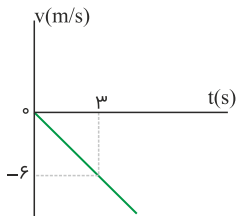


۱ شکل زیر، نمودار سرعت- زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. مسافتی که متحرک در ۵ ثانیه اول پیموده است، چند متر است؟



(۱) ۱۰

(۲) ۲۱

(۳) ۲۵

(۴) ۲۹

۲ معادله مکان - زمان متحرکی در SI به صورت $x = ۲t^۲ + ۴t - ۸$ است. در فاصله زمانی $t_۱ = ۰$ s تا $t_۲ = ۲$ s، مسافتی که متحرک طی می‌کند، چند برابر اندازه جابه‌جایی آن است؟

(۲) $۱/۵$

(۱) ۱

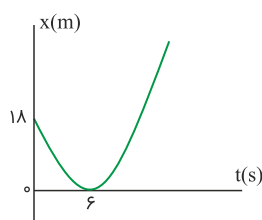
(۴) ۲

(۳) $۱/۶$

گلوله A از ارتفاع ۷۰ متری زمین رها می‌شود. یک و نیم ثانیه بعد گلوله B از همان نقطه رها می‌شود. دو ثانیه پس از رها شدن گلوله B، فاصله دو گلوله از هم چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

- (۱) ۱۱/۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۱/۲۵

مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت یک سهمی است. شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

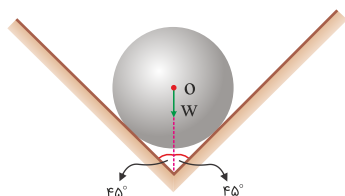


- (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) -۱ (۴) -۳

اگر نیروهای وارد بر یک جسم در حال حرکت، متوازن باشند (برآیندشان صفر باشد)؛

- (۱) سرعت جسم ثابت می‌ماند.
 (۲) حرکت جسم با شتاب ثابت تندشونده خواهد بود.
 (۳) مسیر حرکت جسم ممکن است دایره‌ای یا سهمی باشد.
 (۴) سرعت جسم در مسیر مستقیم کاهش می‌یابد تا متوقف شود.

در شکل زیر، کره‌ای همگن به جرم 5 kg درون یک ناوه بدون اصطکاک قرار دارد. این جسم به هر یک از دیواره‌ها، نیروی چند نیوتن را وارد می‌کند؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



(۱) ۲۰

(۲) ۲۵

(۳) $25\sqrt{2}$ (۴) $50\sqrt{2}$

اتومبیلی به جرم 1200 کیلوگرم در یک سطح افقی در مسیر دایره‌ای به‌طور یکنواخت حرکت می‌کند و ضریب اصطکاک ایستایی $\mu_s = 0/5$ است. اگر اتومبیل با حداکثر سرعت مجاز (سرعتی که نلغزد) حرکت کند، نیروی مرکزگرای وارد بر آن چند نیوتن است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۱) ۱۲۰۰۰

(۲) ۶۰۰۰

(۳) ۵۰۰۰

(۴) ۴۵۰۰

جسمی به جرم 5 kg کف آسانسوری قرار دارد. وقتی آسانسور با شتاب رو به بالای 2 m/s^2 به سمت بالا می‌رود، نیرویی که از طرف جسم بر کف آسانسور وارد می‌شود N است و وقتی با شتاب رو به پایین 2 m/s^2 به سمت پایین می‌رود، نیروی وارد بر کف آسانسور N' است، اختلاف N و N' چند نیوتن است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

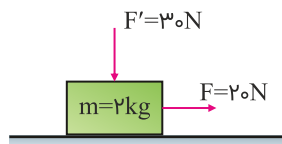
(۱) صفر

(۲) ۱۰

(۳) ۲۰

(۴) ۴۰

در شکل زیر، به جسمی که روی سطح افقی در حال سکون بوده، نیروهای مطابق شکل وارد می‌شوند. اگر ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح افقی $0/5$ و $0/3$ باشد، تغییر تکانه جسم در مدت 2 ثانیه چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



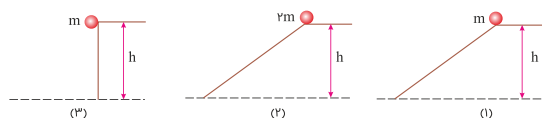
(۱) صفر

(۲) ۹

(۳) ۱۰

(۴) ۲۸

سه گلوله مطابق شکل زیر از حال سکون و از ارتفاع h نسبت به سطح افق رها می‌شوند و نیروی اصطکاک و مقاومت هوا بر آن‌ها وارد نمی‌شود. کدام مورد درست است؟



(۱) انرژی جنبشی هر سه گلوله در لحظه رسیدن به زمین یکسان است.

(۲) بزرگی سرعت هر سه گلوله در لحظه رسیدن به زمین یکسان است.

(۳) تکانه هر سه گلوله در لحظه رسیدن به زمین یکسان است.

(۴) هر سه مورد درست است.

گلوله‌ای به جرم g ۲۰۰ از ارتفاع h رها می‌شود. اگر کل کار انجام‌شده روی گلوله در ثانیه آخر حرکت برابر J ۷۰ باشد، h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$)

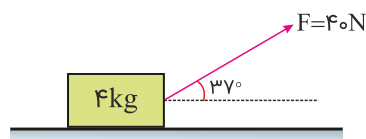
(۱) ۳۵

(۲) ۴۵

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

مطابق شکل زیر، به جسمی به جرم ۴ کیلوگرم روی سطح افقی نیروی $F = ۴۰ \text{ N}$ وارد می‌شود و پس از طی مسافت $۱/۶$ متر سرعتش از صفر به ۴ m/s می‌رسد. نیروی اصطکاک چند نیوتن است؟ ($\cos ۳۷^\circ = ۰/۸$)



(۱) ۴

(۲) ۱۲

(۳) ۲۰

(۴) ۳۲

در یک تار مرتعش، موج ایستاده ایجاد شده است. اگر بسامد این موج ۴۰۰ هرتز و سرعت انتشار موج در تار 160 m/s باشد، فاصله بین دو گره متوالی در این تار چند سانتی‌متر است؟

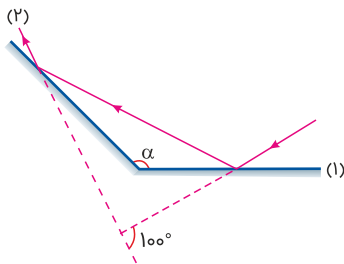
(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

(۴) ۴۰

(۳) 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، α چند درجه است؟



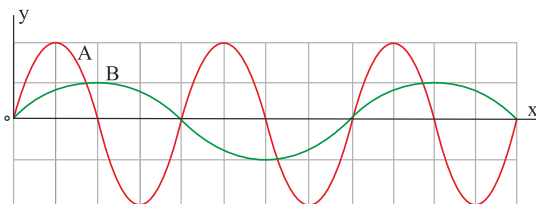
(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۳۰

(۴) ۱۴۰

در شکل زیر، دو موج مکانیکی A و B در یک محیط منتشر می‌شوند. اگر T دوره موج و v سرعت انتشار موج باشد، $\frac{T_A}{T_B}$ و $\frac{v_A}{v_B}$ به ترتیب کدام‌اند؟



(۱) ۱ و ۲

(۲) ۲ و $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$ و $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{1}{2}$ و ۱

تاری به طول یک متر و به جرم ۸ گرم با نیروی کشش ۳۲۰ N بین دو نقطه بسته شده است. موج عرضی در تار ایجاد می‌کنیم. این موج طول تار را در چند ثانیه طی می‌کند؟

(۲) ۰/۰۵۰

(۱) ۰/۰۲۰

(۴) ۰/۰۰۵

(۳) ۰/۰۰۲

جسمی به جرم ۴۰۰ g به فنری با ثابت $k = ۳۶۰\text{ N/m}$ بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاکی حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، این جسم در مدت یک ثانیه چند نوسان انجام می‌دهد؟ ($\pi = ۳$)

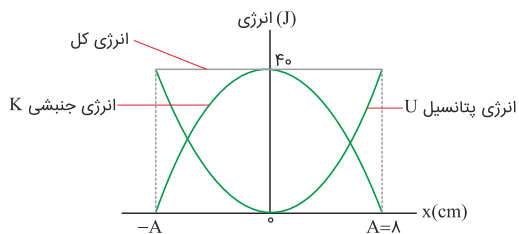
(۲) ۱۵

(۱) ۵

(۴) ۶۰

(۳) ۳۰

نمودار تغییرات انرژی پتانسیل و انرژی جنبشی یک نوسان‌کننده به جرم ۵۰۰ گرم که در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد، به صورت شکل زیر است. بسامد نوسان چند هرتز است؟ ($\pi = \sqrt{۱۰}$)



(۱) ۵۰

(۲) ۴۰

(۳) ۲۵

(۴) ۱۰

۱۹

در گسیل‌های مربوط به اتم هیدروژن، بلندترین طول موج مربوط به رشته بالمر ($n' = 2$)، تقریباً چند نانومتر است؟
 $(hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$ و $E_R = 13/6 \text{ eV}$)

(۲) ۴۶۰

(۱) ۴۵۴

(۴) ۷۶۰

(۳) ۶۵۶

۲۰

در یک آزمایش فوتوالکتریک، تابع کار فلز 3 eV است. اگر نوری با طول موج 200 nm بر سطح فلز بتابد، بیشینه سرعت فوتوالکترئون‌ها برابر v است و اگر نوری با طول موج 300 nm بر فلز بتابد، بیشینه سرعت فوتوالکترئون‌ها برابر v' است. $\frac{v'}{v}$ کدام است؟ ($hc = 1200 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

(۲) $\sqrt{3}$ (۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

(۴) ۳

(۳) $\frac{1}{3}$

۲۱

در واکنش هسته‌ای (نوترون) $2 + M(\beta^-) + N(\alpha) + Y + N$ ، $^{207}_{82}\text{X} \rightarrow ^{197}_{79}\text{Y}$ و M و N به ترتیب کدام‌اند؟

(۲) ۲ و ۱

(۱) ۱ و ۱

(۴) ۳ و ۲

(۳) ۲ و ۲

۲۲

از یک مادهٔ رادیواکتیو که نیمه‌عمر آن ۸ روز است، پس از گذشت چند روز، ۷۵ درصد هسته‌های این ماده واپاشیده می‌شود؟

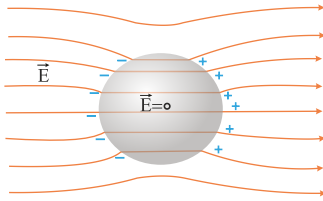
(۲) ۱۶

(۱) ۸

(۴) ۳۲

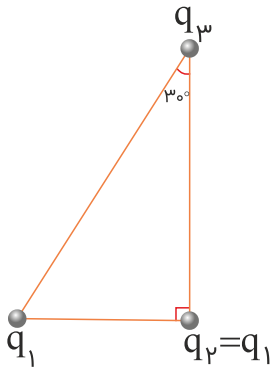
(۳) ۲۴

شکل زیر، کره‌ای را نشان می‌دهد که درون میدان الکتریکی قرار دارد. این کره است و درون آن از چپ به راست، پتانسیل الکتریکی



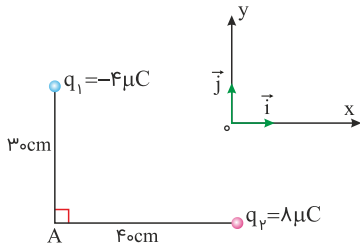
- (۱) رسانا - ثابت می‌ماند.
- (۲) رسانا - کاهش می‌یابد.
- (۳) نارسانا - کاهش می‌یابد.
- (۴) نارسانا - افزایش می‌یابد.

سه ذره باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 بر q_2 وارد می‌کند، F_1 و بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 به q_3 وارد می‌کند، F_2 است. در صورتی که $F_1 = F_2$ باشد، بزرگی نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، چندبرابر F_1 است؟



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

در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A در SI، کدام است؟ ($k = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$)



$$\vec{E} = 9 \times 10^3 \vec{i} - 8 \times 10^3 \vec{j} \quad (1)$$

$$\vec{E} = -9 \times 10^3 \vec{i} + 8 \times 10^3 \vec{j} \quad (2)$$

$$\vec{E} = 4/5 \times 10^5 \vec{i} - 4 \times 10^5 \vec{j} \quad (3)$$

$$\vec{E} = -4/5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j} \quad (4)$$

سه ذره باردار $q_1 = 12 \mu\text{C}$ ، $q_2 = 3 \mu\text{C}$ و q_3 در صفحه $x-y$ به ترتیب در مختصات $(x_1 = 4 \text{ cm}, y_1 = 3 \text{ cm})$ ، $(x_2 = -8 \text{ cm}, y_2 = 12 \text{ cm})$ و (x_3, y_3) قرار دارند، اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر ذره صفر باشد، q_3 چند میکروکولن است؟

$$\begin{aligned} & \frac{4}{3} \quad (2) \\ & -\frac{16}{3} \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{16}{3} \quad (1) \\ & -\frac{4}{3} \quad (3) \end{aligned}$$

فاصله بین صفحات خازنی 5 mm ، مساحت هر یک از صفحه‌های آن 40 cm^2 و بین صفحات آن هوا است. اگر فاصله بین صفحات خازن 4 mm کاهش یابد، ظرفیت خازن چند پیکوفاراد افزایش می‌یابد؟ ($\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$)

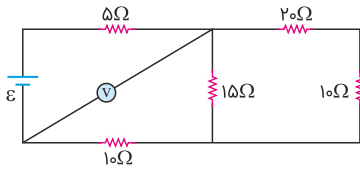
$$24 \quad (2)$$

$$36 \quad (4)$$

$$7/2 \quad (1)$$

$$28/8 \quad (3)$$

در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی ۶ ولت را نشان می‌دهد. ولتاژ دو سر مولد چند ولت است؟



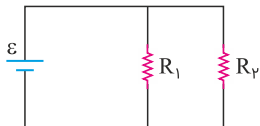
(۱) ۳/۰

(۲) ۴/۵

(۳) ۵/۰

(۴) ۷/۵

در مدار زیر، یک باتری آرمانی با $\varepsilon = 20\text{ V}$ و $R_1 = 100\text{ k}\Omega$ و $R_2 = 2\text{ M}\Omega$ قرار دارند. جریانی که از باتری می‌گذرد، چند میلی‌آمپر است؟



(۱) ۰/۲۱

(۲) ۲/۱

(۳) ۲۱

(۴) ۲۱۰

روی یک لامپ عددهای 220 V و 100 W ثبت شده است. اگر این لامپ به اختلاف‌پتانسیل 200 V وصل شود، با فرض ثابت ماندن مقاومت لامپ، در مدت ۱۱ ساعت چند کیلووات‌ساعت انرژی مصرف می‌کند؟

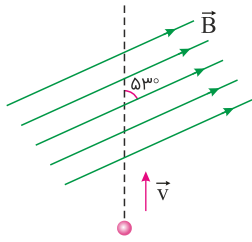
(۲) $\frac{10}{11}$

(۴) ۱۱

(۱) $\frac{10}{121}$

(۳) ۱۰

بار الکتریکی $q = 25 \mu\text{C}$ با سرعت $2 \times 10^5 \text{ m/s}$ مطابق شکل زیر وارد یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $B = 10^4 \text{ G}$ می‌شود. در لحظه ورود به میدان، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند نیوتن و در کدام جهت است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



(۱) $250 \otimes$ و

(۲) $250 \odot$ و

(۳) $4 \odot$ و

(۴) $4 \otimes$ و

تسلا (یکای میدان مغناطیسی) معادل با کدام است؟

(۲) $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتن}}{\text{کولن}}$
(۴) $\frac{\text{نیوتن}}{\text{متر} \times \text{آمپر}}$

(۱) $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتن}}{\text{آمپر}}$
(۳) $\frac{\text{نیوتن}}{\text{متر} \times \text{کولن}}$

کدام مورد درباره القاگر درست نیست؟

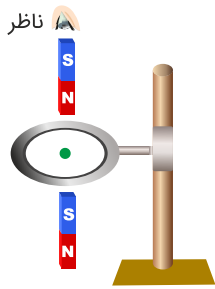
(۱) هنگام عبور جریان پایا از القاگر آرمانی انرژی به آن وارد یا از آن خارج نمی‌شود.

(۲) وقتی جریان عبوری از القاگر آرمانی در حال کاهش باشد، انرژی وارد القاگر می‌شود.

(۳) ضریب القاوری (خودالقایی) یک القاگر به تعداد دور، طول، سطح مقطع القاگر و جنس هسته داخل آن بستگی دارد.

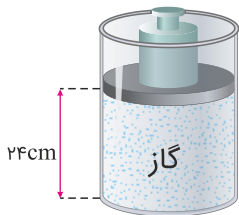
(۴) بخشی از انرژی که مولد به القاگر می‌دهد در مقاومت سیم‌های القاگر به صورت گرما تلف می‌شود و بقیه در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.

یک حلقه مسی به صورت افقی، توسط گیره‌ای عایق به یک میله قائم بسته شده است. اگر یک آهنربا را مطابق شکل زیر از بالای حلقه رها کنیم، جهت جریان القاشده در حلقه مسی قبل از ورود به حلقه و پس از عبور از آن از دید ناظری که از بالا نگاه می‌کند، کدام است؟



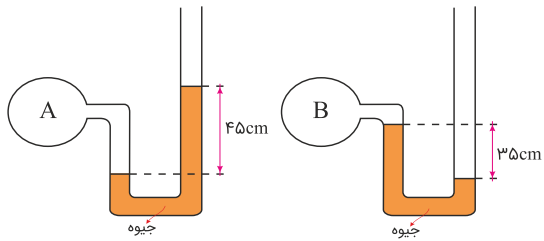
- (۱) ساعتگرد - ساعتگرد
- (۲) ساعتگرد - پادساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد - ساعتگرد
- (۴) پادساعتگرد - پادساعتگرد

در مکانی که فشار هوا $10^5 \text{ Pa} \times 0.84$ است، مطابق شکل زیر مقداری گاز با دمای ۷ درجه سلسیوس در استوانه‌ای به سطح قاعده 10 cm^2 زیر پیستونی به جرم $3/6$ کیلوگرم که می‌تواند آزادانه و بدون اصطکاک حرکت کند، محبوس است. اگر وزنه‌ای به جرم $2/4$ کیلوگرم روی پیستون اضافه کنیم، برای آنکه پیستون جابه‌جا نشود. دمای گاز را چند کلوین باید بالا ببریم؟



- (۱) ۴۸
- (۲) ۵۶
- (۳) ۶۵
- (۴) ۷۰

اگر فشار هوا در محل آزمایش ۷۵ سانتی متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چندبرابر فشار گاز درون مخزن B است؟



(۱) $\frac{9}{7}$

(۲) ۲

(۳) $\frac{16}{7}$

(۴) ۳

یک گلولهٔ سربی به شعاع ۱ cm و جرم ۴۴ g در دمای 0°C قرار دارد. اگر دمای گلوله به 100°C برسد، چگالی آن چند کیلوگرم بر مترمکعب و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$ و $\alpha_{\text{سرب}} = 3 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$)

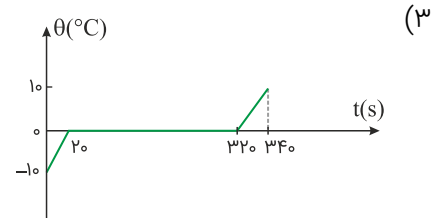
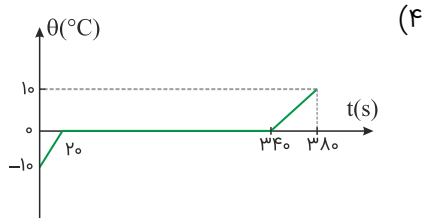
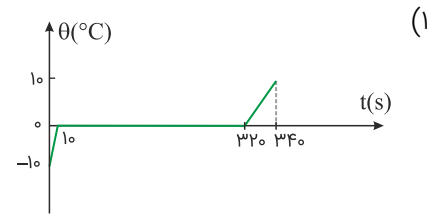
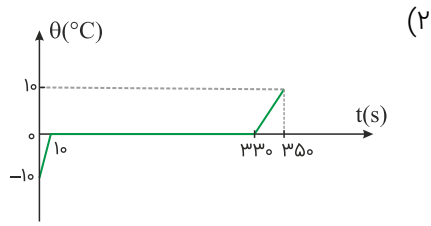
(۲) ۳۳، افزایش می‌یابد.

(۱) ۳۳، کاهش می‌یابد.

(۴) ۹۹، افزایش می‌یابد.

(۳) ۹۹، کاهش می‌یابد.

به 200 g یخ -10°C با آهنگ ثابت 210 J/s گرما می‌دهیم تا به آب 10°C تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را برحسب زمان درست نشان می‌دهد؟ ($L_f = 336000\text{ J/kg}$ و $C_{\text{یخ}} = 2\text{ C}$ و $C_{\text{آب}} = 4200\text{ J/kg}^\circ\text{C}$)



مقداری گاز کامل، در فرآیندی از محیط گرما می‌گیرد. در این صورت:

- (۱) دمای گاز افزایش می‌یابد. (۲) ممکن است دمای گاز ثابت بماند.
- (۳) انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد. (۴) الزاماً گاز روی محیط، کار انجام می‌دهد.

مخزنی به حجم ۴۰ Lit حاوی مخلوطی از گازهای هیدروژن و هلیوم در دمای ۱۲۷°C و فشار $۲ \times ۱۰^5 \text{ Pa}$ است. اگر جرم مخلوط ۸ گرم باشد، نسبت جرم هیدروژن به جرم هلیوم کدام است؟ ($R = ۸ \text{ J/mol.K}$ ، جرم مولی هیدروژن و هلیوم به ترتیب ۲ g/mol و ۴ g/mol است)

$$\frac{۱}{۲} \quad (۲)$$

$$۳ \quad (۴)$$

$$\frac{۱}{۳} \quad (۱)$$

$$۲ \quad (۳)$$

جرم یک قطعه سنگ قیمتی ۲۰۰ قیراط است و هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی گرم است. جرم این سنگ چند گرم است؟

$$۱۰ \quad (۲)$$

$$۱۰۰ \quad (۴)$$

$$۴ \quad (۱)$$

$$۴۰ \quad (۳)$$