



استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

۱. تحت تبدیلات گالیله‌ای، قوانین مکانیک و قوانین الکترومغناطیس به ترتیب:

ب. ناوردان نیستند، ناوردانند.
الف. ناوردانند، ناوردان نیستند.

ج. ناوردانند، ناوردان نیستند.
د. ناوردان نیستند، ناوردانند.

۲. نتایج آزمایش مایکلسون - مورلی با پیش‌بینی‌های نظریه اتر ساکن بدون انقباض و اتر ساکن با انقباض لورنتس به ترتیب:

ب. وفق نمی‌دهد - وفق نمی‌دهد.
الف. وفق نمی‌دهد - وفق نمی‌دهد.

ج. وفق نمی‌دهد - وفق نمی‌دهد.
د. وفق نمی‌دهد - وفق نمی‌دهد.

۳. مطابق نظریه کسیلی:

الف. دستگاه مرجع خاصی وجود دارد - سرعت نور به حرکت چشم بستگی دارد.

ب. دستگاه مرجع خاصی وجود دارد - سرعت نور مستقل از حرکت چشم است.

ج. دستگاه مرجع خاصی وجود ندارد - سرعت نور مستقل از حرکت چشم است.

د. دستگاه مرجع خاصی وجود ندارد - سرعت نور به حرکت چشم بستگی دارد.

۴. مطابق نظریه نسبیت خاص، قوانین فیزیک:

الف. مطلق هستند.
ب. نسبی هستند.

ج. بعضی نسبی و بعضی مطلق هستند.
د. بستگی به چارچوب مورد استفاده دارد.

۵. بنا به نظریه نسبیت خاص، کدام گزینه نادرست است؟

الف. هیچ جرمی مادی نمی‌تواند سریعتر از نور حرکت کند.

ب. هیچ علامتی سریعتر از نور حرکت نمی‌کند.

ج. انرژی نمی‌تواند سریعتر از نور منتقل شود.

د. هیچ پدیده‌ای سریعتر از سرعت نور اتفاق نمی‌افتد.

۶. به ازای چه مقداری از سرعت عبارتهای گالیله‌ای و لورنتسی طول به اندازه m درصد با یکدیگر تفاوت دارند؟

$$v = c\sqrt{1 - 1/(1-m)}$$

$$v = c\sqrt{1 - 1/(1+m)}$$

$$v = c\sqrt{1 - (1-m)^2}$$

$$v = c\sqrt{1 - (1+m)^2}$$

۷. دو رویداد، یکی در مکان x_1, y_1, z_1 و دیگری در مکان متفاوت x_2, y_2, z_2 در یک زمان نسبت به ناظر S اتفاق می‌افتد. بازه زمانی بین وقوع این رویدادها برای ناظر S' که با سرعت v نسبت به S حرکت می‌کند، چقدر است؟

$$\Delta t = -(x_2 - x_1)\gamma/c$$

$$\Delta t = -(x_2 - x_1)\gamma v/c$$

$$\Delta t = (x_2 - x_1)\gamma/c$$

$$\Delta t = (x_2 - x_1)\gamma v/c$$



گذ سری سؤال: یک(۱)

حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.



تعداد سوالات: تست: ۲۰ تشرییع: ۴

نام درس: نسبیت

روش تحصیلی/ گذ درس: فیزیک (تمام گرایشها) وجبرانی ارشد (گرانش و فیزیک نجومی، فیزیک بنیادی)

استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

۸. در دستگاه لخت S یک رویداد در نقطه A روی محور اتفاق می‌افتد. t ثانیه بعد رویدادی در نقطه B ، به فاصله d متر دورتر از نقطه قبلی، روی محور x اتفاق می‌افتد. بزرگی و جهت سرعت ناظر S' که برای آن این دو رویداد هم زمانند، کدام است؟

$$v = \frac{c^3 t}{d} \text{ در جهت مثبت } x \quad \text{الف. } v = \frac{d}{t} \text{ در جهت منفی } x$$

$$v = \frac{d}{t} \text{ در جهت مثبت } x \quad \text{ج. } v = \frac{c^3 t}{d} \text{ در جهت منفی } x$$

۹. دو سفینه فضایی، هر کدام با طول ویژه L متر که در جهت‌های مخالف حرکت می‌کنند، از کنار یکدیگر می‌گذرند. اگر فضانوردی واقع در جلوی یکی از سفینه‌ها بازه زمانی عبور سفینه دیگر را از مقابل خود Δt اندازه بگیرد، سرعت نسبی سفینه‌ها چقدر است؟

$$\frac{Lc}{\sqrt{c^3 \Delta t^3 + L^3}} \quad \text{الف. } \frac{L}{\Delta t}$$

$$\frac{c^3 \Delta t}{\sqrt{c^3 \Delta t^3 + L^3}} \quad \text{ج. } \frac{Lc}{\sqrt{c^3 \Delta t^3 + L^3}}$$

۱۰. تغییر طول موج در اثر پدیده دوپلر برای خط D سدیم $D_{5890\text{Å}}$ که از چشم‌های که با سرعت 10 km/s روی دایره‌ای می‌چرخد گسیل می‌شود، از نظر ناظری که در مرکز دایره قرار دارد چقدر است؟

$$\text{الف. } 284\text{ Å} \quad \text{ب. } 298\text{ / } 4\text{ Å} \quad \text{ج. } 318\text{ / } 6\text{ Å} \quad \text{د. } 420\text{ Å}$$

۱۱. جعبه‌ای به ابعاد a, b, c در حال سکون در نظر بگیرید. جرم سکون آن m_0 و چگالی سکون آن $\rho_0 = m_0 / abc$ است. چگالی جعبه از نظر ناظری که نسبت به آن در امتداد محور x در حال حرکت است، کدام است؟

$$\text{الف. } \rho_0 \gamma^3 \quad \text{ب. } \gamma \rho_0 \quad \text{ج. } \rho_0 \quad \text{د. } \rho_0 / \gamma$$

۱۲. شعاع سیکلوفرونی کلاسیک یک ذره باردار که به صورت عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت وارد شده است، در مقایسه با شعاع نسبیتی آن:

- الف. قابل پیش‌بینی نیست.
- ب. بزرگتر است.
- د. کوچکتر است.
- ج. یکی است.

۱۳. کدام رابطه بیانگر انرژی جنبشی نسبیتی است؟

$$\text{الف. } \frac{1}{2} m_0 \mu^3 \quad \text{ب. } (1 - \gamma) m_0 c^3 \quad \text{ج. } \gamma m_0 c^3 \quad \text{د. } m_0 c^3$$



مجاز است.

ماشین حساب ساده

استفاده از:

۱۴. کدام رابطه در نظریه نسبیت درست است؟ ($m = \gamma m_0$)

$$\vec{F} = m\vec{a} \quad \text{د.} \quad \vec{F}_\perp = m\vec{a}_\perp \quad \text{ج.} \quad \vec{F}_\parallel = m\vec{a}_\parallel \quad \text{ب.} \quad \vec{F} = m \frac{d\vec{u}}{dt} \quad \text{الف.}$$

۱۵. تبدیلات نسبیتی نیرو کدامند؟ (S' چارچوب ویژه است)

$$F_x' = F_x / \gamma, F_y' = F_y, F_z' = F_z \quad \text{الف.}$$

$$F_x' = \gamma F_x, F_y' = F_y, F_z' = F_z \quad \text{ب.}$$

$$F_x' = F_x, F_y' = \gamma F_y, F_z' = \gamma F_z \quad \text{ج.}$$

$$F_x' = F_x, F_y' = \frac{F_x}{\gamma}, F_z' = F_z / \gamma \quad \text{د.}$$

۱۶. در مورد نیروهای الکتریکی و مغناطیسی که دو ذره باردار همنام در حال حرکت با سرعت یکنواخت به هم وارد می‌کنند، چه می‌توان گفت؟

الف. نیروی مغناطیسی بزرگتر از نیروی الکتریکی است.

ب. نیروی مغناطیسی وجود ندارد.

ج. نیروی الکتریکی بزرگتر از نیروی مغناطیسی است.

د. نیروی الکتریکی وجود ندارد.

۱۷. فرض کنید یکی از قلهای یک جفت دوقلوی همزاد با یک سفینه با سرعتی نزدیک به سرعت نور به فضای رفت و بعد از چند سال به زمین بر می‌گردد. کدام گزینه بیان صحیح پارادوکس دوقلوها است؟

الف. از دوقلوهای همزاد آنکه در حال حرکت است جوانتر می‌ماند.

ب. از دوقلوهای همزاد آنکه ساکن است جوانتر می‌ماند.

ج. هر کدام از دوقلوهای همزاد، دیگری را جوانتر می‌بیند.

د. هر کدام از دوقلوهای همزاد دیگری را پیرتر می‌بیند.

۱۸. آیا نظریه نسبیت ناقص اصل علیت است؟

الف. بله

ب. خیر

ج. در برخی موارد خاص ناقص می‌شود.

د. این کزاره در فیزیک نسبیت قابل بحث نیست.

۱۹. کدام یک از کمیتهای زیر در دستگاههای لخت مختلف ناوردا می‌ماند؟

الف. چکالی جرمی

ب. جرم

ج. چکالی بار الکتریکی

د. بار الکتریکی



حضرت علی(ع): ارزش هر کس به میزان دانایی و تخصص اوست.

کارشناسی

گذ سری سؤال: یک(۱)

پیام نور

دانشجویان
پایگاه خبری

PNUNA.COM

PNU News Agency

رشته تحصیلی/ گذ درس: فیزیک (تمام گرایشها) وجبرانی ارشد (گرانش و فیزیک نجومی، فیزیک بنیادی)

استفاده از: ماشین حساب ساده مجاز است.

۲۰. یک کره فلزی داغ روی یک ترازوی بسیار دقیق سرد می شود، در این حالت ترازو:

- ب. کاهش جرم را نشان می دهد.
د. ابتدا افزایش و سپس کاهش جرم را نشان می دهد.
ج. تغییری را نشان نمی دهد.

سوالات تشریحی

(بارم هر سوال ۱/۷۵ نمره)

۱. جهانی را در نظر بگیرید که در آن سرعت نور C برابر 160 کیلومتر بر ساعت باشد. یک کادیلاک که با سرعت 7 نسبت به یک رادار سرعت سنج ثابت حرکت می کند، از فلوکس واگنی که با حداقل سرعت مجاز $80 km/hr = c/2$ حرکت می کند، سبقت می گیرد. سرعت کادیلاک طوری است که طول آن با فلوکس واگن از نظر ناظر ثابت یکی است. سرعت کادیلاک چقدر است؟ طول ویژه کادیلاک دوبرابر طول ویژه فلوکس واگن است.

۲. یک لوله مکعب مستطیلی شکل به جرم M و طول در چارچوب S در حال سکون است. یک تپ تابش الکترومغناطیسی با انرژی E از یک سر لوله گسیل شده و سپس در سر دیگر جذب می شود. نشان دهید که لختی وابسته به این تابش برابر است با: $m = E/c^3$

۳. بار Q در داخل میدان الکتریکی یکنواخت E ، که در جهت مثبت محور X قرار دارد، در نقطه $x=0$ از حالت سکون شتاب می گیرد. نشان دهید که شتاب این بار با رابطه زیر داده می شود:

$$a_x = \frac{qE}{m_0} \left(1 - \frac{u^2}{c^2}\right)^{3/2}$$

۴. ذرهای با بار Q را در نظر بگیرید که در چارچوب S با سرعت یکنواخت u حرکت می کند. میدان الکتریکی و میدان مغناطیسی حاصل از این بار متحرک را در چارچوب S به روش نسبیتی پیدا کنید.