



حسین هاشمی

مدرس: حسین هاشمی

فصل سوم فیزیک دوازدهم: نوسان و امواج

تماس: ۰۹۱۲۷۷۴۴۲۸۱

نام آزمون: بازتاب موج

سایت علی جبرا: Aligebra.com

۱ جاهای خالی را در جمله‌های زیر با کلمه‌های مناسب پر کنید.

پاسخ:

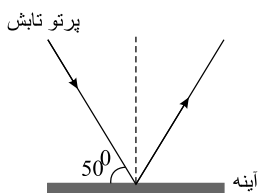
الف طبق قانون بازتاب عمومی، زاویه تابش همواره با زاویه برابر است.

پاسخ: بازتاب

۲ طبق کدام قانون، زاویه تابش همواره با زاویه بازتابش برابر است؟

پاسخ: قانون بازتاب عمومی

۳ در آینه تخت شکل روبه‌رو، مقدار زاویه تابش و زاویه بازتابش آینه، چند درجه است؟

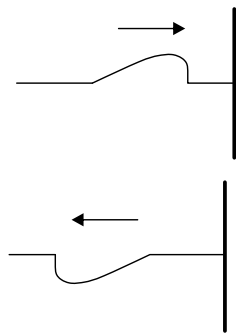


$$\theta_i = \theta_r = 40^\circ$$

۴ به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف مانند شکل روبه‌رو، تپی را در یک ریسمان کشیده بلند که سر آن بر تکیه‌گاهی ثابت شده است

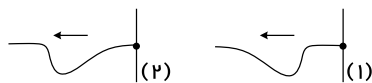
روانه می‌کنیم. بازتاب این تپ را در پاسخ‌نامه رسم کنید.



پاسخ: رسم درست تپ بازتابی

۵ تپ ایجادشده در ریسمانی را در شکل می‌بینیم که به طرف تکیه‌گاه می‌رود. کدامیک از

شکل‌های (۱) یا (۲) تپ بازتاب را درست نمایش داده‌اند؟



پاسخ: شکل (۱)

۶ پژواک را تعریف کنید.

پاسخ: اگر صوت پس از بازتاب، با یک تأخیر زمانی به گوش شنونده‌ای برسد که صوت اولیه را مستقیماً می‌شنود، به چنین بازتابی، پژواک می‌گویند.

۷ دانش‌آموزی بین دو صخره قائم ایستاده و فاصله او از صخره نزدیکتر $240m$ است. دانش‌آموز

فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از 1.5 ثانیه و صدای پژواک دوم را 1 ثانیه بعد از پژواک اول می‌شنود.

الف) تندی صوت در هوا چقدر است؟

ب) فاصله بین دو صخره را بیابید.

پاسخ: الف) دانش‌آموز اولین پژواک صدای خود را پس از $1.5s$ می‌شنود؛ پس از رابطه سرعت، فاصله و زمان داریم:

$$t_1 = \frac{2d_1}{v}$$

که d_1 فاصله صخره نزدیک، v سرعت صوت و t_1 زمان رفت و برگشت صوت از آن صخره است. با قرار دادن $d_1 = 240m$ و $t_1 = 1.5s$ در رابطه فوق، سرعت صوت در هوا به دست می‌آید:

$$1.5 = \frac{2 \times 240}{v} \rightarrow v = \frac{480}{1.5} = 320 \frac{m}{s}$$

ب) برای محاسبه فاصله بین دو صخره، ابتدا فاصله صخره دورتر را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$t_2 = \frac{2d_2}{v} \xrightarrow[t=320 \frac{m}{s}]{t_2=1+1.5} 2.5 = \frac{2d_2}{320} \rightarrow d_2 = \frac{32 \times 25}{2} = 400m$$

حاصل جمع d_1 و d_2 برابر فاصله دو صخره است؛ بنابراین داریم:

$$d = d_1 + d_2 = 240 + 400 = 640m$$

۸ شخصی میان دو صخره قائم قرار دارد. فاصله شخص از صخره نزدیکتر 340 متر است. شخص فریاد

می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از 2 ثانیه و صدای پژواک دوم را یک ثانیه بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

اولین پژواک، 2 ثانیه پس از تولید صوت رخ داده، پس صوت فاصله شخص تا صخره نزدیکتر را در 1 ثانیه طی کرده است. بنابراین اگر فاصله از صخره نزدیکتر را x بنامیم، برای تعیین تندی صوت در محیط داریم:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \rightarrow 340 = v \times 1 \rightarrow v = 340 \frac{m}{s}$$

حال اگر فاصله از صخره دورتر را x' بنامیم، 3 ثانیه طول کشیده تا پژواک بعدی رخ دهد (یک ثانیه پس از پژواک اول). بنابراین داریم:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \rightarrow 2x' = 340 \times 3 \rightarrow x' = 510m$$

و در نهایت فاصله دو صخره از هم را به صورت زیر می‌یابیم.

$$L = x + x' = 340 + 510 \rightarrow L = 850m$$

$$v = \frac{x}{t} = \frac{340}{1} \quad v = \frac{2x'}{2t'} \quad \frac{340}{1} = \frac{2x'}{3} \quad x' = 510m$$

$$L = 510 + 340 = 850m$$

۹) شخصی در فاصله ۴۸۰ متری از یک دیوار بلند و قائم ایستاده و فریادی رو به آن می‌زند. شخص پژواک صدای خود را پس از ۳ ثانیه می‌شنود. تندی صوت در هوا چقدر است؟

$$2\Delta x = vt$$

$$2 \times 480 = v \times 3$$

$$v = 320 \frac{m}{s}$$

۱۰) دانش‌آموزی رو به صخره قائمی در فاصله ۲۰۴ متری از صخره ایستاده است و فریاد می‌زند. اولین پژواک صدای خود را چند ثانیه بعد از فریاد می‌شنود؟ (سرعت صوت در هوا $340 \frac{m}{s}$ فرض شود). برای شنیدن صدای پژواک خود از دیوار، صوت مسافتی معادل دو برابر فاصله‌اش تا مانع را طی می‌کند، یعنی:

$$\Delta x = v \cdot \Delta t \rightarrow 2L = v \cdot t \rightarrow t = \frac{2L}{v} \quad t = \frac{2 \times 204}{340} = 1,2s$$

۱۱) شخصی بین دو صخره قائم و موازی ایستاده است و فاصله‌اش از صخره نزدیک‌تر ۵۱۰ متر است. اگر این شخص فریاد بزند، اولین پژواک صدای خود را ۳ ثانیه بعد می‌شنود و پژواک دوم را یک ثانیه پس از آن می‌شنود. فاصله بین دو صخره چند متر است؟

$$850 \quad \text{۴}$$

$$1020 \quad \text{۳}$$

$$1190 \quad \text{۲}$$

$$1360 \quad \text{۱}$$

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ وقتی شخص اولین پژواک صدای خود را می‌شنود، در واقع صوت یک بار از شخص تا صخره نزدیک‌تر را پیموده و سپس این مسیر را بازگشته است بنابراین مسافت پیموده شده توسط صوت دو برابر فاصله شخص تا صخره نزدیک‌تر یعنی ۱۰۲۰ متر می‌باشد.

$$d = v\Delta t$$

$$1020 = v \times 3$$

$$v = 340 \text{ m/s}$$

اما پژواک دوم را ۴ ثانیه بعد از تولید صوت دریافت می‌کند (یک ثانیه بعد از اولی که ۳ ثانیه طول کشیده) بنابراین:

$$\text{فاصله از صخره دورتر} = d = 340 \times 4 = \frac{1360}{2} = 680$$

$$\text{فاصله دو صخره از هم} = 680 + 510 = 1190$$

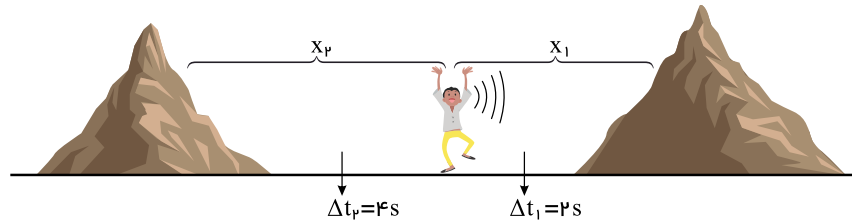
۱۲) دانش‌آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله بین دو صخره 1020 m است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از 2 s و صدای پژواک دوم را 2 s بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله دانش‌آموز از صخره نزدیک‌تر چند متر است؟

$$680 \quad \text{۴}$$

$$510 \quad \text{۳}$$

$$340 \quad \text{۲}$$

$$170 \quad \text{۱}$$



می‌دانیم که در اولین پژواک، صوت مسافتی معادل $2x_1$ و در دومین پژواک، مسافتی معادل $2x_2$ را می‌پیماید؛ بنابراین داریم:

$$\Delta x = v(\Delta t) \Rightarrow \begin{cases} 2x_1 = v(2) \\ 2x_2 = v(4) \end{cases} \Rightarrow x_2 = 2x_1$$

و با توجه به فاصله بین دو صخره داریم:

$$L = x_2 + x_1 \xrightarrow[L=1020]{x_2=2x_1} 1020 = 2x_1 + x_1 = 3x_1 \Rightarrow x_1 = 340m$$

۱۳) یک کاربرد از مکان‌یابی پژواکی را بنویسید.

دستگاه سونار کشتی‌ها

۱۴) گزاره‌های زیر را با واژه مناسب کامل کنید:

پاسخ:

الف) به هر یک از برآمدگی‌ها یا فرورفتگی‌های ایجادشده روی سطح آب یک تشت موج می‌گویند.

پاسخ: جبهه موج

ب) مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر در تعیین و تعیین اجسام متحرک به کار می‌رود.

مکان - تندی

۱۵) تعریف کنید.

پاسخ:

الف) مکان‌یابی پژواکی

روشی است که براساس امواج صوتی بازتابیده از یک جسم، مکان آن جسم را تعیین می‌کنند.

۱۶) در کدام‌یک از موارد زیر از مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت به همراه اثر دوپلر استفاده می‌شود؟

۲) دستگاه لیتوتریپسی

۱) میکروفون سهموی

۴) تعیین تندی شارش خون (گویچه‌های قرمز) در رگ‌ها

۳) تعیین تندی خودروها

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ طبق توضیحات در فناوری متن کتاب درسی.

۱۷) در کدام مورد 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»

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ برای مکان‌یابی پژواکی در اندازه‌گیری تندی شارش خون و دستگاه سونار از امواج مکانیکی (مانند فراصوت) استفاده می‌شود.

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

الف- رادار دوپلری ب- سونوگرافی

پ- اجاق خورشیدی ت- دستگاه سونار در کشتی‌ها

۱ الف و پ ۲ الف و ب ۳ الف، ب و پ ۴ ب، پ و ت

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴ به متن کتاب درسی مراجعه شود. این تست اهمیت مطالعه فعالیت‌ها و شکل‌های متن کتاب درسی را نشان می‌دهد.

۱۹) به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

پاسخ:

الف) خفاش از چه طریقی مکان یا سرعت اجسام متحرک مقابل خود را تعیین می‌کند؟

مکان‌یابی پژواکی

ب) اگر سطح بازتابنده نور مانند آینه، بسیار هموار باشد، بازتاب را چه می‌گویند؟

منظم (آینه‌ای)

۲۰) در جمله‌های زیر، جاهای خالی را با کلمه‌های مناسب تکمیل کنید:

الف) خفاش از طریق مکان‌یابی، مکان اجسام متحرک مقابل خود را تعیین می‌کند.

پژواکی

ب) اگر سطح بازتابنده نور مانند آینه، بسیار باشد، بازتاب را منظم می‌گویند.

هموار (میعلی)

پ) بازتاب موج در اجسامی مانند را، بازتاب در یک بُعد می‌گوییم.

طناب (فتر، سیم یا ...)

۲۱) وقتی یک باریکه لیزر را به دیوار کلاس می‌تابانیم، همه دانش‌آموزان نقطه رنگی ایجادشده روی دیوار

را می‌بینند. دلیل آن چیست؟

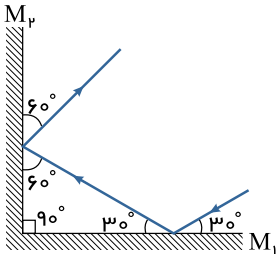
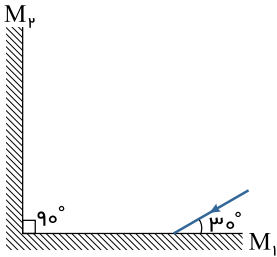
زیرا سطح دیوار برای لیزر سطح ناهمواری محسوب می‌شود؛ بنابراین بازتاب لیزر از دیوار، بازتاب پخشنده است و پرتوهای

بازتاب به‌طور کاتوره‌ای در تمام جهت‌ها پراکنده می‌شوند و به چشم همه دانش‌آموزان می‌رسند.

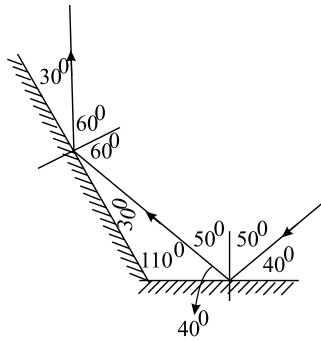
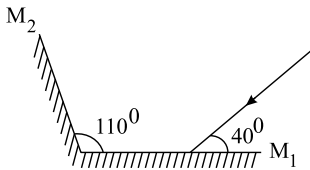
۲۲) برای دریافت امواج رادیویی توسط آنتن‌های بشقابی، از چه سازوکار فیزیکی استفاده می‌شود؟

بازتاب

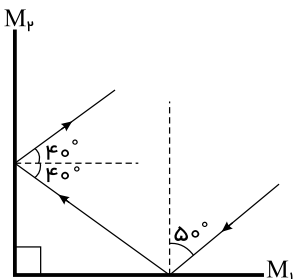
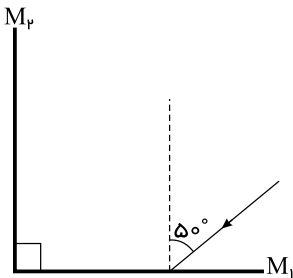
۲۳ در شکل‌های زیر پرتوهای بازتابیده از آینه‌های تخت M_1 و M_2 را رسم کنید.



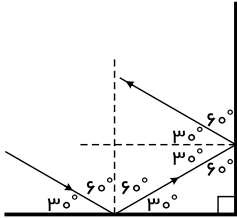
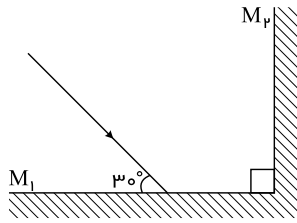
۲۴ در شکل مقابل، پرتوهای بازتابیده از آینه‌های تخت M_1 و M_2 را رسم کنید و زاویه بازتاب آینه M_2 را تعیین کنید.



۲۵ پرتوهای بازتابیده نور از آینه‌های M_1 و M_2 را رسم کنید و مقدار زاویه‌های تابش و بازتابش آینه M_2 را بنویسید.



۲۶ در شکل زیر، مسیر پرتو نور را رسم کنید و زاویه تابش از آینه M_1 را حساب کنید.



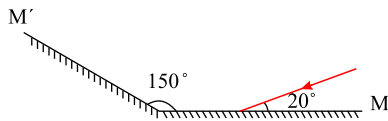
۲۷ به پرسش‌های زیر پاسخ کوتاه دهید:

پاسخ:

الف آیا در بازتاب پخشنده، زاویه تابش و زاویه بازتاب با هم برابرند؟

بله

۲۸ در شکل مقابل، پرتو نور در ادامه مسیر، با زاویه تابش چند درجه به آینه M' می‌تابد؟



۲۰ (۲)

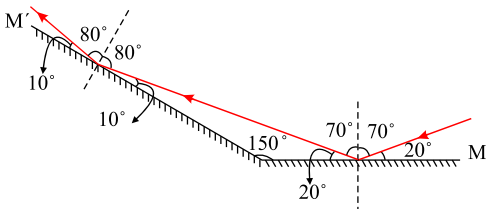
۱۰ (۱)

۸۰ (۴)

۷۰ (۳)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴)

زاویه تابش به آینه‌ی M' برابر ۸۰ درجه است.



۲۹ پرتو نوری با زاویه تابش ۳۰ درجه به یک آینه تخت می‌تابد و بعد از بازتاب از آن به آینه تخت دیگر

برخورد می‌کند. اگر دو آینه باهم زاویه ۴۵ درجه بسازند، زاویه بازتاب از آینه دوم چند درجه است؟

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

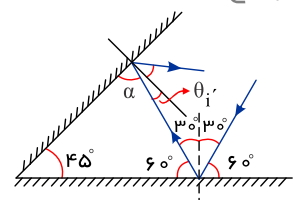
۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

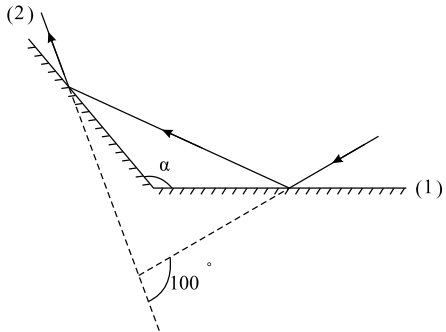
پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴) باتوجه به قانون بازتاب عمومی در آینه‌های متقاطع، مطابق شکل خواهیم داشت:

$$45 + 60 + \alpha = 180^\circ \rightarrow \alpha = 75^\circ$$

$$\alpha + \theta'_i = 90^\circ \rightarrow 75^\circ + \theta'_i = 90^\circ \rightarrow \theta'_i = 15^\circ \quad \theta'_i = \theta'_r \rightarrow \theta'_r = 15^\circ$$



۳۰ مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب، به آینه (۲) برخورد می‌کند. اگر امتداد پرتو تابش آینه (۱) با امتداد پرتو بازتاب آینه (۲) زاویه 100° بسازد، چند درجه است α ؟



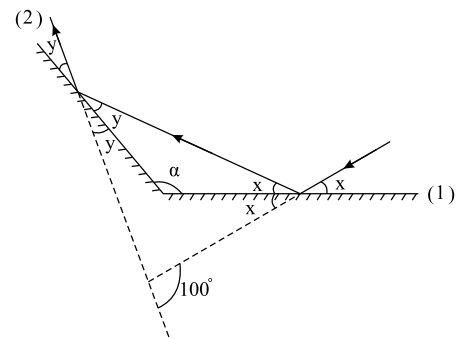
- ۱۰۰ (۱)
- ۱۲۰ (۲)
- ۱۳۰ (۳)
- ۱۴۰ (۴)

پاسخ: (۱) (۲) (۳) (۴)

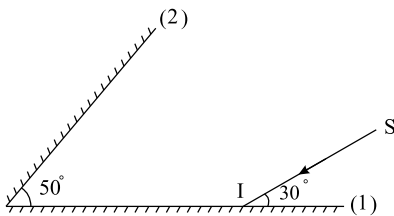
$$100^\circ = 2x + 2y \rightarrow x + y = 50^\circ$$

$$\alpha = 180^\circ - (x + y) = 180^\circ - 50^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = 130^\circ$$



۳۱ مطابق شکل زیر، پرتو نور SI به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب از آینه (۲)، دوباره به آینه (۱) می‌تابد. امتداد پرتو بازتاب نهایی با امتداد پرتو SI ، زاویه چند درجه می‌سازد؟



- ۱۲۰ (۱)
- ۱۴۰ (۲)
- ۱۶۰ (۳)
- ۱۸۰ (۴)

پاسخ: ۱ ۲ ۳ ۴

$$\begin{cases} \alpha + 2x = 180^\circ - (50^\circ + 30^\circ) = 100^\circ & (1) \\ \alpha + x = 90^\circ & (2) \end{cases}$$

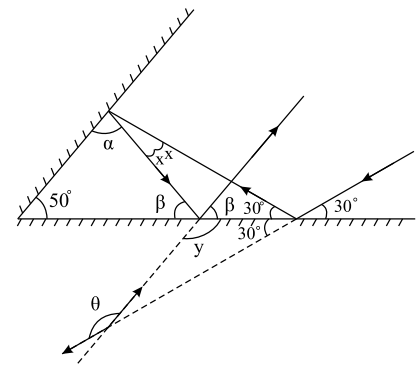
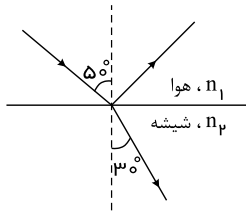
$$(1), (2) \rightarrow x = 10^\circ \rightarrow \boxed{\alpha = 80^\circ}$$

$$\rightarrow \beta = 180^\circ - (\alpha + 50^\circ) = 50^\circ$$

$$\rightarrow \boxed{\beta = 50^\circ} \rightarrow \boxed{\hat{y} = 130^\circ}$$

$$\rightarrow \theta = \hat{y} + 30^\circ = 130^\circ + 30^\circ = 160^\circ$$

۳۲ در شکل روبه‌رو موج نوری فرودی از هوا وارد شیشه می‌شود. بخشی از موج در سطح جدایی دو محیط بازتابد و بخشی دیگر شکست می‌یابد و وارد شیشه می‌شود.



الف زاویه بازتابش چند درجه است؟

۵۰ درجه