

۱- به ازای کدام مقدار m رابطه $\{(2, 2-m), (0, 4), (2, 3), (5, 1), (2, m), (3, 1)\}$ یک تابع است؟
 ۳ (۱) ۱ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) هیچ مقدار m

۲- بیشترین مقدار k برای آن که تابع $f(x) = \begin{cases} 2x^3 + k + 1 & x < 1 \\ 2\sqrt{x-1} + 1 & x \geq 1 \end{cases}$ معکوس پذیر باشد چه قدر است؟
 ۱ (۴) ۱ (۳) ۲ (۲) ۳ (۱)

۳- اگر A مجموعه ۴ عضوی B یک مجموعه ۳ عضوی باشند در مجموعه $A \times B$ با حذف حداقل چند عضو یک تابع حاصل می شود؟
 ۶ (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴)

۴- برد تابع $f(x) = x - \sqrt{4-x^2}$ کدام است؟
 (۱) $[-2, 2]$ (۲) $[-2\sqrt{2}, 2]$ (۳) $[-\sqrt{2}, 2]$ (۴) $[-2\sqrt{2}, 2\sqrt{2}]$

۵- تابع $f(x) = [\sin x] + [-\sin x]$ با کدام تابع برابر است؟
 (۱) $y = \begin{cases} -1 & x \in Z \\ 0 & x \notin Z \end{cases}$ (۲) $y = [\cos x] + [-\cos x]$
 (۳) $y = \begin{cases} -1 & x \in K\pi \\ 0 & x \notin K\pi \quad (K \in Z) \end{cases}$ (۴) $y = -1$

۶- هر گاه $f(x) = x + \sin \frac{\pi}{4} x$ ، آن گاه دو تابع f و f^{-1} در بازه $[-1, 9]$ چند نقطه‌ی مشترک دارند؟
 ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۷- اگر $f\left(\frac{2x}{1+x^2}\right) = \frac{1-x^2}{2x}$ باشد، تابع $y = f(\sin x)$ برابر است با:

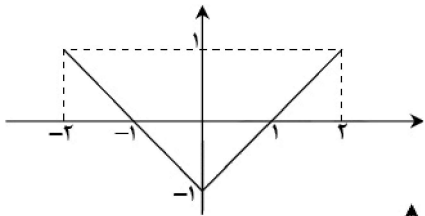
(۱) $\operatorname{tg} x$ (۲) $\frac{1}{\cos x}$ (۳) $\frac{1}{\sin x}$ (۴) $\operatorname{Cotg} x$

۸- اگر $f = \{(a+3 \text{ و } 4), (a-b \text{ و } a+2b), (0 \text{ و } a+2c)\}$ تابعی فرد باشد، $a+b+c$ کدام است؟
 ۳ (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۲ (۴)

۹- اگر دامنه‌ی تابع $f(x)$ به صورت $D_f = [-2, 2]$ باشد، دامنه‌ی $f(3x-1)$ کدام است؟

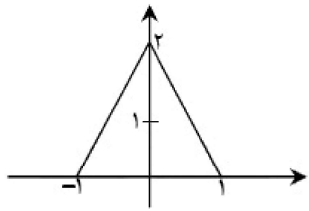
(۱) $\left[\frac{1}{3}, 1\right]$ (۲) $\left[-\frac{1}{3}, 1\right]$ (۳) $\left[-\frac{1}{3}, \frac{1}{3}\right]$ (۴) $\left[-\frac{2}{3}, \frac{2}{3}\right]$

۱۰- اگر نمودار تابع $y = -f\left(\frac{x}{2}\right) + 1$ به صورت مقابل باشد، نمودار تابع

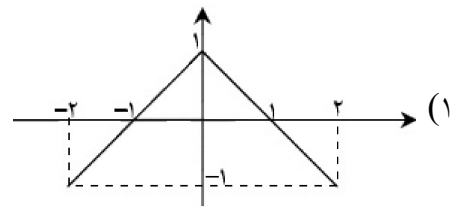
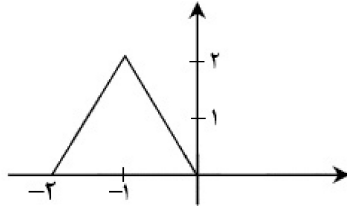


$y = f(x-1)$ کدام است؟

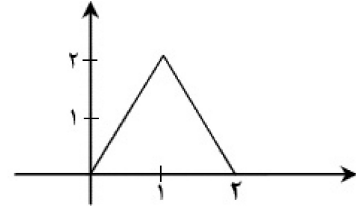
(۲)



(۴)



(۳)



۱۱- یک چراغ کوچک (S) روی سقف یک سالن نصف شده و

شخصی مطابق شکل، با سرعت ثابت V_1 از نقطه A تا

نقطه B در این سالن حرکت می کند. سرعت سایه سر این

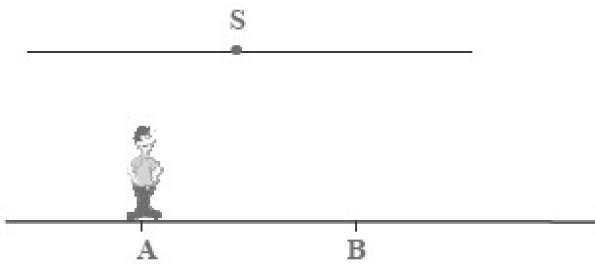
شخص روی زمین

(۱) ابتدا کم و سپس زیاد می شود.

(۲) ابتدا زیاد و سپس کم می شود.

(۳) ثابت و بیش تر از V_1 است.

(۴) ثابت و کم تر از V_1 است.



۱۲- در شکل مقابل پرتوی تابش SI به سطح آینه ی تخت می تابد. هنگامی که آینه ی

تخت حول نقطه ی I به اندازه ی 30° گردش کند، پرتوی بازتاب جدید بر

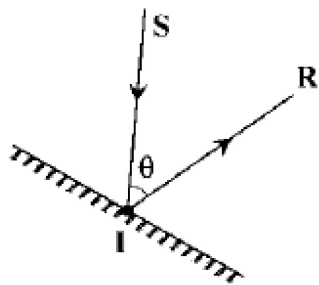
پرتوی SI منطبق می شود. زاویه ی θ چند درجه است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۳۰

(۳) ۶۰

(۴) ۴۵



۱۳- شخصی در راستای عمود بر سطح آینه ی تخت با سرعت ۶۰ سانتی متر بر ثانیه از آینه دور می شود. تصویر شخص در

این آینه با سرعت چند سانتی متر بر ثانیه از خود شخص دور می شود؟

(۴) ۳۰

(۳) ۶۰

(۲) ۹۰

(۱) ۱۲۰

۱۴- یک لامپ مهتابی به طول ۱ متر روی سقف اتاق نصب شده است و یک میز به طول ۲ متر درست زیر لامپ قرار دارد.

ارتفاع سقف از کف اتاق ۳ متر و فاصله ی میز از سقف ۲ متر است. طول ناحیه ی سایه ی میز روی کف اتاق چند متر

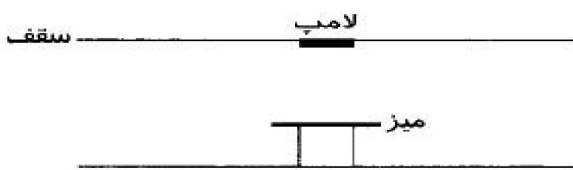
است؟

(۱) ۱

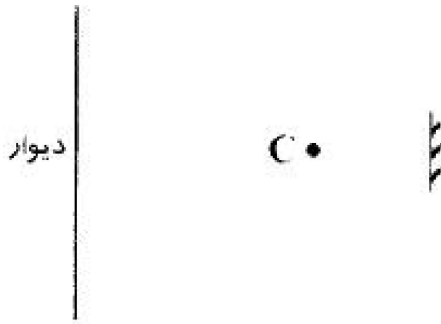
(۲) ۲

(۳) ۱/۵

(۴) ۲/۵



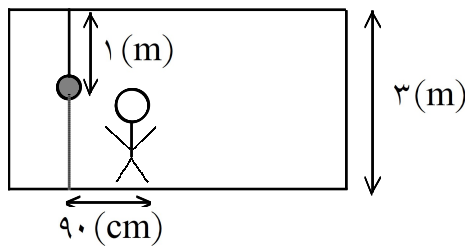
۱۵- یک دوربین کوچک در نقطه‌ی C به فاصله‌ی ۱ متر از آینه قرار دارد و فاصله‌ی آینه و دیوار ۴ متر است. دوربین رو به آینه قرار دارد و از داخل آینه از دیوار عکس می‌گیرد. اگر ابعاد آینه ۲۰ سانتی‌متر در ۳۰ سانتی‌متر باشد، مساحت بخشی از دیوار که در عکس خواهد بود چند متر مربع می‌شود؟



- (۱) ۱/۵
(۲) ۰/۹۶
(۳) ۳
(۴) ۲/۴

۱۶- جسم کدروی بین یک منبع نورانی و یک پرده قرار دارد و بر روی پرده سایه و نیم‌سایه تشکیل شده است. اگر پرده را به جسم کدر نزدیک‌تر کنیم، الزاماً چه اتفاقی می‌افتد؟

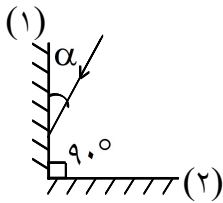
- (۱) قطر نیم‌سایه بزرگ‌تر می‌شود.
(۲) قطر سایه کوچک‌تر می‌شود.
(۳) قطر سایه بزرگ‌تر می‌شود.
(۴) قطر نیم‌سایه کوچک‌تر می‌شود.



۱۷- یک چراغ کوچک از سقف اتاق آویخته شده است. طول سایه شخص روی کف اتاق در شکل مقابل چند سانتی‌متر است؟ (طول قد شخص ۱۴۰ سانتی‌متر است.)

- (۱) ۲۱۰
(۲) ۲۵۰
(۳) ۲۶۰
(۴) ۱۸۰

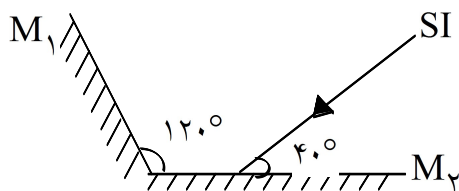
۱۸- در شکل مقابل، زاویه‌ی بین دو آینه‌ی تخت 90° است. پرتو نوری تحت زاویه‌ی α به آینه (۱) می‌تابد. راستای پرتو بازتاب از آینه‌ی (۲)، با راستای پرتو تابیده به آینه‌ی (۱)، نسبت به هم چگونه‌اند؟



- (۱) موازی‌اند
(۲) متناظراند
(۳) یک‌دیگر را در فضای پشت آینه‌ها قطع می‌کنند.
(۴) یک‌دیگر را در فضای جلوی آینه‌ها قطع می‌کنند.

۱۹- یک صفحه‌ی کدر دایره‌ای شکل مقابل یک منبع گسترده نور قرار گرفته است و سایه و نیم‌سایه‌ی آن بر روی پرده تشکیل شده است. اگر شعاع صفحه‌ی کدر ۲ برابر شود مساحت نیم‌سایه‌ی آن روی پرده چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۸



۲۰- در شکل زیر دو آینه‌ی تخت با یکدیگر زاویه‌ی 120° درجه می‌سازند. اگر پرتوی SI مطابق شکل به آینه‌ی M_1 بتابد، پرتوی بازتابش از آینه‌ی M_1 با SI چه زاویه‌ای بر حسب درجه می‌سازد؟

- (۱) ۴۵
(۲) ۹۰
(۳) ۳۰
(۴) ۶۰