسبت  $\frac{F_{\perp}}{F_{\parallel}}$  چقدر است؟

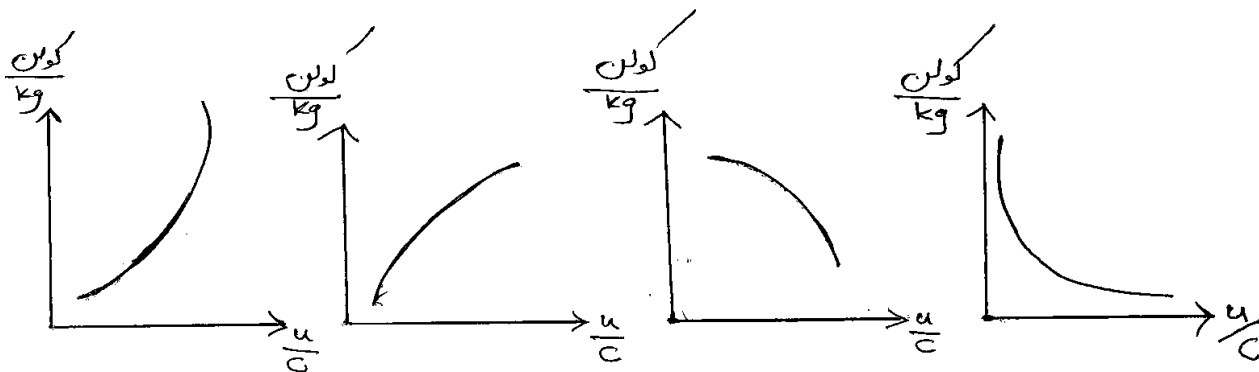
ب.  $\left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)^{-1} \frac{a_{\perp}}{a_{\parallel}}$

الف.  $\left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right) \frac{a_{\perp}}{a_{\parallel}}$

د.  $\left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)^{-\frac{1}{2}} \frac{a_{\perp}}{a_{\parallel}}$

ج.  $\left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}} \frac{a_{\perp}}{a_{\parallel}}$

۱۲. کدامیک از نمودارهای زیر تحقیق تجربی فرمول نسبیتی جرم، مربوط به  $\frac{m}{m_0}$  می باشد؟



د.

ج.

ب.

الف.



۱۳. کدامیک از گزینه‌های زیر معادله تبدیل نسبیتی مؤلفه  $x$  اندازه حرکت می‌باشد؟

ب. 
$$p'_x = \frac{m_0 u'_x}{\sqrt{1 - \left(\frac{u}{c}\right)^2}}$$

الف. 
$$p_x = \frac{m_0 u_x}{\sqrt{1 - \left(\frac{u}{c}\right)^2}}$$

د. 
$$p'_x = \frac{\left(p_x + \frac{E v}{c^2}\right)}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

ج. 
$$p_x = \frac{p'_x + \frac{E' v}{c^2}}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

۱۴. انرژی جنبشی الکترونی برابر با  $\frac{1}{5}$  انرژی سکون آن است، سرعت الکترون برابر است با:

- الف.  $0.03c$       ب.  $0.45c$       ج.  $0.55c$       د.  $0.97c$

۱۵. برای ذره‌ای با جرم سکون صفر کدام رابطه درست است؟

- الف.  $k = 2E$  ,  $u = c$       ب.  $k = E$  ,  $u = c$   
ج.  $k = E$  ,  $u = \frac{1}{2}c$       د.  $k = 2E$  ,  $u = \frac{1}{2}c$

۱۶. مکعبی با طول سکون  $l_0$  شامل  $N$  الکترون می‌باشد. مکعب در چارچوب  $S'$  ساکن و در  $S$  با سرعت  $u$  در جهت یکی از اضلاع حرکت می‌کند. چگالی بار برای ناظر  $S$  و  $S'$  به ترتیب:

ب. 
$$\frac{Ne}{l_0^3} , \frac{Ne}{l_0^3 \left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)^{\frac{3}{2}}}$$

الف. 
$$\frac{Ne}{l_0^3} , \frac{Ne}{l_0^3 \left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}}}$$

د. 
$$\frac{Ne}{l_0^3 \left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}}}, \frac{Ne}{l_0^3}$$

ج. 
$$\frac{Ne}{l_0^3 \left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)^{\frac{3}{2}}}, \frac{Ne}{l_0^3}$$

نام درس: نسیت

رشته تحصیلی / کد درس: فیزیک ( هسته ای - جامد - اتم )

پیام نور  
دانشجویان  
خبرگزاری  
PNUNA.COM  
PNU News Agency



استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۴  
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

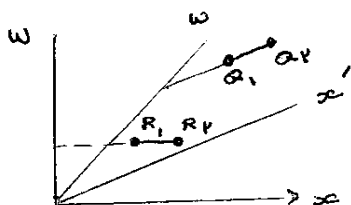
مجاز است.

۱۷. کمیت  $E^2 - c^2 B^2$  در اثر تبدیلات لورنتس ناورد است. اگر در یک چارچوب لخت  $E > cB$  باشد در چارچوب لخت دیگر:  
الف.  $E' = cB'$  ب.  $E' < cB'$  ج.  $E' > cB'$  د.  $E' \leq cB'$

۱۸. با توجه به نمودار مقابل به ترتیب در مورد رویدادهای  $(Q_1, Q_2)$  و  $(R_1, R_2)$  به ترتیب می توان گفت:

$$(Q_1, Q_2 \parallel x', R_1, R_2 \parallel x)$$

- الف. همزمان در  $S'$  نمی باشند - همزمان در  $S$  نمی باشند.  
ب. همزمان در  $S'$  می باشند - همزمان در  $S$  می باشند.  
ج. همزمان در  $S$  نمی باشند - همزمان در  $S'$  می باشند.  
د. همزمان در  $S$  می باشند - همزمان در  $S'$  نمی باشند.



۱۹. از اصل هم ارزی نتیجه می شود که:

- الف. جرم لختی بزرگتر از جرم گرانشی است.  
ب. جرم لختی و جرم گرانشی برابرند.  
ج. جرم گرانشی بزرگتر از جرم لختی است.  
د. از جرم لختی در مقابل جرم گرانشی می توان صرف نظر کرد.

۲۰. در جابجایی به سوی سرخ گرانشی نسبت فرکانس گسیل شده به فرکانس دریافتی:

الف.  $\left(1 - \frac{GM_s}{R_s c^2}\right)$  ب.  $\left(1 - \frac{GM_s}{R_s c^2}\right)$

ج.  $\left(1 - \frac{GM_s}{R_s c^2}\right)^{-1}$  د.  $\left(1 - \frac{GM_s}{R_s c^2}\right)^{-1}$



سوالات تشریحی

\* بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره

۱. ثابت کنید که شکل معادله امواج الکترومغناطیسی  $\frac{\partial^2 \phi}{\partial x^2} - \frac{1}{c^2} \frac{\partial^2 \phi}{\partial t^2} = 0$  در اثر تبدیلات گالیله ثابت نمی ماند. (ناوردا نیست)

۲. شعاع سکون زمین را می توان  $6400 \text{ km}$  و سرعت انتقالی آن به دور خورشید را می توان  $30 \frac{\text{km}}{\text{s}}$  در نظر گرفت. به علت حرکت انتقالی زمین به دور خورشید قطر آن برای یک ناظر روی خورشید چقدر کوتاهتر به نظر می آید؟

۳. جسمی به جرم سکون  $m_0$  با سرعت اولیه  $0.6c$  بطور کاملاً ناکشایند با جسمی شبیه خودش که ساکن است برخورد می کند: الف. سرعت جسم واحد بدست آمده چقدر است؟ ب. جرم سکون آن را پیدا کنید.

۴. فرض کنید که یک میدان الکترومغناطیسی در چارچوب لخت الکترونیکی خالص باشد یعنی  $\vec{E} \neq 0$  ولی  $\vec{B} = 0$ . این میدان را در چارچوب لخت  $K'$  تشریح کنید.