

**۳۴۳-** اگر جسمی را از ارتفاعی رها کنیم، در هنگام پایین آمدن، انرژی جنبشی آن ... و انرژی پتانسیل گرانشی آن ... پیدا می‌کند. (از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

(صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۱) (آزمون ۸ آبان -۸۸)

- (۱) افزایش - افزایش (۲) کاهش - افزایش (۳) افزایش - کاهش (۴) کاهش - کاهش

**۳۴۴-** صفحه‌ی خورشیدی، انرژی خورشیدی را به انرژی ... و سلول خورشیدی، انرژی خورشیدی را به انرژی ... تبدیل می‌کند. (صفحه‌ی ۲۰) (آزمون ۹۰-)

- (۱) الکتریکی - الکتریکی (۲) گرمایی - الکتریکی (۳) الکتریکی - گرمایی (۴) گرمایی - گرمایی

**۳۴۵-** کدام گزینه در خصوص شباهت سوخت‌های فسیلی و هسته‌ای صحیح نمی‌باشد؟

(صفحه‌ی ۱۸) (آزمون ۹۰-)

(۱) هر دو جزء منابع انرژی تجدیدناپذیر هستند.

(۲) هر دو در اثر سوختن تولید گازهای  $SO_2$  و  $CO_2$  می‌کنند.

(۳) هر دو می‌توانند مشکلات زیست محیطی ایجاد کنند.

(۴) هر دو این سوخت‌ها دارای منابع محدودی هستند و تنها می‌توان یک بار از آن‌ها استفاده نمود.

**۳۴۶-** از انرژی هسته‌ای و انرژی هیدرو الکتریک به ترتیب برای به کار انداختن توربین‌های ... و ... استفاده می‌شود. (صفحه‌های ۱۸ و ۲۳) (آزمون ۹۰-)

- (۱) بخار - آبی (۲) آبی - بخار (۳) بخار - بخار (۴) آبی - آبی

**۳۴۷-** کدام یک از گزینه‌های زیر توصیف درستی از توان مصرفی است؟

(صفحه‌ی ۶) (آزمون ۲۴ مهر -۸۸)

(۱) نشان می‌دهد که در یک زمان معین چه مقدار انرژی مصرف می‌شود.

(۲) نشان می‌دهد که انرژی درونی چه مقدار تغییر می‌کند.

(۳) نشان می‌دهد که چه مقدار انرژی مصرف می‌شود.

(۴) هر سه گزینه درست هستند.

**۳۴۸-** مطابق شکل زیر، جسمی از نقطه‌ی A رها می‌شود و در نقطه‌ی C شروع به فشردن فنر می‌کند. در حین فشردن فنر توسط جسم، کدام یک از

(صفحه‌های ۱۳ و ۱۷) (آزمون ۹۰-)

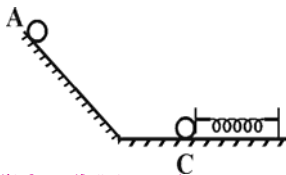
تبدیلات انرژی صورت می‌گیرد؟ (از کلیه‌ی اصطکاک‌ها صرف نظر کنید.)

(۱) انرژی‌های جنبشی و پتانسیل گرانشی به انرژی پتانسیل کشسانی

(۲) انرژی پتانسیل کشسانی به انرژی جنبشی

(۳) انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی پتانسیل کشسانی

(۴) انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل کشسانی



(صفحه‌ی ۲۸) (آزمون ۲۴ آبان -۸۷)

**۳۴۹-** در پر کردن باتری ماشین، انرژی ... به انرژی ... تبدیل می‌شود.

- (۱) الکتریکی، گرمایی (۲) گرمایی، الکتریکی (۳) الکتریکی، شیمیایی (۴) شیمیایی، الکتریکی

(صفحه‌ی ۱۸) (آزمون ۹۰-)

**۳۵۰-** کدام گزینه از ویژگی‌های سوخت‌های هسته‌ای نمی‌باشد؟

(۱) مقدار عناصر شکافت پذیر که سوخت راکتورهای هسته‌ای را تشکیل می‌دهند، نامحدود می‌باشند.

(۲) آماده‌سازی عناصر شکافت پذیر برای فرایند شکافت در راکتورهای هسته‌ای، فرایندی مشکل و پرهزینه است.

(۳) هسته‌ی اتم‌های شکافت پذیر، پرتوزا هستند و کار کردن با آن‌ها زیان بار است.

(۴) از عناصر شکافت پذیر می‌توان به توربین اشاره کرد.

**۳۵۱-** در صفحه‌های خورشیدی، انرژی خورشیدی به انرژی ... و در سلول‌های خورشیدی، انرژی خورشیدی به انرژی ... تبدیل و در کوره‌ی

(صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱) (آزمون ۹۰-)

خورشیدی از ... استفاده می‌شود.

(۱) الکتریکی - گرمایی - آینه‌ی مقعر (۲) الکتریکی - گرمایی - آینه‌ی محدب (۳) گرمایی - آینه‌ی محدب (۴) گرمایی - الکتریکی - آینه‌ی محدب

**۳۵۲-** جرم جسم A، ۲kg و سرعت آن  $\frac{m}{s}$  می‌باشد. جرم جسم B، ۳kg و سرعت آن  $\frac{m}{s}$  می‌باشد. انرژی جنبشی کدام جسم بیش‌تر

(صفحه‌ی ۸) (آزمون ۹۰-)

است؟

(۱) A (۲) B (۳) برابر است. (۴) بستگی به ارتفاع دو جسم A و B از سطح زمین دارد.

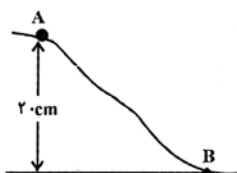
**۳۵۳-** مطابق شکل زیر، گلوله‌ای از نقطه‌ی A رها می‌شود. اگر از اتلاف انرژی صرف نظر کنیم، اندازه‌ی سرعت گلوله در نقطه‌ی B روی سطح زمین،

(صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵) (آزمون ۸ آبان -۸۸)

چند متر بر ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

(۱) ۲۰ (۲) ۱۰

(۳) ۲ (۴) ۱



۳۵۴- انرژی جنبشی یک جسم برابر ۱۰۰ کیلو ژول می‌باشد. اگر جرم این جسم ۲۰۰ گرم باشد، اندازه‌ی سرعت آن چند کیلومتر بر دقیقه می‌باشد؟

(صفحه‌ی ۱) (آزمون ۲۴ مهر - ۱۸۱)

- (۱) ۱۰۰۰ (۲) ۶۰۰ (۳) ۶۰ (۴) ۱۰۰

۳۵۵- دو گلوله‌ی توپر آهنی و چوبی که شعاع یکسانی دارند، در شرایط خلأ از ارتفاع یکسان رها می‌شوند. در لحظه‌ی برخورد به زمین، سرعت و انرژی

(صفحه‌ی ۱) (آزمون ۹۰-)

جنبشی گلوله‌ی آهنی نسبت به چوبی به ترتیب ... و ... است.

- (۱) بیش‌تر - بیش‌تر (۲) بیش‌تر - مساوی (۳) مساوی - مساوی (۴) مساوی - بیش‌تر

۳۵۶- انرژی جنبشی یک کامیون و یک اتومبیل سواری که در یک جهت حرکت می‌کنند، با هم برابر است. اگر جرم کامیون ۴ برابر جرم اتومبیل سواری

(صفحه‌ی ۱) (آزمون ۲۴ مهر - ۱۸۱)

باشد، سرعت کامیون چند برابر سرعت اتومبیل سواری است؟

- (۱)  $\frac{1}{2}$  (۲) ۲ (۳)  $\frac{1}{4}$  (۴) ۴

۳۵۷- اگر ۲۰ درصد از جرم جسمی کاسته شود و سرعت آن دو برابر شود، انرژی جنبشی جسم چند برابر می‌شود؟

(صفحه‌ی ۱) (آزمون ۹۰-)

- (۱) ۴ (۲)  $\frac{4}{5}$  (۳)  $\frac{2}{25}$  (۴)  $\frac{16}{5}$

۳۵۸- گلوله‌ای را با سرعت  $10 \frac{m}{s}$  در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله حداکثر تا ارتفاع ۴ متر بالا رود، چند درصد انرژی جنبشی

(صفحه‌ی ۱۵) (آزمون ۹۰-)

اولیه‌ی گلوله در طول حرکت به انرژی درونی گلوله و هوا تبدیل شده است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۲۵ (۲) ۲۰ (۳) ۱۵ (۴) جرم گلوله باید مشخص باشد.

۳۵۹- جسمی به جرم  $60 \text{ kg}$  را ۶ متر از سطح زمین بالا می‌بریم و با سرعت اولیه‌ی  $5 \frac{m}{s}$  به سمت بالا پرتاب می‌کنیم، انرژی مکانیکی جسم بلافاصله

(صفحه‌ی ۱۴ تا ۱۳) (آزمون ۹۰-)

بعد از پرتاب چند ژول است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱) ۳۶۰۰ (۲) ۵۱۰۰ (۳) ۷۵۰ (۴) ۴۳۵۰

فصل ۲

(صفحه‌ی ۳۴ تا ۳۸) (آزمون ۹۰-)

۳۶۰- با کدام یک از دماسنج‌های زیر، می‌توان دمای جوش آب را اندازه گرفت؟

- (۱) دماسنج پزشکی (۲) دماسنج جیوه‌ای (۳) دماسنج الکلی (۴) با هر سه نوع پزشکی، جیوه‌ای و الکلی

(صفحه‌ی ۳۶) (آزمون ۹۰-)

۳۶۱- با دماسنج الکلی دمای جوش آب را ... اندازه گرفت. چون نقطه‌ی جوش الکل ... از نقطه‌ی جوش آب است.

- (۱) می‌توان - بالاتر (۲) می‌توان - پایین‌تر (۳) نمی‌توان - بالاتر (۴) نمی‌توان - پایین‌تر

۳۶۲- هنگامی که دو جسم در تماس با هم به تعادل گرمایی رسیده‌اند، کدام کمیت مربوط به آن‌ها الزاماً با هم برابر است؟

(صفحه‌ی ۳۹) (آزمون ۹ بهمن - ۱۸۱)

- (۱) دما (۲) انرژی درونی (۳) گرمای ویژه (۴) انرژی درونی و دما

(صفحه‌ی ۳۰ و ۳۶) (آزمون ۲۲ آبان - ۱۸۱)

۳۶۳- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) انرژی معیاری است که میزان گرمی و سردی اجسام را مشخص می‌کند. (۲) راه و شیوه‌ی اندازه‌گیری و تعیین دما را گرماسنجی می‌نامیم. (۳) دماسنج وسیله‌ی اندازه‌گیری گرما نیست. (۴) افزودن نمک به آب، نقطه‌ی انجماد آن را بالا می‌برد.

(صفحه‌ی ۳۷) (آزمون ۹۰-)

۳۶۴- کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) با دماسنج الکلی می‌توان دمای جوش آب را اندازه‌گیری کرد. (۲) وجود ناخالصی در آب نقطه‌ی جوش آن را کاهش می‌دهد.

(۳) با دماسنج جیوه‌ای می‌توان دماهای کم‌تر از  $40^\circ \text{C}$  را اندازه‌گیری کرد.

(۴) افزایش فشار نقطه‌ی جوش آب را افزایش می‌دهد.

۳۶۵- چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای ۲۰۰ گرم از فلزی با گرمای ویژه  $500 \frac{J}{\text{kg}^\circ \text{C}}$  را ۴۰ درجه‌ی سلسیوس افزایش دهیم؟

(صفحه‌ی ۳۶ و ۳۹) (آزمون ۶ آذر - ۱۸۱)

- (۱) ۰/۵ (۲) ۵۰ (۳) ۴ (۴) ۴۰۰۰

۳۴۳.

اگر در طول مسیر حرکت، نیروهای محرک خارجی و یا نیروهای تلف کننده انرژی (اصطکاک و مقاومت هوا) به جسم وارد نشود، انرژی مکانیکی (مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل) جسم پایسته می ماند. در این حالت تغییر انرژی جنبشی جسم با منفی تغییر انرژی پتانسیل جسم برابر می باشد، یعنی هر اندازه انرژی جنبشی افزایش یابد، انرژی پتانسیل به همان اندازه کاهش می یابد.

دقت کنید که در سقوط اجسام تغییرات انرژی جنبشی منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی است.

گزینه ۳ صحیح است. درصد پاسخ گویی (۴۴٪)

چون اندازه سرعت جسم در هنگام سقوط افزایش می یابد، بنابراین انرژی جنبشی آن نیز افزایش پیدا می کند و چون ارتفاع آن کاهش می یابد، بنابراین انرژی پتانسیل گرانشی آن نیز کاهش می یابد.

گزینه های ۱ و ۲ گزینه های دامدار هستند. به ترتیب (۱۲٪ و ۱۷٪) دانش آموزان همین گزینه های اشتباه را انتخاب کرده اند.

عده ای از داوطلبان تصور کرده اند که ارتفاع  $h$  از محل پرتاب است در حالی که در انرژی پتانسیل گرانشی، ارتفاع از سطح زمین را باید در نظر گرفت که در حال کاهش است. «گزینه ۱»

عده ای از داوطلبان تصور کرده اند که با پایین آمدن گلوله، اندازه سرعت آن کاهش می یابد. «گزینه ۲»



۳۴۴.

صفحه های خورشیدی نور خورشید را به انرژی گرمایی تبدیل می کنند و سلول های خورشیدی نور خورشید را مستقیماً به الکتریسیته تبدیل می کنند.

دقت کنید تا صفحه های خورشیدی و سلول های خورشیدی را با هم اشتباه نگیرید.

گزینه ۲ صحیح است. درصد پاسخ گویی (۲۵٪)

صفحه های خورشیدی انرژی خورشیدی را به انرژی گرمایی و سلول های خورشیدی، انرژی خورشیدی را به انرژی الکتریکی تبدیل می کنند.

گزینه ۳ گزینه دامدار است. (۱۹٪) دانش آموزان همین گزینه اشتباه را انتخاب کرده اند.

عده ای از دانش آموزان به دلیل شباهت صفحه های خورشیدی و سلول های خورشیدی دچار اشتباه شده اند و گزینه ۳ را انتخاب کرده اند.



۳۴۵.

مهم ترین مشکل سوخت های فسیلی آلوده کردن محیط زیست، ناشی از تولید گازهای مضر مانند  $SO_2$  و  $CO_2$  است در حالی که نیروگاه های هسته ای، آلاینده هایی چون  $SO_2$  و  $CO_2$  تولید نمی کنند.

هم سوخت های فسیلی و هم سوخت های هسته ای می توانند مشکلات زیست محیطی ایجاد کنند.

گزینه ۲ صحیح است. درصد پاسخ گویی (۲۴٪)

سوخت های هسته ای در اثر سوختن گازهای  $SO_2$  و  $CO_2$  تولید نمی کنند.

گزینه ۳ گزینه دامدار است. (۱۹٪) دانش آموزان همین گزینه اشتباه را انتخاب کرده اند.

عده ای از داوطلبان به این که سوخت های هسته ای نیز به محیط زیست آسیب می رسانند دقت نکرده اند.



۳۴۶.

در نیروگاه های هسته ای، از شکافت هسته ای برای تولید گرما و به راه انداختن توربین بخار استفاده می شود. انرژی هیدرولیک (برق آبی) برای به کار انداختن توربین آبی متصل به یک مولد برق به کار برده می شود.

صورت سوال را به دقت بخوانید.

گزینه ۱ صحیح است. درصد پاسخ گویی (۲۸٪)

از انرژی هسته ای برای راه اندازی توربین های بخار و از انرژی هیدرولیک برای راه اندازی توربین آبی متصل به یک مولد برق استفاده می کنند.

گزینه ۲ گزینه دامدار است. (۱۵٪) دانش آموزان همین گزینه اشتباه را انتخاب کرده اند.

عده ای از داوطلبان به ترتیب گزینه ها دقت نکرده اند و به اشتباه گزینه ۲ را انتخاب کرده اند.

۳۴۷.



منظور از آهنگ مصرف انرژی این است که در یک زمان معین چه مقدار انرژی مصرف می‌شود و آهنگ مصرف انرژی را توان مصرفی گویند.



انرژی درونی یک جسم، مجموع انرژی‌های ذره‌های تشکیل دهنده‌ی آن است.

🔑 **گزینه‌ی «۱» صحیح است. درصد پاسخ‌گویی (۲۷٪)**

منظور از آهنگ مصرف انرژی این است که در یک زمان معین چه مقدار انرژی مصرف می‌شود. آهنگ مصرف انرژی را توان مصرفی می‌نامیم.

🏠 **گزینه‌ی «ع» گزینه‌ی دام‌دار است. (۳۴٪) دانش‌آموزان همین گزینه‌ی اشتباه را انتخاب کرده‌اند.**

عده‌ای از داوطلبان به مفهوم فیزیکی مقدار مصرف انرژی در یک زمان معین توجه نکرده‌اند و مقدار انرژی مصرف شده و تغییر در انرژی درونی را به اشتباه توان مصرفی در نظر گرفته‌اند. «گزینه‌ی «ع»



۳۴۸.



انرژی پتانسیل ذخیره شده در فنر کشیده شده یا فشرده شده را انرژی پتانسیل کشسانی می‌نامند.



دقت کنید که اگر ارتفاع یک جسم تغییر نکند انرژی پتانسیل گرانشی آن هم تغییر نخواهد کرد.

🔑 **گزینه‌ی «۴» صحیح است. درصد پاسخ‌گویی (۲۴٪)**

در حین فشرده شدن فنر توسط جسم به دلیل تغییر نکردن ارتفاع، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی صفر است و انرژی جنبشی جسم در فنر به صورت انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره می‌شود.

🏠 **گزینه‌ی «۱» گزینه‌ی دام‌دار است. (۱۹٪) دانش‌آموزان همین گزینه‌ی اشتباه را انتخاب کرده‌اند.**

عده‌ای از داوطلبان به این نکته که در حین فشرده شدن فنر ارتفاع جسم و در نتیجه انرژی پتانسیل گرانشی آن تغییر نمی‌کند توجه نکرده‌اند و به اشتباه گزینه‌ی «۱» را انتخاب کرده‌اند.



۳۴۹.



در پرکردن باتری ماشین (شارژکردن) انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.



دقت کنید که تبدیل انرژی در هنگام پر کردن باتری ماشین (شارژ کردن) عکس تبدیل انرژی در هنگام استفاده از باتری ماشین (دشارژ شدن) است.

🔑 **گزینه‌ی «۳» صحیح است. درصد پاسخ‌گویی (۲۴٪)**

هنگام استفاده از باتری، انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. ولی هنگام پر کردن باتری، انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.

🏠 **گزینه‌ی «ع» گزینه‌ی دام‌دار است. (۳۵٪) دانش‌آموزان همین گزینه‌ی اشتباه را انتخاب کرده‌اند.**

عده‌ای داوطلبان به صورت سوال که پر کردن باتری ماشین بوده است دقت نکرده‌اند و به اشتباه استفاده از باتری ماشین را در نظر گرفته‌اند.



۳۵۰.



انرژی‌های تجدید ناپذیر تنها یک بار قابلیت مصرف دارند و منابع آن‌ها محدود است و پس از مدتی تمام می‌شوند. سوخت‌های فسیلی و سوخت‌های هسته‌ای از جمله این منابع محسوب می‌شوند.



شکسته شدن هسته‌ی برخی اتم‌های سنگین مانند اورانیوم و توریم را شکافت هسته‌ای می‌نامند.

🔑 **گزینه‌ی «۱» درصد پاسخ‌گویی (۲۳٪)**

مقدار عناصر شکافت‌پذیر که سوخت راکتورهای هسته‌ای را تشکیل می‌دهند، محدود و تمام شدنی است.

🏠 **گزینه‌ی «ع» گزینه‌ی دام‌دار است. (۲۰٪) دانش‌آموزان همین گزینه‌ی اشتباه را انتخاب کرده‌اند.**

از آنجایی که معروف‌ترین اتم در شکافت هسته‌ای اورانیوم است عده‌ای از داوطلبان تصور کرده‌اند که در شکافت هسته‌ای از توریم استفاده نمی‌شود و گزینه‌ی «ع» را انتخاب کرده‌اند.

۳۵۱

صفحه‌های خورشیدی نور خورشید را به انرژی گرمایی و سلول‌های خورشیدی نور خورشید را مستقیماً به الکتریسیته تبدیل می‌کنند. دقت کنید تا صفحه‌های خورشیدی و سلول‌های خورشیدی را با هم اشتباه نگیرید.

گزینه‌ی «۳» صحیح است. درصد پاسخ‌گویی (۱۹٪)

صفحه‌های خورشیدی و سلول‌های خورشیدی انرژی خورشیدی را به ترتیب به انرژی گرمایی و الکتریکی تبدیل می‌کنند و در کوره‌های خورشیدی برای تولید دماهای بسیار بالا از آینه‌ی مقعر بزرگ استفاده می‌شود.

گزینه‌ی «۱» گزینه‌ی دام‌دار است. (۱۲٪) دانش‌آموزان همین گزینه‌ی اشتباه را انتخاب کرده‌اند.

عده‌ای از داوطلبان به دلیل شباهت صفحه‌های خورشیدی و سلول‌های خورشیدی دچار اشتباه شده‌اند و گزینه‌ی «۱» را انتخاب کرده‌اند.



۳۵۲

اگر جسمی به جرم  $m$  با سرعت  $V$  حرکت کند انرژی جنبشی‌اش از رابطه‌ی  $K = \frac{1}{2}mV^2$  به دست می‌آید.

به تاثیر هر کدام از مولفه‌های  $V, m$  در رابطه‌ی انرژی جنبشی دقت کنید.

گزینه‌ی «۱» صحیح است. درصد پاسخ‌گویی (۱۷٪)

$$K = \frac{1}{2}mV^2$$

A برای جسم  $m_A = 2\text{kg}$ ,  $V_A = 0.3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow K_A = \frac{1}{2} \times 2 \times (0.3)^2 = 0.09\text{J}$

B برای جسم  $m_B = 0.2\text{kg}$ ,  $V_B = 0.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow K_B = \frac{1}{2} \times 0.2 \times (0.5)^2 = 0.025\text{J}$

بنابراین انرژی جنبشی جسم A بیش‌تر از انرژی جنبشی جسم B است. ( $K_A > K_B$ )

گزینه‌ی «۲» و «۴» گزینه‌های دام‌دار است. (۱۷ و ۱۱٪) دانش‌آموزان همین گزینه‌ی اشتباه را انتخاب کرده‌اند.

عده‌ای از دانش‌آموزان تصور کرده‌اند که هر جسمی که سرعت بیش‌تری دارد انرژی جنبشی بیش‌تری نیز دارد و به اشتباه گزینه‌ی «۲» را انتخاب کرده‌اند.

عده‌ای از داوطلبان به اشتباه رابطه‌ی انرژی جنبشی را  $K = mgh$  فرض کرده‌اند و گزینه‌ی «۴» را انتخاب کرده‌اند.



۳۵۳

طبق قانون پایستگی انرژی مکانیکی، اگر نیروی تلف‌کننده وجود نداشته باشد، انرژی مکانیکی جسم در طول حرکت پایسته می‌ماند.

به واحدها در رابطه توجه کنید.

گزینه‌ی «۳» صحیح است. درصد پاسخ‌گویی (۹٪)

چون اتلاف انرژی نداریم، با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$E_A = E_B$$

(E انرژی مکانیکی جسم است که برابر مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل جسم می‌باشد).

$$\Rightarrow U_A + K_A = U_B + K_B \Rightarrow U_A + 0 = 0 + K_B$$

$$mgh_A = \frac{1}{2}mV_B^2 \Rightarrow V_B^2 = 2gh_A \Rightarrow |V_B| = \sqrt{2gh_A}$$

$$h_A = 20\text{cm} = 0.2\text{m} \Rightarrow |V_B| = \sqrt{2 \times 10 \times 0.2} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

گزینه‌ی «۱» گزینه‌ی دام‌دار است. (۱۱٪) دانش‌آموزان همین گزینه‌ی اشتباه را انتخاب کرده‌اند.

عده‌ای از داوطلبان فراموش کرده‌اند که  $h_A = 20\text{cm}$  را به متر تبدیل کنند و بنابراین گزینه‌ی «۱» را به اشتباه انتخاب کرده‌اند.

۳۵۴



تبدیل واحدهای سرعت:

$$\begin{cases} 1 \text{ min} = 60 \text{ s} \\ 1 \text{ km} = 1000 \text{ m} \end{cases} \Rightarrow 1 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{60}{1000} \frac{\text{km}}{\text{min}}$$



به واحد خواسته شده در مسئله دقت کنید.

گزینه‌ی «۳» صحیح است. درصد پاسخ‌گویی (۸٪)

$$K = 100 \times 10^3 = 10^5 \text{ J} \quad \text{انرژی جنبشی برحسب ژول}$$

$$m = 200 \times 10^{-3} = 0.2 \text{ kg} \quad \text{جرم جسم برحسب کیلوگرم}$$

$$V = ? \quad \text{سرعت برحسب متر بر ثانیه}$$

براساس رابطه‌ی انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2} m V^2$$

$$10^5 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times V^2 \Rightarrow V^2 = 10^6 \Rightarrow |V| = 1000 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 1000 \times \frac{1000}{60} = 60 \frac{\text{km}}{\text{min}}$$

گزینه‌ی «۱» گزینه‌ی دامدار است. (۲۵٪) دانش‌آموزان همین گزینه‌ی اشتباه را انتخاب کرده‌اند.

عده‌ای از داوطلبان جواب مسأله را برحسب  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  به درستی محاسبه کرده‌اند، اما به صورت سوال دقت نکرده‌اند و تبدیل واحد

$\frac{\text{km}}{\text{min}}$  به  $\frac{\text{m}}{\text{s}}$  را انجام نداده‌اند.



۳۵۵



مقدار انرژی همواره پایسته می‌ماند اما ممکن است از یک نوع به نوع دیگر تبدیل شود.



در مسائلی که جسم در موقعیت‌های مختلف قرار دارد، برای بررسی سرعت جسم حتماً از قانون پایستگی انرژی استفاده کنید.

گزینه‌ی «۴» صحیح است. درصد پاسخ‌گویی (۶٪)

$$U = mgh \quad \text{انرژی پتانسیل گرانشی جسم در ارتفاع h}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \quad \text{انرژی جنبشی جسم در لحظه‌ی برخورد به زمین}$$

$$\Rightarrow mgh = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow |v| = \sqrt{2gh}$$

با توجه به رابطه‌ی فوق سرعت اجسام در شرایط خلأ مستقل از جرم آن‌هاست. چون دو گلوله از ارتفاع یکسان در شرایط خلأ سقوط می‌کنند، سرعت آن‌ها در لحظه‌ی رسیدن به زمین یکسان است. اما جرم گلوله‌ی آهنی بیش‌تر از گلوله‌ی چوبی مشابه است و چون انرژی جنبشی متناسب با جرم و مجذور سرعت است، انرژی جنبشی گلوله‌ی آهنی از گلوله‌ی چوبی بیش‌تر است.

گزینه‌ی «۲۱» گزینه‌ی دامدار است. (۱۶ و ۱۹٪) دانش‌آموزان همین گزینه‌ی اشتباه را انتخاب کرده‌اند.

گزینه‌ی «۱» عده‌ای از داوطلبان تصور کرده‌اند که چون گلوله‌ی آهنی سنگین‌تر است پس در هنگام برخورد به زمین سرعت بیش‌تر و در نتیجه انرژی جنبشی بیش‌تری خواهد داشت.

گزینه‌ی «۲» عده‌ای دیگر نیز تصور کرده‌اند که چون گلوله‌ی آهنی سنگین‌تر است پس سرعت بیش‌تری نیز دارد اما به رابطه‌ی سرعت و انرژی جنبشی توجه نکرده‌اند و گزینه‌ی «۲» را انتخاب کرده‌اند.



۳۵۶



انرژی جنبشی با مربع سرعت جسم نسبت مستقیم دارد و رابطه‌ی آن برابر است با:

$$K = \frac{1}{2} m V^2$$

به نسبت سرعت‌های خواسته شده و محاسبه‌ی جذر سرعت دقت کنید.

گزینه‌ی «۱» صحیح است. درصد پاسخ‌گویی (۶٪)

اگر اتومبیل سواری را با اندیس ۱ و کامیون را با اندیس ۲ نشان دهیم، با استفاده از تعریف انرژی جنبشی داریم:

$$K_2 = K_1 \text{ و } m_2 = 4m_1$$

$$\frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_1 v_1^2 \Rightarrow 4m_1 v_2^2 = m_1 v_1^2 \Rightarrow v_2^2 = \frac{1}{4} v_1^2 \Rightarrow v_2 = \frac{1}{2} v_1$$

گزینه‌های «۲، ۳ و ۴» گزینه‌های دام‌دار هستند. به ترتیب (۱۱٪، ۱۳٪ و ۱۱٪) دانش‌آموزان همین گزینه‌های اشتباه را انتخاب کرده‌اند.

عده‌ای از دانش‌آموزان به نسبت خواسته شده در صورت سؤال توجه نکرده‌اند و به اشتباه نسبت سرعت اتومبیل به سرعت کامیون را به دست آورده‌اند «گزینه‌ی ۲». عده‌ای از داوطلبان فراموش کرده‌اند که از نسبت سرعت‌ها جذر بگیرند و به اشتباه

را محاسبه نموده‌اند. «گزینه‌ی ۳» و عده‌ای از دانش‌آموزان هر دو اشتباه قبلی را با هم مرتکب شده‌اند «گزینه‌ی ۴».



۳۵۷.

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

بنابراین رابطه‌ی انرژی جنبشی  $K = \frac{1}{2} m v^2$ ، نسبت انرژی جسم در دو حالت برابر است با:

تغییر دو مولفه‌ی جرم و سرعت را هم‌زمان در نظر بگیرید.

گزینه‌ی «۴» صحیح است. درصد پاسخ‌گویی (۴٪)

$$m_2 = m_1 - \frac{20}{100} m_1 \Rightarrow m_2 = \frac{80}{100} m_1, \quad v_2 = 2v_1$$

بر اساس رابطه‌ی انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{80}{100} m_1 \times \left(\frac{2v_1}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = \frac{8}{10} \times 4 = \frac{16}{5}$$

گزینه‌ی «۱» گزینه‌ی دام‌دار است. (۱۲٪) دانش‌آموزان همین گزینه‌ی اشتباه را انتخاب کرده‌اند.

عده‌ای از داوطلبان تنها نسبت سرعت را در نظر گرفته‌اند و ۲۰ درصد کاهش جرمی را در محاسبات وارد نکرده‌اند. گزینه‌ی «۱»



۳۵۸.

در مواردی که به جسم در حال حرکت نیروی اتلاف کننده وارد می‌شود، جسم انرژی مکانیکی خود را از دست می‌دهد. انرژی از دست رفته به صورت انرژی درونی جسم و محیط در می‌آید. در این گونه موارد انرژی مکانیکی پایسته نیست.

صورت سؤال را با دقت بخوانید.

گزینه‌ی «۲» صحیح است. درصد پاسخ‌گویی (۴٪)

$$K_1 = \frac{1}{2} m v_0^2 = \frac{1}{2} (m)(10)^2 = 50 \cdot m$$

$$U_2 = mgh = m(10)(4) = 40 \cdot m$$

$$\text{انرژی درونی گلوله و هوا} = 50 \cdot m - 40 \cdot m = 10 \cdot m$$

$$\frac{\text{انرژی درونی گلوله و هوا}}{\text{انرژی جنبشی اولیه}} = \frac{10 \cdot m}{50 \cdot m} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ یا } ۲۰\%$$

گزینه‌ی «۴» گزینه‌ی دام‌دار است. (۱۲٪) دانش‌آموزان همین گزینه‌ی اشتباه را انتخاب کرده‌اند.

عده‌ای از داوطلبان صورت سؤال را به درستی نخوانده‌اند و تصور کرده‌اند که باید انرژی درونی گلوله را به دست آورند و بنابراین گزینه‌ی «۴» را انتخاب کرده‌اند.