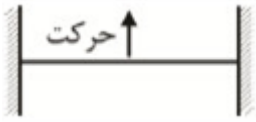
نام و نام خانوادگی :

پایه تحصیلی : زمان آزمون :

نام دبیر : تاریخ برگزاری ۱۴۰۵/۰۳/۰۴

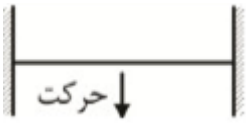
عنوان آزمون : ۱۲ریاضی-جمعه۱خرداد-تستی

۱ تاری مرتعش به جرم $۸۰g$ به طول $۶۰\ \text{cm}$ تحت کشش نیروی $۱۹/۲N$ قرار داشته و تصویر آن در لحظهٔ $t = ۰$ مطابق شکل داده شده است. کدام گزینه تصویر این تار را در لحظه $t = ۷۵\ \text{ms}$ به درستی نشان می‌دهد؟

۱ 

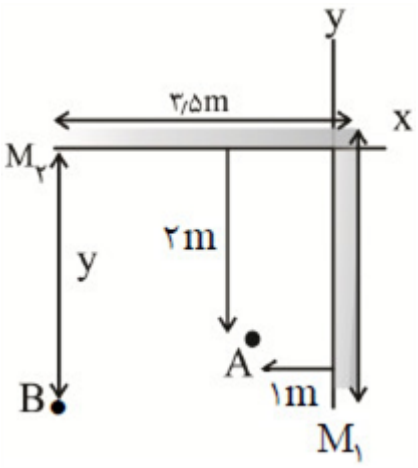
۲

۳

۴ 

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

۲ در شکل مقابل، A یک چشمهٔ نور لیزری است و پرتویی از آن به آینهٔ $M_۱$ می‌تابد و پرتو پس از بازتابش از سطح دو آینه به نقطهٔ B می‌رسد. اگر زاویهٔ تابش در آینهٔ $M_۱$، ۵۳ درجه باشد، y چند متر است؟

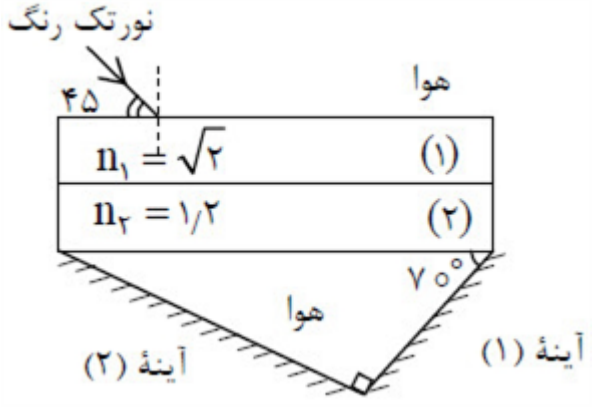


۱ $\frac{۸}{۳}$ ۲ $\frac{۱۱}{۸}$ ۳ ۳ ۴ ۴

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۳ مطابق شکل پرتو نور تک رنگی از هوا به سطح تیغهٔ متوازی‌السطوح ۱ می‌تابد و در نهایت پس از خروج از تیغهٔ متوازی‌السطوح ۲ به سطح آینهٔ تخت ۱ می‌تابد. زاویهٔ بازتاب این پرتو از سطح آینهٔ تخت ۲ کدام است؟

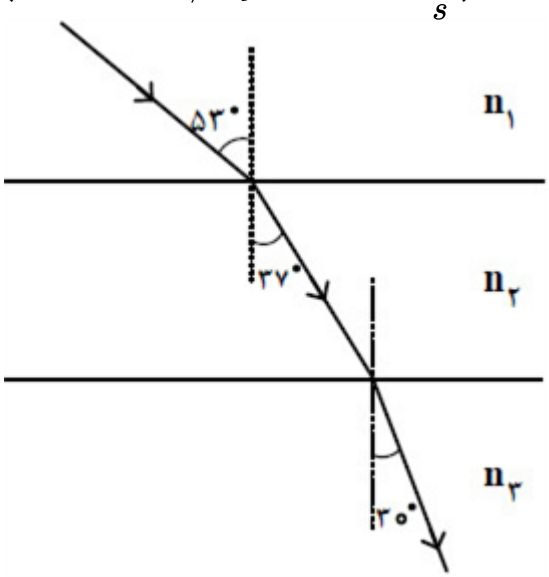


۱) ۱۵° ۲) ۲۵° ۳) ۵۰° ۴) ۶۵°

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

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

$(\sin 53^\circ = 0/8 \text{ و } c = 3\times10^8 \frac{m}{s})$



۱) $1/125\times10^7$ ۲) $1/875\times10^8$ ۳) $2/25\times10^8$ ۴) $3/75\times10^7$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

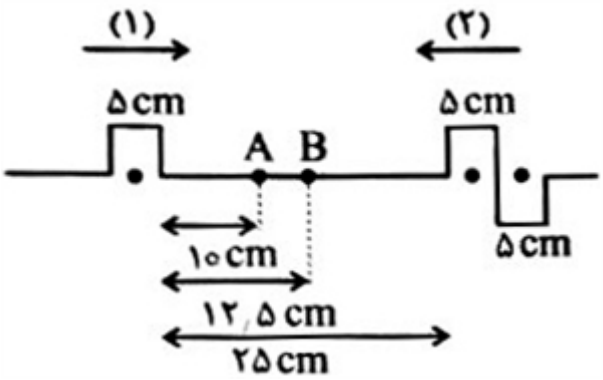
۵ کدام عبارت‌های زیر درست است؟

الف) در شکل مقابل تپ‌ها با تندی $۵\frac{cm}{s}$ به طرف یکدیگر حرکت می‌کنند. در نقطه A تداخل سازنده و در نقطه B تداخل ویرانگر رخ می‌دهد.

ب) در آزمایش تداخل صوتی شکل مقابل با حرکت روی خط d، بلندی صدا در مکان‌هایی کم و زیاد می‌شود. اگر بسامد صوت را زیاد کنیم، فاصله این مکان‌ها کم می‌شود.

پ) اگر آزمایش یانگ را، به جای نور قرمز با نور آبی انجام دهیم، پهنای نوارهای روشن کمتر می‌شود.

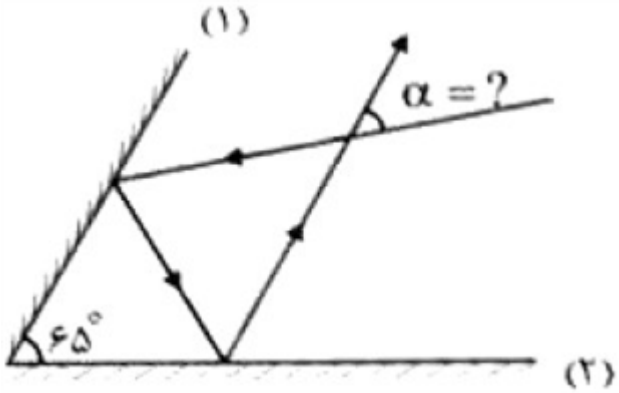
ت) اگر آزمایش یانگ را از هوا داخل آب ببریم و انجام دهیم، پهنای نوارهای تداخلی کمتر می‌شود.



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

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

۶ در شکل مقابل، پرتوی نور پس از برخورد به آینهٔ تخت ۱ بازتاب شده، به آینهٔ تخت ۲ برخورد کرده و از آینهٔ ۲ نیز بازتاب شده است. زاویهٔ α در این شکل چند درجه است؟

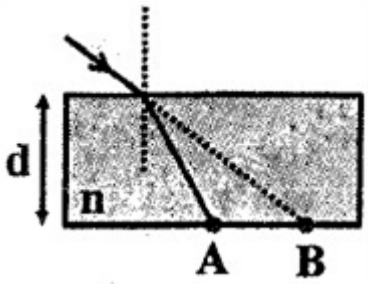


۱ ۳۰ ۲ ۴۰ ۳ ۵۰ ۴ ۶۰

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

۷ پرتو نوری با زاویهٔ ۵۳ از هوا بر سطح تیغهٔ مسطح زیر می‌تابد. پرتو نور شکست پیدا می‌کند و به جای نقطهٔ B از نقطهٔ A خارج می‌شود. اگر ضخامت تیغه ۱۲ mm باشد، فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B چند mm است؟

$\left(\text{Sin}\,۵۳^\circ = ۰/۸, n = \frac{۴}{۳}\right)$



۱ ۷ ۲ ۶ ۳ ۵ ۴ ۴

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۸ با افزایش دمای محیط از θ_1 به θ_2 نسبت‌های $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ و $\frac{n_2}{n_1}$ از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟ (ρ چگالی و n ضریب شکست است.)

۱) $\frac{\rho_2}{\rho_1} > 1$ و $\frac{n_2}{n_1} > 1$ ۲) $\frac{\rho_2}{\rho_1} < 1$ و $\frac{n_2}{n_1} < 1$ ۳) $\frac{\rho_2}{\rho_1} < 1$ و $\frac{n_2}{n_1} > 1$ ۴) $\frac{\rho_2}{\rho_1} > 1$ و $\frac{n_2}{n_1} < 1$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۱۴۰۱_۱۴۰۰

۹ در یک تار مرتعش، موج ایستاده ایجاد شده است. اگر بسامد این موج ۴۰۰ هرتز و سرعت انتشار موج در تار $۱۶۰\frac{m}{s}$ باشد، فاصله‌ی بین دو گره متوالی در این تار چند سانتی‌متر است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

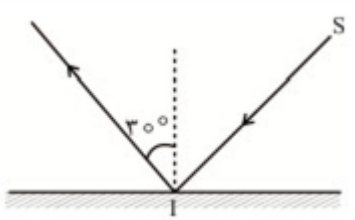
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰ سیمی به طول $۴۸cm$ و جرم $۳۶g$ بین دو نقطه با نیروی $۲۴۳۰N$ کشیده شده است. در این سیم دو انتها بسته موجی ایستاده تشکیل می‌شود که در آن پنج گره وجود دارد. بسامد تشدید شده توسط سیم چند هرتز است؟

۱) ۹۳۷/۵ ۲) ۷۵۰ ۳) ۳۷۵ ۴) ۱۸۷۵

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۹۹_۰۰

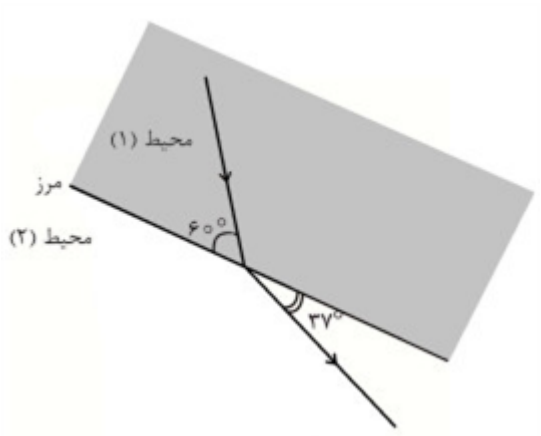
۱۱ مطابق شکل پرتو نور SI به سطح یک آینه تخت می‌تابد و از آن بازتابش می‌کند. پرتو SI را چند درجه و در چه جهتی بچرخانیم تا زاویه میان جبهه‌های موج تابشی و بازتابشی به ۱۰۰° برسد؟



۱) ۲۰، پادساعتگرد ۲) ۱۰، پادساعتگرد ۳) ۲۰، ساعتگرد ۴) ۱۰، ساعتگرد

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۹۹_۰۰

۱۲ مطابق شکل پرتو نور SI از محیط شفاف (۱) به مرز آن با محیط شفاف (۲) می‌تابد. نسبت $\frac{v_2}{v_1}$ کدام است؟ ($\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$)



۱) $\frac{۲\sqrt{۳}}{۵}$ ۲) $\frac{۶}{۵}$ ۳) $\frac{۳\sqrt{۳}}{۵}$ ۴) $\frac{۸}{۵}$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۹۹_۰۰

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۱۳ در آزمایش یانگ، فاصله دو نوار تاریک متوالی $۰/۲۴\ mm$ است. با در نظر گرفتن یک نوار روشن معین، فاصله وسط سومین نوار تاریک تا وسط دومین نوار روشن واقع در دو طرف این نوار روشن معین، چند میلی‌متر است؟

۱) ۱/۰۸ ۲) ۲/۱۶ ۳) ۲/۴ ۴) ۱/۲

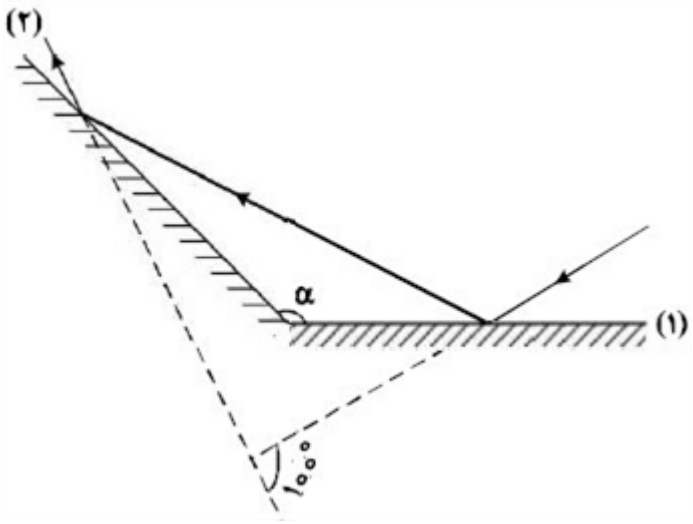
آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۹۹_۰۰

۱۴ در یک آینه‌ی محدب، فاصله‌ی جسم تا تصویر $۳۰\ cm$ است. اگر طول تصویر $\frac{۱}{۳}$ طول جسم باشد، فاصله‌ی جسم تامرکز آینه چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲۲/۵ ۲) ۲۰ ۳) ۴۵ ۴) ۴۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۵ مطابق شکل زیر، پرتو نوری به آینه‌ی ۱ می‌تابد و پس از بازتاب، به آینه ی ۲ برخورد می‌کند. اگر امتداد پرتو تابش آینه‌ی ۱ با امتداد پرتو بازتاب آینه‌ی ۲ زاویه‌ی ۱۰۰° بسازد، α چند درجه است؟



۱) ۱۰۰ ۲) ۱۲۰ ۳) ۱۳۰ ۴) ۱۴۰

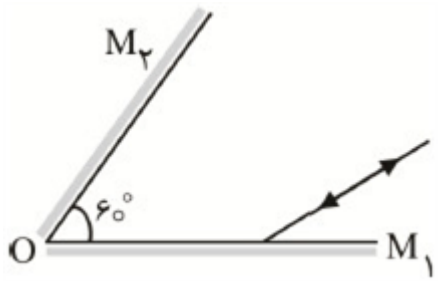
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۶ بسامد هماهنگ پنجم تار دو سر بسته‌ای با نیروی کشش F برابر ۶۰۰ هرتز است. بسامد صوت اصلی این تار با نیروی کشش $۴F$ چند هرتز است؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۲۴۰ ۳) ۴۸۰ ۴) ۶۰۰

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

۱۷ زاویهٔ بین دو آینهٔ تخت متقاطع ۶۰ درجه است. پرتو نوری مطابق شکل مقابل به آینهٔ ۱ می‌تابد و پس از بازتابش از سطح دو آینه، در نهایت بر روی خودش بازتابش می‌کند. اگر آینهٔ ۲، ۱۰ درجه در جهت پادساعتگرد حول نقطهٔ O بچرخد، زاویهٔ بازتابش از آینهٔ ۲ چند درجه خواهد شد؟

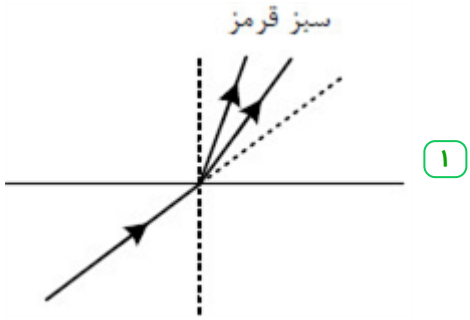


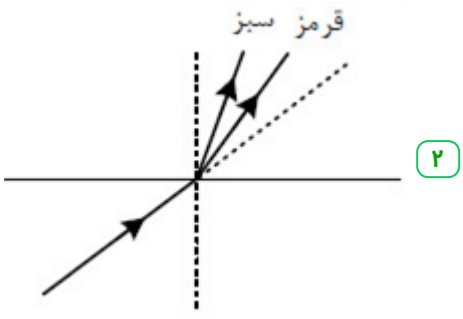
۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۶۰

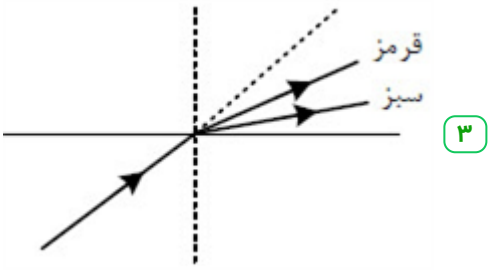
آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

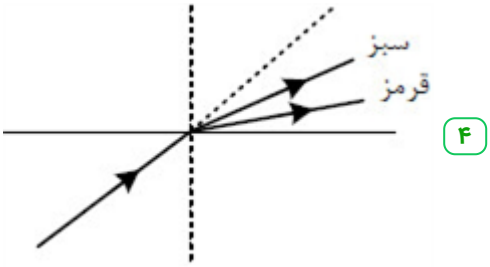
٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۱۸ 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؟

۱ 

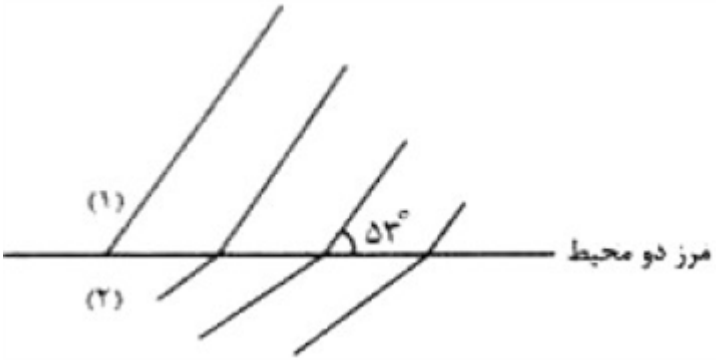
۲ 

۳ 

۴ 

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۱۹ در شکل زیر، جبهه‌های موج نور مرئی در عبور از محیط ۱ به محیط ۲ رسم شده‌اند. یکی از این دو محیط هوا و دیگری محیط شفافی با ضریب شکست $۱/۶$ است. زاویهٔ شکست در محیط ۲ چند درجه است؟

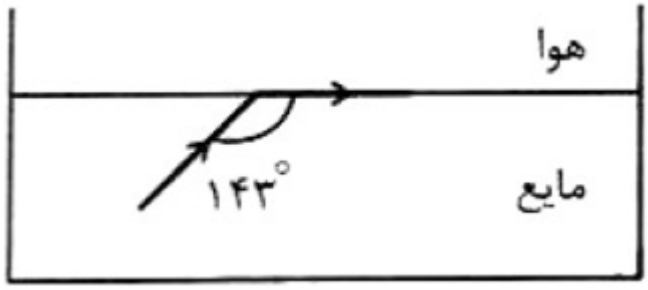


α	۳۰°	۳۷°	۴۵°	۵۳°	۶۰°
$\sin\alpha$	۰/۵	۰/۶	۰/۷	۰/۸	۰/۸۵

۱ ۳۰° ۲ ۳۷° ۳ ۴۵° ۴ ۶۰°

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

۲۰ پرتوی تکفام نور قرمز مطابق شکل از درون مایعی وارد هوا می‌شود به طوری‌که زاویه شکست در هوا ۹۰° است. طول موج این پرتو در داخل مایع چند نانومتر است؟ (طول موج نور قرمز در هوا $۶۵۰\ nm$ است.)



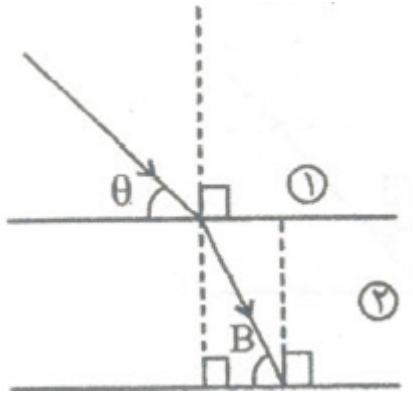
α	۳۰°	۳۷°	۴۵°	۵۳°	۶۰°
$\sin\alpha$	۰/۵	۰/۶	۰/۷	۰/۸	۰/۸۵

۱ ۳۲۵ ۲ ۳۹۰ ۳ ۴۵۵ ۴ ۵۲۰

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۲۱ در شکل داده شده اگر V_1 و V_2 سرعت نور در دو محیط باشد، نسبت $\frac{V_2}{V_1}$ کدام است؟



۱) $\frac{\sin\theta}{\sin\beta}$ ۲) $\frac{\sin\beta}{\sin\theta}$ ۳) $\frac{\cos\theta}{\cos\beta}$ ۴) $\frac{\cos\beta}{\cos\theta}$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

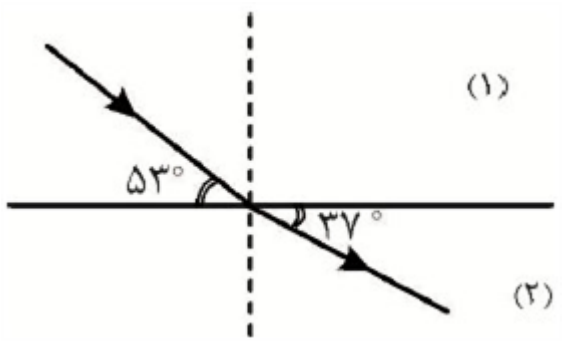
۲۲ امواج الکترومغناطیسی تخت تابیده به یک سطح کاو پس از بازتابش ..... می‌شوند.

۱) به موازات محور سطح کاو بازتاب ۲) به همه‌ی اطراف پراکنده

۳) تماماً جذب ۴) در یک نقطه کانونی

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۱۴۰۱_۱۴۰۰

۲۳ مطابق شکل مقابل، یک پرتوی نور از محیط ۱ وارد محیط ۲ می‌شود. زاویه شکست چند درجه و سرعت نور در کدام محیط بیش‌تر است؟ (از راست به چپ)



۱) 53° و ۲ ۲) 37° و ۲ ۳) 53° و ۱ ۴) 37° و ۱

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۱۴۰۱_۱۴۰۰

۲۴ در پدیده‌ی بازتاب کلی - زاویه تابش همواره ..... است.

۱) بزرگ‌تر از زاویه حد ۲) کوچک‌تر از زاویه حد ۳) کم‌تر از ۴۵ درجه ۴) بیش‌تر از ۴۵ درجه

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۱۴۰۱_۱۴۰۰

۲۵ رشته‌ای از بسامدهای متوالی تشدیدی 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؟

۱) ۷۵ ۲) ۱۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۳۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۶ اگر $x = 3$ معادله خط هادی سهمی به معادله $y^2 - 2y + 4x = a$ باشد، مقدار a کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۹

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

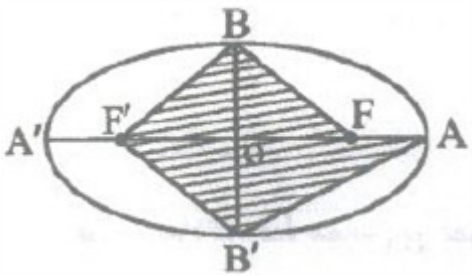
٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۲۷ اگر خط به معادله‌ی $x = -۱$ خط هادی سهمی $۲y^۲ - ۴y = ax$ باشد، فاصله‌ی نقطه‌ی $A(۳, ۴)$ از کانون سهمی کدام است؟

۱) $۳\sqrt{۲}$ ۲) $۲\sqrt{۶}$ ۳) ۵ ۴) ۶

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۸ در بیضی مقابل قطر بزرگ، قطر کوچک و فاصلهٔ کانونی به ترتیب $۲a$ و $۲b$ و $۲c$ و محیط ۵ضلعی غیرمحدب $AB'F'BF$ (ناحیهٔ هاشورزده) برابر $۴a + c$ است. خروج از مرکز بیضی کدام است؟



۱) $\sqrt{۰/۶}$ ۲) $\sqrt{۰/۴}$ ۳) $\sqrt{۰/۳}$ ۴) $\sqrt{۰/۵}$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

۲۹ نمودار سهمی با مختصات رأس $(-۲, ۲)$، از نقطه $(-۱, ۱)$ می‌گذرد. طول وتری که از کانون بر محور سهمی عمود رسم می‌شود، کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۹

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۰ نقطه M روی بیضی با اقطار ۶ و ۱۰ واحد به گونه‌ای قرار دارد که فاصله‌ی آن تا مرکز بیضی ۴ واحد است. مساحت مثلث MFF' کدام است؟ (F و F' کانون‌های بیضی هستند.)

۱) ۲۰ ۲) ۱۸ ۳) ۱۰ ۴) ۹

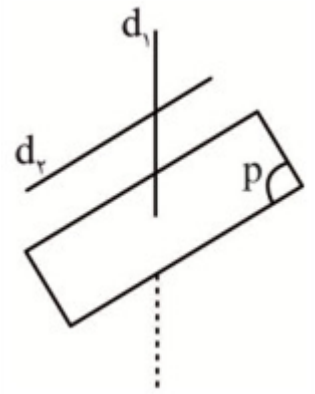
آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۱۴۰۱_۱۴۰۰

۳۱ دایره‌ای در ناحیه‌ی اول دستگاه مختصات بر محورهای مختصات و خط $۳x + ۴y = ۱۲$ مماس می‌باشد. طول شعاع دایره کدام است؟

۱) ۲ و ۶ ۲) ۱ و ۵ ۳) ۲ و ۵ ۴) ۱ و ۶

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۹۹_۰۰

۳۲ اگر در شکل زیر $d_۲ \| p$ و $d_۱$ و $d_۲$ متقاطع باشند، شکل حاصل از برخورد دوران یافته خط $d_۲$ حول خط $d_۱$ و صفحه p کدام است؟



۱) نیم خط ۲) بیضی ۳) هذلولی ۴) سهمی

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۹۹_۰۰

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۳۳ یک بیضی به قطرهای $AA' = ۱۴$ و $BB' = ۴\sqrt{۶}$ و کانون F نزدیک به نقطه‌ی A، مفروض است. خط عمود بر قطر AA' از نقطه‌ی F دایره به قطر AA' را در نقطه‌ی M قطع می‌کند. اندازه‌ی پاره‌خط AM، کدام است؟

۱) ۷ ۲) $۲\sqrt{۷}$ ۳) $۲\sqrt{۶}$ ۴) $۲\sqrt{۳}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۴ دایره‌ای به مرکز $(۱, ۳)$ بر روی خط راست $۵x + ۱۲y = ۱۵$، وتری به طول $۲\sqrt{۲۱}$، جدا می‌کند. این دایره بر روی محور xها، وتری با کدام اندازه جدا می‌کند؟

۱) $۲\sqrt{۶}$ ۲) ۶ ۳) $۲\sqrt{۱۵}$ ۴) ۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۵ شعاع دایره به مرکز $(-۲, ۲)$ و مماس خارج بر دایره $x^۲ + y^۲ - ۲x + ۴y + ۱ = ۰$ کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۲}$ ۲) ۳ ۳) $۲\sqrt{۳}$ ۴) ۴

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۳۶ یک بیضی با طول بزرگ‌ترین قطر $AA' = ۱۰$ و فاصلهٔ دو کانون برابر با ۸، مفروض است. طول کوتاه‌ترین وتر در دایرهٔ به قطر AA' که از کانون می‌گذرد، کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

۳۷ خط d با خط L موازی است. خط d را حول خط L دوران می‌دهیم. چند مورد از مقاطع زیر نمی‌توانند فصل مشترک تقاطع صفحهٔ P با شکل حاصل باشند؟

«بیضی، یک خط راست، مستطیل، دایره، دو خط متقاطع، دو خط موازی، سهمی»

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

۳۸ در سهمی با معادله $y^۲ - ۲y - ۴x - ۷ = ۰$، فاصله کانون از خط هادی کدام است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۱/۵

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

۳۹ نقطه‌ی $S(۲, ۳)$ رأس سهمی و خط $x + ۶ = ۰$ خط هادی سهمی است. از کانون سهمی، خطی عمود بر محور کانونی رسم کرده‌ایم تا سهمی را در نقاط M و N قطع کند. مساحت مثلث $\overset{\triangle}{SMN}$ کدام است؟

۱) ۳۲ ۲) ۹۶ ۳) ۱۲۸ ۴) ۲۵۶

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۱۴۰۱_۱۴۰۰

۴۰ چند نقطه روی محیط یک دایره وجود دارد که از دو خط متقاطع d و d' به یک فاصله هستند؟

۱) حداکثر ۲ نقطه ۲) ۲ ۳) حداکثر ۴ نقطه ۴) ۴

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۱۴۰۱_۱۴۰۰

۴۱ دایره‌ای در ناحیه‌ی اول دستگاه مختصات هم‌زمان بر محور xها و yها و خط $۳x + ۴y = ۱۲$ مماس است. حاصل‌ضرب مقادیر ممکن برای شعاع چنین دایره‌ای کدام است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۱۴۰۱_۱۴۰۰

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۴۲ مکان هندسی نقاطی که به فاصله واحد از خط L بوده و روی صفحه‌ای متقاطع و غیر عمود با خط L باشد، کدام است؟

۱) دایره ۲) بیضی ۳) یک خط ۴) دو خط

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۹۹_۰۰

۴۳ به ازای کدام مقدار a ، خط هادی سهمی به معادله‌ی $y^۲ - ۶y + ۲x + a = ۰$ از نقطه‌ی $(۱, ۲)$ می‌گذرد؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۴ وتری از سهمی به معادله‌ی $y^۲ = ۴(x + y)$ که از کانون آن گذشته و بر محور آن عمود باشد، قطری از یک دایره است. معادله‌ی این دایره کدام است؟

۱) $x^۲ + y^۲ - ۴y = ۰$ ۲) $x^۲ + y^۲ + ۴y = ۰$

۳) $x^۲ + y^۲ - ۲y = ۲$ ۴) $x^۲ + y^۲ - ۲x + ۲y = ۲$

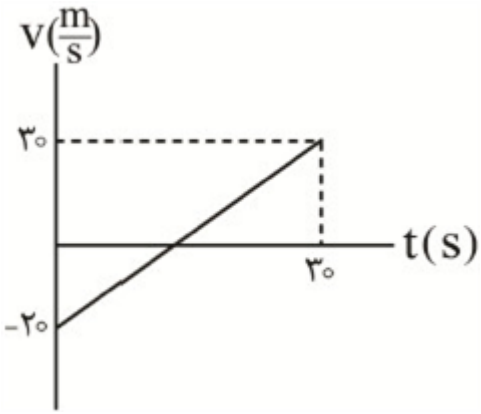
کنکورهای خارج از کشور-سراسری-تجربی

۴۵ سهمی به کانون $(۱, ۲)$ و خط هادی به معادله‌ی $x = -۳$ محور xها را با کدام طول قطع می‌کند؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $-\frac{۱}{۲}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $-\frac{۱}{۴}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۴۶ نمودار سرعت - زمان متحرکی به جرم $۶\ kg$ مطابق شکل مقابل است. اندازهٔ توان متوسط آن در مدت $۶s$ چند وات است؟

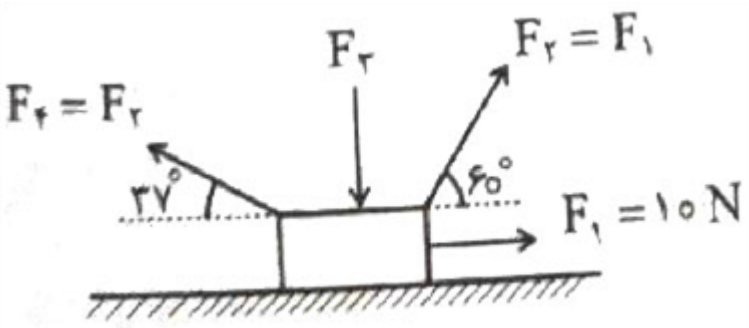


۱) $۲۵۰w$ ۲) $۳۰۰w$ ۳) $۲۰۰w$ ۴) $۱۵۰w$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۴۷ مطابق شکل بر جسمی ۴ نیرو وارد شده است. اگر جسم روی سطح افقی به اندازه $۴m$ به سمت راست جابه‌جا شود، کدام‌یک از گزاره‌های زیر درست است؟



الف) کار نیروی $F_۲$ نصف کار نیروی $F_۱$ است.

ب) کار نیروی $F_۳$ منفی است.

پ) کار کل انجام شده روی جسم برابر $۲۸J$ است. $\left(\text{Cos}\,۶۰ = \frac{۱}{۲}, \text{Cos}\,۳۷^\circ = ۰/۸\right)$

۱) الف ۲) الف و ب ۳) ب و پ ۴) الف و پ

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

۴۸ گلوله‌ای به جرم $۲\,\text{kg}$ با تندی $۲۰۰\frac{m}{s}$ به طرف بالا پرتاب می‌شود. با صرف‌نظر از اصطکاک هوا، تندی آن در ارتفاع $۱\,\text{km}$ چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = ۱۰\frac{N}{\text{kg}}\right)$

۱) $۱۰۰\sqrt{۳}$ ۲) $۱۰۰\sqrt{۲}$ ۳) $\frac{۱۰۰}{\sqrt{۲}}$ ۴) $\frac{۱۰۰}{\sqrt{۳}}$

آزمون های آزمایشی-دهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

۴۹ گلوله به جرم ۵ گرم با سرعت $۴۰۰\frac{m}{s}$ از دهانهٔ تفنگ خارج می‌شود و تا هنگام برخورد به هدف ۵۰ درصد انرژی خود را از دست می‌دهد. سرعت گلوله هنگام برخورد به هدف چند متر بر ثانیه است؟

۱) $\frac{۱۰۰}{\sqrt{۲}}$ ۲) $۱۰۰\sqrt{۲}$ ۳) $\frac{۲۰۰}{\sqrt{۲}}$ ۴) $۲۰۰\sqrt{۲}$

آزمون های آزمایشی-دهم-سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

۵۰ کودکی سوار بر تاب را از یک طرف تا ارتفاع $۱/۵$ بالا می‌بریم و با سرعت $۷\frac{m}{s}$ به طرف مقابل می‌فرستیم. با صرف‌نظر از اصطکاک، کودک در طرف مقابل نسبت به افق چقدر بالا می‌رود؟ $\left(g = ۹/۸\frac{N}{\text{kg}}\right)$

۱) $۱۳m$ ۲) $۲m$ ۳) $۸m$ ۴) $۶/۵m$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

۵۱ یک بالابر با نیروی F، باری به جرم $۱/۲$ تن را با شتاب $۰/۲\frac{m}{s}$ به ارتفاع ۵۰ متر می‌برد، کار انجام شده چند کیلوژول است؟ $\left(g = ۱۰\frac{N}{\text{kg}}\right)$

۱) ۶۱۲ ۲) ۵۱۲ ۳) ۲۱۶ ۴) ۱۲۵

آزمون های آزمایشی-دهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

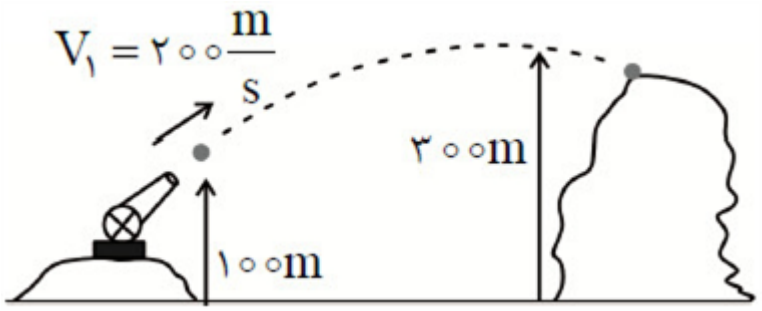
٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۵۲ یک پمپ آب در هر دقیقه ۳۰ لیتر آب را از عمق ۵ متری چاهی به بالا کشیده و با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ از دهانه شیر خارج می‌کند. اگر بازده پمپ ۸۰ درصد باشد، پس از ۳۰ دقیقه، هزینه برق مصرفی پمپ چند تومان می‌شود؟ (قیمت هر کیلووات ساعت برق مصرفی را ۴۰۰ تومان درنظر بگیرید و $\rho_{\text{آب}} = ۱\frac{gr}{cm^۳}$ و $g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$)

۱) ۲۵۰ ۲) ۲۵ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۱۲۵

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

۵۳ مطابق شکل یک گلوله توپ از ارتفاع ۱۰۰ متری شلیک شده و به نقطه‌ای از کوه مقابل به ارتفاع $۳۰۰m$ برخورد می‌کند. با صرف‌نظر از مقاومت هوا، تندی گلوله در نقطهٔ برخورد چند متر بر ثانیه است؟



۱) $۳۰\sqrt{۱۰}$ ۲) $۱۰\sqrt{۶۰}$ ۳) $۱۰\sqrt{۳۰}$ ۴) $۶۰\sqrt{۱۰}$

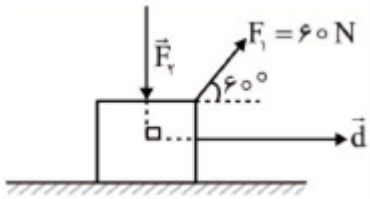
آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۰_۱۴۰۱

۵۴ کار انجام شده برای این‌که سرعت جسمی از حالت سکون به V برسد، W_t است. برای این‌که سرعت جسم از V به $۳V$ برسد، چند W_t کار لازم است؟

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

آزمون های آزمایشی-دهم-سال تحصیلی ۱۴۰۰_۱۴۰۱

۵۵ مطابق شکل به جسمی به جرم $۲\,kg$ روی یک سطح افقی، نیروهای $\vec{F}_۱$ و $\vec{F}_۲$ وارد می‌شود. اگر تندی جسم پس از طی مسافت $۲m$ از $۴\frac{m}{s}$ به $۸\frac{m}{s}$ برسد، بزرگی نیروی اصطکاک چند نیوتون است؟



۱) ۲۷ ۲) ۲۴ ۳) ۱۲ ۴) ۶

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹_۰۰

۵۶ جسمی به جرم m را در هوا و از سطح زمین، در راستای قائم به تندی اولیه $۳۰\frac{m}{s}$ رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم حداکثر تا ارتفاع ۴۰ متری از سطح زمین بالا می‌رود و سپس بازمی‌گردد. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوا ثابت باشد، تندی جسم در هنگام رسیدن به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\right)$

۱) ۲۵ ۲) $۲۰\sqrt{۲}$ ۳) ۲۸ ۴) $۱۰\sqrt{۷}$

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۹۹_۰۰

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۵۷ توان موتور یک پمپ الکتریکی $۸\,\mathrm{kW}$ و بازده آن ۳۰ درصد است. با کار کردن این پمپ به مدت $۵۰\,s$، چند کیلوگرم آب را می‌توان از عمق ۱۲ متری یک چاه تا ارتفاع ۴ متری از سطح زمین جابه‌جا و با تندی $۸\frac{m}{s}$ پمپاژ کرد؟

$\left(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\right)$

۱) ۱۲۵۰ ۲) ۶۰۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۷۵۰

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۹۹_۰۰

۵۸ در جدول مقابل، انرژی جنبشی و تندی سه متحرک A، B و C ارائه شده است. اگر اختلاف جرم جسم با بیش‌ترین جرم از جسم با کم‌ترین جرم، $۶\,\mathrm{kg}$ باشد، جرم جسم با بیش‌ترین جرم چند کیلوگرم است؟

جسم	A	B	C
انرژی جنبشی	$\frac{۳}{۴}\mathrm{K}$	$\frac{۱}{۸}\mathrm{K}$	$\frac{۹}{۴}\mathrm{K}$
تندی جسم	$\frac{۱}{۲}\mathrm{V}$	$\frac{۱}{۴}\mathrm{V}$	$\frac{۳}{۲}\mathrm{V}$

۱) ۳ ۲) ۶ ۳) ۹ ۴) ۱۸

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۹۹_۰۰

۵۹ گلوله‌ای به جرم $۴۰g$ با سرعت افقی که بزرگی آن $۳۰۰\frac{m}{s}$ است، به دیواری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت $۲۰\,\mathrm{cm}$ داخل دیوار، متوقف می‌شود. کار نیرویی که دیوار به گلوله وارد می‌کند، چند ژول است؟

۱) -۱۸ ۲) -۱۸۰۰ ۳) -۶ ۴) -۶۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

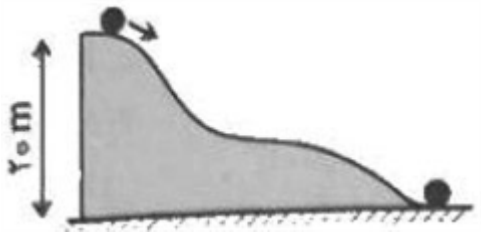
۶۰ گلوله‌ای بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود و پس از طی Δh، انرژی جنبشی آن با $\frac{۱}{۴}$ انرژی پتانسیل گرانشی آن برابر می‌شود. $\frac{\Delta h}{h}$ چه‌قدر است؟ (مبدأ پتانسیل سطح زمین است و مقاومت هوا ناچیز فرض شود.)

۱) $\frac{۱}{۵}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۴}{۵}$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۱ مطابق شکل، گلوله‌ای با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$، از نقطه‌ای به ارتفاع ۲۰ متر از زمین (مبدأ پتانسیل گرانشی) رو به پایین سطح پرتاب می‌شود. اگر این گلوله با سرعت $۲۰\frac{m}{s}$ به پایین سطح شیبدار برسد، چند درصد انرژی اولیه گلوله در این مدت به انرژی درونی تبدیل شده است؟

$\left(g = ۱۰\frac{m}{s^۲}\right)$



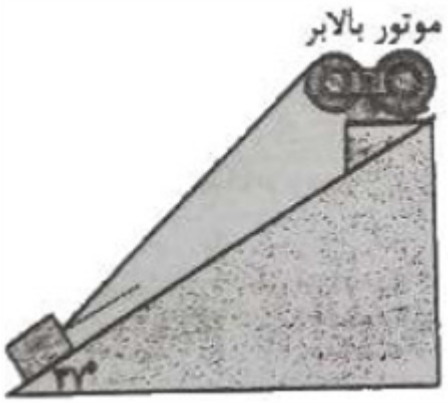
۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) ۶۰ ۴) ۸۰

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۶۲ توسط کابل متصل به موتور یک بالابر با توان مصرفی ۲۵۰ وات، جسمی به جرم $۵\ kg$ را با تندی ثابت $۲\ \frac{m}{s}$ بالا می‌بریم. اگر نیروی اصطکاک وارد بر جسم $۲۰N$ باشدد، بازده موتور چند درصد است؟

$\left(g = ۱۰\frac{m^۲}{s}, \text{Sin}\,۳۷^\circ = ۰/۶\right)$



۱) ۲۵ ۲) ۴۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

۶۳ جسمی به جرم M با تندی $۳۰\ \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند و با تندی $۲۰\ \frac{m}{s}$ برمی‌گردد. نسبت انرژی جنبشی پس از برخورد، به انرژی قبل از برخورد، کدام است؟

۱) $\frac{۹}{۴}$ ۲) $\frac{۳}{۲}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۴}{۹}$

آزمون های آزمایشی-دهم-سال تحصیلی۱۴۰۱_۱۴۰۰

۶۴ در شکل مقابل نیروی اصطکاک ۲۰ درصد انرژی جسم را پس از رها شدن از نقطهٔ A تا هنگام رسیدن به نقطهٔ B تلف می‌کند. سرعت جسم در نقطهٔ B، چند متر بر ثانیه است؟ $\left(g = ۱۰\frac{N}{kg}\right)$

۱) ۵/۵ ۲) ۱۰/۵ ۳) ۷ ۴) ۱۱

آزمون های آزمایشی-دهم-سال تحصیلی۱۴۰۱_۱۴۰۰

۶۵ دو بردار با بزرگی ۳ و ۴ را با هم جمع می‌کنیم. اندازهٔ بزرگی برآیند آن‌ها چقدر است؟

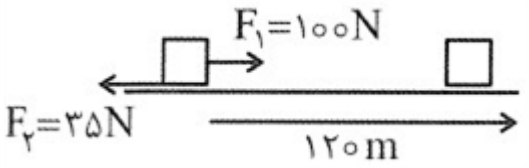
۱) چون یکای معینی ندارد، نامعین ۲) از ۳ تا ۷

۳) ۵ ۴) از ۱ تا ۷

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۶۶ در شکل مقابل، کار کل انجام شده روی جسم چند ژول است؟



۱) ۴۲۰۰ ۲) ۷۸۰۰ ۳) ۸۷۰۰ ۴) ۲۴۰۰

آزمون های آزمایشی-دهم-سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

۶۷ برای آنکه تندی اسکی‌بازی از صفر به V_1 برسد، باید کل کار انجام شده روی آن، $۱۲۰J$ شود. اگر تندی اسکی‌باز از V_1 به $۴V_1$ برسد، در این مرحله کل کار انجام شده روی آن چند ژول است؟

۱) ۳۶۰ ۲) ۹۶۰ ۳) ۱۹۲۰ ۴) ۱۸۰۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۶۸ گلوله‌ای به جرم $۲۰\ \text{kg}$ از ارتفاع $۴۰m$ از سطح زمین سقوط می‌کند. کار نیروی وزن تا رسیدن گلوله به نیمه راه مسیر چند ژول است؟ $\left(g = ۱۰\frac{N}{\text{kg}}\right)$

۱) -۴۰۰۰ ۲) ۴۰۰۰ ۳) ۲۰۰۰ ۴) -۲۰۰۰

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۱۴۰۱_۱۴۰۰

۶۹ کدام‌یک از عبارت‌های زیر درست است؟

۱) کار نیروی وزن برابر منفی انرژی پتانسیل گرانشی جسم است.

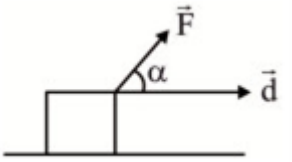
۲) کار نیروی وزن برابر مثبت انرژی پتانسیل گرانشی جسم است.

۳) کار نیروی وزن برابر منفی تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم است.

۴) کار نیروی وزن برابر مثبت تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم است.

آزمون های آزمایشی-دهم-سال تحصیلی۱۴۰۱_۱۴۰۰

۷۰ مطابق شکل نیروی F با توان ثابت ۱۸ اسب بخار به جسمی وارد می‌شود و آن را روی یک سطح افقی با تندی ثابت $۱۲\frac{m}{s}$ به حرکت درمی‌آورد. با فرض آن که هر اسب بخار برابر با ۷۵۰W باشد، بزرگی نیروی F چند نیوتون است؟ $\left(\text{Cos}\,\alpha = \frac{۳}{۴}\right)$



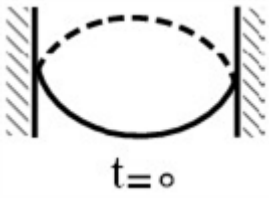
۱) ۵۰۰ ۲) ۷۵۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۱۵۰۰

آزمون های آزمایشی-دوازدهم-سال تحصیلی۹۹_۰۰

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

پاسخنامه تشریحی

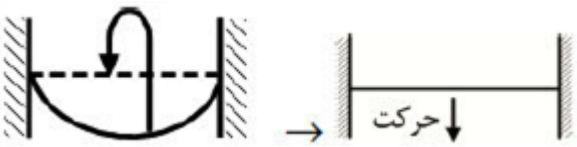
۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گام اول: در موج ایستاده حاصل از شکل داده شده:



$$\left.\begin{array}{l} m۲\Lambda = cm۱۲۰ = \lambda \Rightarrow cm۶۰ = \frac{\lambda}{۲} \\ \frac{m}{s}۱۲ = \sqrt{\frac{۶/۰\times۲/۱۹}{۳^{-}۱۰\times۸۰}} = \sqrt{\frac{L.F}{m}} = v \\ s۱/۰ = T \Rightarrow s۱/۰ = \frac{m۲\Lambda}{\frac{m}{s}۱۲} = \frac{\lambda}{V} = T \Rightarrow VT = \lambda \end{array}\right\}$$

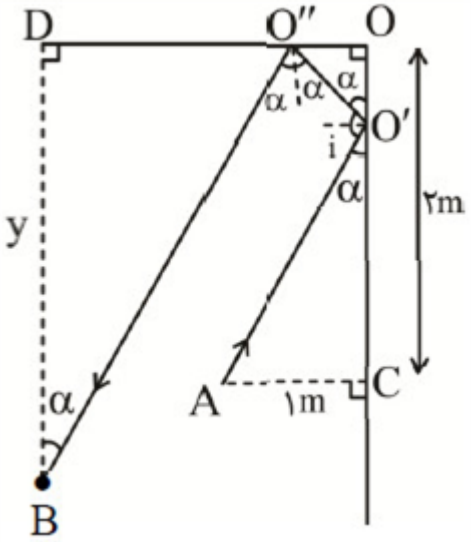
گام دوم:

$$\left.\begin{array}{l} ms۷۵ = t \\ \frac{T}{۴}۳ = T\frac{۳}{۴} = t \Rightarrow \frac{۳}{۴} = \frac{۷۵}{۱۰۰} = \frac{s^{۳}{}^{-}۱۰\times۷۵}{s۱/۰} = \frac{t}{T} \end{array}\right\}$$



گام سوم: بنابراین گزینهٔ ۴ درست است.

۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$°۳۷ = \alpha \Rightarrow °۵۳ = i$$

$$m\frac{۴}{۳} = O'C \Rightarrow \frac{۱}{O'C} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow \frac{AC}{O'C} = \alpha\tan$$

$$m\frac{۲}{۳} = \frac{۴}{۳} - ۲ = 'OO \Rightarrow$$

$$\frac{''OO}{\frac{۲}{۳}} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow \frac{''OO}{'OO} = \alpha\tan$$

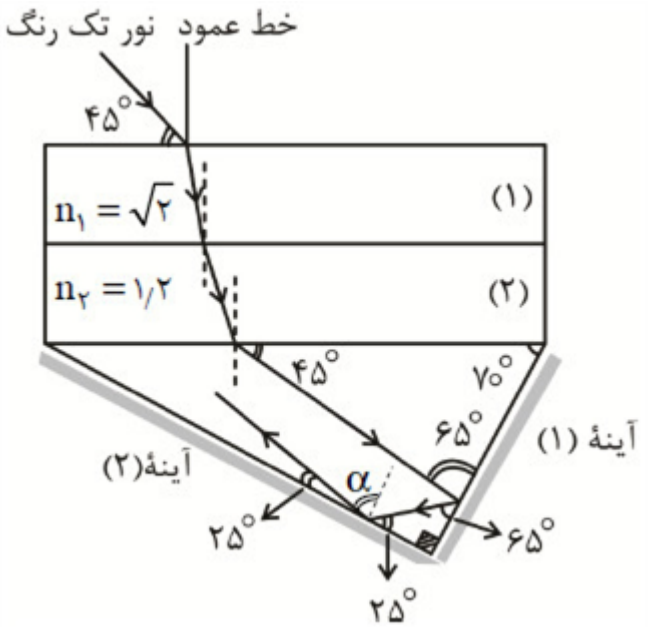
$$m\frac{۱}{۲} = \frac{۲}{۳}\times\frac{۳}{۴} = ''OO \Rightarrow$$

$$m۳ = ''DO \Rightarrow m۵/۳ = OD \Rightarrow$$

$$m۴ = y \Rightarrow \frac{۳}{y} = \frac{۳}{۴} \Rightarrow \frac{''DO}{y} = \alpha\tan$$

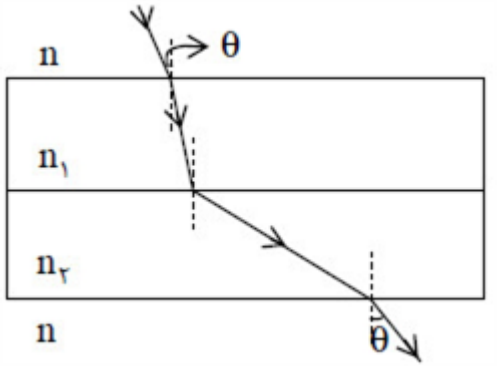
٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$\alpha = 90° - 25° = 65°$

نکته: می‌توان بدون در نظر گرفتن ضریب شکست تیغه‌های متوازی‌السطوح آن‌ها را حذف نمود. به شرط آنکه محیط پیرامون تیغه‌های متوازی‌السطوح یکسان باشد.



۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{6/0}{8/0} \times 10^8 \times 3 = \left(\frac{37\sin}{53\sin}\right)(10^8 \times 3) = 2v \Rightarrow \frac{2\theta\sin}{1\theta\sin} 1v = 2v \Rightarrow \frac{2\theta\sin}{1\theta\sin} = \frac{2v}{1v}$$

$$10^8 \times 25/2 = 2v \Rightarrow$$

$$\frac{5/0}{8/0} \times 10^8 \times 3 = \left(\frac{30\sin}{53\sin}\right)(10^8 \times 3) = 3v \Rightarrow \frac{3\theta\sin}{1\theta\sin} 1v = 3v \Rightarrow \frac{3\theta\sin}{1\theta\sin} = \frac{3v}{1v}$$

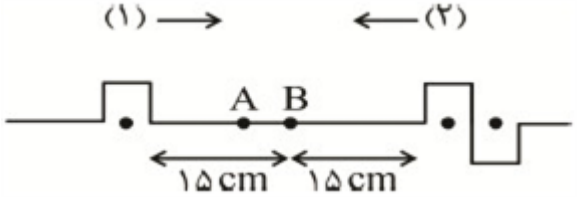
$$10^8 \times 8/75 1 = 3v \Rightarrow$$

$$10^7 \times 7/5 3 = 10^8 \times (8/75 1 - 25/2) = 3v - 2v = 7\Delta$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

الف) نادرست است؛ زیرا فاصله مرکز تپ ۱ تا B برابر ۵/۱۲ + ۵/۲ = ۱۵ سانتی‌متر است و تپ ۱ این فاصله را در مدت $t = \frac{۱۵}{۵} = ۳s$ طی می‌کند و با توجه به فاصلهٔ مرکز قلهٔ تپ ۲ تا B که برابر ۱۵cm است. این فاصله هم در مدت ۳s طی می‌شود، پس مرکز تپ ۱ و مرکز قلهٔ تپ ۲ همزمان به B می‌رسند و تداخل سازنده رخ می‌دهد. و در ادامه قلهٔ تپ ۱ با درهٔ تپ ۲ در نقطه‌ای مانند C تداخل ویرانگر انجام می‌دهند.

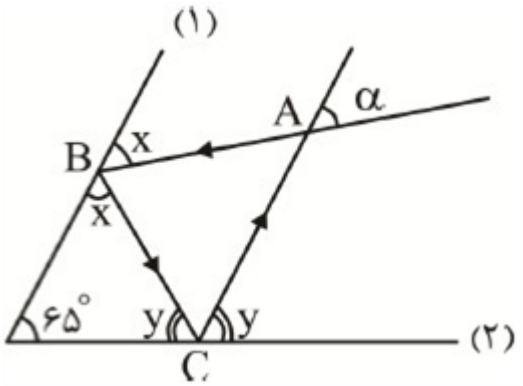


ب) درست است. با افزایش بسامد صوت، طول موج کم می‌شود و فاصلهٔ بین دو تداخل سازندهٔ متوالی یا ویرانگر، کاهش می‌یابد.

پ) درست است. پهنای نوارهای روشن یا تاریک متناسب با وارون طول موج نور است و چون طول موج نور آبی کوتاه‌تر از نور قرمز است، پهنای نوارها کم‌تر است.

ت) درست است. طول موج نور در آب کم می‌شود و در نتیجه پهنای نوارها نیز کاهش می‌یابد.

۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

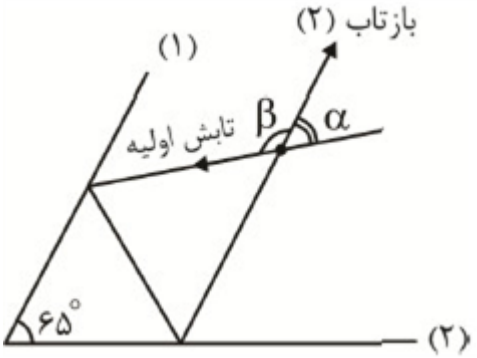


$$\overset{\triangle}{CBA}: a + (x۲ - ۱۸۰°) + (y۲ - ۱۸۰°) = ۱۸۰°$$

$$\begin{cases} a = ۲(x + y) - ۱۸۰° \\ x + y = ۱۱۵° \Rightarrow \text{از طرفی:} \ ۱۸۰° = x + y + ۶۵° \end{cases}$$

$$a = ۲(۱۱۵°) - ۱۸۰° = ۲۳۰° - ۱۸۰° = ۵۰° \Rightarrow$$

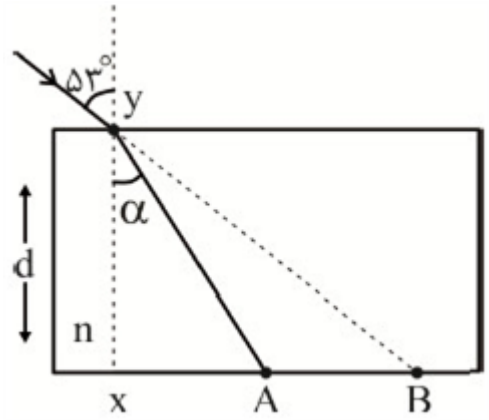
به روش ساده زاویهٔ بین تابش اولیه و بازتاب دوم در مجموعهٔ ۲ آینهٔ تخت ۲ برابر زاویهٔ حادّهٔ آینه‌ها است:



$$\beta = ۲ \times ۶۵° = ۱۳۰° \Rightarrow a = \beta - ۱۸۰° = ۵۰°$$

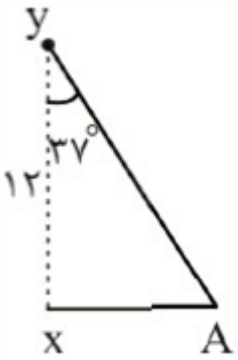
٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

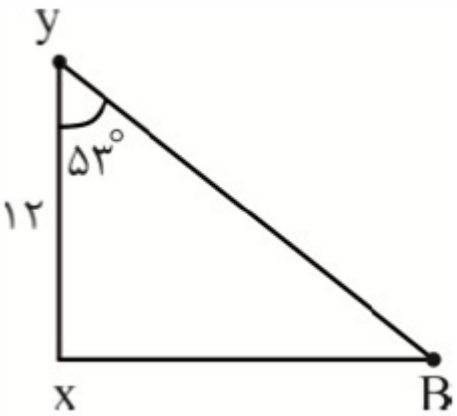


$$\frac{\sin ۵۳^\circ}{\sin \alpha} = \frac{n}{۱} = \frac{۴}{۳} \Rightarrow \alpha = ۳۷^\circ$$

با کمک مثلث‌های $\overset{\triangle}{Bxy}, \overset{\triangle}{Axy}$ فاصلهٔ دو نقطهٔ A و B را به دست می‌آوریم:



$$\frac{۳}{۴} = \frac{\bar{xA}}{۱۲} = tg ۳۷^\circ \Rightarrow \bar{xA} = ۹ mm$$



$$\frac{۴}{۳} = \frac{\bar{xB}}{۱۲} = tg ۵۳^\circ \Rightarrow \bar{xB} = ۱۶ mm$$

$$AB = \bar{xA} - \bar{xB} = ۹ - ۱۶ = ۷ mm$$

۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با افزایش دمای محیط ، چگالی کاهش می‌یابد، یعنی $P_۲ < P_۱$ خواهد بود؛ پس $\frac{\rho_۲}{\rho_۱} < ۱$ می‌شود.

هم‌چنین محیط رقیق شده و ضریب شکست $\rho_۲ < \rho_۱$ خواهد شد؛ یعنی $\frac{n_۲}{n_۱} < ۱$ می‌شود.

۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$v = ۱۶۰ \frac{m}{s}, \quad f = ۴۰۰ Hz$$

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{۱۶۰}{۴۰۰} = ۰/۴ m = ۴۰ cm$$

فاصله‌ی دو گره متوالی $= \frac{\lambda}{۲} = \frac{۴۰}{۲} = ۲۰ cm$:

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۱۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

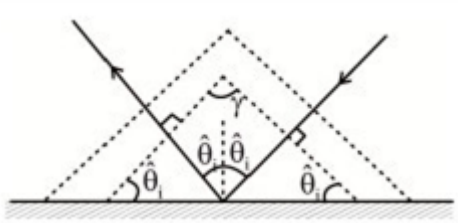
در موج‌های ایستاده ایجاد شده در یک سیم دو انتها بسته، تعداد شکم‌ها یک واحد کمتر از تعداد گره‌ها است ($n = ۴$)

$$\frac{m}{s}\,۱۸۰ = \sqrt{\frac{۰/۴۸\times۲۴۳۰}{۳\times۱۰^{-۶}}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} = v$$

$$Hz\,۷۵۰ = \frac{۱۸۰}{۰/۴۸}\,۲ = {}_۴f \rightarrow \frac{v}{L}\,۲ = \frac{v}{۲L}\,۴ = {}_۴f \rightarrow \frac{v}{۲L}\,n = {}_nf$$

۱۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با رسم پرتوهای تابشی و بازتابشی و جبهه‌های موج تابشی و بازتابشی در می‌یابیم که زاویه میان جبهه‌های موج تابشی و بازتابشی برابر $\gamma = ۱۸۰^\circ - ۲\theta_i$ است.

پس این زاویه در حالت اول $\gamma_۱ = ۱۸۰ - ۳۰\times۲ = ۱۲۰^\circ$ است. برای آن که به $\gamma_۲ = ۱۰۰^\circ$ برسد باید $\theta_i = ۴۰^\circ$ شود. این یعنی باید پرتو SI را به اندازه ۱۰° ساعتگرد بچرخانیم.



۱۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به کمک قانون شکست عمومی، داریم:

$$\frac{۸}{۵} = \frac{\sin ۵۳^\circ}{\sin ۳۰^\circ} = \frac{v_۲}{v_۱} \rightarrow \frac{\sin\theta_۲}{\sin\theta_۱} = \frac{v_۲}{v_۱}$$

۱۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

فاصله دو نوار روشن یا دو نوار تاریک متوالی برابر با دو برابر ضخامت هر کدام از نوارها است. پس ضخامت هر نوار برابر با $\frac{۰/۲۴}{۲} = ۱۲/۰\,mm$ است. با توجه به شکل مقابل، فاصله خواسته شده ۹ برابر ضخامت نوارها است:

$$۹\times۰/۱۲ = ۱/۰۸mm$$

۱۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$cm۳۰ = |q| + p$$

$$\left.\begin{matrix} q = -۷/۵\,cm \\ p = ۲۲/۵\,cm \end{matrix}\right\} \Rightarrow -۳۰ = ۴q \Rightarrow ۳|q| = p \Rightarrow \frac{۱}{۳} = \frac{|q|}{p} = m$$

$$R = -۲۲/۵\,cm \Rightarrow f = -۱۱/۲۵\,cm \Rightarrow \frac{۱}{f} = \frac{۱}{۷/۵} - \frac{۱}{۲۲/۵} \Rightarrow \frac{۱}{f} = \frac{۱}{q} + \frac{۱}{p}$$

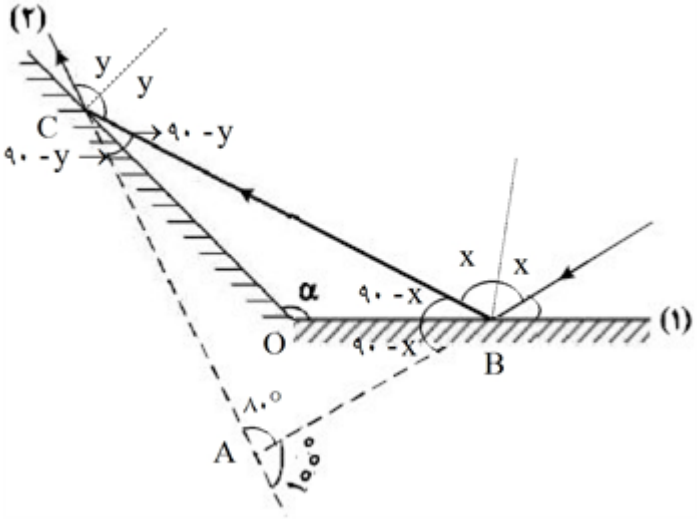
$$\text{فاصله جسم تا مرکز آینه} \Rightarrow p + |R| = ۲۲/۵ + |-۲۲/۵| = ۴۵\,cm$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$(۱)\ ۱۸۰^\circ = ۸۰^\circ + (x۲ - ۱۸۰) + (y۲ - ۱۸۰) : \overset{\triangle}{CBA}$

$(۲)\ ۱۸۰^\circ = a + (x - ۹۰) + (y - ۹۰) : \overset{\triangle}{CBO}$



$$\left.\begin{matrix} ۱۳۰^\circ = y + x : (۱) \\ y + x = a : (۲) \end{matrix}\right\} \Rightarrow$$

$$۱۳۰^\circ = a \Rightarrow$$

۱۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

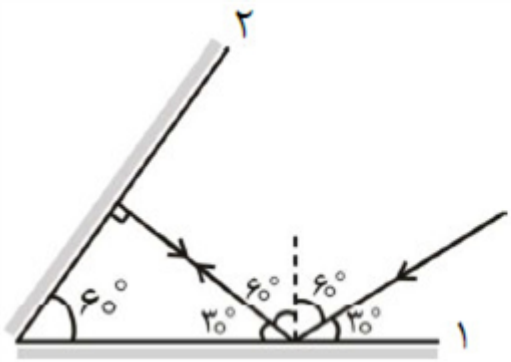
$$۲ = \sqrt{\frac{F۴}{F}} = \frac{v'}{v} \Rightarrow \sqrt{\frac{F}{\mu}} = v$$

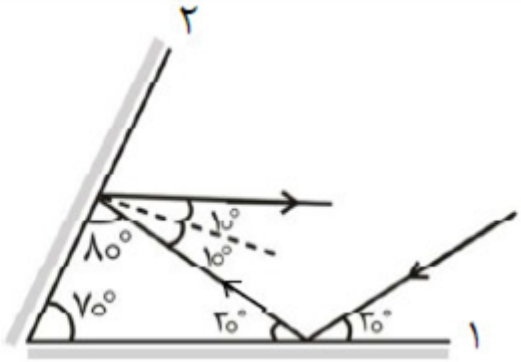
بسامد در تارهای ۲ طرف بسته

$$\left.\begin{matrix} \frac{v۵}{L۲} = \frac{nv}{L۲} = ۵f \\ \frac{v۲}{L۲} = \frac{v'×۱}{L۲} = f \end{matrix}\right\} = \frac{nv}{L۲} = {}_nf$$

$$Hz۲۴۰ = {}_۱f \Rightarrow ۵۷۲ = \frac{۶۰۰}{{}_۱f} \Rightarrow \frac{۵}{۲} = \frac{v۵}{v۲} = \frac{{}_۵f}{{}_۱f} \Rightarrow$$

۱۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.





۱۸ 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 گزینهٔ ۴)

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۱۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در محیط ۱ فاصلهٔ بین ۲ جبههٔ موج متوالی بیش از فاصلهٔ دو جبههٔ موج متوالی در محیط ۲ است: $_۲\lambda < {}_۱\lambda$

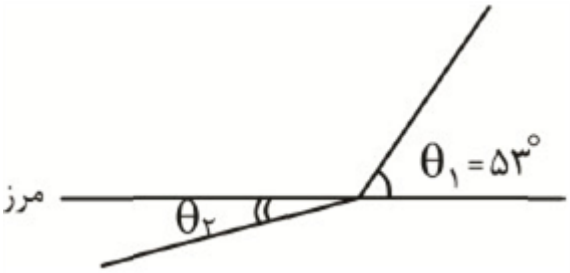
بسامد پرتو f در عبور از یک محیط به محیط دیگر ثابت می‌ماند، بنابراین:

$$_۲n > {}_۱n \Rightarrow \frac{C}{{}_۲n} < \frac{C}{{}_۱n} \Rightarrow {}_۲V < {}_۱V \Rightarrow f\,{}_۲\lambda < f\,{}_۱\lambda$$

بنابراین: $_۱n = ۱,\ _۲n = ۱/۶$

$$_۱n\,\mathrm{Sin}\,{}_۱\theta = {}_۲n\,\mathrm{Sin}\,{}_۲\theta$$

زاویهٔ پرتو با خط عمودی برابر با زاویهٔ جبههٔ موج با مرز دو محیط است:



$$_۱n\,\mathrm{Sin}\,{}_۱\theta = {}_۲n\,\mathrm{Sin}\,{}_۲\theta \Rightarrow ۱\times \mathrm{Sin}\,۵۳^\circ = ۱/۶\,\mathrm{Sin}\,{}_۲\theta$$

$$\mathrm{Sin}\,{}_۲\theta = ۰/۸ \Rightarrow \mathrm{Sin}\,{}_۲\theta = \frac{۱}{۲} \Rightarrow {}_۲\theta = ۳۰^\circ$$

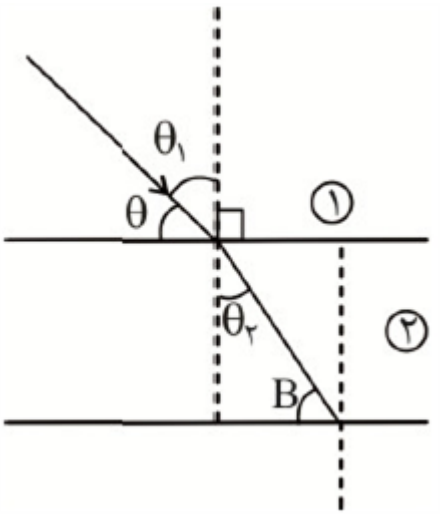
۲۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$_۱\theta = ۱۴۳ - ۹۰ = ۵۳$$

$$_۲\theta = ۹۰$$

$$\frac{{}_۱\lambda}{۶۵۰} = \frac{\mathrm{Sin}\,۵۳}{\mathrm{Sin}\,۹۰} \Rightarrow {}_۱\lambda = ۵۲۰\,\mathrm{nm} \Rightarrow \frac{{}_۱\lambda}{{}_۲\lambda} = \frac{{}_۱V}{{}_۲V} = \frac{\mathrm{Sin}\,{}_۱\theta}{\mathrm{Sin}\,{}_۲\theta}$$

۲۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

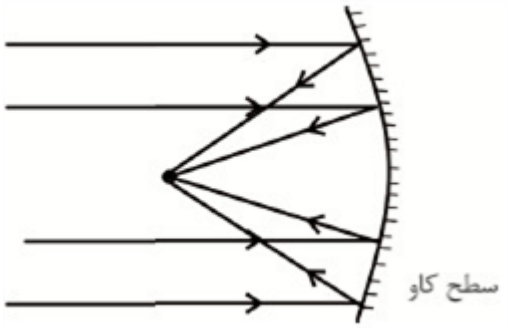


$$\theta - ۹۰ = {}_۱\theta$$

$$\beta - ۹۰ = {}_۲\theta$$

$$\frac{\beta\mathrm{Cos}}{\theta\mathrm{Cos}} = \frac{(\beta - ۹۰)\mathrm{Sin}}{(\theta - ۹۰)\mathrm{Sin}} = \frac{{}_۲\theta\mathrm{Sin}}{{}_۱\theta\mathrm{Sin}} = \frac{{}_۱n}{{}_۲n} = \frac{{}_۲V}{{}_۱V}$$

۲۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

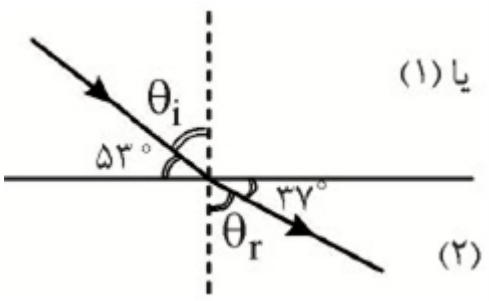
۲۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

زاویه تابش: $\theta_1 = ۹۰^\circ - ۵۳^\circ = ۳۷^\circ$

زاویه شکست $\theta_2 = ۹۰^\circ - ۳۷^\circ = ۵۳^\circ$

با توجه به شکل، چون پرتوی شکست در محیط ۲ نسبت به خط عمود بر سطح جدایی زاویه بیش‌تری گرفته است (زاویه تابش θ_1 < θ_2 زاویه شکست) ، سرعت در محیط ۲ بیش‌تر است (محیط رقیق‌تر).

نکته: $\left.\begin{matrix}\theta_1 = \theta_1 \\ \theta_2 = \theta_2\end{matrix}\right\}$



۲۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی نور از محیطی با ضریب شکست بیش‌تر به طور مایل وارد محیطی با ضریب شکست کم‌تر شود، به ازای زاویه‌ی تابش خاصی موسوم به زاویه حد، زاویه شکست برابر ۹۰ درجه می‌شود و از آن پس برای هر زاویه تابش بزرگ تری که می‌تابد، همه‌ی نور فرودی بازمی‌تابد که به این پدیده بازتاب داخلی کلی گفته می‌شود.

۲۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{m}{s}۷۵ = ۵/۰ \times ۲ \times ۷۵ = V \Rightarrow \frac{V}{L۲} = {}_۱f \Rightarrow Hz۷۵ = ۲۲۵ - ۳۰۰ = {}_۱f$$

۲۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا در معادلهٔ سهمی حرف a را به m تغییر می‌دهیم تا a با پارامتر سهمی اشتباه گرفته نشود. پس معادلهٔ سهمی به صورت $m = x۴ + y۲ - {}^۲y$ است. اکنون معادله سهمی را به صورت استاندارد می‌نویسیم.

$$۱ + m + x۴- = {}^۲(۱ - y) \Rightarrow m = x۴ + ۱ - {}^۲(۱ - y) \Rightarrow m = x۴ + y۲ - {}^۲y$$

$$\left(\frac{۱}{۴} - \frac{m}{۴} - x\right)۴- = {}^۲(۱ - y) \Rightarrow$$

پس این سهمی افقی رو به چپ با رأس $S\left(۱, \frac{۱}{۴} + \frac{m}{۴}\right)$ است به طوری‌که $a۴ = ۴$ است. معادلهٔ خط هادی این نوع سهمی به صورت زیر است.

$$۷ = m \Rightarrow m + ۵ = ۱۲ \xrightarrow{\times ۴} \frac{m}{۴} + \frac{۵}{۴} = ۳ \xrightarrow{x = ۳ ۱} \frac{m}{۴} + ۱ = x \Rightarrow a + a = x$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۲۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یعنی معادله سهمی چنین است:

$$(a۲ + x)\frac{a}{۲} = {}^{۲}(۱ - y) \Rightarrow \frac{ax}{۲} = y۲ - {}^{۲}y$$

مرکز (رأس) سهمی $\left(۱, \frac{۲}{a}-\right)$ است. در ضمن $P = \frac{|a|}{۸}$.

حال a چه مثبت باشد چه منفی، با توجه به این‌که خط هادی $x = -۱$ است، داریم.

$$۴ = a \Rightarrow -۱ = \frac{a}{۸} - \frac{۲}{a}-$$

یعنی سهمی $(y - ۱)^{۲} = ۲\left(x + \frac{۱}{۲}\right)$ است که کانون آن $F(۰, ۱)$ است. فاصله این کانون از $A(۳, ۴)$ می‌شود.

$$\overline{۲}\sqrt{۳} = \overline{{}^{۲}۳ + {}^{۲}۳}\sqrt{} = \left|\overrightarrow{AF}\right|$$

۲۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

محیط ۵ ضلعی غیرمحدب $= AF + BF + BF' + B'F' + B'A$

$$۴a + c = (a - c) + ۲a + a + \sqrt{a^{۲} + b^{۲}}$$

دو طرف به توان ۲ $\rightarrow$ $\overline{{}^{۲}b + {}^{۲}a}\sqrt{} = c۲ \Rightarrow \overline{{}^{۲}b + {}^{۲}a}\sqrt{} + c - a۴ = c + a۴ \Rightarrow$

$$\frac{۳}{۲} = \frac{{}^{۲}b}{{}^{۲}c} \Rightarrow {}^{۲}b۲ = {}^{۲}c۳ \Rightarrow {}^{۲}b + {}^{۲}c + {}^{۲}b = {}^{۲}c۴ \xrightarrow{\text{در بیضی } {}^{۲}c+{}^{۲}b={}^{۲}a} {}^{۲}b + {}^{۲}a = {}^{۲}c۴$$

از طرفی در بیضی $\frac{۲}{۵} = \frac{{}^{۲}c}{{}^{۲}a} \Rightarrow \frac{۵}{۲} = \frac{{}^{۲}a}{{}^{۲}c} \Rightarrow ۱ + \frac{۳}{۲} = \frac{{}^{۲}a}{{}^{۲}c} \Rightarrow ۱ + \frac{{}^{۲}b}{{}^{۲}c} = \frac{{}^{۲}a}{{}^{۲}c} \xrightarrow{\div {}^{۲}c} {}^{۲}c + {}^{۲}b = {}^{۲}a$:

خروج از مرکز $\overline{۴۰٪}\sqrt{} = e \Rightarrow \frac{\overline{۲}}{۵}\sqrt{} = e = \frac{c}{a} \Rightarrow$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

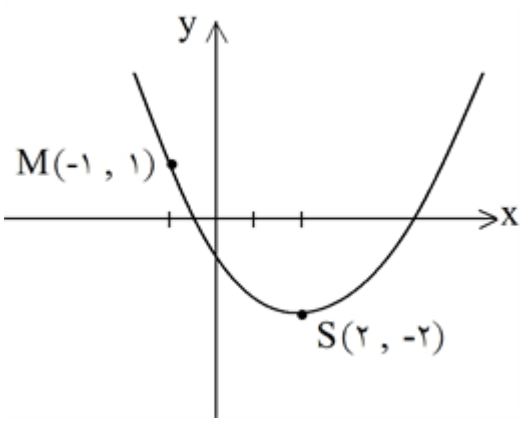
۲۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طول وتری که از کانون بر محور سهمی عمود می‌شود برابر $4a$ است. در این سؤال نوع سهمی مشخص نیست. فرض کنیم $S(2,-2)$ رأس سهمی قائم رو به بالا باشد که از نقطهٔ $M(-1,1)$ عبور می‌کند داریم.

معادله سهمی قائم رو به بالا $(x-\alpha)^2 = 4a(y-\beta) \Rightarrow$

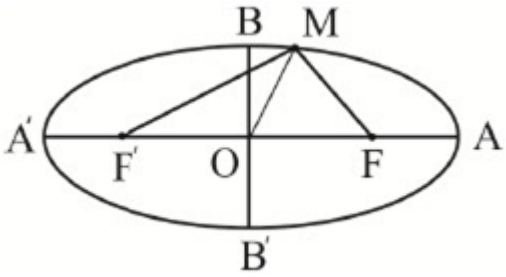
$M \in$ سهمی $\rightarrow (2-x)^2 = 4a(2+y) \Rightarrow$

$$(2-(-1))^2 = 4a(2+1) \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

بنابراین: $$4a = 4\left(\frac{3}{4}\right) = 3$$



۳۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$A'A = 2a \Rightarrow 10 = a \Rightarrow 5$$
$$B'B = 2b \Rightarrow 6 = b \Rightarrow 3$$
$$OF = OF' = OM = 4 \Rightarrow c = 4 \Rightarrow a^2 = b^2 + c^2$$

میانه وارد بر ضلع FF' نصف آن است ← مثلث MFF' قائم‌الزاویه است.

$$MF^2 + MF'^2 = FF'^2 \Rightarrow \underbrace{(MF + MF')}_{2a=10}{}^2 - 2MF.MF' = \underbrace{FF'^2}_{FF'=2c=8}$$

$$MF \times MF' = 2(10)^2 - 64 \Rightarrow MF \times MF' = 18$$

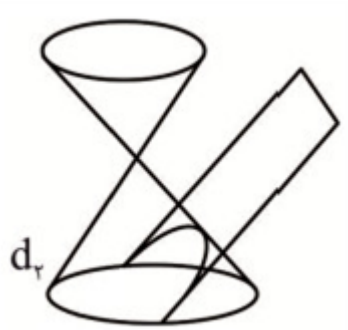
$$S_{\Delta MFF'} = \frac{1}{2}\underbrace{MF \times MF'}_{\text{حاصل ضرب اضلاع قائمه}} = \frac{1}{2} \times 18 = 9$$

۳۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون دایره در ربع اول بر محورهای مختصات مماس است، پس مرکز آن $O(a,a)$ و شعاع آن a است. از طرفی فاصله‌ی مرکز دایره تا خط مماس $3x + 4y = 12$، برابر شعاع دایره است. پس:

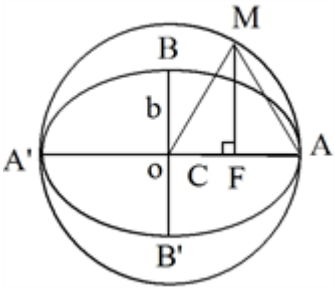
$$\left.\begin{matrix} a = 6 \\ a = 1 \end{matrix}\right\} \Rightarrow |a7 - 12| = a5 \Rightarrow \frac{|a4 + a3 - 12|}{\sqrt{9+16}} = a$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۳۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل حاصل از تقاطع صفحه موازی مولد و سطح مخروطی، سهمی می‌شود.



۳۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بنابر فرض سؤال $a^۲ = ۱۴ \Rightarrow a = ۷$ و $b^۲ = ۴\sqrt{۶} \Rightarrow b = ۲\sqrt{۶}$ پس:



$$c^۲ = b^۲ - a^۲ = ۴۹ - ۲۴ = ۲۵ \Rightarrow c = ۵$$

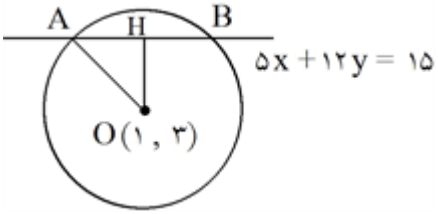
نقطه‌ی O مرکز بیضی و در نتیجه مرکز دایره به قطر AA' است پس $OM = OA = ۷$.

$$\triangle FMO : MF^۲ = OM^۲ - OF^۲ \Rightarrow MF^۲ = b^۲ = c^۲ - a^۲ \Rightarrow MF = b$$

$$\triangle FMA : AM^۲ = MF^۲ + AF^۲ \xrightarrow[b=MF]{c-a=AF} AM^۲ = b^۲ + (c-a)^۲$$

$$AM = ۲\sqrt{۷} \Rightarrow AM^۲ = (۲\sqrt{۶})^۲ + (۵ - ۷)^۲ = ۲۴ + ۴ = ۲۸$$

۳۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بنابر فرض سؤال وتر AB به طول $۲\sqrt{۲۱}$ است پس $AH = \sqrt{۲۱}$ با به دست آوردن OH شعاع OA را پیدا می‌کنیم.



$$OH = \frac{|۱۵ - ۳۶ + ۵|}{\sqrt{۱۴۴ + ۲۵}} = \frac{۲۶}{۱۳} = ۲$$

$$\triangle HAO : OA^۲ = AH^۲ + OH^۲ = ۲۱ + ۴ = ۲۵$$

$$OA = R \Rightarrow OA = ۵ \Rightarrow$$

معادله دایره $(x - ۱)^۲ + (y - ۳)^۲ = ۲۵$:

حال نقاط برخورد این دایره با محور xها را تعیین می‌کنیم.

$$\left.\begin{array}{l} x = ۵ \Rightarrow x - ۱ = ۴ \\ x = -۳ \Rightarrow x - ۱ = -۴ \end{array}\right\} \Rightarrow (x - ۱)^۲ = ۱۶ \Rightarrow (x - ۱)^۲ + ۹ = ۲۵ \Rightarrow y = ۰$$

نقاط تلاقی دایره با محور xها نقطه‌های $M(۵, ۰)$ و $N(-۳, ۰)$ است و فاصله‌ی این دو نقطه مساوی $MN = ۸$ است.

۳۵ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. شرط مماس خارج بودن دو دایره $d = R + R'$ است.

$$O(۲, -۲), O'(-۱, ۲) = R' \Rightarrow \frac{\sqrt{۴ - ۱۶ + ۴}}{۲} = ۲$$

$$OO' = d = \sqrt{۱۶ + ۹} = ۵$$

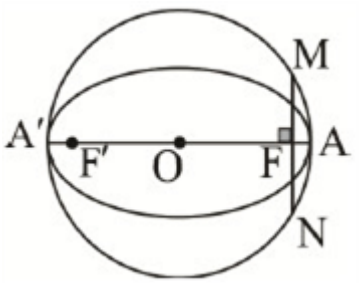
$$R + R' = d \Rightarrow ۲ + R = ۵ \Rightarrow R = ۳$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۳۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. می‌دانیم $b = MF$؛ در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} AA' = ۲a = ۱۰ \Rightarrow a = ۵ \\ FF' = ۲c = ۸ \Rightarrow c = ۴ \end{cases} \Rightarrow b^۲ = a^۲ - c^۲ = ۹ \Rightarrow b = ۳$$

پس: $MN = ۲b = ۶$.

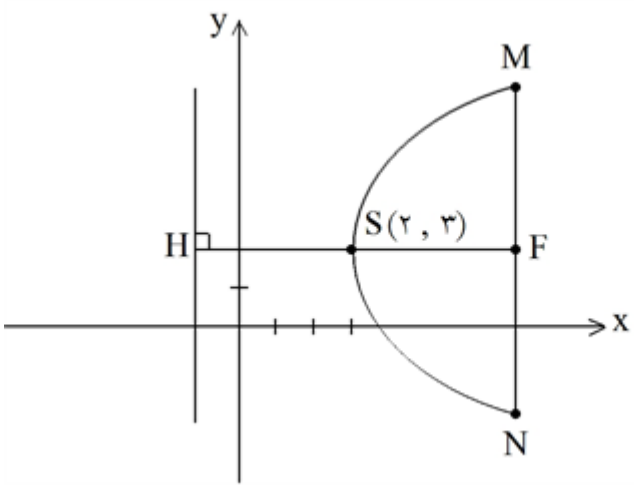


۳۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. سطح مقطع حاصل مستطیل، دو خط متقاطع و سهمی (۳ مورد) نمی‌تواند باشد.

۳۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فاصله کانون از خط هادی برابر با $۲a$ است.

$$۲ = ۲a \Rightarrow ۴ = ۴a \Rightarrow (۲ + x)۴ = (۱ - y)^۲ \Rightarrow ۱ + ۷ + x۴ = ۱ + y۲ - y^۲$$

۳۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



با توجه به جایگاه رأس و خط هادی، این سهمی افقی است و $FH = a = ۸$.

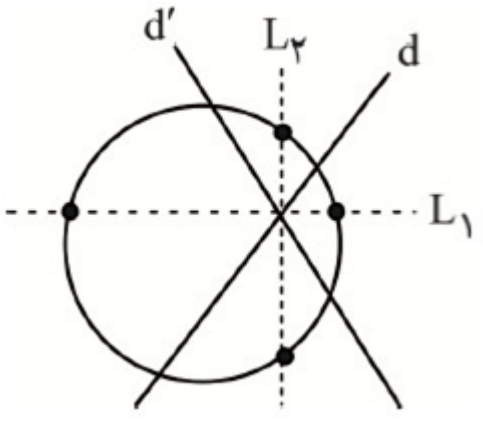
در ضمن اگر خطی عمود بر محور سهمی در کانون آن سهمی را در M و N قطع کند، آنگاه $MN = ۴a$ پس $MN = ۳۲$.

بنابراین:

$$S_{\triangle MNS} = \frac{SF \times MN}{۲} = \frac{۸ \times ۳۲}{۲} = ۱۲۸$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

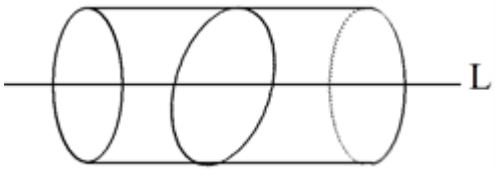
۴۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مکان هندسی نقاطی که از دو خط متقاطع d و d' به یک فاصله هستند، نیمسازهای زوایای بین دو خط است. مطابق شکل حداکثر چهار نقطه با شرایط موردنظر سؤال وجود دارد. (نقاط برخورد نیمسازهای L_1 و L_2 با محیط دایره)



۴۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دایره در ربع اول بر محورهای مختصات مماس است، پس مرکز آن $o(a,a)$ و شعاع آن هم a است. از سوی دیگر بر خط $3x+4y-12=0$ مماس است. پس:

$$6=1\times6=R_2.R_1 \Rightarrow \left.\begin{matrix}R_1=6\\R_2=1\end{matrix}\right\} \Rightarrow \left.\begin{matrix}a=6\\a=1\end{matrix}\right\} \Rightarrow |12-7a|=5a \Rightarrow \frac{|12-4a+3a|}{\sqrt{16+9}}=a$$

۴۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نقاطی که به فاصله واحد از خط L می‌باشد، سطح استوانه‌ای را تشکیل می‌دهد که محل برخورد آن با صفحه‌ای قاطع با خط L و غیر عمود بر L یک بیضی می‌شود.

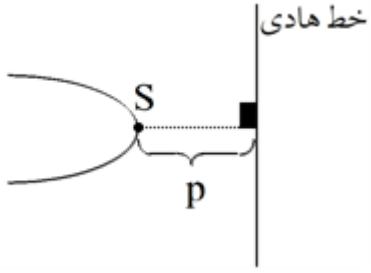


۴۳ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. برای تعیین معادله‌ی خط هادی سهمی را استاندارد می‌کنیم. داریم:

$$a-2x=9-(3-y)^2 \Rightarrow a-2x=6y-y^2 \Rightarrow 0=a+2x+6y-y^2$$

$$\left.\begin{matrix}S=\left(3,\frac{a-9}{2}\right)\\ p=-2=-\frac{1}{2}\end{matrix}\right\} \xrightarrow{\text{سهمی افقی و رو به چپ است}} \left(\frac{9-a}{2}+x\right)^2=-2(3-y) \Rightarrow 9+a-2x=-2(3-y) \Rightarrow$$

حال با داشتن مختصات رأس سهمی و پارامتر سهمی، معادله‌ی خط هادی را می‌نویسیم.



معادله ی خط هادی: $x=a-p=\frac{a-9}{2}+\frac{1}{2}$

در صورت تست این موضوع مطرح شده است که خط هادی از نقطه‌ی (۲,۱) می‌گذرد. پس داریم:

$$(2,1)\in \text{خط هادی} \Rightarrow \frac{a-9}{2}+\frac{1}{2}=1 \Rightarrow a=8$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۴۴ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. وتری از سهمی به معادله‌ی $y^{۲} = ۴(x + y)$ که از کانون بر محور آن عمود باشد، قطری از یک دایره است. بنابراین کانون سهمی، مرکز دایره و طول وتر کانونی سهمی، برابر با طول قطر دایره می‌باشد. داریم:

$$y^{۲} = ۴x + ۴ \Rightarrow ۴y + ۴x = y^{۲} \Rightarrow ۴x = ۴y - y^{۲} \Rightarrow ۴ + ۴x = (۲ - y)^{۲} \xrightarrow{\text{معادله ی استاندارد سهمی}}$$

$$\left.\begin{array}{l} S(۲, -۱) \\ ۴a = ۴ \Rightarrow a = ۱ \end{array}\right\} \xrightarrow[\text{بازشونده به راست}]{\text{سهمی افقی}} (y - ۲)^{۲} = ۴(x + ۱)$$

$$\left.\begin{array}{l} \text{کانون سهمی: } F(a-۱, ۲) = (۰, ۲) \\ \text{طول وتر کانونی سهمی} = ۴a = ۴ \end{array}\right\} \Rightarrow$$

$$\text{مرکز دایره: } O(۰, ۲) \Rightarrow \text{شعاع دایره: } R = ۲ \Rightarrow ۴ = ۲R$$

حال با داشتن مختصات مرکز و طول شعاع دایره، معادله‌ی دایره به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$\Rightarrow ۴ = (x - ۰)^{۲} + (y - ۲)^{۲} \xrightarrow{\text{معادله ی دایره}} R = ۲, O(۰, ۲) \Rightarrow$$

$$۴ = x^{۲} + y^{۲} - ۴y + ۴ \Rightarrow x^{۲} + y^{۲} - ۴y = ۰$$

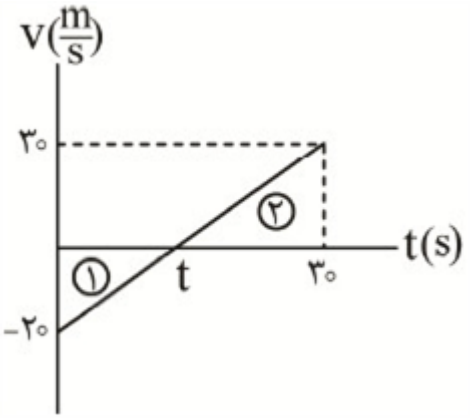
۴۵ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. رأس سهمی وسط کانون و خط هادی است پس $S(۱, ۲)$ است، در ضمن فاصله‌ی کانون تا خط هادی برابر $۲a$ یعنی ۴ است.

$$\text{معادله سهمی افقی} \Rightarrow (y - \beta)^{۲} = ۴a(x - \alpha) \Rightarrow (y - ۲)^{۲} = ۸(x + ۱)$$

$$y = ۰ \xrightarrow{} ۴ = ۸(x + ۱) \Rightarrow ۱ + x = \frac{۱}{۲} \Rightarrow x = \frac{-۱}{۲}$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

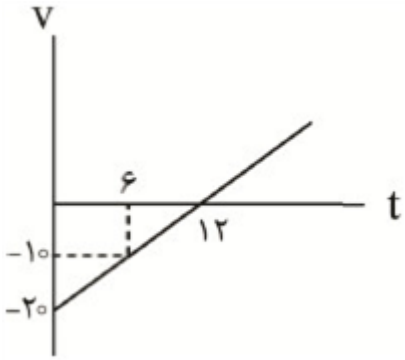
۴۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا نقطهٔ برخورد با محور زمان t را حساب می‌کنیم:



برای مثلث ۱ و ۲ داریم:

$$s12 = t \Rightarrow 60 = t5 \Rightarrow t2 - 60 = t3 \Rightarrow \frac{t}{t-30} = \frac{20}{30}$$

خواستهٔ سؤال، محاسبهٔ توان در مدت $s6$ است. لحظهٔ $t = s6$ دقیقاً وسط صفر و $t = s12$ است، پس سرعت در لحظهٔ $s6$ باید وسط صفر و ۲۰- باشد. در نتیجه داریم:



در مرحلهٔ آخر رابطه توان متوسط را می‌نویسیم:

$$w150 = \left|(400 - 100)\frac{1}{2}\right| = \frac{(20-)^2 - (10-)^2)(6)}{6}\frac{1}{2} = \frac{\left(\begin{matrix}2\\1\end{matrix}v - \begin{matrix}2\\2\end{matrix}v\right)m\frac{1}{2}}{t\Delta} = \frac{{}_1k - {}_2k}{t\Delta} = \frac{k\Delta}{t\Delta} = |P|$$

۴۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزاره الف درست است. $N40 = {}_1FW \xrightarrow[N10 = {}_1F]{m4 = d\ ,\ 0 = \theta} \theta Cos d_1 F = {}_1FW$

$$N20 = \frac{1}{2}\times 4\times 10 = {}_2FW \xrightarrow{60^\circ = \theta} \theta Cos d_2 F = {}_2FW$$

$${}_2FW2 = {}_1FW$$

$$0 = {}_3FW \xrightarrow{90^\circ = \theta} \theta Cos d_3 F = {}_3FW$$

گزاره ب نادرست است.

گزاره پ درست است. $J32- = (37^\circ - 180)Cos40 = 143^\circ Cos\times 4\times 10 = {}_4FW$

$$J28 = 32 - 20 + 40 = {}_3FW + {}_2FW + {}_1FW = {}_TW$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۴۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. از سطح زمین یعنی $h_1 = 0$ F

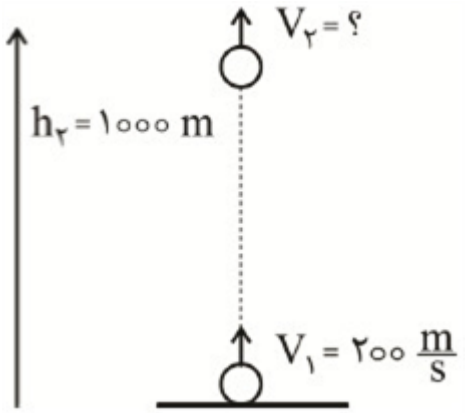
$K_2 + U_2 = K_1 + U_1 \Rightarrow E_2 = E_1$

$\frac{1}{2}mV_2^2 + gh_2 m = \frac{1}{2}mV_1^2 + gh_1 m$

نیازی به جرم نداریم و ضمناً $h_1 = 0$ است.

$\frac{1}{2}V_2^2 + 10 \times 1000 = \frac{1}{2}(200)^2 \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{1}{2}V_2^2 + gh = \frac{1}{2}V_1^2 \Rightarrow$

$V_2 = \sqrt{20000} = \sqrt{100} \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{1}{2}V_2^2 = 10000$



۴۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left.\begin{array}{l} \frac{1}{2}k_1 = k_2 \\ \frac{1}{2}mV_1^2 = 10 \times 5 \times \frac{1}{2} \times (400)^2 \times 10^{-3} \times 10 \times 5/2 = 160000 \times 10^{-3} \times 10 \times 5/2 \\ k_1 = 400\ J \end{array}\right\} \quad (1)$$

با توجه به (۱) داریم: $k_2 = 200\ J$

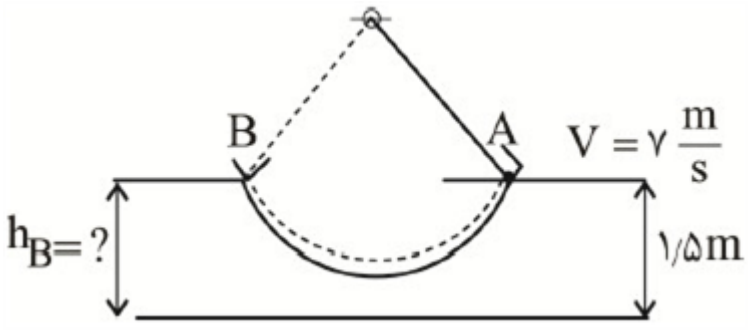
$\frac{1}{2}mV^2 = k_2 \Rightarrow \frac{1}{2}V^2 \times 10 \times 5 \times \frac{1}{2} \times 10^{-3} = 200 \Rightarrow \frac{1}{2}V^2 \times 10^{-3} \times 10 \times 5/2 = 200 \Rightarrow \frac{200}{10 \times 5/2 \times 10^{-3}} = \frac{1}{2}V^2$

$= 80000$

$V_2 = \sqrt{8 \times 10^4} = \sqrt{2} \times 10^2 \sqrt{2} = \sqrt{200} \frac{m}{s}$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۵۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$_Bu + {}_Bk = {}_Au + {}_Ak$$

$$_Bmgh + ۰ = {}_Amgh + \frac{۱}{۲}{}_AVm^{۲}$$

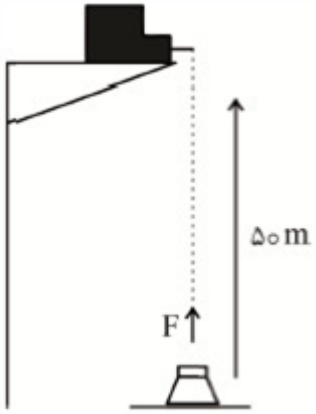
$$_Bh = \frac{{}_Agh۲ + {}_AV^{۲}}{g}$$

$$_Bh = \frac{۵/۱\times۸/۹\times۲ + {}^{۲}v}{۸/۹} \Rightarrow$$

$$۸/۹\times۵ = ۴۹ = {}^{۲}\left(\frac{m}{s}۷\right) = {}^{۲}V$$

$$m۸ = \frac{(۸/۹)۳ + (۸/۹)۵}{۸/۹} = {}_Bh$$

۵۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اول نیروی بالابر:



$$(g + a)m = F$$

$$N۲۴۰/۱۲ = (۱۰ + ۲/۰)\times kg۱۲۰۰ = F$$

$$(۱)\times۵۰\times۲۴۰/۱۲ = W \Rightarrow \theta CosFd = W$$

$$KJ۶۱۲ = W$$

۵۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چگالی $\rho = ۱\frac{gr}{cm^{۳}}$ است. پس ۳۰ لیتر آب $۳۰kg\frac{kg}{lit}۱$ جرم دارد.

$$= mgh + \frac{۱}{۲}mv^{۲} = ۳۰\times۱۰\times۵ + \frac{۱}{۲}\times۳۰\times۱۰۰ = ۳۰۰۰J$$ کار مفید پمپ در هر دقیقه

$$= \frac{\text{کار مفید}}{Ra} = \frac{۳۰۰۰}{\frac{۸۰}{۱۰۰}} = \frac{۳۰۰۰۰}{۸}J$$ انرژی مصرفی پمپ در هر دقیقه

$$= \frac{۳۰۰۰۰}{۸}\times۳۰ = \frac{۹\times۱۰^{۵}}{۸}J$$ انرژی مصرفی پمپ در ۳۰ دقیقه

$$= \frac{\frac{۹\times۱۰^{۵}}{۸}}{۶/۳\times۱۰^{۶}} = \frac{۱}{۳۲}kwh$$ انرژی مصرفی پمپ برحسب kwh

$$= ۴۰۰\times\frac{۱}{۳۲} = ۵/۱۲$$ هزینهٔ برق مصرفی

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۵۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از پایستگی انرژی مکانیکی: $_۲E = {}_۱E$

$${}_۲U + {}_۲K = {}_۱U + {}_۱K$$

$$۳۰۰\times۱۰ + \frac{۱}{۲}{}_{۲}^{۲}V\times۲ = ۱۰۰\times۱۰ + \frac{۱}{۲}{}^{۲}(۲۰۰)\times۲ \Rightarrow {}_۲ghm + \frac{۱}{۲}{}_{۲}^{۲}Vm = {}_۱ghm + \frac{۱}{۲}{}_{۱}^{۲}Vm$$

$$۳۰۰۰ + \frac{۱}{۲}{}_{۲}^{۲}V = ۱۰۰۰ + ۲۰۰۰۰ \Rightarrow$$

$$\frac{m}{s}\sqrt{۶۰} = \sqrt{۱۰\times۳۶۰۰} = {}_۲V \Rightarrow ۳۶۰۰۰ = {}_{۲}^{۲}V \Rightarrow \frac{۱}{۲}{}_{۲}^{۲}V = ۱۸۰۰۰$$

۵۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی $W = \frac{۱}{۲}mV^{۲}$ می‌توان نوشت:

در حالت اول: $\left.\begin{array}{l}\left({}_{۱}^{۲}V - {}_{۲}^{۲}V\right)m\frac{۱}{۲} = {}_tW \\ {}_۱V = ۰,\ {}_۲V = V\end{array}\right\} \Rightarrow (۱)\ \frac{۱}{۲}mV^{۲} = {}_tW$

در حالت دوم: $\left.\begin{array}{l}\left({}_{۱}^{۲}V - {}_{۲}^{۲}V\right)m\frac{۱}{۲} = {}_tW \\ {}_۱V = V,\ {}_۲V = ۳V\end{array}\right\} \Rightarrow (۲)\ \ ({}^{۲}(V) - {}^{۲}(۳V))m\frac{۱}{۲} = {}_tW$

$$(۲)\ {}^{۲}mV۴ = ({}^{۲}V۸)m\frac{۱}{۲} = {}_tW \Rightarrow$$

$$(۱){}_tW۸ = (۲){}_tW \Rightarrow ۸ = \frac{(۲){}_tW}{(۱){}_tW}$$

۵۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به کمک رابطه قضیه کار و انرژی جنبشی، داریم:

$$({}^{۲}۴ - {}^{۲}۸)۲\times\frac{۱}{۲} \rightarrow {}_{k}^{'}fW + {}_{۲}F^{\circ}W + {}_{۱}FW = {}_۱K - {}_۲K \rightarrow {}_TW = K\Delta$$

$$N۶ = {}_kf \rightarrow ۲\times{}_kf - ۰ + ۲\times{}^{\circ}۶۰Cos۶۰ =$$

۵۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ابتدا کار نیروی مقاومت هوا در جابه‌جایی از سطح زمین تا ارتفاع $m۴۰$ را به دست می‌آوریم:

$$m۵۰- = ۴۰\times۱۰\times m + {}^{۲}۳۰\times m\times\frac{۱}{۲} - = {}_{fD}W \Rightarrow {}_{fD}W = K\Delta + U\Delta = E\Delta$$

$$\frac{m}{s}\sqrt{۱۰} = {}'v \Rightarrow \frac{۱}{۲}{}^{۲'}mv + ۴۰\times۱۰\times m- = m۵۰- \Rightarrow {}_{fD}W = {}'K\Delta + {}'U\Delta = {}'E\Delta$$

۵۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا توان خروجی (مفید) پمپ ($_oP$) را تعیین می‌کنیم و در رابطه مقابل قرار می‌دهیم:

$$kg۱۲۵۰ = m \Rightarrow \frac{\left(\frac{۱}{۲}{}^{۲}۸\times۲ + ۱۶\times۱۰\right)m}{۵۰} = {}^{۳}۱۰\times۸\times\frac{۳۰}{۱۰۰} \Rightarrow \frac{\frac{۱}{۲}{}^{۲}mv + mg\Delta h}{t} = {}_oP$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۵۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه $K = \frac{1}{2}mv^2$، جرم جسم را $m = \frac{K2}{v^2}$ به دست می‌آید:

$$\frac{K}{v^2}2 = \frac{K\frac{9}{4}\times 2}{v^2\frac{9}{4}} = {}_Cm,\ \frac{K}{v^2}4 = \frac{K\frac{1}{8}\times 2}{v^2\frac{1}{16}} = {}_Bm,\ \frac{K}{v^2}6 = \frac{K\frac{3}{4}\times 2}{v^2\frac{1}{4}} = {}_Am$$

پس جرم جسم A و C به‌ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین هستند:

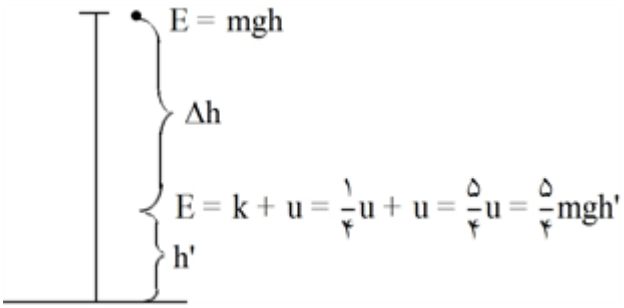
$$kg9 = {}_Am \Rightarrow \begin{cases} (I) \quad 3 = \frac{6}{2} = \frac{{}_Am}{{}_Cm} \\ (II)\ 6 = {}_Cm - {}_Am \end{cases}$$

۵۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کار نیروی گلوله اندازه انرژی جنبشی گلوله است.

کار نیرویی که گلوله به دیوار وارد می‌کند $W = k\Delta = {}_TW \Rightarrow W = (900)\frac{2}{100}\times\frac{1}{2} = 1800$

دیوار به گلوله: $W = -1800J$

۶۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



$$mgh\frac{5}{4} = mgh' \Rightarrow h' = h\frac{4}{5}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{h\frac{4}{5} - h}{h} = \frac{h\Delta}{h}$$

۶۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا درصد انرژی باقی مانده را محاسبه می‌کنیم:

$$100\times\frac{mv^2\frac{1}{2}}{mv^2\frac{1}{2} + mgh} = {}_aR \Rightarrow 100\times\frac{{}_2K}{{}_1K + {}_1gU} = {}_aR \Rightarrow 100\times\frac{{}_2E}{{}_1E} = {}_aR$$

$$80\% = 100\times\frac{200}{50 + 200} = {}_aR \Rightarrow 100\times\frac{(20)^2\times m\frac{1}{2}}{(10)^2\times m\frac{1}{2} + 20\times 10\times m} = {}_aR \Rightarrow$$

این یعنی ۲۰% از انرژی اولیه در این مدت به انرژی درونی تبدیل شده است.

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۶۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کار مفید انجام شده، کار انجام شده توسط نیروی کشش نخ متصل به جسم است.

از آنجا که جسم با تندی ثابت حرکت می‌کند، جمع جبری کار انجام شده روی جسم صفر است:

$$0 = 180^\circ\cos\times d\times {}_kF + 37^\circ\sin d\times mg - {}_FW \Rightarrow 0 = {}_{k}FW + {}_{mg}W + {}_{F}W$$

$$d\times 50 = d\times 20 + d\times 30 = {}_{F}W$$

$$R_a = \frac{W_F}{E_{\text{کل}}}\times 100 = \frac{W_F}{P.t}\times 100 = \frac{50\times d}{250\times t}\times 100 \quad (V)$$

$$R_a = 40\,\% \Rightarrow 100\times\frac{2\times 50}{250} = {}_aR$$

۶۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\frac{4}{9} = \frac{400}{900} = \frac{{}_2K}{{}_1K} \rightarrow \begin{cases} \text{قبل از برخورد: } {}_1K = (30)^2\frac{m}{2} \\ \text{بعد از برخورد: } {}_2K = (20)^2\frac{m}{2} \end{cases}$$

۶۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$${}_BU80\,\% = {}_BK \Rightarrow {}_AE80\,\% = {}_BE$$

$$49 = {}^2_BV \Rightarrow 5/24 = {}^2_BV\frac{1}{2} \Rightarrow 0625/3\times 10\times 80\,\% = {}^2_BV\times\frac{1}{2} \Rightarrow {}_Bgh\,m80\,\% = {}^2_BVm\frac{1}{2}$$

$$\frac{m}{s}7 = {}_BV \Rightarrow$$

نکته: انرژی مکانیکی جسم در نقطهٔ A پتانسیل گرانشی و در نقطه B جنبشی است.

۶۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر هم‌جهت باشند ۷، اگر مخالف باشند ۱ و اگر نسبت به هم زاویه‌ای بین ۰ تا ۱۸۰° داشته باشند، بین ۱ و ۷.

۶۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$(\pi)\cos d_2F + (0)\cos d_1F = {}_tW \Rightarrow {}_2FW + {}_1FW = {}_tW$$

$$J7800 = (-42000) + 12000 = {}_tW \Rightarrow ((-1)\times 120\times 35) + (1\times 120\times 100) = {}_tW \Rightarrow$$

۶۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قضیهٔ کار و انرژی داریم:

$$J1800 = {}_2W \Rightarrow \frac{{}^2V - {}^216}{{}^2V - {}^20} = \frac{{}_2W}{120} \Rightarrow \frac{{}^2_2V - {}^2_1V}{{}^2_2V - {}^2_1V} = \frac{{}_2W}{{}_1W} \Rightarrow K\Delta = {}_{Total}W$$

۶۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$U\Delta - = {}_{mg}W$$

$$\begin{cases} W_{mg} = -(Mgh_2 - Mgh_1) \\ h_1 = 40\,m \\ h_2 = 20\,m \quad \text{نیمه راه مسیر} \end{cases} \Rightarrow W_{mg} = -\left(\frac{4000}{20\times 10\times 20} - \frac{8000}{20\times 10\times 40}\right)$$

$$J4000 = {}_{mg}W \Rightarrow (8000 - 4000) - = {}_{mg}W \Rightarrow$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

۶۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$W_{mg} = mg\Delta h \overbrace{Cos\,\pi}^{-1} \Rightarrow W_{mg} = -mg\Delta h = -(\Delta U_g) \Rightarrow W_{mg} = -\Delta U_g$$

۷۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. توان برابر با انرژی (کار) تقسیم بر زمان $\left(\frac{W}{t} = P\right)$ است:

$$۱۵۰۰N = F \rightarrow ۱۲ \times \frac{۳}{۴} \times F = ۷۵۰ \times ۱۸ \rightarrow {}_{av}v(aCosF) = \frac{dCosF}{t} = P$$

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

پاسخنامه کلیدی

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**

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰

٪حروف‌چینی ریاضی: ۱۰۰