



پایه تحصیلی : دوازدهم

نام درس : فیزیک ۳ فصل ۴ و ۶

نام آموزشگاه : سامانه جامع آزمونهای

الکترونیکی سجال sejall.ir

www.sejall.ir

تست های طبقه بندی شده و فصل به فصل کنکور سراسری همراه با پاسخ کامل تشریحی

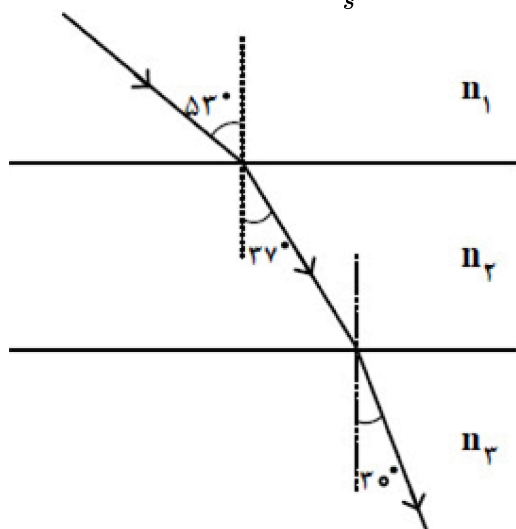
سوال ۱۱۳

فیزیک ۳ فصل ۴ و ۶

۱

در شکل مقابل، سطح جدایی محیطهای شفاف با هم موازی اند. نور از هوا وارد محیط ۲ و سپس وارد محیط ۳ می شود. سرعت نور در محیط ۲ چند متر بر ثانیه از سرعت نور در محیط ۳ بیشتر است؟

$$(\sin 53^\circ = 0.8 \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$$



۴ $3/75 \times 10^8$

۳ $2/25 \times 10^8$

۲ $1/875 \times 10^8$

۱ $1/125 \times 10^8$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۲

کدام مورد در خصوص «هسته اتم» درست است؟

۱ هسته ها در واکنش های شیمیایی برانگیخته می شوند.

۲ جرم هسته برابر مجموع جرم نوکلئون های تشکیل دهنده آن است.

۳ نوکلئون های درون هسته می توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.

۴ اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون ها در هسته از مرتبه keV تا مرتبه MeV است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۳

اورانیم ${}_{92}^{238}U$ (هسته مادر)، در اثر تابش α به یک هسته دختر تبدیل می شود. عدد نوترونی هسته دختر، چند واحد کمتر از عدد نوترونی هسته مادر است؟

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴ در راکتور هسته‌ای از کدام ماده به عنوان کندساز نوترون در واکنش‌های شکاف هسته‌ای استفاده نمی‌شود؟

- ۱ کادمیم ۲ گرافیت ۳ آب معمولی (H_2O) ۴ آب سنگین (D_2O)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۵ تار که بین دو تکیه‌گاه محکم شده است، در هماهنگ اول با بسامد f به نوسان درمی‌آید. شکل زیر تار را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. کدام شکل نشان‌دهنده حرکت تار در لحظه $t = \frac{v}{4f}$ است؟



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶ پرتو نوری با زاویه تابش 60° از هوا وارد آب می‌شود. کدام کمیت‌های وابسته به پرتو، با ورود آن به آب تغییر می‌کند؟

- ۱ جهت انتشار، تندی و طول موج ۲ بسامد، جهت انتشار و طول موج
۳ بسامد، جهت انتشار و تندی ۴ تندی، بسامد و طول موج

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷ موج ایستاده‌ای در یک تار ایجاد می‌شود، در مکان شکم‌ها، موج رونده و موج برگشتی در مقایسه با هم، چگونه‌اند؟

- ۱ در هر دوره چهار بار هم‌فازند. ۲ در هر دوره دو بار ناهم‌فازند.
۳ همواره در فاز مخالف‌اند. ۴ همواره هم‌فازند.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

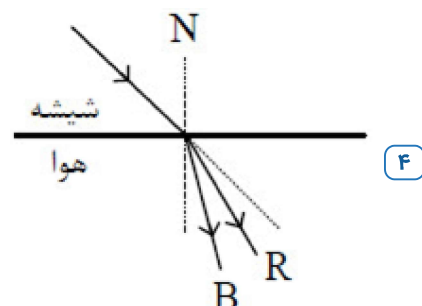
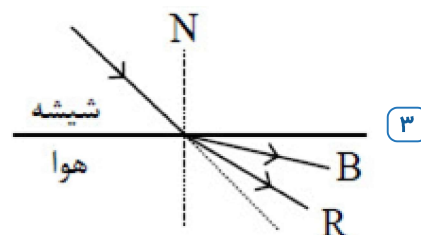
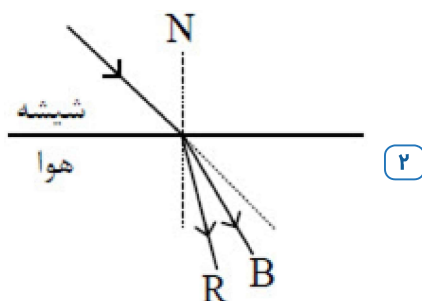
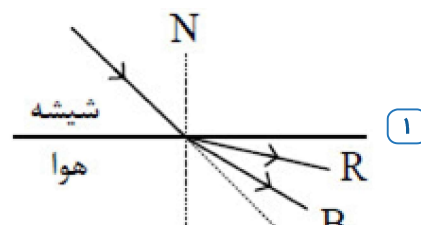
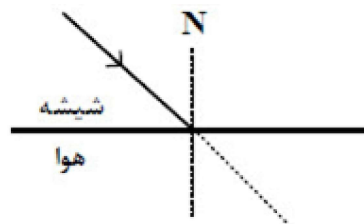
۸ در واکنش هسته‌ای «تعدادی نوترون + $^{235}_{92}\text{U} \rightarrow ^{143}_{50}\text{Sn} + ^{90}_{42}\text{Mo} + n$ »، چند نوترون آزاد می‌شود و اگر مجموع جرم ذرات اولیه و مجموع جرم ذرات ثانویه واکنش را به ترتیب M_1 و M_2 بنامیم، کدام رابطه درست است؟

- ۱ $M_1 > M_2$ و ۳ ۲ $M_1 > M_2$ و ۲ ۳ $M_2 > M_1$ و ۳ ۴ $M_2 > M_1$ و ۲

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

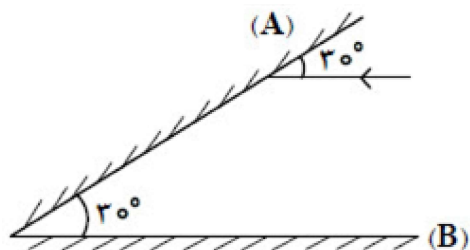


۹ مطابق شکل زیر، پرتو نوری شامل پرتوهای آبی B و قرمز R از شیشه وارد هوا می‌شود. کدام شکل زیر از نظر فیزیکی قابل قبول است؟



سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۰ در شکل مقابل، پرتو نوری با زاویه 30° به آینه A می‌تابد و پس از بازتاب به آینه B می‌تابد. زاویه تابش در دومین برخورد به آینه A چند درجه است؟



۴ صفر

۳ ۳۰

۲ ۶۰

۱ ۹۰

سراسری-تجربی-۱۴۰۴ تیرماه

۱۱ نیمه عمر یک ایزوتوپ پرتوزا ۸ روز است، پس از گذشت ۱۶ روز چند درصد از هسته‌های مادر اولیه در محیط زیست باقی می‌ماند؟

۴ ۱۲/۵

۳ ۲۵

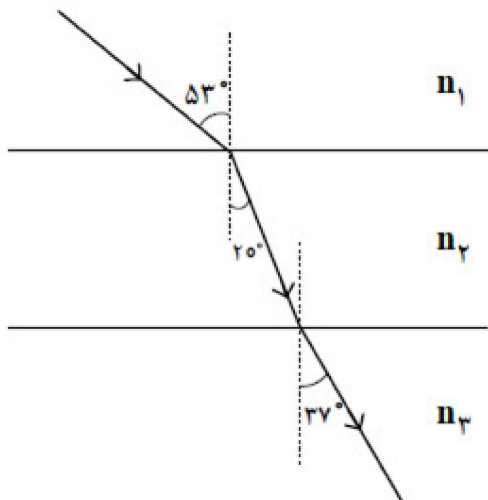
۲ ۵۰

۱ ۷۵

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۲

مطابق شکل مقابل، پرتو نوری از محیط شفاف ۱ وارد محیط شفاف ۲ و سپس وارد محیط شفاف ۳ می‌شود. طول موج نور در محیط ۳، چند برابر طول موج نور در محیط ۱ است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



$$\frac{3}{2} \quad \text{ف}$$

$$\frac{4}{3} \quad \text{ب}$$

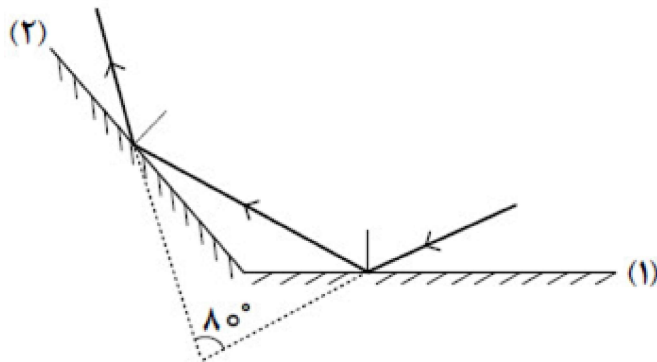
$$\frac{2}{3} \quad \text{د}$$

$$\frac{3}{4} \quad \text{ا}$$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۳

مطابق شکل مقابل، پرتو نوری به آینه تخت ۱ می‌تابد و در نهایت از آینه تخت ۲ بازتاب می‌شود. زاویه بین دو آینه چند درجه است؟



$$100 \quad \text{ف}$$

$$120 \quad \text{ب}$$

$$130 \quad \text{د}$$

$$140 \quad \text{ا}$$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۴

واپاشی α انجام می‌دهد. عدد جرمی هسته دختر چقدر است؟ ${}_{94}^{242}\text{Pu}$

$$248 \quad \text{ف}$$

$$246 \quad \text{ب}$$

$$240 \quad \text{د}$$

$$238 \quad \text{ا}$$

سراسری-تجربی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۵

پس از گذشت ۸ ساعت، تعداد هسته‌های پرتوزای یک نمونه، به $\frac{1}{16}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه‌عمر ماده چند ساعت است؟

$$2 \quad \text{ف}$$

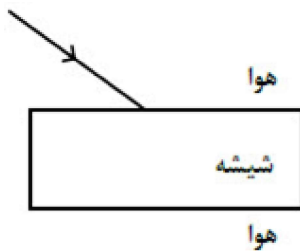
$$4 \quad \text{ب}$$

$$8 \quad \text{د}$$

$$1 \quad \text{ا}$$

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

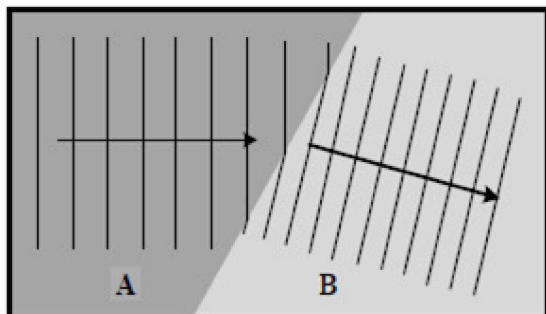
۱۶ پرتو نوری شامل نورهای آبی و قرمز مطابق شکل بر تیغه شیشه‌ای متوازی‌السطوح می‌تابد. نوری که از طرف دیگر شیشه خارج می‌شود، چگونه است؟



- ۱ پرتوها از هم جدا شده‌اند و در دو جهت متفاوت، منتشر می‌شوند.
- ۲ پرتوها از هم جدا نشده‌اند و در امتداد پرتو تابش، منتشر می‌شوند.
- ۳ پرتوها از هم جدا شده‌اند و نزدیک هم در یک جهت منتشر می‌شوند.
- ۴ پرتوها از هم جدا نشده‌اند و در جهت متفاوت با پرتو تابش، منتشر می‌شوند.

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۷ شکل مقابل، جبهه‌های موج روی آب را نشان می‌دهد که از ناحیه A وارد ناحیه B می‌شود. به ترتیب، تندی انتشار موج و عمق آب در کدام ناحیه بیشتر است؟



- ۱ B و A
- ۲ A و B
- ۳ A و A
- ۴ B و B

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۸ در کدام واپاشی، عدد جرمی تغییر می‌کند؟

- ۱ گاما
- ۲ آلفا
- ۳ بتای منفی
- ۴ بتای مثبت

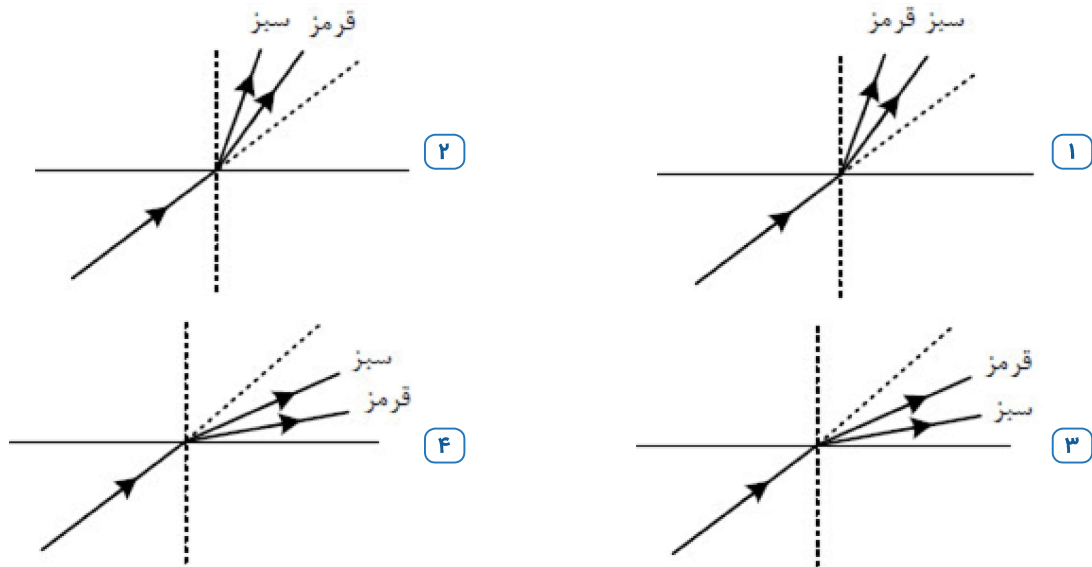
سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۹ نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا ۶۰ دقیقه است. پس از گذشت ۶ ساعت چه کسری از ماده اولیه در نمونه‌ای از این ماده پرتوزا باقی می‌ماند؟

- ۱ $\frac{1}{16}$
- ۲ $\frac{1}{24}$
- ۳ $\frac{1}{32}$
- ۴ $\frac{1}{64}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۰ پرتو فرودی که شامل نورهای قرمز و سبز است، از شیشه وارد هوای رقیق می‌شود. کدام شکل شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۲۱ کدام موارد درست است؟

الف) در پرتوزایی طبیعی تعداد نوکلئون‌ها کاهش می‌یابد.
ب) در پرتوزایی طبیعی تعداد نوکلئون‌ها افزایش می‌یابد.
پ) اختلاف بین ترازهای انرژی نوکلئون‌ها در هسته در مقایسه با اختلاف ترازهای انرژی الکترون‌ها در اتم، خیلی زیاد است.

۱ پ ۲ ب ۳ الف و ب ۴ الف و پ

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۲ تار بین دو نقطه بسته شده و نیروی کشش آن 50 N است. نیروی کشش تار را چند نیوتون افزایش دهیم تا بسامد صوت اصلی آن ۲۰ درصد افزایش یابد؟

۱ ۴۴ ۲ ۴۰ ۳ ۲۲ ۴ ۲۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۳ ضریب شکست مایعی $\frac{5}{4}$ و ضریب شکست شیشه $\frac{1}{5}$ است. اگر نوری به طور مایل از شیشه به مرز شیشه با مایع بتابد و وارد مایع شود، تندی انتشار نور چند برابر می‌شود؟

۱ $\frac{5}{6}$ ۲ $\frac{6}{5}$ ۳ $\frac{4}{3}$ ۴ $\frac{3}{4}$

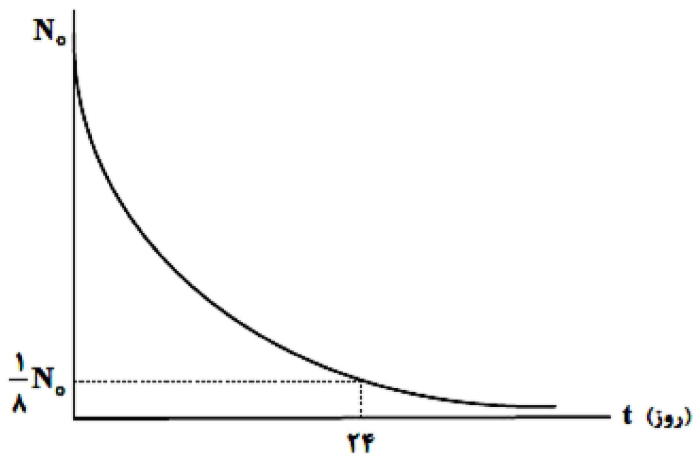
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۴ در واپاشی، (هسته دختر) $^{15}_8\text{O} \rightarrow \beta^+ +$ ، هسته دختر چند نوترون دارد؟

۱ ۶ ۲ ۷ ۳ ۸ ۴ ۹

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۵ نمودار تعداد هسته‌های ماده پرتوزا در یک نمونه برحسب زمان، مطابق شکل است. نیمه‌عمر این ماده پرتوزا چند روز است؟



۸ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۱۲ (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۶ نوری از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط بازمی‌تابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. کدام مشخصه موج بازتابیده و موج شکسته یافته و موج فرودی یکسان‌اند؟

شدت نور (۴)

تندی انتشار (۳)

بسامد (۲)

طول موج (۱)

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۷ تندی انتشار موج عرضی در تار دو انتها بسته‌ای $۱۸۰ \frac{m}{s}$ است و تار با بسامد ۶۰۰ Hz ارتعاش می‌کند. اگر طول تار ۶۰ cm باشد، صوت ایجاد شده هماهنگ چندم تار است و طول امواج صوتی گسیل شده توسط تار چند سانتی‌متر است؟ (تندی صوت در هوا $۳۳۶ \frac{m}{s}$ است.)

۵۶ - سوم (۴)

۳۰ - سوم (۳)

۵۶ - چهارم (۲)

۳۰ - چهارم (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۲۸ کدام موارد درست است؟
الف) اندازه‌گیری‌های دقیق نشان داده است که جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده هسته اندکی بیشتر است.
ب) انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته را انرژی بستگی هسته‌ای می‌نامند.
پ) در هسته‌های پایدار، هر چه هسته سنگین‌تر می‌شود، نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون افزایش می‌یابد.

ب و پ (۴)

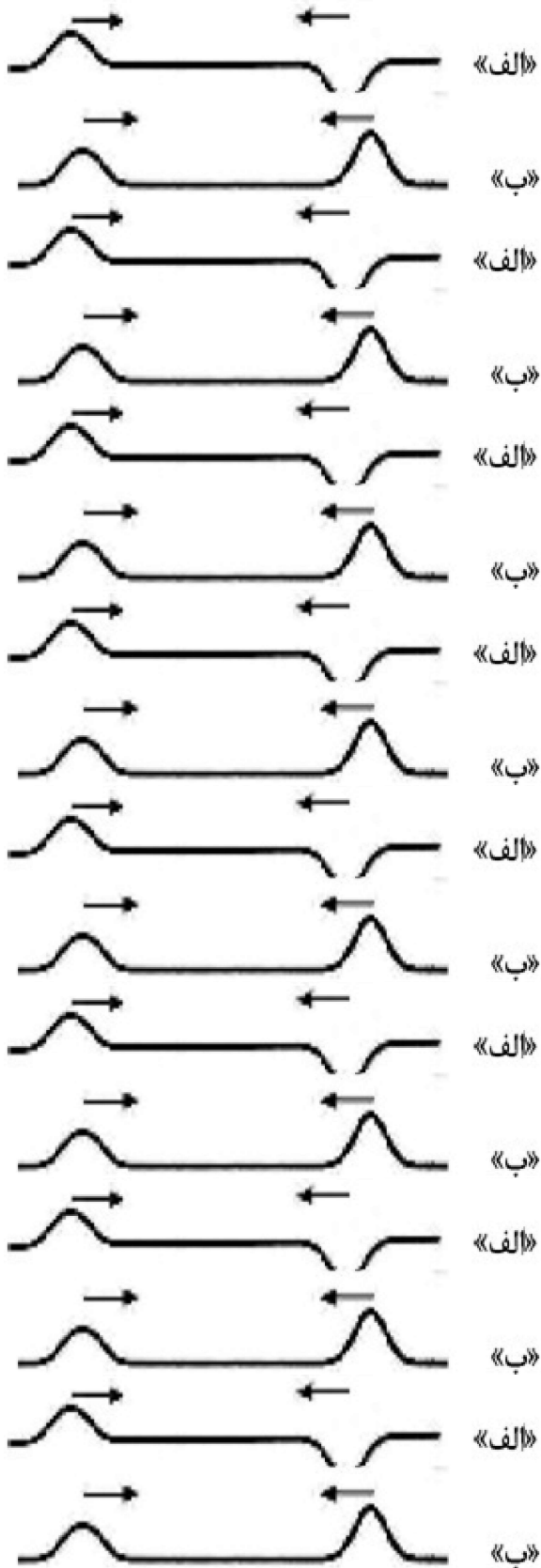
الف و ب (۳)

الف و پ (۲)

الف، ب و پ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

شکل مقابل انتشار دو تپ موج در ریسمان را نشان می‌دهد. در تداخل این دو تپ، در طناب الف تداخل و در طناب ب تداخل ایجاد می‌شود و بعد از همپوشانی، هر تپ حرکت اولیه، ادامه مسیر می‌دهد.



۲ سازنده - ویرانگر - در خلاف جهت

۴ سازنده - ویرانگر - در جهت

۱ ویرانگر - سازنده - در خلاف جهت

۳ ویرانگر - سازنده - در جهت



۳۰ در پرتوزایی طبیعی سه نوع ذره آلفا، بتا و گاما تولید می‌شود. در کدام مورد، به‌ترتیب از راست به چپ، قدرت نفوذ ذرات بیشتر می‌شود؟

- ۱ آلفا، گاما و بتا ۲ آلفا، بتا و گاما ۳ گاما، آلفا و بتا ۴ بتا، گاما و آلفا

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۱ بسامد نوری در خلأ $5 \times 10^{14} \text{ Hz}$ است و طول موج آن در مایعی $\frac{9}{20} \mu\text{m}$ است. ضریب شکست آن مایع چقدر است؟

$$\left(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

- ۱ $\frac{5}{4}$ ۲ $\frac{5}{3}$ ۳ $\frac{3}{2}$ ۴ $\frac{4}{3}$

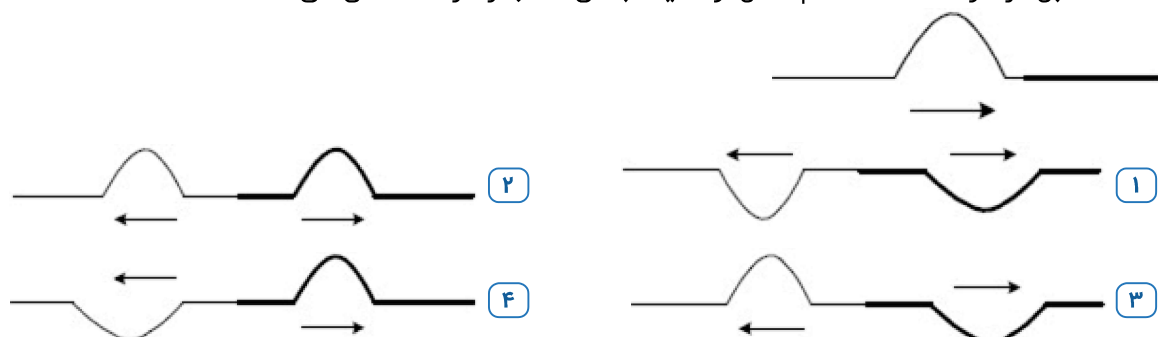
سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۲ کدام مورد درست است؟

- ۱ قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.
۲ از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.
۳ از امواج فروسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.
۴ خفاش فورانی از امواج فروسرخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

سراسری-تجربی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۳ در یک طناب کشیده شده که قسمتی از آن نازک و قسمت دیگر ضخیم است، مطابق شکل یک تپ در طناب نازک به سمت مقابل در حرکت است. کدام شکل، وضعیت بعدی طناب را درست نشان می‌دهد؟



سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۳۴ تار به طول ۶۰ cm و جرم ۶ گرم بین دو نقطه با نیروی کشش 324 N بسته شده است. بسامد هماهنگ چهارم تار چند هرتز است؟

- ۱ ۴۰۰ ۲ ۸۰۰ ۳ ۶۰۰ ۴ ۱۲۰۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

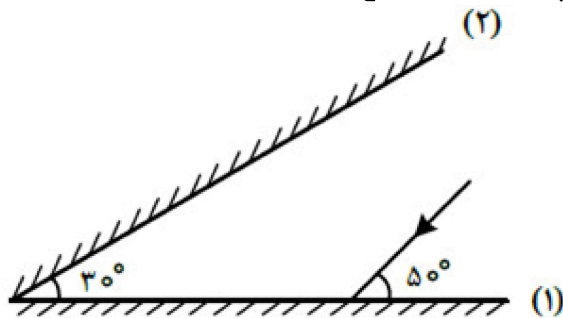
۳۵ اگر لوتسیم $\left({}_{71}^{176} \text{Lu} \right)$ با گسیل بتای منفی پرتوزایی کند، هسته دختر کدام است؟

- ۱ ${}_{72}^{176} \text{Hf}$ ۲ ${}_{72}^{175} \text{Hf}$ ۳ ${}_{69}^{176} \text{Tm}$ ۴ ${}_{69}^{177} \text{Tm}$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت



۳۶ پرتو نوری مطابق شکل زیر به آینه ۱ می‌تابد، در چهارمین بازتاب، چه زاویه‌ای با سطح آینه ۲ می‌سازد؟



۸۰° (۴)

۵۰° (۳)

۴۰° (۲)

۱۰° (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۷ در کدام واپاشی هسته‌ای، عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد؟

آلفا (۴)

گاما (۳)

بتای مثبت (۲)

بتای منفی (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۸ نیروی هسته‌ای بین نوکلئون‌ها

(۱) با مربع فاصله بین دو نوکلئون نسبت عکس دارد.

(۲) متناسب با تعداد نوکلئون‌های هسته، افزایش می‌یابد.

(۳) کوتاه‌برد است و تنها در فاصله‌ای کوچک‌تر از ابعاد هسته اثر می‌کند.

(۴) بین دو پروتون از نوع دافعه و بین پروتون و نوترون از نوع جاذبه است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۹ دو بسامد تشدید متوالی یک تار دو انتها ثابت، ۲۴۰ هرتز و ۲۸۰ هرتز است. کدام بسامد برحسب هرتز، از بسامدهای تشدید این تار نیست؟

۳۲۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۸۰ (۲)

۶۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۰ اگر ${}_{92}^{238}U$ واپاشی α انجام دهد، کدام هسته، حاصل این واپاشی خواهد بود؟

${}_{90}^{232}\text{Th}$ (۴)

${}_{90}^{234}\text{Th}$ (۳)

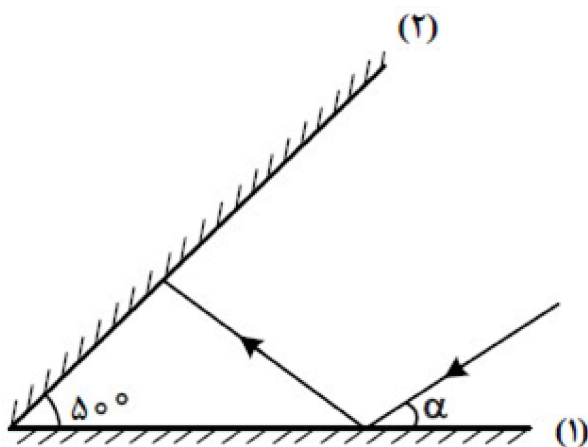
${}_{91}^{231}\text{Pa}$ (۲)

${}_{92}^{235}\text{U}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۴۱ پرتو نوری مطابق شکل، تحت زاویه α به آینه تخت ۱ می‌تابد. اگر پس از دومین برخورد به آینه ۱ موازی آینه ۲ شود، α چند درجه است؟



- ۱) ۵۰ ۲) ۴۰ ۳) ۳۰ ۴) ۲۰

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۴۲ دانش‌آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله بین دو صخره $10.20m$ است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از $2s$ و صدای پژواک دوم را $2s$ بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله دانش‌آموز از صخره نزدیک‌تر چند متر است؟

- ۱) ۱۷۰ ۲) ۳۴۰ ۳) ۵۱۰ ۴) ۶۸۰

سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۴۳ اگر عدد جرمی عنصری ۲ برابر عدد اتمی آن باشد، پس از گسیل یک پرتو α و یک الکترون و یک پوزیترون، تعداد نوترون‌های هسته جدید چند تا از تعداد پروتون‌های هسته جدید بیشتر است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) صفر

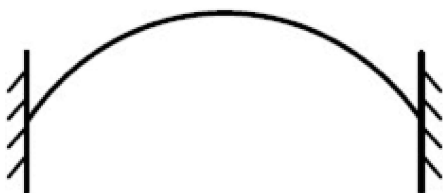
سراسری-تجربی-۱۴۰۲ تیرماه

۴۴ عمل غنی‌سازی در یک نمونه اورانیم، کدام است؟

- ۱) تبدیل هر چه بیشتر اورانیم ۲۳۵ به اورانیم ۲۳۸ ۲) تبدیل هر چه بیشتر اورانیم ۲۳۸ به اورانیم ۲۳۵
۳) افزایش درصد ایزوتوپ‌های اورانیم ۲۳۸ ۴) افزایش درصد ایزوتوپ‌های اورانیم ۲۳۵

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۴۵ مطابق شکل، تار که بین دو تکیه‌گاه محکم شده است، در هماهنگ اول خود با بسامد f به نوسان درمی‌آید. اگر فاصله دو تکیه‌گاه 50 cm و تندی موج عرضی در آن $250 \frac{m}{s}$ باشد، چند میلی‌ثانیه طول می‌کشد تا هریک از ذرات تار یک نوسان انجام دهند؟



- ۱) ۲۵ ۲) ۲ ۳) ۵ ۴) ۴

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه



تاری به طول ۶۰ cm با دو انتهای ثابت ارتعاش می‌کند و در طول آن ۳ شکم تشکیل شده است. اگر بسامد ایجاد شده ۳۰۰ هرتز باشد، تندی موج عرضی در تار چند متر بر ثانیه است و بسامد صوت اصلی تار چند هرتز است؟

- ۱) ۵۰۰ و ۳۰۰ ۲) ۱۲۰ و ۳۰۰ ۳) ۱۲۰ و ۱۰۰ ۴) ۵۰۰ و ۱۰۰

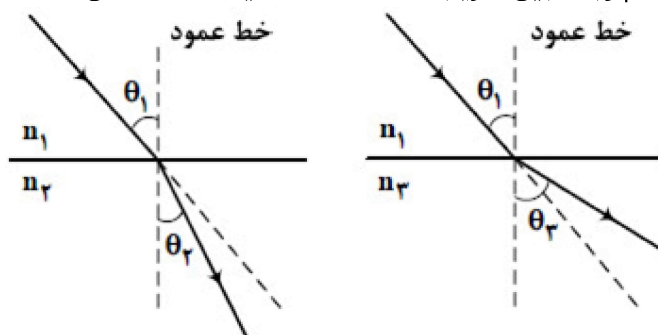
سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

در فرایند واپاشی ${}^{11}_5B + x \rightarrow {}^{11}_6C + x$ ، کدام است؟

- ۱) پروتون ۲) β^+ ۳) β^- ۴) نوترون

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

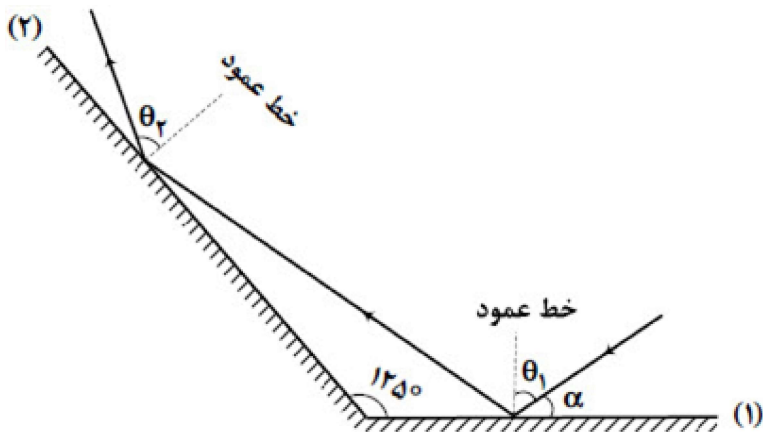
کدام رابطه بین ضریب شکست سه محیط شفاف نشان داده شده در شکل زیر، درست است؟



- ۱) $n_2 > n_1 > n_3$ ۲) $n_3 > n_2 > n_1$ ۳) $n_3 > n_1 > n_2$ ۴) $n_2 > n_3 > n_1$

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

مطابق شکل مقابل، پرتو نوری تحت زاویه α به آینه تخت ۱ و پس از بازتاب به آینه تخت ۲ می‌تابد. اگر $\theta_2 - \theta_1 = 15^\circ$ باشد، زاویه α چند درجه است؟



- ۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۰ ۴) ۳۵

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

یک دستگاه لرزه‌نگاری از یک زمین‌لرزه، دو موج، یکی طولی و دیگری عرضی به فاصله زمانی ۵۰ ثانیه ثبت می‌کند. اگر سرعت انتشار این دو موج به ترتیب $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ و $4 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ باشد، زلزله در چند کیلومتری از محل لرزه‌نگار رخ داده است؟

- ۱) ۱۶۰۰ ۲) ۱۲۰۰ ۳) ۸۰۰ ۴) ۶۰۰

سراسری-تجربی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱



۵۱) موج نور تک‌رنگی از هوا به سطح شیشه می‌تابد. بخشی از این موج، از سطح شیشه باز می‌تابد و بخشی دیگر، شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود. اگر تندی نور در هوا $\frac{3}{2}$ تندی نور در شیشه باشد، بسامد نور شکسته شده در شیشه، چند برابر بسامد نور بازتابیده است و همچنین طول موج نور شکسته شده، چند برابر طول موج نور بازتابیده است؟ (به‌تریب از راست به چپ)

- ۱) $\frac{3}{2}$ و $\frac{2}{3}$ ۲) ۱ و $\frac{2}{3}$ ۳) ۱ و $\frac{3}{2}$ ۴) $\frac{2}{3}$ و $\frac{2}{3}$

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۵۲) پس از گذشت ۶ روز، تعداد هسته‌های پرتوزای یک ماده، به $\frac{1}{8}$ تعداد موجود در آغاز کاهش یافته است. نیمه‌عمر این ماده، چند روز است؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۱۲

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۵۳) در واکنش هسته‌ای ${}^{138}_{56}\text{Ba} + {}^A_Z\text{Kr} + 3n \rightarrow {}^{235}_{92}\text{U} + {}^A_Z\text{X} + 9n$ ، A و Z به‌ترتیب کدام است؟

- ۱) ۹۵ و ۳۶ ۲) ۹۷ و ۳۶ ۳) ۹۵ و ۳۵ ۴) ۹۷ و ۳۵

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۵۴) در کدام موارد زیر، از امواج مکانیکی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود؟
الف) اندازه‌گیری تندی شارش خون ب) دستگاه سونار
پ) اجاق خورشیدی ت) رادار دوپلری

- ۱) الف و ب ۲) الف و پ ۳) پ و ب ۴) ب و ت

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

۵۵) در کدام مورد، فرایند واپاشی درست است؟

- الف) ${}^A_ZX_N \rightarrow {}^A_{Z-1}Y_{N+1} + e^-$ ب) ${}^A_ZX_N \rightarrow {}^A_{Z-1}Y_{N+1} + e^+$
پ) ${}^A_ZX_N \rightarrow {}^A_{Z+1}Y_N + e^-$ ت) ${}^A_ZX_N \rightarrow {}^A_{Z+1}Y_N + e^+$
۱) الف ۲) ب ۳) پ ۴) ت

سراسری-تجربی-دی ۱۴۰۱

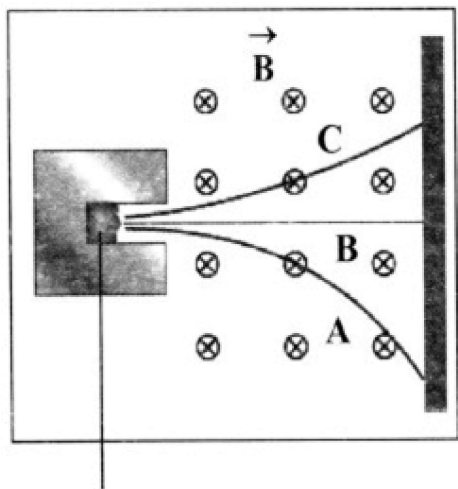
۵۶) چهار سال طول می‌کشد تا ۷۵ درصد تعداد هسته‌های یک ماده پرتوزا به هسته‌های دیگر تبدیل شود. چند سال دیگر بگذرد تا تعداد هسته‌های باقیمانده $\frac{12}{5}$ درصد تعداد هسته‌های اولیه باشد؟

- ۱) ۲۴ ۲) ۸ ۳) ۶ ۴) ۲

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱



۵۷ شکل مقابل، مسیر پرتوهای گسیل شده از یک ماده پرتوزای طبیعی را نشان می‌دهد که از یک میدان مغناطیسی عبور می‌کنند. نوع آنها در مسیرهای A تا C به ترتیب کدام است؟



ماده پرتوزا

۱ الکترون، گاما و آلفا

۲ آلفا، گاما و الکترون

۳ الکترون، پوزیترون و آلفا

۴ آلفا، پوزیترون و الکترون

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۵۸ نوری که طول موج آن در خلأ λ_1 است، وارد محیط شفاف می‌شود و طول موج آن 150 نانومتر تغییر می‌کند. اگر بسامد این نور 5×10^{14} Hz باشد، ضریب شکست این محیط شفاف چقدر است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

۴ $\frac{4}{5}$

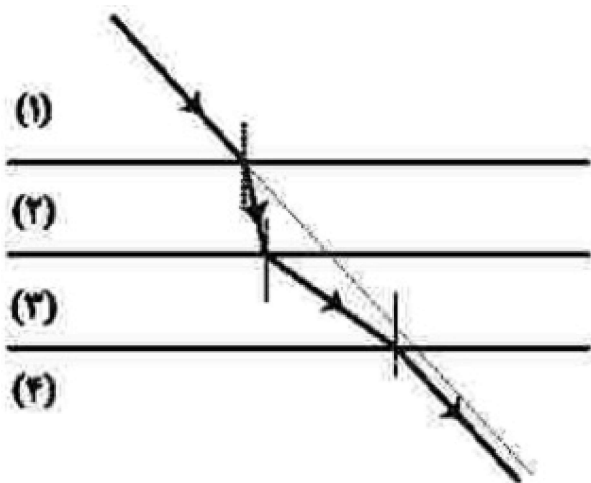
۳ $\frac{5}{4}$

۲ $\frac{4}{3}$

۱ $\frac{3}{2}$

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۵۹ در شکل مقابل، پرتو نور از محیط ۱ وارد محیط‌های شفاف ۲، ۳ و ۴ شده است. کدام رابطه برای سرعت نور در این محیط‌ها درست است؟ (پرتو خروجی موازی با پرتو ورودی است.)



۴ $v_2 < v_1 = v_3 < v_4$

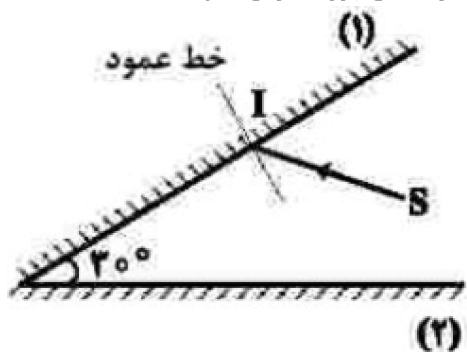
۳ $v_2 < v_1 = v_4 < v_3$

۲ $\frac{v_1}{v_2} = \frac{v_3}{v_4}$

۱ $\frac{v_1}{v_3} = \frac{v_2}{v_4}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۶۰ مطابق شکل مقابل، پرتو SI با زاویه تابش 40° بر آینه ۱ می‌تابد. این پرتو، پس از بازتابش‌های متوالی، آینه‌ها را ترک می‌کند. آخرین زاویه بازتابش چند درجه است؟ (سطح آینه‌های تخت، به اندازه کافی بزرگ فرض شود).



۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

۶۰ (۲)

۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۶۱ سرب $^{207}_{82}\text{Pb}$ هسته دختر پایداری است که می‌تواند از واپاشی α حاصل شود. عدد جرمی هسته مادر، کدام است؟

۲۱۱ (۴)

۲۰۹ (۳)

۲۰۵ (۲)

۲۰۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۶۲ تحلیل نقش پراش، مبتنی بر کدام مبحث در علم فیزیک است؟

تداخل امواج (۴)

شکست موج (۳)

بازتاب موج (۲)

تشدید (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۳ نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا ۴۵ دقیقه است. پس از گذشت ۳ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می‌ماند؟

$\frac{1}{32}$ (۴)

$\frac{1}{16}$ (۳)

$\frac{1}{8}$ (۲)

$\frac{1}{4}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۴ اگر N تعداد نوترون‌ها و Z تعداد پروتون‌های هسته یک اتم باشد، کدام مورد صحیح است؟

۱ در تمام هسته‌های پایدار $N = Z$ است.

۲ نسبت $\frac{N}{Z}$ برای تمام عناصر یکسان است.

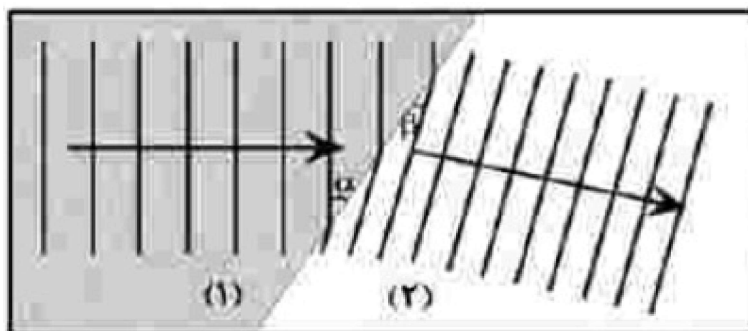
۳ هسته‌ای ناپایدار است که در آن $Z > N$ باشد.

۴ در هسته‌های پایدار سنگین‌تر، نسبت $\frac{N}{Z}$ بزرگ‌تر است.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



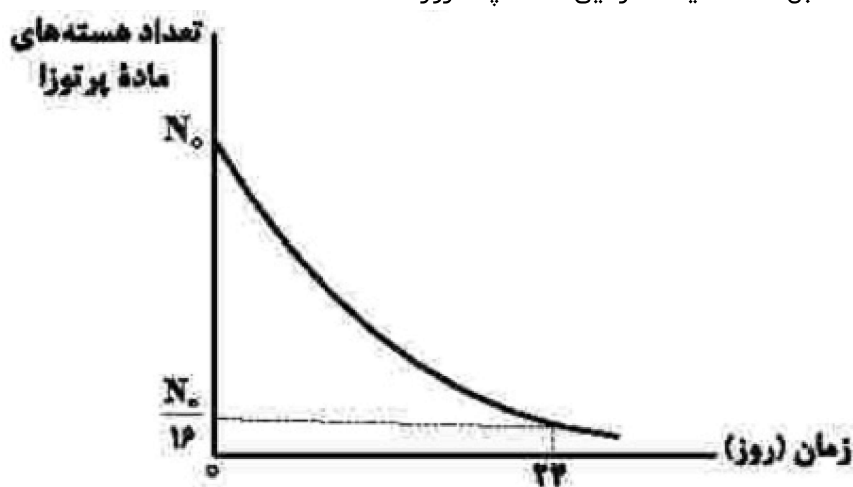
۶۵ شکل زیر، ورود موج از محیط ۱ به ۲ را نشان می‌دهد. اگر $\alpha = 37^\circ$ و $\beta = 30^\circ$ باشد، نسبت سرعت انتشار موج در محیط ۱ به سرعت انتشار موج در محیط ۲ چقدر است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



- ۱ $\frac{1/\sqrt{3}}{3}$ ۲ $\frac{5}{6}$ ۳ $\frac{5\sqrt{3}}{8}$ ۴ $\frac{6}{5}$

سراسری-تجربی-تیرماه ۱۴۰۱

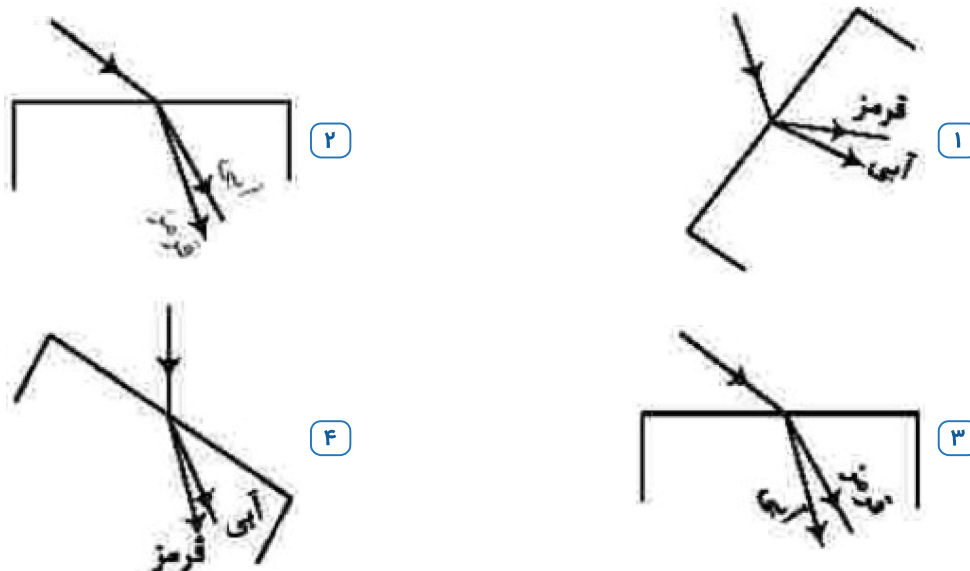
۶۶ نمودار واپاشی یک ماده پرتوزا به شکل مقابل است. نیمه‌عمر این ماده، چند روز است؟



- ۱ ۱۲ ۲ ۸ ۳ ۶ ۴ ۴

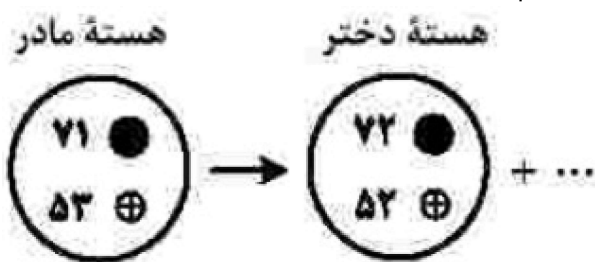
سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۶۷ در شکل‌های زیر، پرتو فرودی که شامل نورهای آبی و قرمز است، از هوا وارد شیشه می‌شود. کدام شکل، شکستگی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟



سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۶۸ شکل مقابل، واپاشی β^- ۱۲۴ را نشان می‌دهد. نام ذره گسیل‌شده، کدام است؟



۱ آلفا ۲ گاما ۳ پوزیترون ۴ الکترون

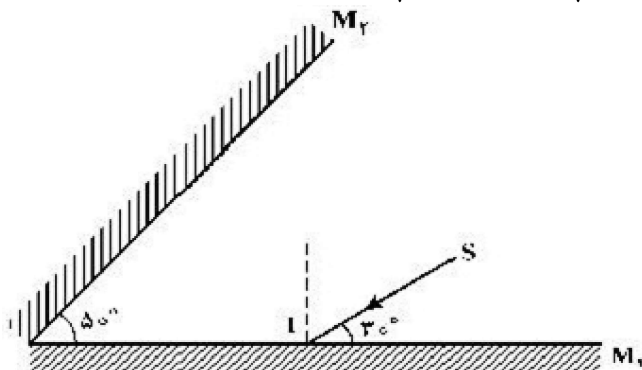
سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۶۹ سدیم $^{24}_{11}\text{Na}$ واپاشی β^- انجام می‌دهد. هسته‌ی جدید به‌ترتیب چند نوترون و چند پروتون خواهد داشت؟

۱ ۱۱ و ۱۳ ۲ ۱۱ و ۱۲ ۳ ۱۱ و ۱۳ ۴ ۱۲ و ۱۲

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۰ در شکل مقابل، امتداد پرتو نور بازتابیده از آینه‌ی M_2 با امتداد پرتو SI، زاویه‌ی چند درجه می‌سازد؟



۱ ۴۰ ۲ ۷۰ ۳ ۱۰۰ ۴ ۱۱۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۷۱ هسته ${}^{234}_{90}\text{Th}$ واپاشی β^- انجام می‌دهد. عدد اتمی هسته‌ی دختر چند برابر عدد نوترونی آن است؟

۴ $\frac{91}{143}$

۳ $\frac{89}{144}$

۲ $\frac{89}{145}$

۱ $\frac{91}{144}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۲ رشته‌ای از بسامدهای متوالی تشدید یک تار دو انتها بسته به طول ۵۰ cm عبارت‌اند از: ۱۵۰ Hz، ۲۲۵ Hz و ۳۰۰ Hz، تندی انتشار موج در تار چند متر بر ثانیه است؟

۴ ۳۰۰

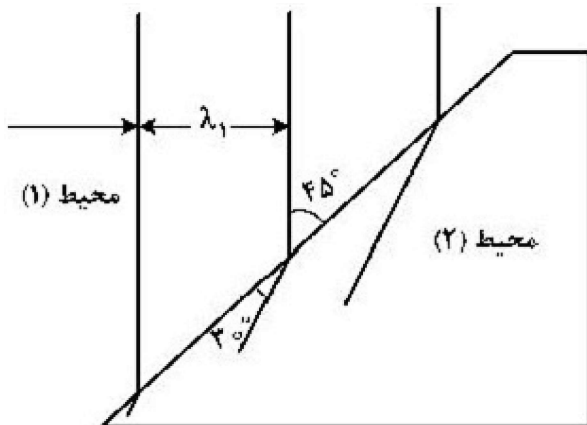
۳ ۲۰۰

۲ ۱۵۰

۱ ۷۵

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۳ شکل زیر جبهه‌های موج الکترومغناطیسی را نشان می‌دهد که از محیط ۱ وارد محیط ۲ شده است. تندی نور در محیط ۱ چند برابر تندی نور در محیط ۲ است؟



۴ ۲

۳ $\sqrt{2}$

۲ $\sqrt{\frac{3}{2}}$

۱ $\frac{\sqrt{2}}{2}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۴ کدام موارد درست است؟

- الف) پرتوهای α ، سنگین‌اند و برد بلندی دارند.
- ب) تعداد نوکلئون‌ها در طی فرایند واپاشی هسته پایسته است.
- پ) یکی از کاربردهای گسترده‌ی واپاشی α ، در آشکارسازی‌های دود است.
- ت) واپاشی α در هسته‌های سبک صورت می‌گیرد.

۴ ب و پ

۳ ب و ت

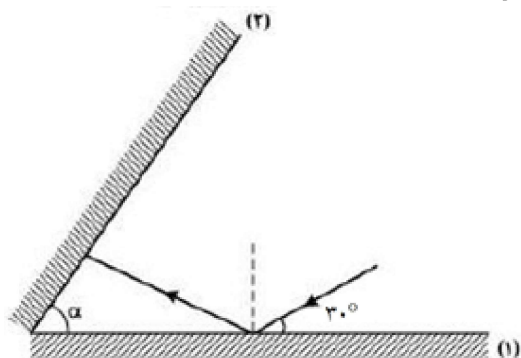
۲ الف و پ

۱ الف و ب

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی



۷۵ مطابق شکل مقابل، پرتو نوری تحت زاویه‌ی 30° به آینه تخت ۱ می‌تابد و پس از بازتاب به آینه تخت ۲ می‌تابد. اگر در دومین بازتاب از آینه ۲ پرتو نور موازی آینه ۲ شود، زاویه‌ی α چند درجه است؟



- ۱ ۳۰ ۲ ۴۰ ۳ ۵۰ ۴ ۶۰

سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۷۶ نپتونیم ${}^{237}_{93}\text{Np}$ ایزوتوپ ناپایداری است که واپاشی آن از طریق گسیل ۳ ذره α و یک ذره β^{-1} صورت می‌گیرد. در این واپاشی، هسته‌ی نهایی به‌ترتیب چند نوترون و چند پروتون دارد؟

- ۱ ۸۷ و ۱۳۶ ۲ ۸۸ و ۱۳۶ ۳ ۸۷ و ۱۳۷ ۴ ۸۸ و ۱۳۷

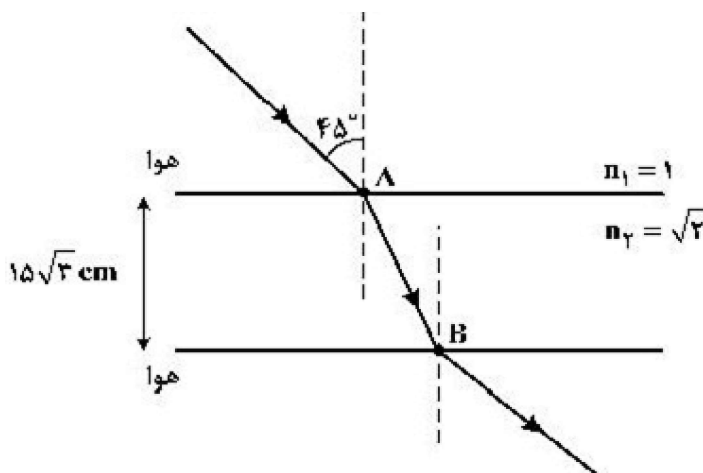
سراسری-تجربی-۱۴۰۰

۷۷ دانشمندی به یک نمونه از زغال قدیمی اشاره می‌کند و ادعا می‌کند که عمر این زغال حدود ۲۲۹۲۰ سال است. برای اثبات این ادعا، کربن ۱۴ این زغال، چند درصد مقدار عادی کربن ۱۴ موجود در زغالی باید باشد که تازه تولید شده است؟ (نیمه عمر کربن ۵۷۳۰ سال است.)

- ۱ ۱/۵۶ ۲ ۳/۱۳ ۳ ۶/۲۵ ۴ ۱۲/۵۰

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۷۸ مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا وارد محیط شفاف می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصله‌ی A تا B را در چند نانو ثانیه طی می‌کند؟ $(e = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$



- ۱ $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۲ ۱ ۳ $\sqrt{2}$ ۴ ۳

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

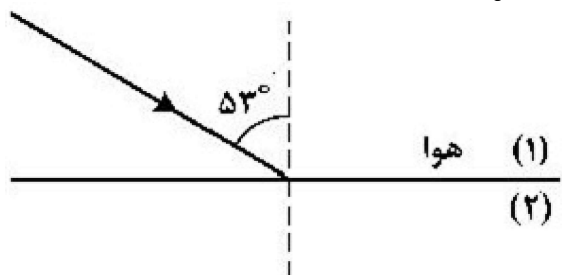


۷۹

مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا به یک محیط شفاف می‌تابد و در ورود به محیط ۲، ۱۶° از راستای اولیه منحرف

می‌شود. اگر طول موج نور در محیط دوم، $\frac{1}{8} \mu m$ از طول موج نور در هوا کمتر باشد، بسامد نور چند هرتز است؟

$$\left(\sin 53^\circ = \frac{4}{5}, \text{سرعت نور در هوا} = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)$$



۴ $8/4 \times 10^{15}$

۳ $8/4 \times 10^{14}$

۲ 6×10^{15}

۱ 6×10^{14}

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۸۰

مجموع بسامدهای دو هماهنگ نخست یک تار دو انتها بسته 375 هرتز است. اگر طول تار 40 cm و جرم آن 10 گرم باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

۴ 250

۳ 360

۲ 200

۱ 180

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۸۱

کدام موارد درست است؟

الف) در واپاشی β^- ، الکترون گسیل شده در هسته‌ی مادر وجود ندارد و هم‌چنین یکی از الکترون‌های مداری اتم نیست.

ب) در واپاشی β^+ ، ذره‌ی گسیل شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد.

پ) اغلب هسته‌ها پس از واپاشی بتا، در حالت پایدار قرار می‌گیرند.

ت) در واپاشی β^+ ، یکی از نوترون‌های درون هسته به یک پروتون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.

۴ ب و پ

۳ ب و ت

۲ الف و پ

۱ الف و ب

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

۸۲

در یک آینه‌ی محدب، فاصله‌ی جسم تا تصویر 30 cm است. اگر طول تصویر $\frac{1}{3}$ طول جسم باشد، فاصله‌ی جسم تا مرکز آینه چند سانتی‌متر است؟

۴ 40

۳ 45

۲ 20

۱ $22/5$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۸۳

در واپاشی گاما، کدام تغییر در هسته ایجاد می‌شود؟

۱ هسته‌ی برانگیخته به حالت پایه می‌رسد.

۲ هسته از حالت پایه به حالت برانگیخته می‌رسد.

۳ تعداد نوکلئون‌ها ثابت می‌ماند و عدد اتمی یک واحد افزایش می‌یابد.

۴ تعداد نوکلئون‌ها ۴ واحد کاهش می‌یابد و عدد اتمی ۲ واحد کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۸۴

در کدام موارد زیر، از بازتاب امواج الکترومغناطیسی استفاده می‌شود؟

الف) رادار دوپلری ب) سونوگرافی پ) اجاق خورشیدی ت) دستگاه

سونار در کشتی‌ها

۴ ب، پ و ت

۳ الف، ب و پ

۲ الف و ب

۱ الف و پ



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی



۸۵ اگر در واپاشی یک هسته، تعداد نوترون‌های هسته یک واحد اضافه شود، ذره‌ی گسیل شده در این واپاشی کدام است؟

- ۱ آلفا ۲ گاما ۳ الکترون ۴ پوزیترون

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۶ نیمه عمر یک ماده‌ی پرتوزا T_2 است. پس از گذشت ${}^{4T}_2$ چند درصد هسته‌های ماده‌ی اولیه باقی می‌ماند؟

- ۱ $2/5$ ۲ ۳ ۳ $6/25$ ۴ $12/5$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

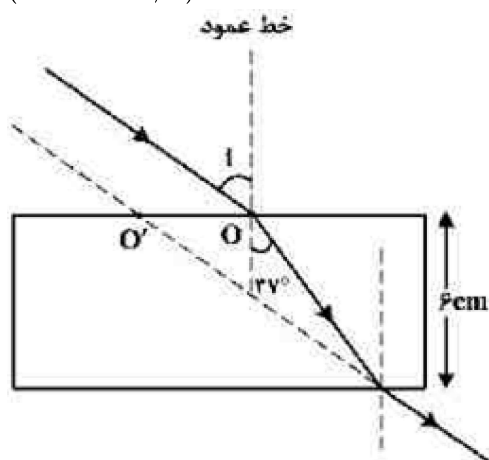
۸۷ یک آینه‌ی کاو، از جسمی که روی محور اصلی آن قرار دارد، تصویری حقیقی با بزرگ‌نمایی $m > 1$ تشکیل داده است و فاصله‌ی جسم از تصویر ۳۰ cm است. جسم را چگونه جابه‌جا کنیم تا بزرگ‌نمایی $\frac{1}{m}$ شود؟

- ۱ ۱۵ cm از آینه دور کنیم. ۲ ۳۰ cm از آینه دور کنیم.
۳ ۱۵ cm به آینه نزدیک کنیم. ۴ ۳۰ cm به آینه نزدیک کنیم.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۸ پرتو نوری، مطابق شکل زیر از هوا به یک تیغه‌ی متوازی‌السطوح می‌تابد و پس از شکست در محیط شفاف، دوباره وارد هوا می‌شود. اگر امتداد پرتو خروجی در O' به تیغه برخورد کند و $OO' = 3/5$ cm باشد، ضریب شکست محیط شفاف چه قدر است؟

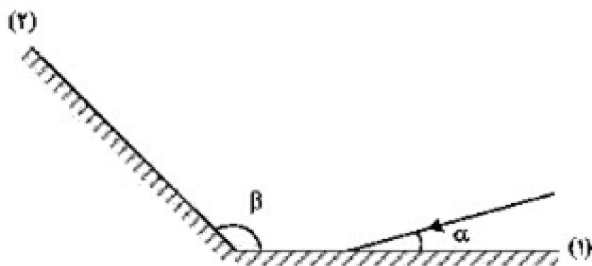
($\sin 37^\circ = 0.6$)



- ۱ $5/4$ ۲ $4/3$ ۳ $3/2$ ۴ $5/3$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۹ مطابق شکل زیر، پرتوی نوری تحت زاویه‌ی α به آینه‌ی ۱ می‌تابد و پس از بازتاب به آینه‌ی ۲ می‌تابد. پرتو بازتابیده از آینه‌ی ۲ چه زاویه‌ای با سطح آن آینه می‌سازد؟



- ۱ $\pi - \beta$ ۲ $\beta - \alpha$ ۳ $\pi - (\beta - \alpha)$ ۴ $\pi - (\alpha + \beta)$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۰ نیمه عمر یک ماده پرتوزا ۸ سال است. پس از گذشت چند سال $۸۷/۵$ درصد از هسته‌های این ماده واپاشیده می‌شود؟

- ۱ ۱۶ ۲ ۲۴ ۳ ۳۲ ۴ ۶۴

سراسری-ریاضی-۹۹

۹۱ در هسته‌های سنگین، یک پروتون با نیروی الکتروستاتیکی، و با نیروی هسته‌ای

- ۱ فقط پروتون‌های نزدیک خود را دفع می‌کند - تمام نوکلئون‌های درون هسته را جذب می‌کند.
۲ تمام نوکلئون‌های درون هسته را دفع می‌کند - فقط نوکلئون‌های نزدیک خود را جذب می‌کند.
۳ فقط نوکلئون‌های مجاور خود را دفع می‌کند - تمام نوترون و پروتون‌های هسته را جذب می‌کند.
۴ تمام پروتون‌های درون هسته را دفع می‌کند - فقط نوکلئون‌های مجاور خود را جذب می‌کند.

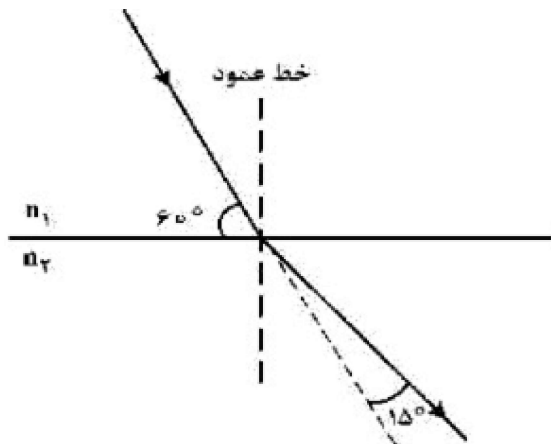
سراسری-ریاضی-۹۹

۹۲ جسمی در فاصله‌ی ۱۲۰ سانتی‌متری یک عدسی واگرا قرار دارد و بزرگ‌نمایی عدسی $۰/۴$ است. جسم را روی محور اصلی چگونه جابه‌جا کنیم تا طول تصویر نصف طول جسم شود؟

- ۱ ۲۰ سانتی‌متر از عدسی دور کنیم. ۲ ۲۰ سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم.
۳ ۴۰ سانتی‌متر از عدسی دور کنیم. ۴ ۴۰ سانتی‌متر به عدسی نزدیک کنیم.

سراسری-ریاضی-۹۹

۹۳ مطابق شکل زیر، پرتو نوری از محیط ۱ وارد محیط ۲ می‌شود. طول موج نور در محیط ۲ چند برابر طول موج نور در محیط ۱ است؟



- ۱ $\sqrt{2}$ ۲ $\frac{\sqrt{2}}{2}$ ۳ ۲ ۴ $\frac{1}{2}$

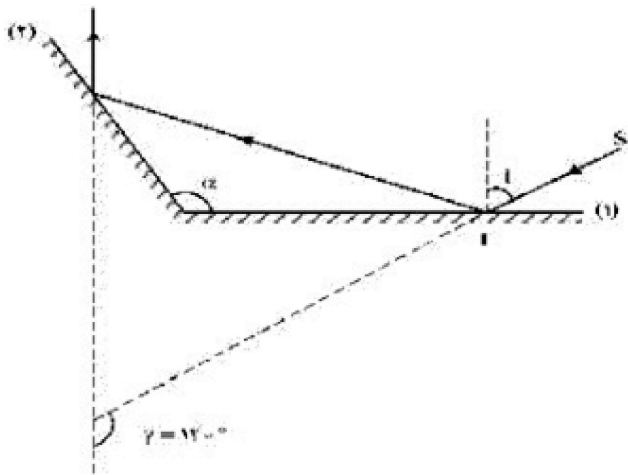


سراسری-ریاضی-۹۹



۹۴

مطابق شکل زیر، پرتو SI تحت زاویه‌ی تابش i به آینه‌ی تخت ۱ می‌تابد. زاویه‌ی بین پرتو SI با پرتو بازتاب آینه‌ی ۲، $\gamma = 120^\circ$ است. اگر زاویه‌ی i ، 20° افزایش یابد، γ چه تغییر می‌کند؟



- ۱) 40° افزایش می‌یابد. ۲) 20° افزایش می‌یابد. ۳) 20° کاهش می‌یابد. ۴) ثابت می‌ماند.

سراسری-ریاضی-۹۹

۹۵

اگر در آزمایش یانگ، به جای نور با بسامد 6×10^{14} Hz از نوری با بسامد 5×10^{14} Hz استفاده کنیم، پهنای نوارها چگونه تغییر می‌کند؟

- ۱) ۲۰ درصد افزایش ۲) ۲۰ درصد کاهش ۳) ۲۵ درصد افزایش ۴) ۲۵ درصد کاهش

سراسری-تجربی-۹۹

۹۶

جسمی مقابل آینه‌ی محدب قرار دارد و فاصله‌ی تصویر تا آینه 12 cm است. اگر جسم از آینه 24 cm دور شود، تصور از آینه 4 cm دور می‌شود. فاصله‌ی کانونی آینه چند سانتی‌متر است؟

- ۱) ۱۲ ۲) ۲۴ ۳) ۳۶ ۴) ۴۸

سراسری-تجربی-۹۹

۹۷

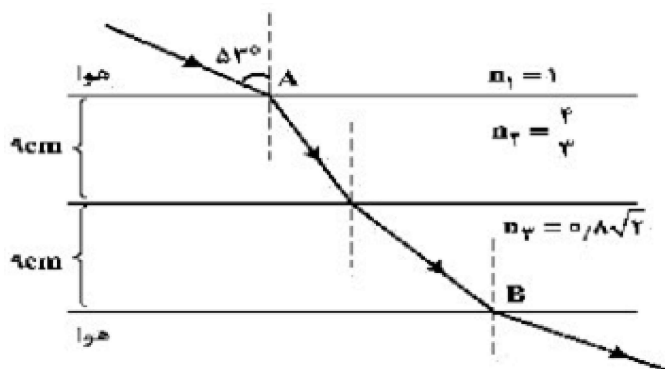
کدام موارد زیر، درست است؟

الف) ویژگی‌های هسته را تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های آن تعیین می‌کند.
ب) خواص شیمیایی هر اتم را تعداد پروتون‌های هسته تعیین می‌کند.
پ) نوکلئون‌های درون هسته می‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.
ت) هسته‌ها در واکنش‌های شیمیایی برانگیخته می‌شوند.

- ۱) الف و ب ۲) الف و ت ۳) ب و پ ۴) ب و ت

سراسری-تجربی-۹۹

۹۸ پرتو نوری مطابق شکل زیر، از هوا وارد محیط های شفاف می شود و شکست می یابد. این پرتو فاصله ی A تا B را در چند نانوثانیه طی می کند؟ ($\frac{m}{s} \times 10^8 = 3$ = تندی نور در هوا، $\sin 37^\circ = 0.6$)



- ۱) ۰/۶ ۲) ۹۶ ۳) ۹۸ ۴) ۹/۶

سراسری-تجربی-۹۹

۹۹ از یک ماده ی رادیواکتیو که نیمه عمر آن ۸ روز است، پس از گذشت چند روز، ۷۵ درصد هسته های این ماده واپاشیده می شود؟

- ۱) ۸ ۲) ۱۶ ۳) ۲۴ ۴) ۳۲

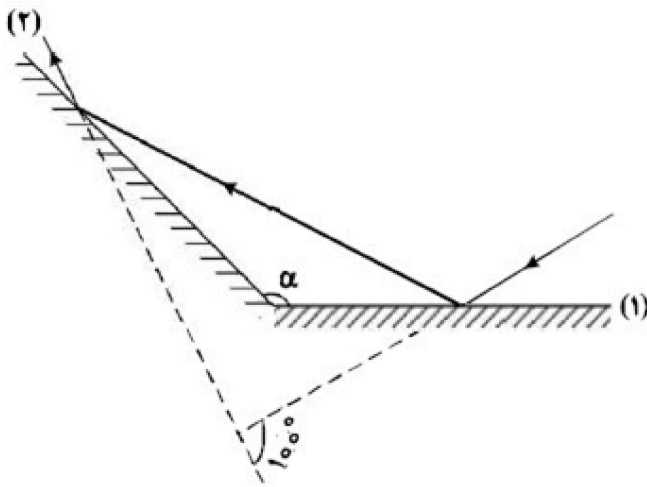
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۰ در واکنش هسته ای (نوترون) $2 + N(\alpha) + M(\beta^-) + Y$ ، $^{207}_{82}X \rightarrow ^{197}_{79}Y + N(\alpha) + M(\beta^-) + 2$ (نوترون) به ترتیب کدام اند؟

- ۱) ۱ و ۱ ۲) ۱ و ۲ ۳) ۲ و ۲ ۴) ۲ و ۳

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۱ مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه ی ۱ می تابد و پس از بازتاب، به آینه ی ۲ برخورد می کند. اگر امتداد پرتو تابش آینه ی ۱ با امتداد پرتو بازتاب آینه ی ۲ زاویه ی 100° بسازد، α چند درجه است؟



- ۱) ۱۰۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۳۰ ۴) ۱۴۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۲ در یک تار مرتعش، موج ایستاده ایجاد شده است. اگر بسامد این موج ۴۰۰ هرتز و سرعت انتشار موج در تار $160 \frac{m}{s}$ باشد، فاصله ی بین دو گره متوالی در این تار چند سانتی متر است؟

- ۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

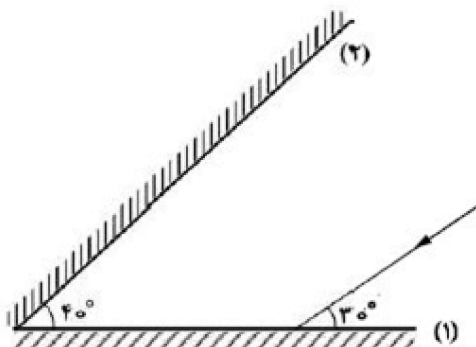


۱۰۳ در واکنش هسته ای ${}_Z^AX \Rightarrow {}_Z^{A-1}Y + \dots + \dots$ به جای نقطه چین ها چند آلفا و چند بتای منفی باید قرار داد؟

- ۱) یک آلفا و ۳ بتا ۲) ۲ آلفا و ۴ بتا ۳) ۲ آلفا و ۲ بتا ۴) ۲ آلفا و ۳ بتا

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۴ مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه‌ی ۱ می‌تابد و پس از بازتاب به آینه‌ی ۲ می‌تابد و در ادامه‌ی مسیرش دوباره از آینه‌ی ۲ بازتاب می‌شود. زاویه‌ی بازتاب آینه‌ی ۲ در دومین بازتاب چند درجه است؟



- ۱) ۶۰ ۲) ۵۰ ۳) ۴۰ ۴) ۳۰

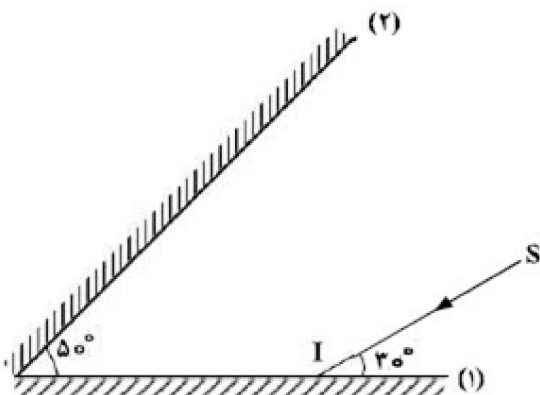
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - تجربی

۱۰۵ در هسته‌ی اتم یک عنصر، اگر نیروی ربایشی هسته‌ای بین دو پروتون مجاور F و بین دو نوترون مجاور برابر F' و بین یک پروتون و یک نوترون مجاور برابر F'' باشد، کدامیک از موارد زیر درست است؟

- ۱) $F = F' = F''$ ۲) $F'' > F' > F$ ۳) $F' > F'' > F$ ۴) $F > F' > F''$

سراسری - تجربی - ۹۸

۱۰۶ مطابق شکل زیر، پرتو نور SI به آینه‌ی ۱ می‌تابد و پس از بازتاب از آینه‌ی ۲، دوباره به آینه‌ی ۱ می‌تابد. امتداد پرتو بازتاب نهایی با امتداد پرتو SI، زاویه‌ی چند درجه می‌سازد؟

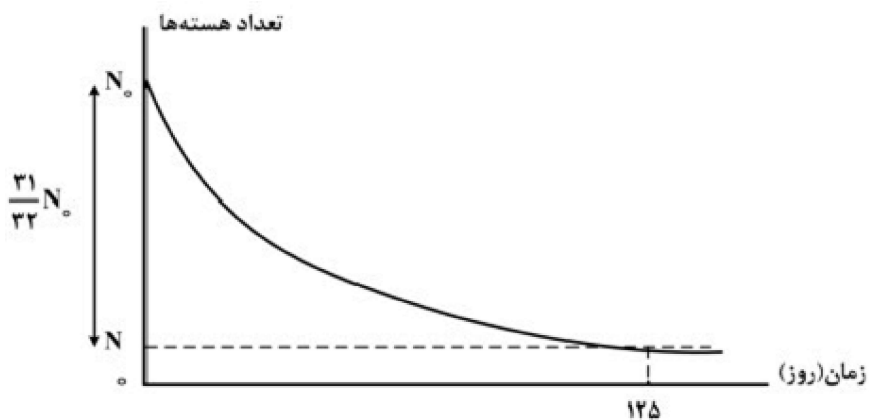


- ۱) ۱۲۰ ۲) ۱۴۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۱۸۰

سراسری - تجربی - ۹۸



۱۰۷) نمودار واپاشی هسته‌های یک ماده‌ی پرتوزا برحسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟



- ۱) ۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۶۲/۵

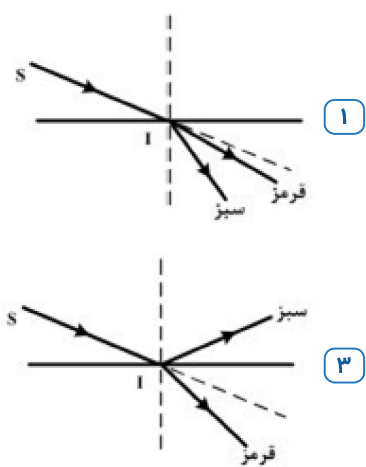
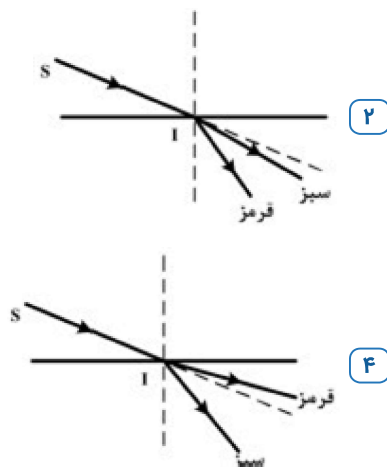
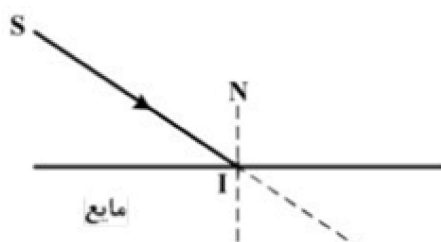
سراسری-ریاضی-۹۸

۱۰۸) در واکنش ${}^{237}_{92}X \rightarrow Y + {}^{\alpha} + \beta^{-1}$ تعداد نوکلئون‌های Y چه قدر است؟

- ۱) ۲۲۴ ۲) ۲۲۵ ۳) ۲۲۶ ۴) ۲۲۸

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۰۹) در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟



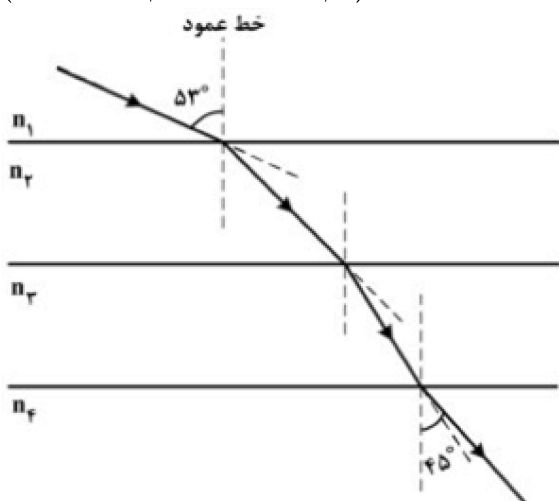
سراسری-ریاضی-۹۸



۱۱۰

مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف ۱ وارد محیط های شفاف دیگر می شود. اگر سرعت نور در محیط ۲، ۲۵ درصد کمتر از سرعت نور در محیط ۱ باشد و سرعت نور در محیط ۴، ۴۰ درصد بیش تر از سرعت نور در محیط ۳ باشد، ضریب شکست محیط ۲ چند برابر ضریب شکست محیط ۳ است؟

$$(\sin 53^\circ = 4/5, \sin 45^\circ = 3/5)$$



۴ $\frac{5}{6}$

۳ $\frac{3}{4}$

۲ $\frac{6}{5}$

۱ $\frac{4}{3}$

سراسری-ریاضی-۹۸

۱۱۱

صوت حاصل از یک چشمه ی ساکن، در مدت ۴/۰ ثانیه به یک دیوار برخورد کرده و به محل چشمه برمی گردد. اگر بسامد چشمه ی صوت ۴۰ کیلوهرتز و طول موج ۸/۷۵ میلی متر باشد، فاصله ی چشمه ی صوت تا دیوار چند متر است؟

۴ ۱۷۵

۳ ۱۴۰

۲ ۷۰

۱ ۳۵

سراسری-تجربی-۹۵

۱۱۲ در واپاشی گاما:

۲ عدد اتمی یک واحد کاهش می یابد.

۱ تعداد نوکلئون ها ثابت می ماند.

۴ هسته از حالت پایه به حالت برانگیخته می رود.

۳ عدد جرمی یک واحد کاهش می یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۱۳

سرعت نور در یک محیط شفاف نصف سرعت آن در هوا است. پرتو نوری با زاویه ی تابش ۳۰ درجه از این محیط به هوا می تابد. این پرتو، موقع ورود به هوا چند درجه از راستای اولیه منحرف می شود؟

۴ ۹۰

۳ ۶۰

۲ ۴۵

۱ ۳۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱

$$\frac{v_r}{v_1} = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_1} \Rightarrow v_r = v_1 \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_1} \Rightarrow v_r = (3 \times 10^8) \left(\frac{\sin 37}{\sin 53} \right) = 3 \times 10^8 \times \frac{0.6}{0.8}$$

$$\Rightarrow v_r = 2.25 \times 10^8$$

$$\frac{v_r}{v_1} = \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_1} \Rightarrow v_r = v_1 \frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_1} \Rightarrow v_r = (3 \times 10^8) \left(\frac{\sin 30}{\sin 53} \right) = 3 \times 10^8 \times \frac{0.5}{0.8}$$

$$\Rightarrow v_r = 1.875 \times 10^8$$

$$\Delta v = v_r - v_r = (2.25 - 1.875) \times 10^8 = 0.375 \times 10^8$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها: ۲

۱) هسته‌ها در واکنش‌های هسته‌ای برانگیخته می‌شوند.

۲) جرم هسته از مجموع نوکلئون‌های تشکیل‌دهنده‌اش کمتر است.

۳) انرژی نوکلئون‌های درون هسته کوانتیده است و نمی‌توانند هر انرژی دلخواهی را اختیار کنند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در واپاشی α هستهٔ مادر ۲ پروتون و ۲ نوترون از دست می‌دهد. ۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴

$$t = \frac{v}{f} = \frac{v}{\frac{v}{\lambda}} = \lambda$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۵

یعنی $\frac{T}{4}$ قبل از حالت اولیه. در این حالت تار به مانند گزینه ۱ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در هنگام عبور نور از دو محیط مختلف بسامد ثابت می‌ماند. (رد گزینه‌های ۲، ۳ و ۴) ۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. هر دو از خط عمود دور می‌شوند. ۹

$$n_B > n_R \leftarrow \text{پرتو آبی بیش‌تر منحرف می‌شود.}$$

$$60 - 30 - 30 = 0. \quad \text{گزینه ۴ پاسخ صحیح است.} \quad 10$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱

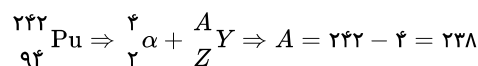
$$n = \frac{t}{T} = \frac{16}{8} = 2 \Rightarrow N_{\text{باقیمانده}} = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{4} \times 100 = 25 \text{ درصد}$$

$$\frac{\lambda_r}{\lambda_1} = \frac{\sin 37}{\sin 53} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳

$$2\alpha = 180 - 80 = 100 \Rightarrow \alpha = 50 \Rightarrow \text{زاویه بین دو آینه} = 180 - 50 = 130.$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴

$$\frac{1}{16} = \frac{1}{2^n} \Rightarrow 2^n = 16 \Rightarrow n = 4 = \frac{t}{T} = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow T = 2h$$

۱۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$m \xrightarrow{T} \frac{m}{2} \xrightarrow{T} \frac{m}{4} \xrightarrow{T} \frac{m}{8} \xrightarrow{T} \frac{m}{16} \xrightarrow{T} \frac{m}{32} \xrightarrow{T} \frac{m}{64}$$

۲۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. از غلیظ به رقیق ← از خط عمود دورتر ← (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

ضریب شکست و انحراف نور سبز بیشتر از قرمز است. (رد گزینه ۴)

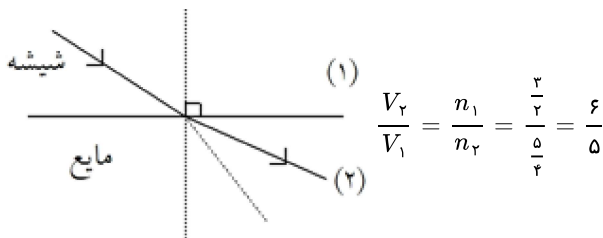
۲۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$f_1 = \frac{V}{2L} = \frac{1}{2L} \sqrt{\frac{F}{\mu}} \Rightarrow \frac{120}{100} = \sqrt{\frac{F'}{50}} \Rightarrow F' = 72N$$

۲۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta F = 72 - 50 = 22N$$

۲۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



$$N = 7 + 1 = 8$$

۲۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{N_o}{8} = \frac{N_o}{2^n} \Rightarrow 2^n = 8 \Rightarrow n = 3 = \frac{24}{T} \Rightarrow T = 8 \text{ روز}$$

۲۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۲۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$f_n = \frac{nV}{2L} \Rightarrow 600 = \frac{n \times 180}{2 \times 0.6} \Rightarrow n = 4 \text{ شماره هماهنگ}$$

$$\lambda f = V \Rightarrow \lambda = \frac{V}{f} = \frac{336}{600} = 0.56m = 56cm$$

برای موج صوتی ایجاد شده

۲۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. علت نادرستی مورد الف: اندازه‌گیری‌های دقیق نشان داده است که جرم هسته از مجموع

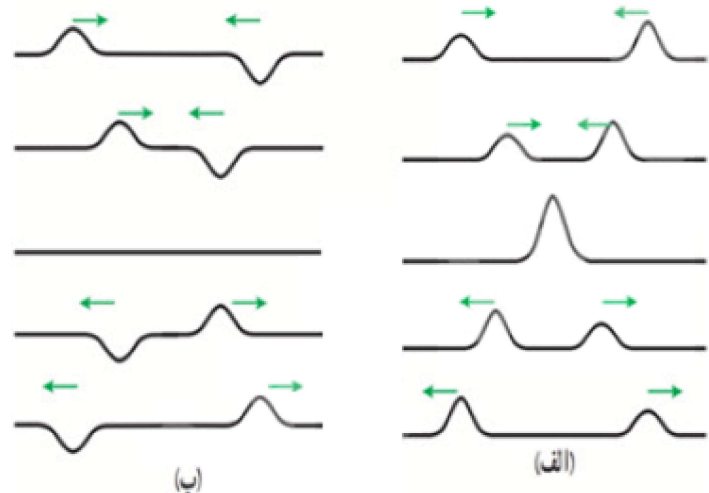
جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده هسته اندکی کمتر است. به این اختلاف جرم «کاستی جرم هسته»

می‌گویند.



۲۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شکل مقابل، عکس‌های دو تپ را که در جهت‌های مخالف هم در یک ریسمان کشیده شده حرکت می‌کنند در چند لحظه متوالی نشان می‌دهد. وقتی این تپ‌ها به هم می‌رسند و با یکدیگر همپوشانی می‌کنند، بنا بر اصل برهم‌نهی، تپ برابند با مجموع دو تپ برابر است. توجه کنید چه برای تپ‌ها و چه برای موج‌هایی که همپوشانی می‌کنند، آنها به هیچ‌وجه شکل و حرکت یکدیگر را تغییر نمی‌دهند، و بنابراین پس از همپوشانی، بدون هرگونه تغییر شکلی به حرکت خود ادامه می‌دهند. به ترکیب موج‌ها با یکدیگر، تداخل دیگر تداخل، ترکیب دو یا چند موج است که هم‌زمان از یک منطقه عبور می‌کنند. در شکل الف، تپ‌ها هنگام همپوشانی تپ بزرگ‌تری را ایجاد کرده‌اند که به آن تداخل سازنده می‌گویند. در حالی که در شکل ب، تپ‌ها هنگام همپوشانی اثر یکدیگر را حذف کرده‌اند که به آن تداخل ویرانگر می‌گویند.



۳۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در پرتوهای طبیعی سه نوع پرتو ایجاد می‌شود: پرتوهای آلفا (α)، پرتوهای بتا (β) و پرتوهای گاما (γ). پرتوهای α کمترین نفوذ را دارند و با ورقه نازک سربی با ضخامت ناچیز ($\approx 0.1 \text{ mm}$) متوقف می‌شوند، در حالی که پرتوهای β مسافت خیلی بیشتری را ($\approx 1 \text{ mm}$) در سرب نفوذ می‌کنند. پرتوهای γ بیشترین نفوذ را دارند و می‌تواند از ورقه‌ای سربی به ضخامت قابل ملاحظه‌ای ($\approx 100 \text{ mm}$) بگذرند.

۳۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\lambda = \frac{v}{f} \Rightarrow \frac{9}{\cancel{4} \times 10^{-6}} = \frac{v}{\cancel{4} \times 10^{12}} \Rightarrow v = \frac{9}{4} \times 10^8 \frac{m}{s} \xrightarrow{v = \frac{c}{n}} n = \frac{4}{3}$$

۳۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موج بازتابیده وارون می‌شود ولی موج عبوری مانند موج فرودی است.

۳۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$V = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{324 \times 10^{-6}}{6 \times 10^{-2}}} = 180 \frac{m}{s}$$

$$f_n = \frac{nV}{2L} = \frac{4 \times 180}{2 \times 0.6} = 600 \text{ Hz}$$

۳۵

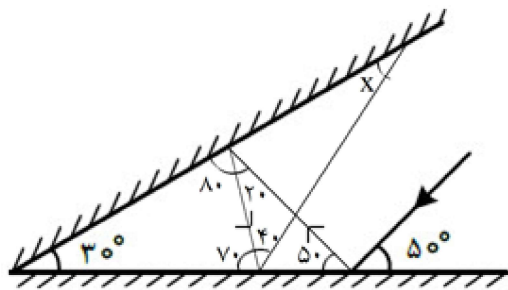
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$${}_{71}^{176}\text{Lu} \Rightarrow {}_{-1}^0\beta + {}_{72}^{176}\text{Y}$$

$$A = 176$$

$$Z - 1 = 71 \Rightarrow Z = 72$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۶



$$x = 180 - (20 + 70 + 40) = 50^\circ$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۷

$$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{A}{Z+1}X + {}_{-1}^0\beta^{-1}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۸
از دید نیروی هسته‌ای، تفاوتی بین پروتون و نوترون وجود ندارد و نیروی بین همگی آن‌ها از نوع جاذبه می‌باشد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۹

نکته: در تار مرتعش، اختلاف دو بسامد تشدید متوالی برابر با بسامد صوت اصلی است و سایر بسامدهای تشدید نیز مضرب طبیعی از صوت اصلی می‌باشد.

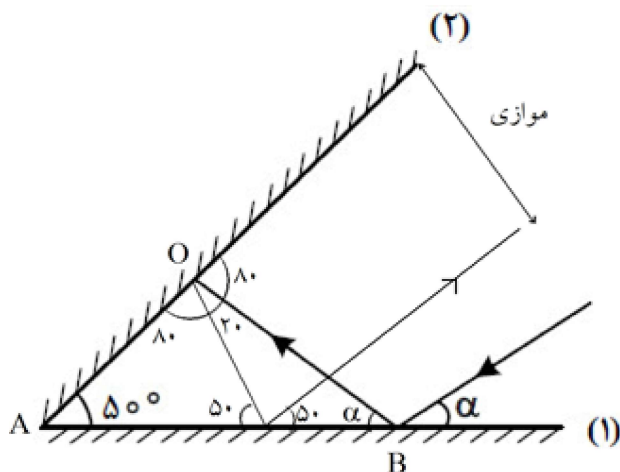
$$f_n - f_{n-1} = f_1 \Rightarrow f_1 = 280 - 240 = 40 \text{ Hz}$$

بنابراین تنها گزینه ۱ مضرب صحیحی از بسامد صوت اصلی نمی‌باشد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۰
در اثر واپاشی ذره آلفا، دو واحد از عدد اتمی و ۴ واحد از عدد جرمی هسته مادر کاسته می‌شود. بنابراین داریم:

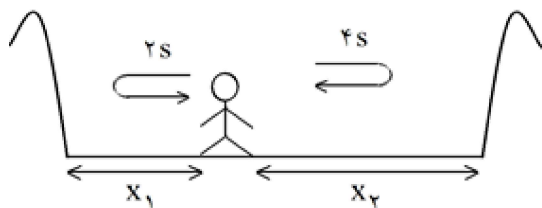
$${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_2^4\alpha + {}_{90}^{234}\text{X}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۱



$$\Delta OAB \Rightarrow 80 + 20 + 50 + \alpha = 180 \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۲
چون تندی صوت ثابت است:



$$\frac{x_1}{v} = \frac{x_2}{v} \Rightarrow x_2 = 2x_1$$

$$x_1 + x_2 = 1.20 \Rightarrow 3x_1 = 1.20 \Rightarrow x_1 = 0.40 \text{ m}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۳

$$\frac{A}{Z}X \rightarrow \frac{Z}{2}\alpha + \frac{A-Z}{2}\beta + \frac{A-Z}{2}\beta + \frac{A}{Z}y$$

$$A' = A - 2 \rightarrow \text{تعداد نوترون های } y = A' - Z' = A - 2 - Z + 2 \xrightarrow{A=2Z} Z - 2$$

$$Z' = Z - 2$$

$$\text{تعداد پروتون ها} - \text{تعداد نوترون ها} = Z - 2 - Z + 2 = 0$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۴

$$f = \frac{nV}{2L} = \frac{1 \times 250}{2 \times 0.5} = 250$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۵

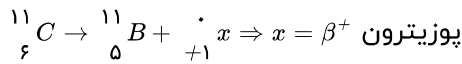
$$T = \frac{1}{250} = 4 \text{ ms}$$

$$f = \frac{nV}{2L} \Rightarrow 200 = \frac{2V}{2 \times 0.6} \Rightarrow V = 120 \frac{m}{s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۶

$$f_1 = \frac{1 \times 120}{2 \times 0.6} = 100 \text{ Hz}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۴۷

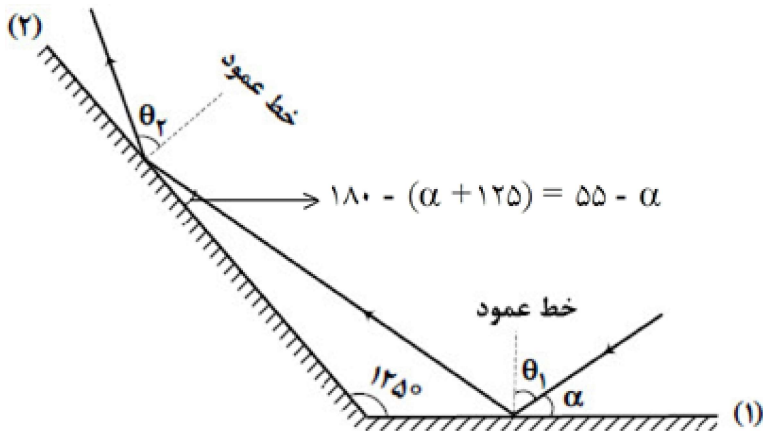


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در شکل سمت راست پرتوی ما پس از شکست از خط عمود شده $n_1 > n_2 \Leftarrow$ ۴۸

در شکل سمت چپ پرتوی ما پس از شکست به خط عمود نزدیک شده $n_1 < n_2 \Leftarrow$

$$\Rightarrow n_2 > n_1 > n_2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۴۹



$$\theta_1 = 90 - \alpha$$

$$\theta_2 = 90 - (55 - \alpha)$$

$$\Rightarrow \theta_2 - \theta_1 = 15 = -55 + 2\alpha \Rightarrow \alpha = 35$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. همواره امواج طولی کندتر از عرضی حرکت می کنند پس: ۵۰

$$t_{\text{عرض}} - t_{\text{طول}} = 5.0 \text{ s}$$

$$\frac{x}{2/8} - \frac{x}{8} = 5.0 \Rightarrow x = 60.0 \text{ m}$$



۵۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بسامد موج که با تغییر محیط تغییر نمی‌کند. (حذف گزینه‌های ۱ و ۴) و برای طول موج

$$\frac{\lambda_r}{\lambda_1} = \frac{V_r}{V} \Rightarrow \frac{\lambda}{\lambda_{\text{هوا}}} = \frac{V_{\text{شیشه}}}{V_{\text{هوا}}} = \frac{2}{3}$$

داریم:

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{8}$$

۵۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

کل این فرآیند ۶ روز طول کشیده پس هر کدام از فلش‌ها که نیمه‌عمر هستند معادل دو روز است.

$$235 + 1 = 138 + A + (3 \times 1) \Rightarrow A = 95$$

۵۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$92 = 56 + Z \Rightarrow Z = 36$$

۵۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (اندازه‌گیری تندی شارش خون و دستگاه سونار)

۵۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در واپاشی β^+ ، یک پروتون، تبدیل به یک نوترون و یک پوزیترون می‌شود و عدد جرمی



۵۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پس از ۴ سال، فقط ۲۵ درصد هسته‌ها، باقی مانده است:

$$100 \xrightarrow{T} 50 \xrightarrow{T} 25$$

یعنی: سال $T = 2$ پس از یک نیمه عمر دیگر هسته‌های باقی مانده به $12/5$ درصد می‌رسد!

۵۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قاعده دست راست، باید

ذره A : منفی $\leftarrow$ الکترون
 ذره B : بدون بار $\leftarrow$ گاما
 ذره C : مثبت $\leftarrow$ آلفا

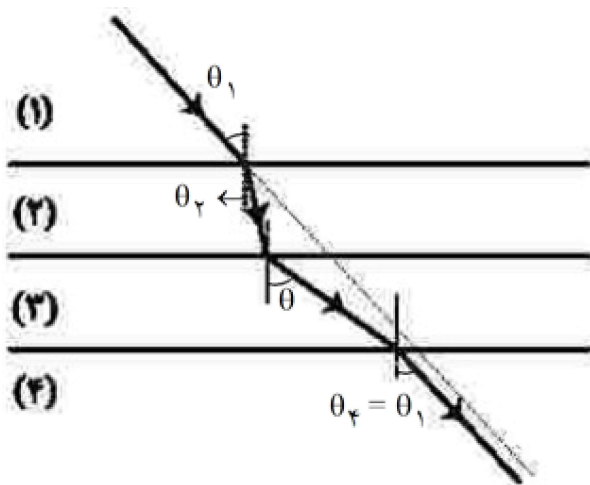
$$\lambda_1 = \frac{C}{f} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{14}} = 600 \text{ nm}$$

۵۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\lambda_r = \lambda_1 - 150 \Rightarrow \lambda_r = 450 \text{ nm}$$

$$n = \frac{\lambda_1}{\lambda_r} = \frac{600}{450} = \frac{4}{3}$$

۵۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

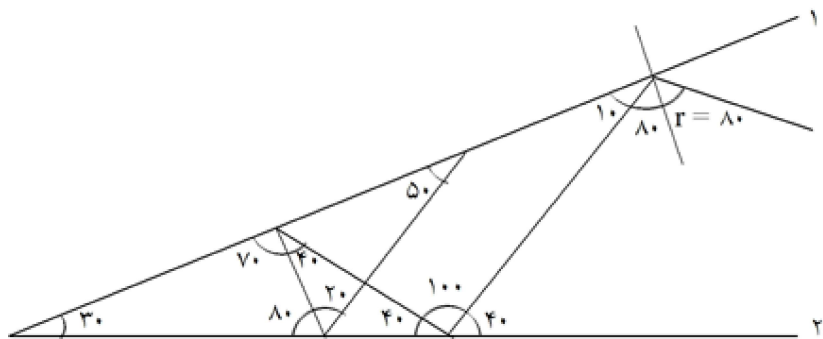


$$\theta_r > \theta_f = \theta_1 > \theta_r$$

$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_r} = \frac{V_1}{V_r} \Rightarrow V_r > V_f = V_1 > V_r$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۰



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۶۱

$$\frac{A}{Z}X \Rightarrow \frac{4}{2}\alpha + \frac{207}{82}\text{Pb} \Rightarrow \begin{cases} A = 211 \\ Z = 84 \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نقش پراش ناشی از تداخل امواج روی پرده است و تحلیل آن به واسطه تداخل‌های سازنده و ویرانگر امواج روی پرده امکان‌پذیر است. ۶۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از معادله نیمه‌عمر یک ماده، داریم: ۶۳

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T_{1/2}}} = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{180}{10}} \Rightarrow N = \frac{N_0}{16} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{16}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی تک تک گزینه‌ها: ۶۴

گزینه ۱: نادرست. در هسته‌های سبک پایدار، $N = Z$ است ولی در هسته‌های سنگین پایدار $N > Z$ خواهد بود.

گزینه ۲: نادرست. در هسته‌های سنگین پایدار، نسبت $\frac{N}{Z}$ بزرگتر از یک و در عناصر سبک پایدار این نسبت تقریباً برابر با یک است.

گزینه ۳: نادرست. هسته‌های ناپایداری با $N > Z$ نیز وجود دارد.

گزینه ۴: درست

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به فرمول ضریب شکست نور داریم: ۶۵

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin 30^\circ}{\sin 40^\circ} = \frac{6}{5}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۶۶

$$N(t) = \frac{N_0}{2^n}$$
 تعداد هسته‌های باقی مانده

$$\frac{N_0}{16} = \frac{N_0}{2^n} \Rightarrow n = 4$$

$$n = \frac{t}{T_{1/2}}$$

تعداد نیم‌عمرها

$$T = \frac{t}{n} = \frac{24}{4} \text{ day} = 6 \text{ day}$$

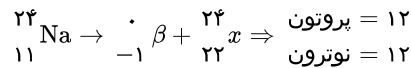
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی نور از محیط رقیق به غلیظ وارد می‌شود، به خط عمود بر مرز دو محیط نزدیک می‌شود. از طرفی هر چه طول موج نور کمتر باشد ضریب شکست بردی آن نور، کمتر می‌شود. ۶۷



۶۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در این فرآیند، یک پروتون به یک نوترون تبدیل شده است.

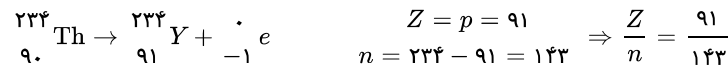
$${}^1_1P \rightarrow {}^1_0n + B^+$$

۶۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۷۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زاویه انحراف در آینه‌های متقاطع با زاویه حاده 2α است.

۷۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۷۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

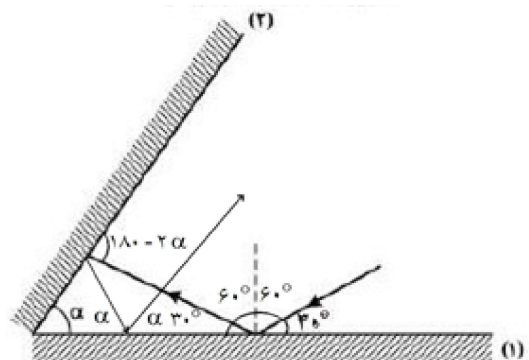
$$f_1 = 300 - 225 = 75 \text{ Hz} \Rightarrow f_1 = \frac{V}{\lambda L} \Rightarrow V = 75 \times 2 \times 0.5 = 75 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

۷۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

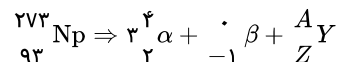
۷۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پرتوهای α برد کوتاهی دارند و واپاشی α در هسته‌های سنگین صورت می‌گیرد.

۷۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$30 + \alpha + (180 - 2\alpha) + 180 - 360 + 4\alpha = 180 \Rightarrow \alpha = 50$$

۷۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\begin{cases} 237 = 12 + A \Rightarrow A = 225 \\ 93 = 6 - 1 + Z \Rightarrow Z = 88 \end{cases}, A = Z + N \Rightarrow N = 137$$

۷۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$n = \frac{t}{T} = \frac{22920}{5730} = 4$$

$$N = \left(\frac{1}{2}\right)^n N_0 \Rightarrow N = \frac{1}{16} N_0 \Rightarrow \frac{1}{16} \Rightarrow 6.25\%$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۷۸

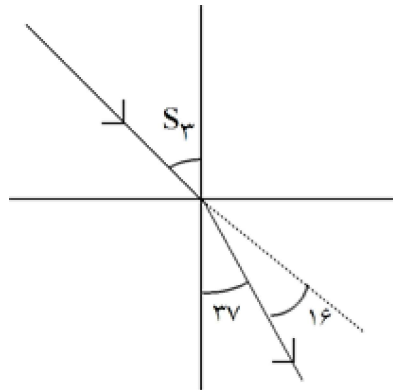
$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2} \times \sin \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$\cos 30^\circ = \frac{15\sqrt{2}}{AB} \Rightarrow AB = 30 \text{ cm}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{V_2}{1} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow V_2 = \frac{3}{\sqrt{2}} \times 10^8$$

$$\Delta x = V \cdot \Delta t \Rightarrow AB = \frac{3}{\sqrt{2}} \times 10^8 \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = \sqrt{2} \times 10^{-9} = \sqrt{2} \text{ ns}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۷۹



$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{n_1}{n_2}$$

$$\begin{cases} \lambda_1 - \lambda_2 = \frac{1}{\lambda} \times 10^{-6} \\ \lambda_2 = \frac{n_1}{n_2} \lambda_1 \end{cases} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{1}{n_2} \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$f = \frac{c}{\lambda} \Rightarrow f = \frac{3 \times 10^8}{\frac{1}{n_2} \times 10^{-6}} = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۰

$$f_1 + f_2 = f_1 + 2f_1 = 3f_1 = 375 \Rightarrow f_1 = 125 \text{ Hz}$$

$$f_n = \frac{nV}{2L} \Rightarrow f_1 = \frac{1 \times V}{2L} \Rightarrow 125 = \frac{1 \times V}{2 \times 0.4} \Rightarrow V = 100 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = \sqrt{\frac{F \cdot L}{m}} \Rightarrow 100 = \sqrt{\frac{F \cdot (0.4)}{10 \times 10^{-3}}} \Rightarrow F = 250 \text{ N}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۱

$$p + |q| = 30 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۲

$$m = \frac{|q|}{p} = \frac{1}{3} \Rightarrow p = 3|q| \Rightarrow 3q = -30 \Rightarrow \begin{cases} q = -10 \text{ cm} \\ p = 20 \text{ cm} \end{cases}$$

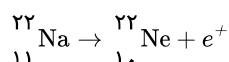
$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{20} - \frac{1}{10} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = -20 \text{ cm} \Rightarrow R = -20 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{فاصله جسم تا مرکز آینه} = p + |R| = 20 + |-20| = 40 \text{ cm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در واپاشی گاما، جنس اتم تغییری نمی‌کند. ۸۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در واپاشی پوزیترون، اتم دختر در جدول تناوبی نسبت به اتم اولیه یک خانه به عقب ۸۵



می‌رود و معادله آن به صورت روبه‌رو است:



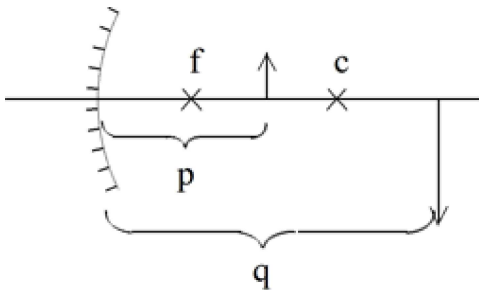
۸۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. درصد هسته‌های ماده اولیه باقیمانده پس از n تا $T_{\frac{1}{2}}$:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \text{درصد هسته های باقیمانده} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 \times 100 = \frac{100}{16} = 6.25\%$$

۸۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در حالت اول که جسم تصویر حقیقی و بزرگتر از جسم تشکیل داده، جسم در فاصله بین فاصله کانونی و شعاع قرار دارد.



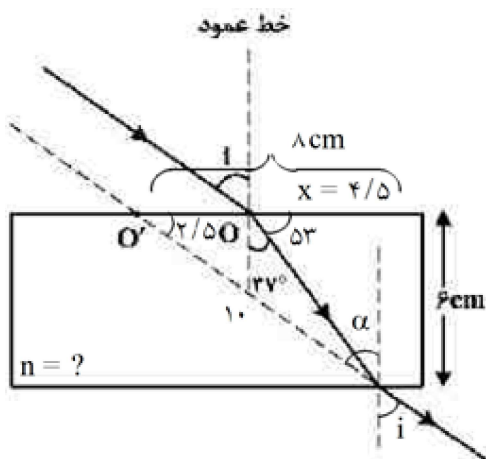
$$m = \left| \frac{q}{p} \right| \quad q - p = 30 \text{ cm}$$

$$m' = \left| \frac{q'}{p'} \right| = \frac{1}{m}$$

اگر جای جسم و تصویر با هم عوض شود، بزرگنمایی وارونه می‌شود در نتیجه باید جسم ۳۰ سانتی‌متر از آینه دور شود.

۸۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.



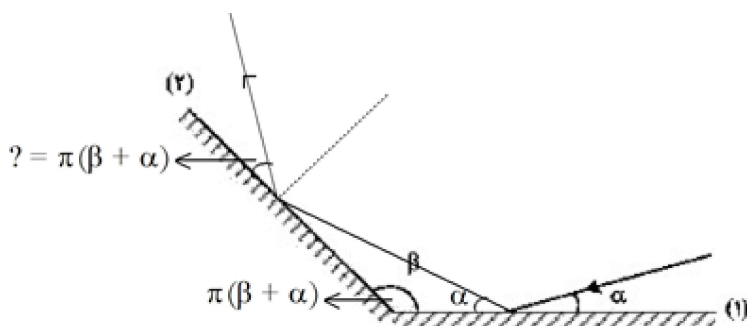
$$\tan 53^\circ = \frac{x}{8} \Rightarrow \frac{\sin 53^\circ}{\cos 53^\circ} = \frac{x}{8} \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{x}{8} \Rightarrow x = \frac{32}{3} \text{ cm}$$

$$\sin \alpha = \frac{\lambda}{\lambda_0} \Rightarrow \alpha = 53^\circ \Rightarrow i = \alpha = 53^\circ$$

$$\frac{\sin \theta_r}{\sin \theta_i} = \frac{n_1}{n_r} \Rightarrow \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{1}{n_r} \Rightarrow n_r = \frac{4}{3}$$

۸۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



۹۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow \frac{N}{N_0} = 0.125 = \left(\frac{1}{2}\right)^n \Rightarrow n = 3 \text{ نیمه عمر}$$

$$n = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow t = 3 T_{\frac{1}{2}} = 3 \times 8 = 24 \text{ سال}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نیروی الکترواستاتیکی بلند برد و نیروی هسته‌ای کوتاه برد است. ۹۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۹۲

$$m = \frac{|q|}{p} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{4} = \frac{|q|}{120} \Rightarrow q = -48 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{120} - \frac{1}{48} = \frac{1}{f} \Rightarrow f = -80 \text{ cm}$$

$$m = \frac{1}{2} = \frac{|q|}{p} \Rightarrow p = 2|q| \xrightarrow{\text{چون } q \text{ منفی است}} p = -2q$$

$$\frac{-1}{2q} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{2q} = -\frac{1}{80} \Rightarrow q = -40 \text{ cm} \Rightarrow p = 80 \text{ cm}$$

پس جسم باید ۴۰ سانتی‌متر به عدسی نزدیک شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زاویه‌ی تابش برابر با $\theta_1 = 90 - 60 = 30^\circ$ است. ۹۳

زاویه‌ی شکست برابر با $\theta_2 = 30 + 15 = 45^\circ$ است.

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \Rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زاویه‌ی γ در واقع زاویه‌ی انحراف بین پرتو ورودی و پرتو خروجی از مجموعه‌ی آینه‌ها است. ۹۴

γ در آینه‌هایی که با یکدیگر زاویه‌ی باز دارند، مستقل از زاویه‌ی پرتو تابیده شده به آینه‌ی اول است و فقط به زاویه‌ی بین دو آینه بستگی دارد.

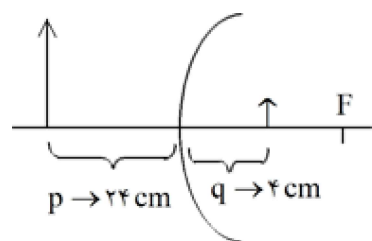
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹۵

$$\lambda = \frac{\text{پهنای نوار ax}}{nd}$$

اگر $f, \frac{5}{6}$ برابر شود، $\lambda, \frac{6}{5}$ برابر می‌شود. $x, \frac{6}{5}$ برابر می‌شود $\leftarrow 20\%$ افزایش

$$\lambda = \frac{c}{f}$$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{q} = -\frac{1}{f}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرمول در آینه‌ی محدب: ۹۶

f ثابت است $\leftarrow$ حالت دوم حالت اول

فاصله جسم از آینه در حالت دوم: $p + 24$

$$\frac{1}{p} - \frac{1}{12} = \frac{1}{p+24} - \frac{1}{16} \Rightarrow p = 24$$

فاصله تصویر از آینه در حالت دوم: $12 + 4 = 16$

$$\text{جایگذاری فرمول اصلی: } \frac{1}{24} + \frac{1}{p} = \frac{1}{12} \Rightarrow f = 24 \text{ cm}$$



۹۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) صحیح است. پروتون‌ها و نوترون‌ها به ترتیب عدد اتمی و عدد جرمی (مجموع پروتون و نوترون) را تعیین می‌کنند که ویژگی‌های هسته را مشخص می‌کند.

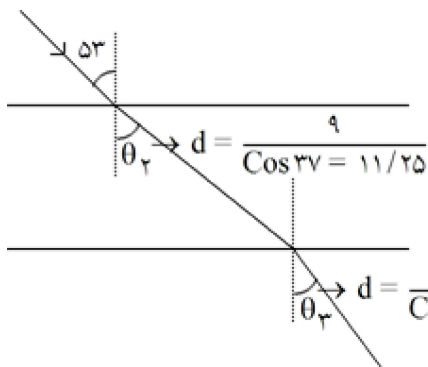
ب) صحیح است. تعداد پروتون‌ها، هویت شیمیایی یک اتم و جایگاه در جدول تناوبی و ... را مشخص می‌کنند.

پ) غلط است. نوکلئون انرژی کوانتومی دارد و بازه‌های مشخصی است. کمیت پیوسته و دلخواه نیست.

ت) غلط است. الکترون‌ها برانگیخته می‌شوند، نه هسته‌ها.

۹۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\left. \begin{aligned} n_1 \sin \theta_1 &= n_2 \sin \theta_2 \\ 1 \times \sin 53^\circ &= \frac{4}{3} \sin \theta_r \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta_r = 37^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} n_1 \sin \theta_1 &= n_2 \sin \theta_2 \\ 1 \times \sin 53^\circ &= \frac{4}{3\sqrt{2}} \sin \theta_r \end{aligned} \right\} \Rightarrow \theta_r = 45^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} \Delta t_1 &= \frac{d}{v} = \frac{d}{\frac{c}{n}} = \frac{11/25 \times 10^{-7}}{\frac{3 \times 10^8}{1.5}} = 50 \text{ ns} \\ \Delta t_2 &= \frac{d}{v} = \frac{d}{\frac{c}{n}} = \frac{12/25 \times 10^{-7}}{\frac{3 \times 10^8}{1.5\sqrt{2}}} = 48 \text{ ns} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 50 + 48 = 98 \text{ ns}$$

۹۹

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$T_{\frac{1}{2}} = 8 \text{ روز}, N = N_0 - \frac{2}{4} N_0 = \frac{1}{4} N_0 \Rightarrow \frac{1}{4} N_0 = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n \Rightarrow n = 2 = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \Rightarrow t = 16 \text{ روز}$$

۱۰۰

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$2.7 = 1.97 + N(4) + M(0) + 2(1) \Rightarrow N = 2$$

$$82 = 79 + N(2) + M(-1) + 2(0) \Rightarrow M = 1$$

$${}^4_2\text{He} : \alpha$$

$$e^- : \beta^-$$

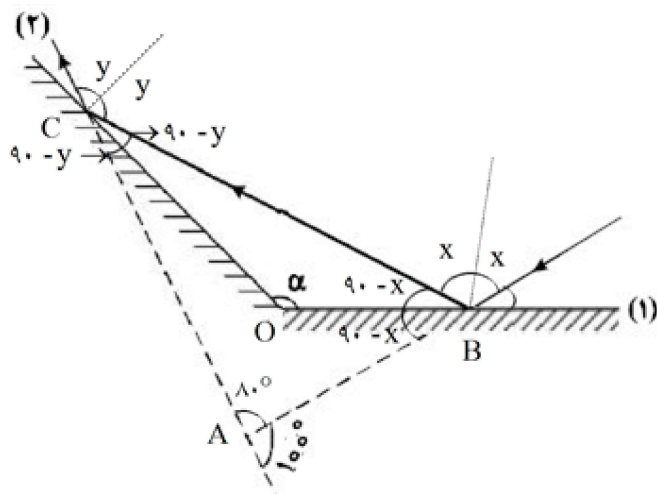
$$n : \text{نوترون}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۰۱

$$\triangle ABC : (180 - 2y) + (180 - 2x) + 180^\circ = 180^\circ \quad (1)$$

$$\triangle OBC : (90 - y) + (90 - x) + \alpha = 180^\circ \quad (2)$$



$$\Rightarrow \begin{cases} (1) : x + y = 130^\circ \\ (2) : \alpha = x + y \end{cases} \Rightarrow \alpha = 130^\circ$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰۲

$$f = 400 \text{ Hz}, v = 160 \frac{m}{s}$$

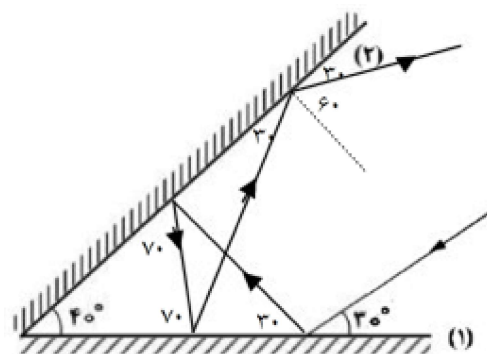
$$v = \lambda f \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{160}{400} = 0.4 \text{ m} = 40 \text{ cm}$$

$$\text{فاصله‌ی دو گره متوالی} : \frac{\lambda}{2} = \frac{40}{2} = 20 \text{ cm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به موازنه بار و جرم در دو طرف معادله و این که α, β, γ داریم:

$$\begin{cases} A = A - 1 + 2(4) + 0 \\ Z = Z + 2(2) + 2(-1) \end{cases}$$

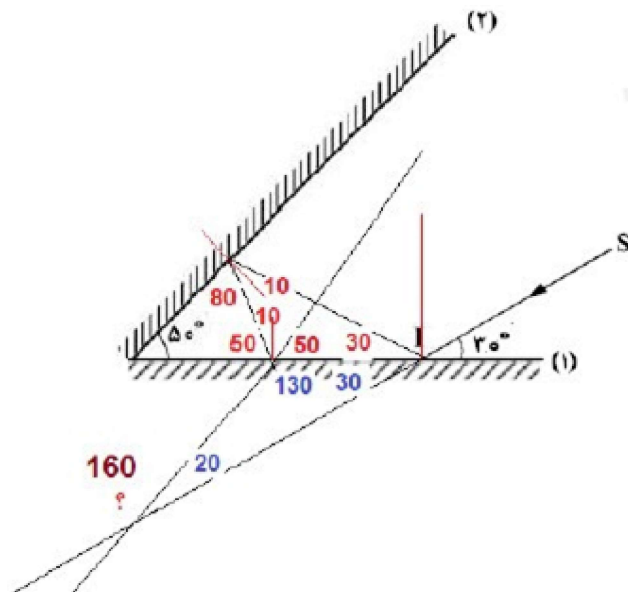
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به قوانین بازتاب و رسم پرتوهای عمود



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نیروی قوی هسته‌ای بین نوکلئون‌ها (پروتون‌ها و نوترون‌ها) در فاصله یکسان برابر است. ۱۰۵



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با رسم پرتوهای نور مطابق شکل و یافتن زاویه‌های، زاویه بین پرتو ورودی و بازتابی نهایی که از آینه ۱ است که در شکل با علامت سؤال معلوم شده، مقدار این زاویه ۱۶۰ درجه به دست می‌آید.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل تعداد هسته‌ها پس از ۱۲۵ روز برابر $N = \frac{N_0}{32}$ است.

$$N = \frac{N_0}{2^n} = \frac{N_0}{32} \Rightarrow n = \frac{t}{T} = 5 \Rightarrow T = \frac{t}{n} = \frac{125}{5} = 25 \text{ days}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جمع جبری عدد جرمی و عدد اتمی دو طرف واکنش باید یکسان باشد. ذره آلفا دارای عدد جرمی ۴ و عدد اتمی ۲ است و ذره بتای منفی عدد جرمی صفر و عددی اتمی -۱ است. با نوشتن معادله تعداد نوکلئون‌های Y برابر $A_y = 227 - 2 \times 4 = 219$ می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پرتوها به خط عمود نزدیک می‌شوند ولی ضریب شکست برای نور سبز با داشتن طول موج کمتر، بیش‌تر است پس بیش‌تر به خط عمود نزدیک می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{n_2}{n_3} \times \frac{n_3}{n_4} \Rightarrow n_1 \sin 53^\circ = n_2 \sin 45^\circ \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{\sin 45^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{n_2}{n_3} \times \frac{v_3}{v_4}$$

$$\Rightarrow \frac{0.7}{0.8} = \frac{0.75v_1}{v_1} \times \frac{n_2}{n_3} \times \frac{1/4 v_2}{v_2} \Rightarrow \frac{n_2}{n_3} = \frac{10}{12} = \frac{5}{6}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا به کمک رابطه‌ی زیر سرعت انتشار صوت در محیط را پیدا می‌کنیم:

$$v = \lambda f \Rightarrow v = 8/75 \times 10^{-2} \times 40 \times 10^2 = 350 \frac{m}{s}$$

پس صوت با سرعت $350 \frac{m}{s}$ مسافت بین چشمه‌ی صوت تا دیوار را در مدت $\frac{0.4}{2}$ ثانیه طی کرده است.

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta x = 350 \times \frac{0.4}{2} = 350 \times 0.2 = 70 m$$

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در واپاشی گاما از تعداد نوکلئون‌ها ثابت است و هسته از حالت برانگیخته به حالت پایه می‌رود.



$$n = \frac{c}{v} = ۲, \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_۲}{n_۱} \Rightarrow \frac{\frac{1}{۲}}{\sin r} = \frac{1}{۲} \Rightarrow \sin r = ۱ \Rightarrow r = ۹۰^\circ \Rightarrow D = ۶^\circ$$



۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴

سامانه جامع آزمونهای الکترونیکی سجال sejall.ir

