

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

خارج از کشور - ۱۳۹۹

✓ ب - سونوگرافی امواج صوتی

✓ ت - دستگاه سونار در کشتی‌ها

✓ الف - رادار دوپلری

✓ پ - اجاق خورشیدی

✓ ۱ الف و پ

۲ الف و ب

۳ الف، ب و پ

۴ ب، پ و ت

در کدام مورد زیر، از امواج مکانیکی برای مکان‌یابی پژواکی استفاده می‌شود؟

سراسری - ۱۴۰۲

الف: اندازه‌گیری تندی شارش خون **امواج فراصوت** ب: دستگاه سونار **امواج فراصوت**
پ: اجاق خورشیدی **الترافناطیسی** ت: رادار دوپلری **الترافناطیسی**

۱ ✓ «الف» و «ب»

۲ «الف» و «پ»

۳ «پ» و «ب»

۴ «ب» و «ت»

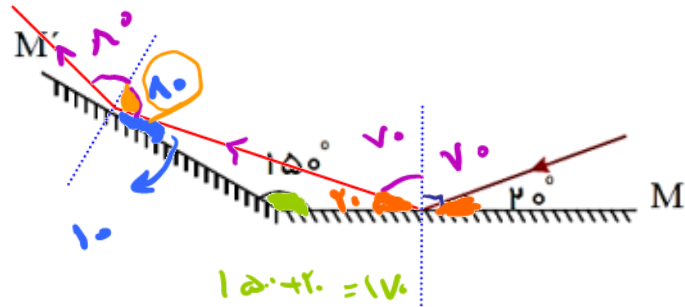
سراسری - ۱۳۹۹

در کدام یک از موارد زیر از مکان یابی پژواکی امواج فراصوت به همراه اثر دوپلر استفاده می شود؟

- ① میکروفون سه موی
- ② دستگاه لیتوتریپسی
- ③ تعیین تندی خودروها
- ④ تعیین تندی شارش خون (گویچه های قرمز) در رگ ها ✓

سراسری - ۱۳۸۴

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



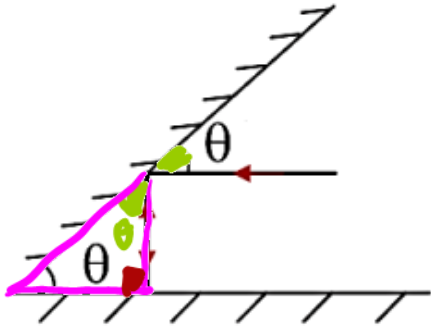
۱۰ ①

۲۰ ②

۷۰ ③

۸۰ ④ ✓

خارج از کشور - ۱۳۸۵



$$\theta + \theta + 90 = 180$$

$$2\theta = 90$$

$$\theta = 45^\circ$$

در شکل روبه‌رو، مسیر پرتو نور مشخص شده است. θ چند درجه است؟

۱۵ (۱)

۳۰ (۲)

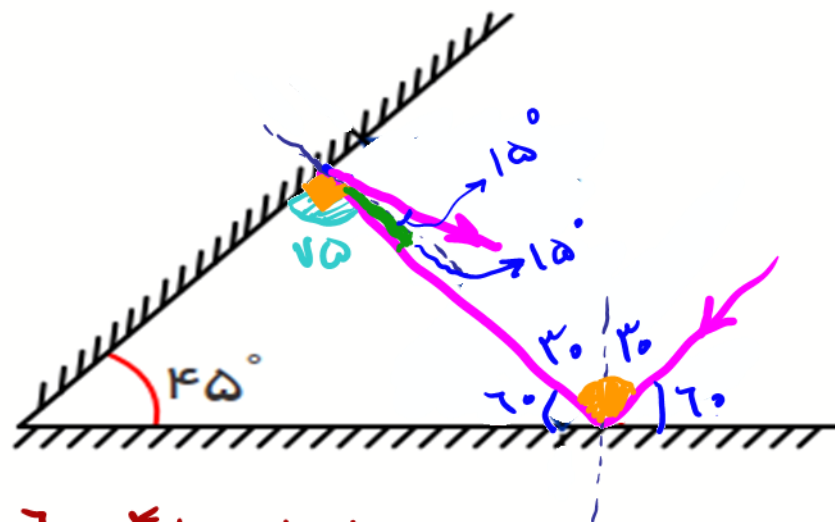
۴۵ (۳) ✓

۶۰ (۴)

پرتو نوری با زاویه تابش 30° درجه به یک آینه تخت می‌تابد و بعد از بازتاب از آن به آینه تخت دیگر برخورد می‌کند. اگر دو آینه باهم

سراسری - ۱۳۹۷

زاویه 45° درجه بسازند، زاویه بازتاب از آینه دوم چند درجه است؟



$$70 + 45 = 115$$

$$180 - 115 = 65$$

$$90 - 65 = 25$$

۱۵ ① ✓

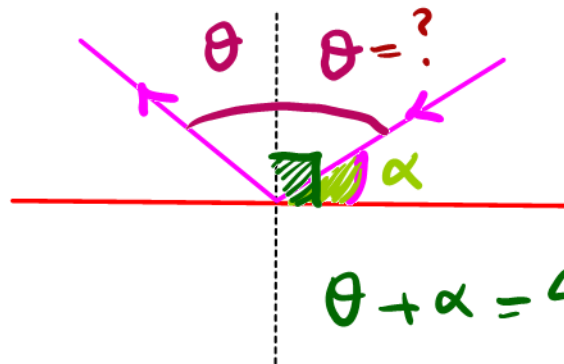
۲۰ ②

۲۵ ③

۳۰ ④

در یک آینه تخت زاویه‌ای که بین پرتو تابش و پرتو بازتابش ایجاد می‌شود 4° برابر زاویه‌ای است که پرتو تابش با آینه می‌سازد، در این حالت زاویه تابش چند درجه است؟

سراسری - ۱۳۸۳



$$\theta + \alpha = 90^\circ$$

$$\alpha = 90^\circ - \theta$$

$$2\theta = 4\alpha$$

$$2\theta = 4(90^\circ - \theta)$$

$$2\theta = 360^\circ - 4\theta$$

$$2\theta + 4\theta = 360^\circ$$

$$6\theta = 360^\circ$$

$$\theta = \frac{360^\circ}{6} = 60^\circ$$

۳۰ (۱)

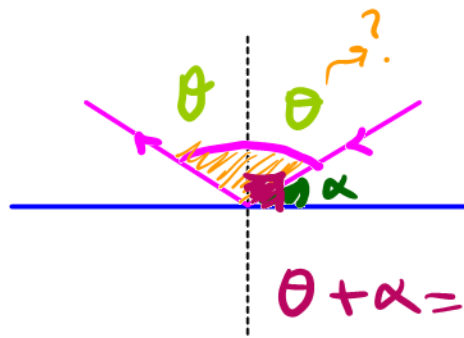
۴۵ (۲)

۶۰ (۳) ✓

۷۲ (۴)

زاویه بین راستای پرتو تابش و بازتابش در یک آینه تخت $\frac{1}{4}$ زاویه بین پرتو تابش و سطح آینه است. زاویه تابش چند درجه است؟

خارج از کشور - ۱۳۸۶



$$\theta + \alpha = 90^\circ$$

$$\alpha = 90^\circ - \theta$$

$$2\theta = \frac{1}{4} \alpha$$

$$2\theta = \frac{1}{4} (90^\circ - \theta)$$

$$8\theta = 90^\circ - \theta$$

$$9\theta = 90^\circ$$

$$9\theta = 90^\circ$$

$$\theta = \frac{90^\circ}{9} = 10^\circ$$

۱۰ (۱) ✓

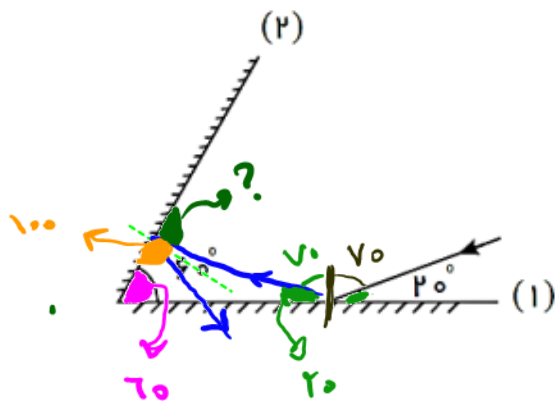
۱۸ (۲)

۲۰ (۳)

۲۴ (۴)

مطابق شکل زیر، پرتو نوری با سطح آینه تخت (۱) زاویه 20° می‌سازد. این پرتو، در اولین برخورد به آینه (۲) با سطح آن آینه

خارج از کشور - ۱۳۹۳



$$100 + ? = 180$$

$$? = 180 - 100 = 80$$

$$70 + 20 = 90$$

$$180 - 90 = 90$$

زاویه چند درجه می‌سازد؟

۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

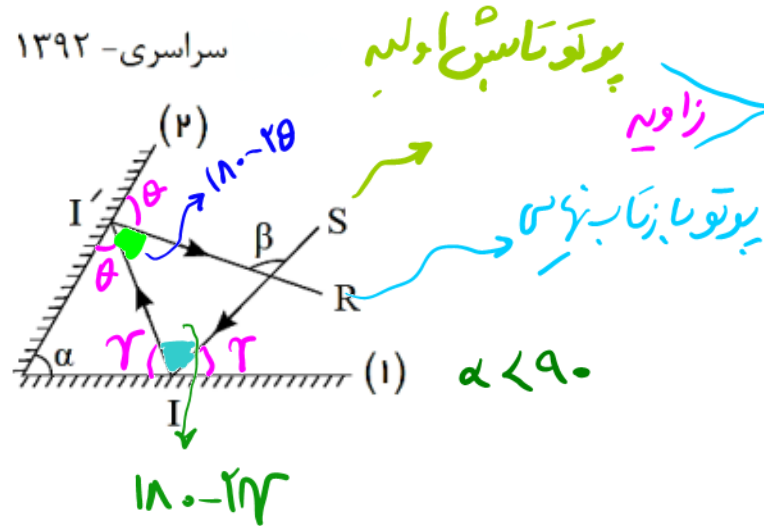
۷۰ (۳)

۸۰ (۴) ✓

مطابق شکل زیر پرتو SI پس از بازتابش از آینه‌های تخت در مسیر $I'R$ بازتاب می‌شود. اندازه زاویه β چند برابر زاویه α است؟

سراسری - ۱۳۹۲

$(0^\circ < \alpha < 90^\circ)$



زاویه بین درآینه = زاویه انحراف = β

$$\beta = 2\alpha$$

۱ ①

۲ ② ✓

۳ ③

④ بستگی به زاویه تابش آینه (۱) دارد.

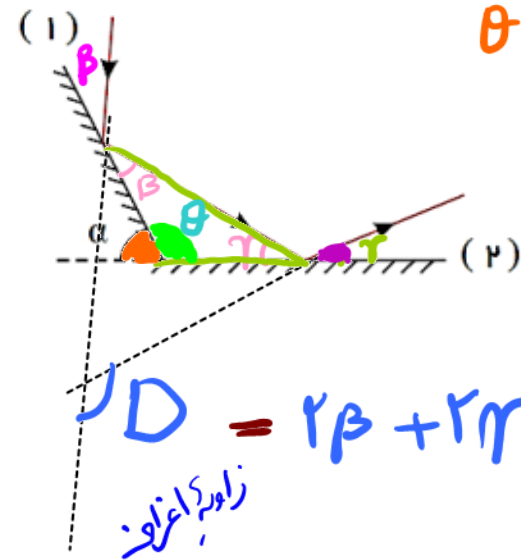
$$\alpha + \theta + \gamma = \pi \rightarrow \theta + \gamma = \pi - \alpha$$

$$\beta = (180 - 2\theta) + (180 - 2\gamma)$$

$$\beta = 2 \times 180 - 2(\theta + \gamma) = 2\pi - 2(\pi - \alpha) = 2\pi - 2\pi + 2\alpha = 2\alpha$$

مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه تخت (۱) می تابد و در نهایت از آینه تخت (۲) بازتاب می شود. پرتو تابش به آینه (۱) با پرتو

خارج از کشور - ۱۳۹۶



$$\theta + \beta + \gamma = \pi$$

$$\beta + \gamma = \pi - \theta$$

$$D = 2\beta + 2\gamma$$

زاویه اعراض

① زاویه بین دو آینه $\theta > 90^\circ$

② از هر آینه یک بازتاب داشته باشیم

$$D = 360 - 2\theta$$

زاویه بین دو آینه

$$D = 2\alpha$$

① α

② 2α

③ $180 - \alpha$

④ $90 + \alpha$

$$D = 2(\beta + \gamma) = 2(\pi - \theta) = 2\pi - 2\theta \Rightarrow D = 2\pi - 2(\pi - \alpha)$$

$$D = 2\pi - 2\pi + 2\alpha$$

$$D = 2\alpha$$

$$\theta + \alpha = \pi \rightarrow \theta = \pi - \alpha$$

در شکل روبه رو، زاویه بین دو آینه 100° است. پرتو نوری پس از بازتاب از آینه اول به آینه دوم می‌تابد. پرتو بازتابیده از آینه دوم

سراسری-۱۳۸۱

نسبت به پرتو تابیده به آینه اول، چند درجه منحرف می‌شود؟

۱) 56°

۲) از عمده آینه بد بازتاب

$\beta + \gamma + 100 = 180$

$\beta + \gamma = 80$

$D = 340 - 2\theta$

$D = 340 - 2 \times 100$

$D = 340 - 200$

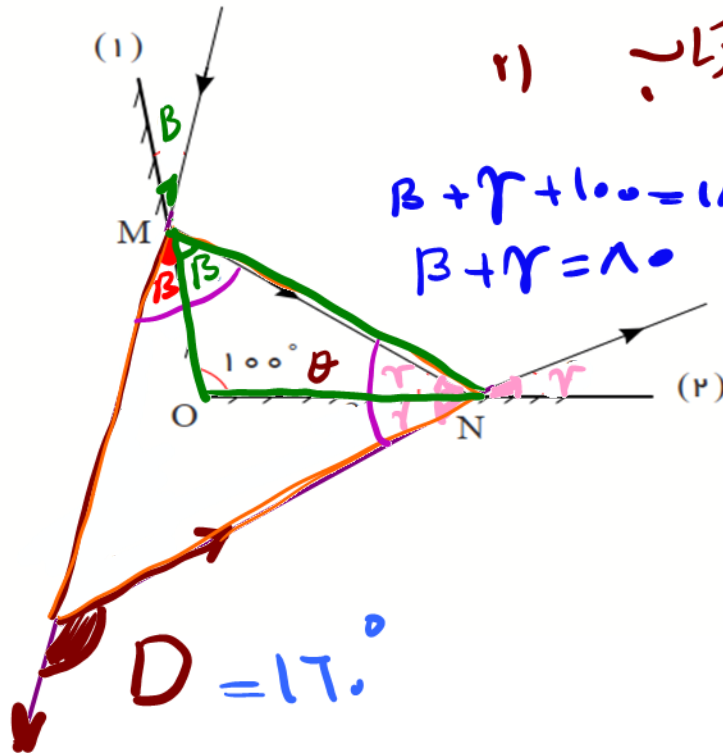
$D = 140$

۵۰ ①

۲۰۰ ②

۱۶۰ ③ ✓

۲۶۰ ④

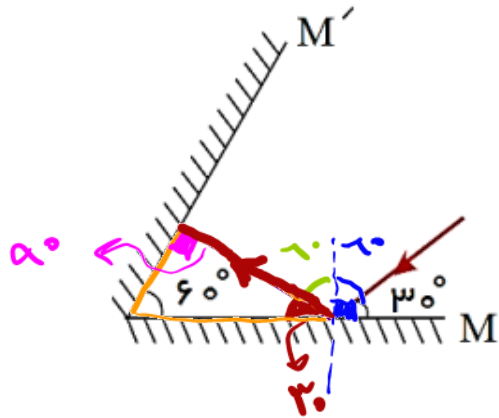


$D = 140^\circ$

$D = 2\beta + 2\gamma = 2(\beta + \gamma) = 160$

در شکل مقابل، پرتو نور پس از بازتاب از آینه M به آینه M' می‌تابد. زاویه تابش در آینه M' چند درجه است؟

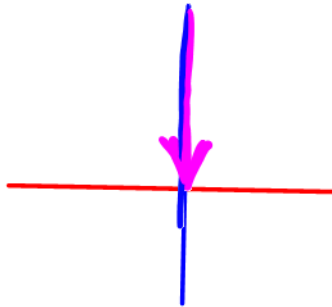
سراسری - ۱۳۸۷



$$70 + 20 = 90$$

$$180 - 90 = 90$$

زاویه تابش = ۰ = عمود و پرتو تابش



۱ ✓

۲ ۳۰

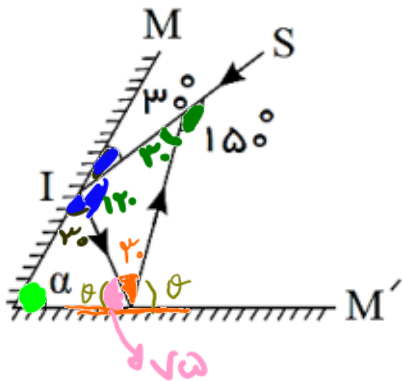
۳ ۶۰

۴ ۹۰

پرتو نورانی SI بر آینه تخت M تابیده و مطابق شکل روی دو آینه M و M' بازتابش پیدا کرده است. زاویه بین دو آینه چند

درجه است؟

خارج از کشور - ۱۳۸۹



$$11 \quad \alpha < 90$$

از هر آینه یک بازتاب ۲۱

$$D = 2\alpha$$

$$150 = 2\alpha$$

$$\alpha = \frac{150}{2} = 75$$

$$180 = 2\theta + 30$$

$$2\theta = 150$$

$$\theta = 75$$

۴۵ ①

۶۰ ②

۷۵ ③ ✓

۸۰ ④

$$180 - 60 = 120$$

$$120 + 30 = 150$$

$$180 - 150 = 30$$

$$30 + 75 + \alpha = 180$$

$$105 + \alpha = 180$$

$$\alpha = 180 - 105 = 75$$

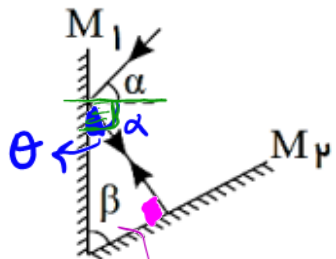
در شکل مقابل پرتو نوری با زاویه تابش α به آینه‌ی M_1 می‌تابد و پرتو بازتاب، به صورت قائم به آینه‌ی M_2 می‌تابد. کدام رابطه بین

α و β همواره برقرار است؟

خارج از کشور - ۱۳۸۶

$$\alpha + \theta = 90$$

$$\theta = 90 - \alpha$$



$$\theta + \beta + 90 = 180$$

$$90 - \alpha + \beta + 90 = 180$$

$$180 - \alpha + \beta = 180$$

$$-\alpha + \beta = 0$$

$$\beta = \alpha$$

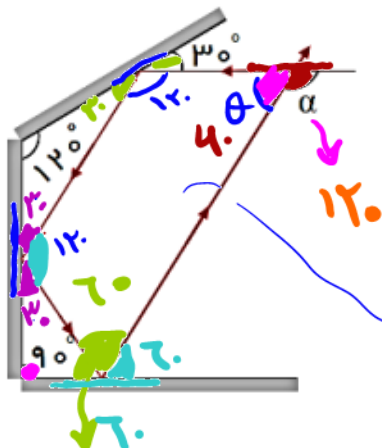
$$\alpha = \beta \quad \textcircled{1} \checkmark$$

$$\beta = 2\alpha \quad \textcircled{2}$$

$$\alpha = 2\beta \quad \textcircled{3}$$

$$\alpha + \beta = 90 \quad \textcircled{4}$$

سراسری - ۱۳۹۵



$$180 - 60 = 120$$

$$120 + 30 = 150$$

$$180 - 150 = 30$$

$$120 + 120 + 60 + \theta = 360$$

$$240 + 60 + \theta = 360$$

$$300 + \theta = 360$$

$$\theta = 60$$

$$180 - 60 = 120$$

$$90 + 30 = 120$$

$$180 - 120 = 60$$

در شکل روبه‌رو، زاویه α چند درجه است؟

۱۱۰ (۱)

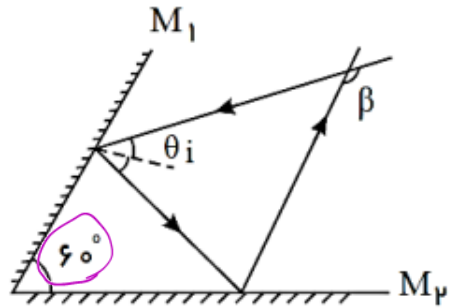
۱۲۰ (۲) ✓

۱۳۰ (۳)

۱۵۰ (۴)

مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویه تابش θ_i ، به آینه تخت M_1 می تابد و پس از بازتاب از آینه M_2 با پرتو اولیه زاویه β را می سازد. اگر زاویه تابش (θ_i) نصف شود، زاویه β چگونه تغییر می کند؟

سراسری - ۱۳۹۶



۱) $60^\circ < 90^\circ$
 زاویه تابش بازتاب
 $\Rightarrow \beta = 2\alpha$ ✓
 زاویه بین دو آینه

۱) ثابت می ماند. ✓

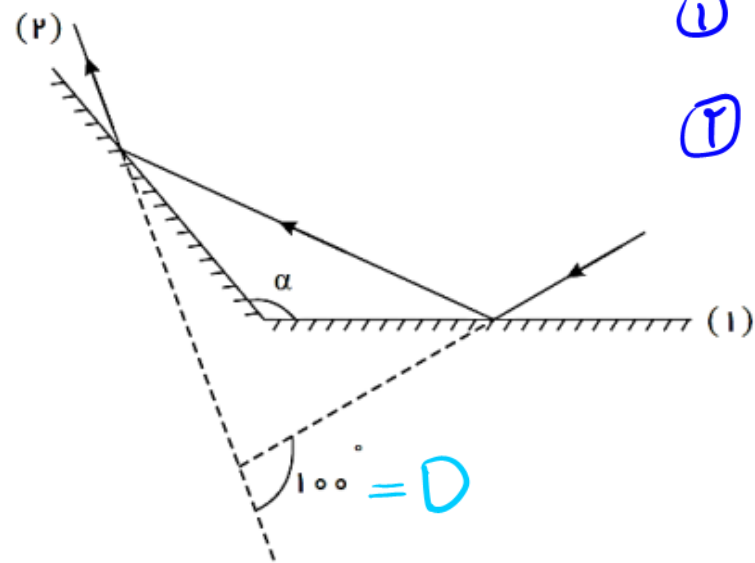
۲) نصف می شود.

۳) دو برابر می شود.

۴) چهار برابر می شود.

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، α چند درجه است؟

خارج از کشور - ۱۳۹۸



① $\alpha > 90$
 ② $\alpha < 90$

$$\Rightarrow D = 360 - 2\alpha$$

$$100 = 360 - 2\alpha$$

$$2\alpha = 360 - 100$$

$$2\alpha = 260$$

$$\alpha = 130$$

۱۰۰ ①

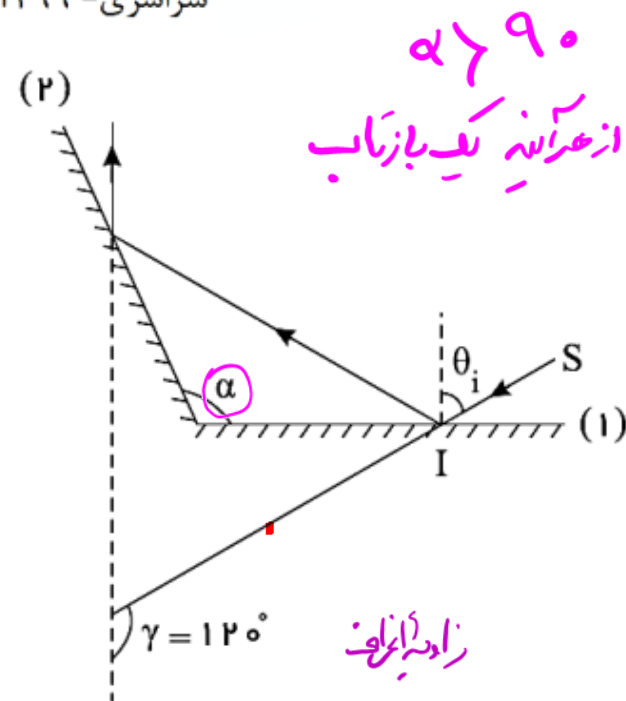
۱۲۰ ②

۱۳۰ ③ ✓

۱۴۰ ④

- مطابق شکل زیر، پرتو SI تحت زاویه تابش i به آینه تخت (۱) می‌تابد. زاویه بین پرتو SI با پرتو بازتاب آینه (۲)، $\gamma = 120^\circ$ است. اگر زاویه i ، 20° افزایش باید، γ چه تغییری می‌کند؟

سراسری - ۱۳۹۹



$$\gamma = 240 - 2\alpha$$

① 40° افزایش می‌یابد.

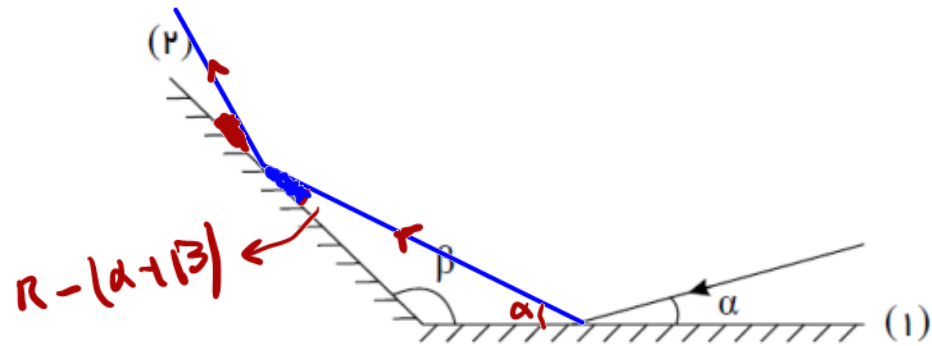
② 20° افزایش می‌یابد.

③ 20° کاهش می‌یابد.

④ ثابت می‌ماند. ✓

۲۰- مطابق شکل زیر، پرتوی نوری تحت زاویه α به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می‌تابد. پرتو بازتابیده از آینه (۲) چه زاویه‌ای با سطح آن آینه می‌سازد؟

خارج از کشور - ۱۳۹۹



① $\pi - \beta$

② $\beta - \alpha$

③ $\pi - (\beta - \alpha)$

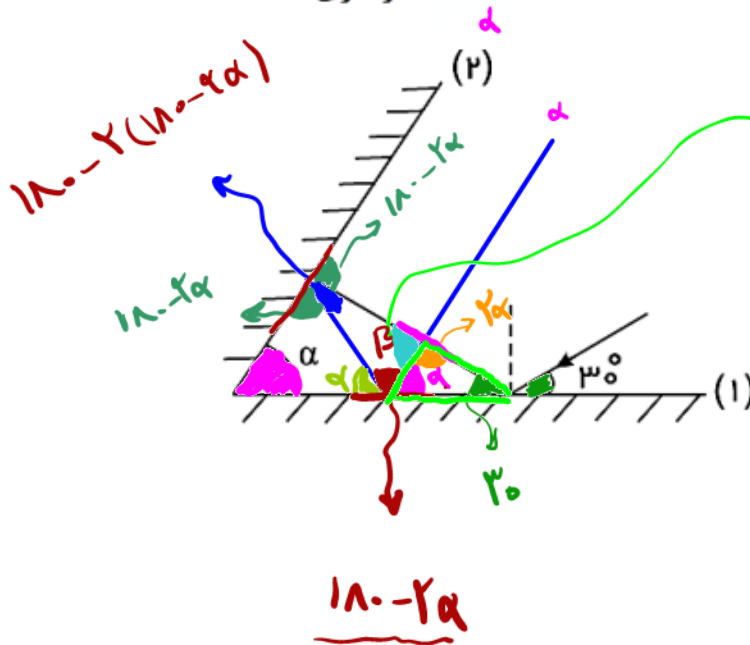
④ $\pi - (\alpha + \beta)$ ✓

$$\beta + \alpha + \theta = \pi$$

$$\theta = \pi - (\alpha + \beta)$$

۲۱- مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویه 30° به آینه تخت (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه تخت (۲) می‌تابد. اگر در دومین بازتاب از آینه (۱) پرتو نور موازی آینه (۲) شود، زاویه α چند درجه است؟

سراسری-۱۴۰۰



$$180 - 2(180 - 2\alpha) + 180 - 2\alpha + \beta = 180$$

$$180 - 360 + 4\alpha + 180 - 2\alpha + \beta = 180$$

$$2\alpha + \beta = 180$$

$$\beta = 180 - 2\alpha$$

$$\theta + \beta = 180$$

$$\theta + 180 - 2\alpha = 180$$

$$\theta = 180 - 180 + 2\alpha = 2\alpha$$

$$\alpha + 2\alpha + 30 = 180$$

$$3\alpha = 150 \Rightarrow \alpha = 50$$

۳۰ ①

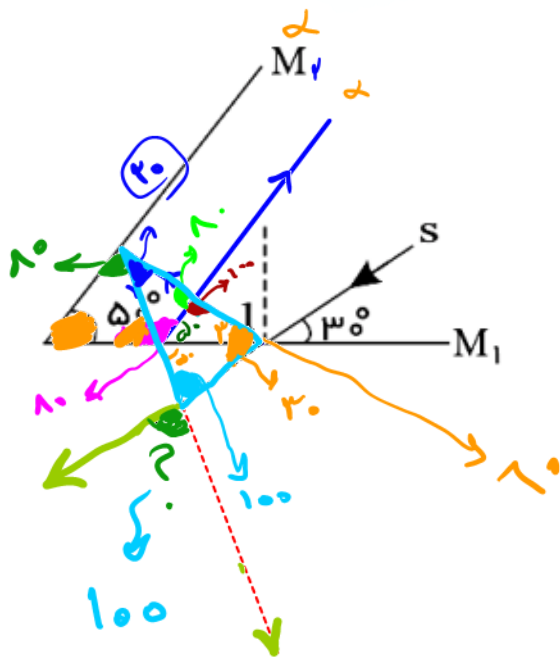
۴۰ ②

۵۰

۳۰ ③ ✓

۶۰ ④

خارج از کشور - ۱۴۰۰



در شکل زیر، امتداد پرتو نور بازتابیده از آینه M_2 با امتداد پرتو SI ، زاویه چند درجه می‌سازد؟

$$180 + 180 = 140$$

$$180 - 140 = 40$$

۴۰ (۱)

۷۰ (۲)

۱۰۰ (۳) ✓

۱۱۰ (۴)

$$70 + 20 = 90$$

$$180 - 80 = 100$$

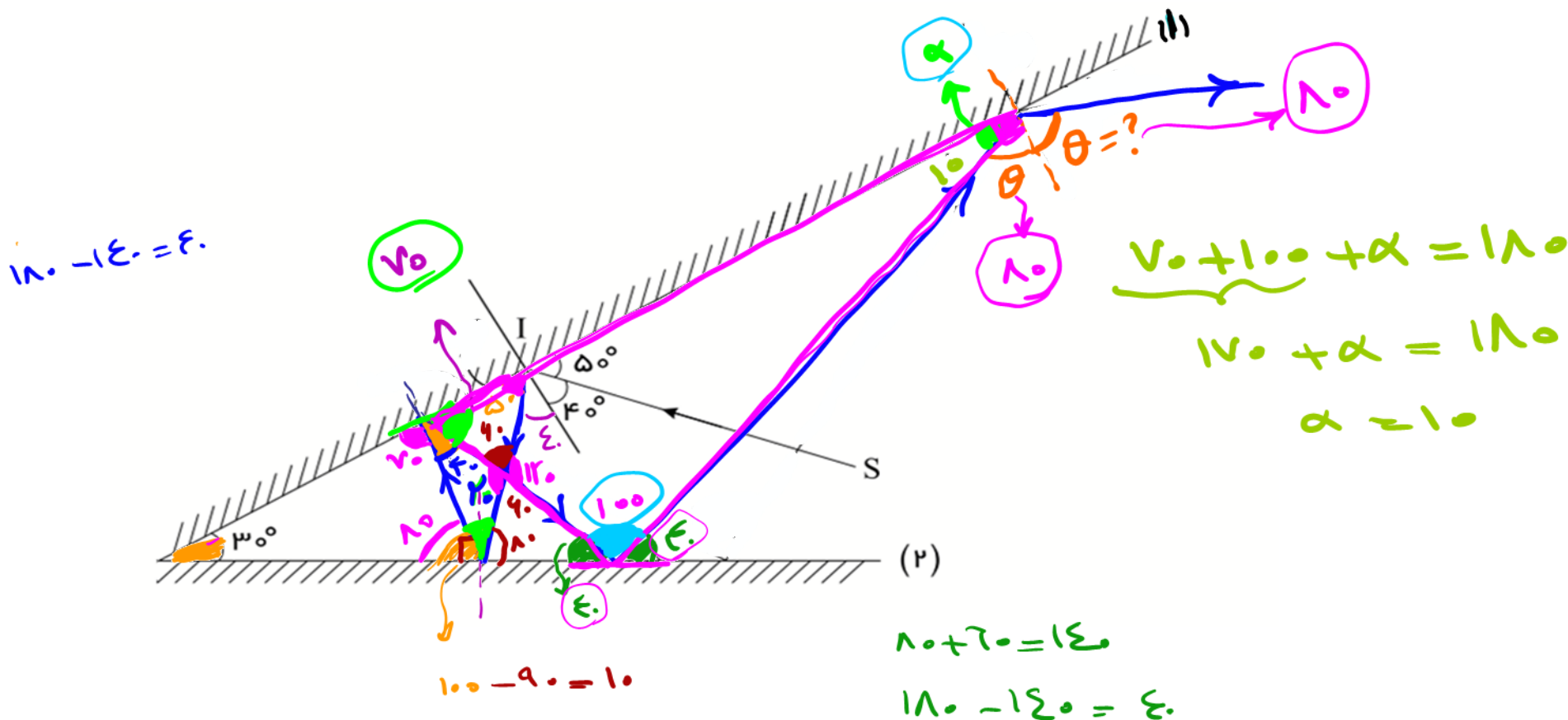
۲۳- مطابق شکل زیر، پرتو SI با زاویه تابش 40° بر آینه (۱) می‌تابد. این پرتو، پس از بازتابش‌های متوالی، آینه‌ها را ترک می‌کند. آخرین زاویه بازتابش چند درجه است؟ (سطح آینه‌های تخت، به اندازه کافی بزرگ فرض شود).
خارج از کشور- ۱۴۰۱

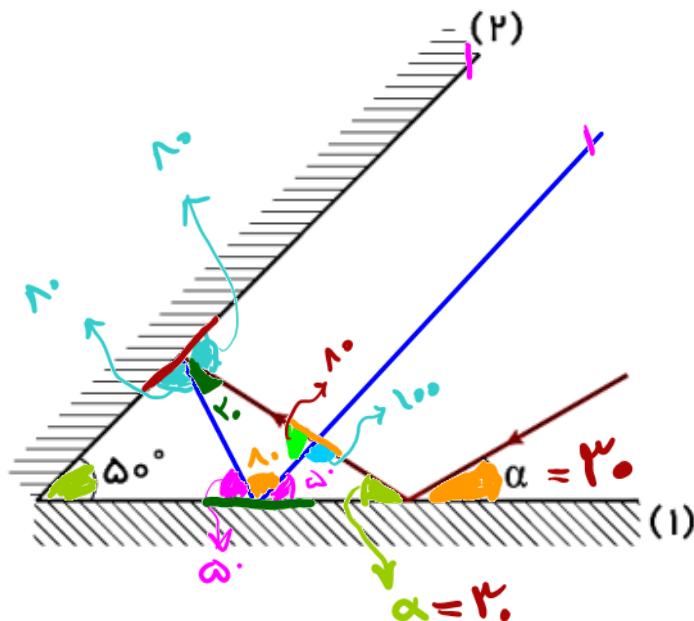
۵۰ ①

۶۰ ②

۷۰ ③

۸۰ ④ ✓





۲۴- 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؟

سراسری- ۱۴۰۲

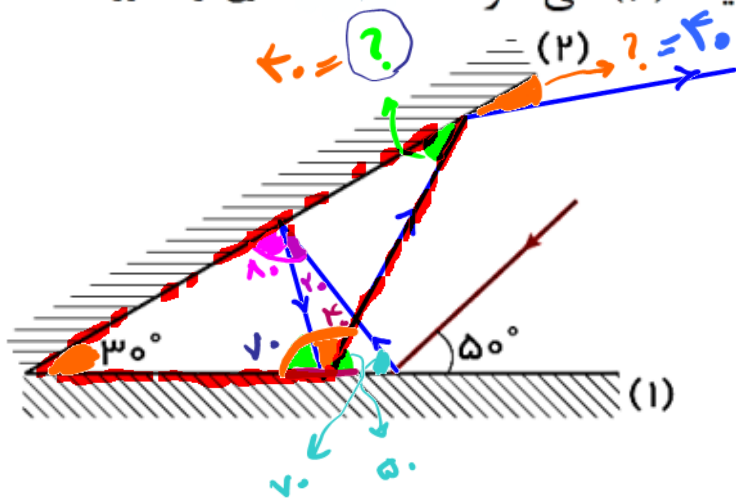
۵۰ (۱)

۴۰ (۲)

۳۰ (۳) ✓

۲۰ (۴)

پرتو نوری مطابق شکل زیر به آینه (۱) می‌تابد. در چهارمین بازتاب، چه زاویه‌ای با سطح آینه (۲) می‌سازد؟
خارج از کشور - ۱۴۰۲

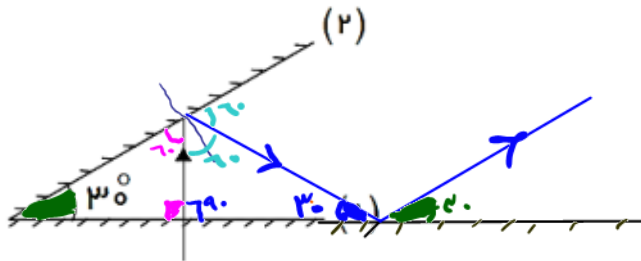


- ۱۰° ①
- ۴۰° ② ✓
- ۵۰° ③
- ۸۰° ④

$$110 + 30 = 140$$

دو آینه تخت با طول زیاد، مطابق شکل زیر با هم زاویه 30° می‌سازند. در آینه (۱) روزنه‌ای ایجاد شده و باریکه نور به‌طور عمود بر آینه (۱)، از آن می‌گذرد. این نور چند بار در برخورد به آینه‌ها بازتاب خواهد شد؟

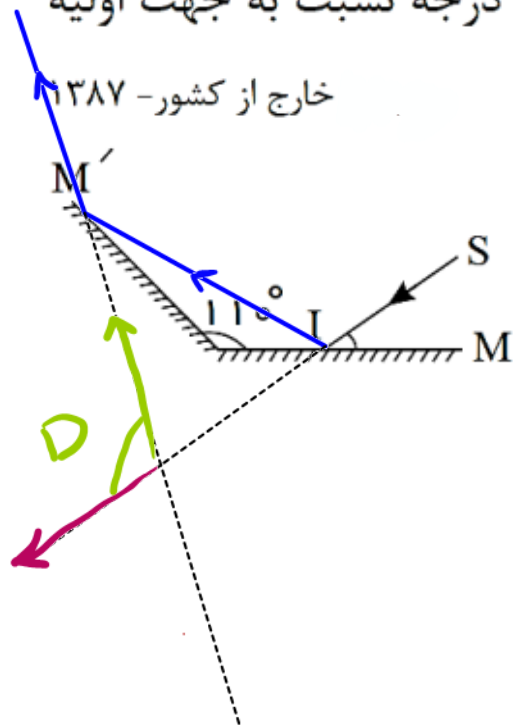
خارج از کشور - ۱۳۹۴



- ۱ (۱)
- ۲ (۲) ✓
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

در شکل مقابل پرتو SI به آینه M می‌تابد و پس از برخورد به آینه M' بازتاب می‌شود. پرتو نور چند درجه نسبت به جهت اولیه

(SI) منحرف می‌شود؟



$$۱) \alpha = ۱۱۰۶۹۰$$

۲) کد بازتاب

$$D = ۳۴۰ - ۲\alpha$$

$$D = ۳۴۰ - ۲ \times ۱۱۰$$

$$D = ۳۴۰ - ۲۲۰$$

$$D = ۱۴۰$$

۴۰ ①

۷۰ ②

۱۱۰ ③

۱۴۰ ④ ✓

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؟

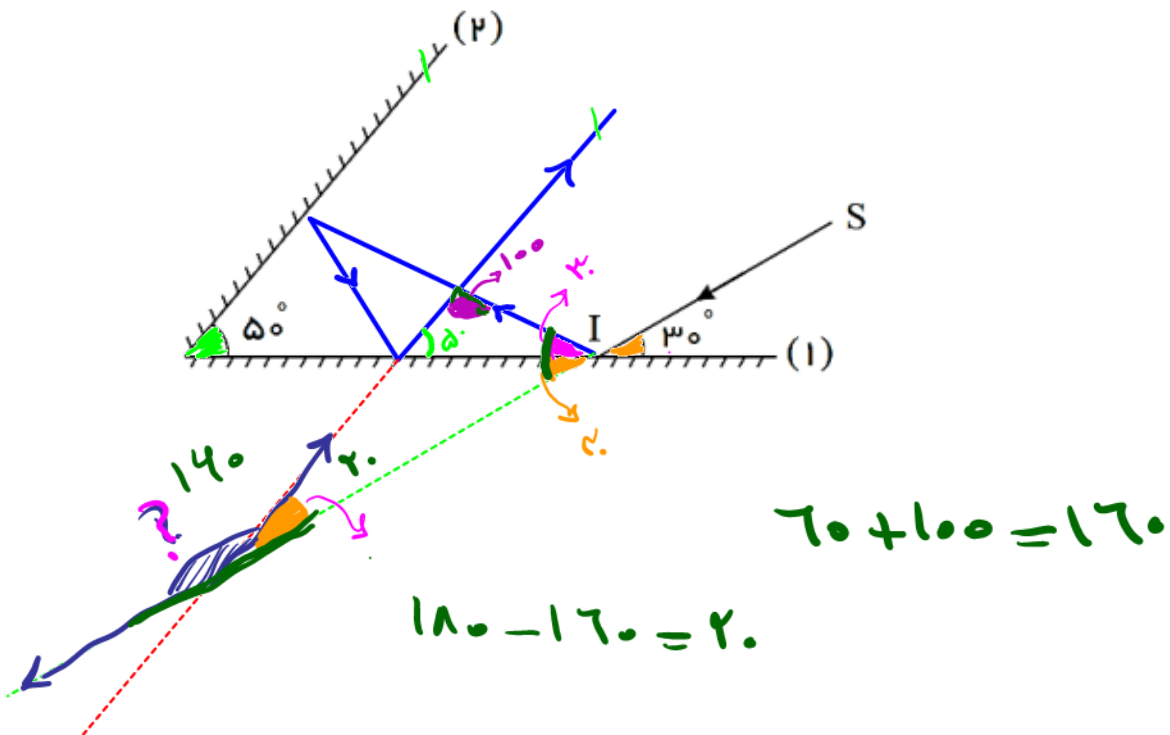
سراسری - ۱۳۹۸

۱۲۰ (۱)

۱۴۰ (۲)

۱۶۰ (۳) ✓

۱۸۰ (۴)

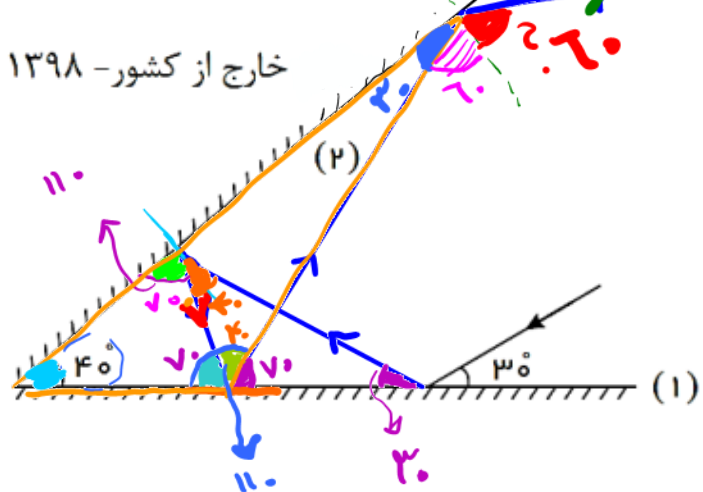


دومین بازتاب آینه دوم

مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه (۱) می‌تابد و پس از بازتاب به آینه (۲) می‌تابد و در ادامه مسیرش دوباره از آینه (۲) بازتاب

خارج از کشور - ۱۳۹۸

می‌شود. زاویه بازتاب آینه (۲) در دومین بازتاب چند درجه است؟



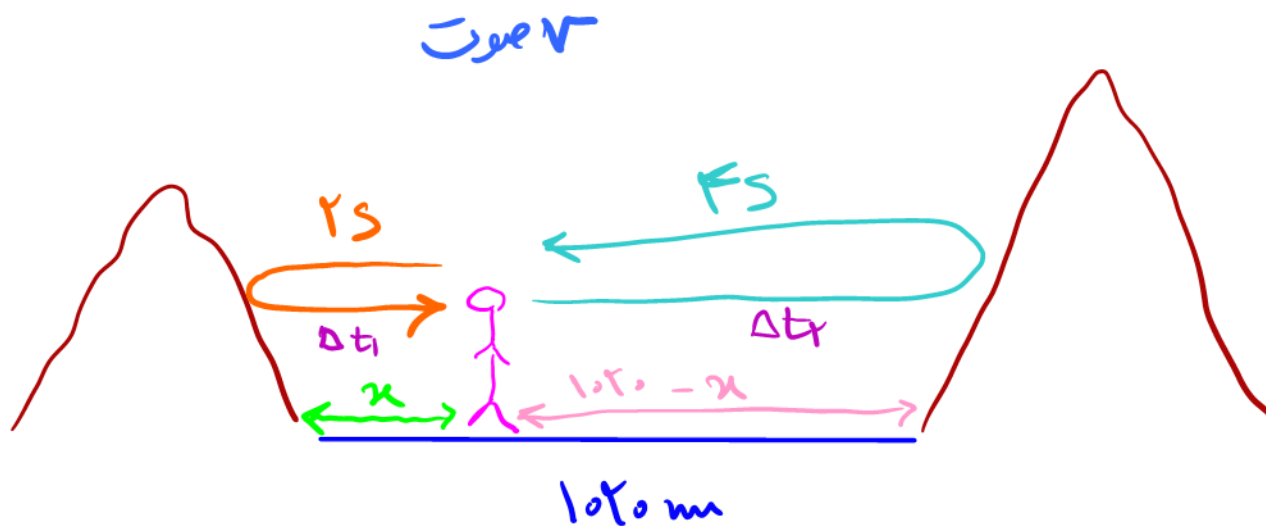
- ۶۰ (۱) ✓
- ۵۰ (۲)
- ۴۰ (۳)
- ۳۰ (۴)

$$110 - 90 = 20$$

$$110 - 40 = 70$$

۳۰- دانش آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله بین دو صخره $1020m$ است. دانش آموز فریاد می زند و اولین پژواک صدای خود را پس از $2s$ و صدای پژواک دوم را $2s$ بعد از پژواک اول می شنود. فاصله دانش آموز از صخره نزدیک تر چند متر است؟

سراسری- ۱۴۰۲



$$v_1 = v_2$$

$$\frac{L_1}{\Delta t_1} = \frac{L_2}{\Delta t_2}$$

$$\frac{2x}{2} = \frac{2(1020-x)}{2}$$

$$2x = 1020 - x$$

$$3x = 1020$$

$$\Rightarrow x = \frac{1020}{3} = 340m$$

۱۷۰ ①

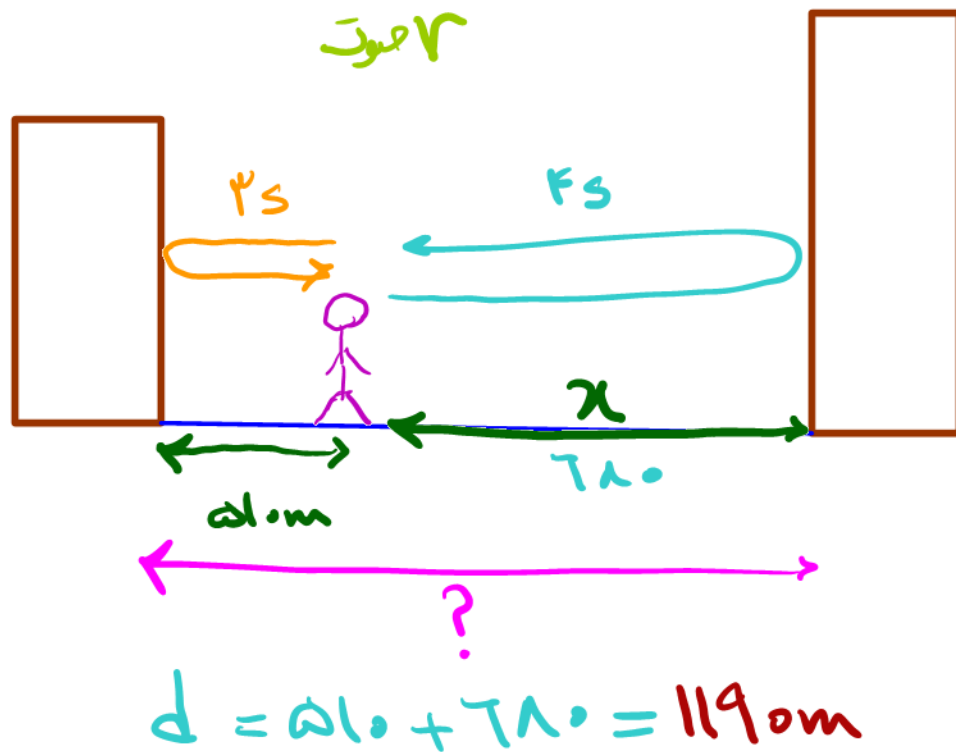
۳۴۰ ② ✓

۵۱۰ ③

۶۸۰ ④

۳۱- 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؟

سراسری - ۱۳۹۸



$$v = \frac{L}{\Delta t} = \frac{2 \times 510}{3}$$

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

$$v = \frac{L}{\Delta t}$$

$$340 = \frac{2x}{4}$$

$$x = 680m$$

۱۳۶۰ ①

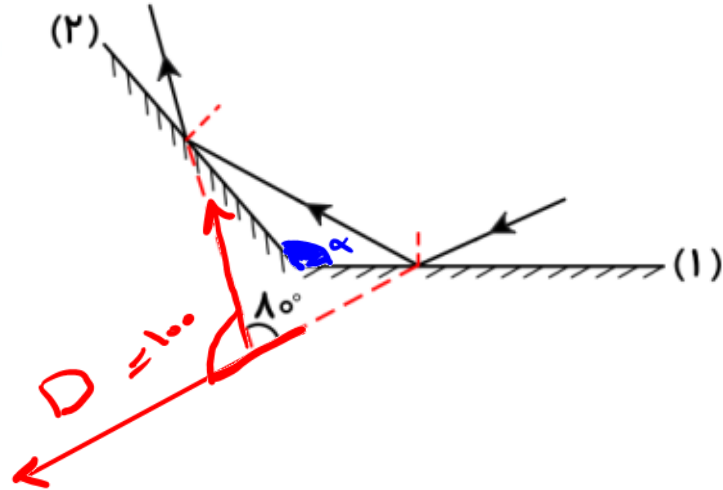
۱۱۹۰ ② ✓

۱۰۲۰ ③

۸۵۰ ④

۳۲- مطابق شکل، پرتو نوری به آینه تخت (۱) می تابد و در نهایت از آینه تخت (۲) بازتاب می شود. زاویه بین دو آینه چند درجه است؟

سراسری-۱۴۰۴



$$\alpha > 90$$

در آینه یک بازتاب

$$D = 360 - 2\alpha$$

$$100 = 360 - 2\alpha$$

$$2\alpha = 260$$

$$\alpha = \frac{260}{2} = 130$$

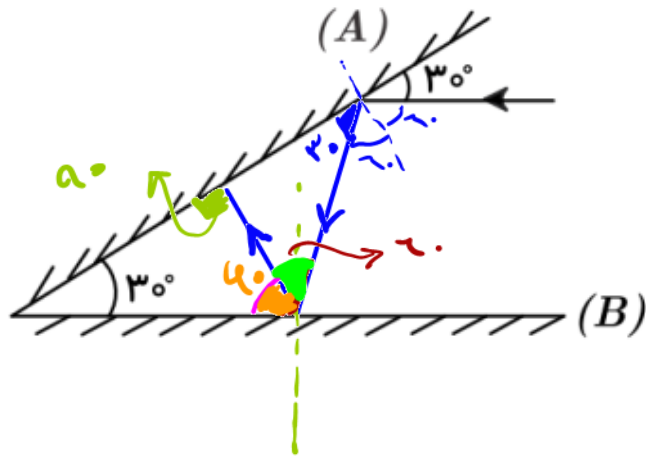
۱۴۰ ①

۱۳۰ ② ✓

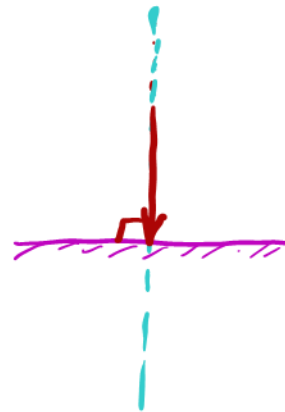
۱۲۰ ③

۱۰۰ ④

در شکل زیر، 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؟
سراسری - ۱۴۰۴



$$12. - 90 = 3.$$



عمود با پرتو تابش = زاویه تابش

$$\theta = 0$$

۱ ۹۰

۲ ۶۰

۳ ۳۰

۴ صفر ✓

سراسری - ۱۴۰۳

کدام مورد درست است؟

- ① قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست. ✗
- ② از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود. ✓
- ③ از امواج فروسرخ تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند. ✗
- ④ خفاش فورانی از امواج فروسرخ از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند. ✗