

۱ اگر یک توپ بسکتبال و یک توپ والیبال با سرعت یکسان روی سطح زمین قل بخورند، (جرم توپ بسکتبال از توپ والیبال بیش تر است.)

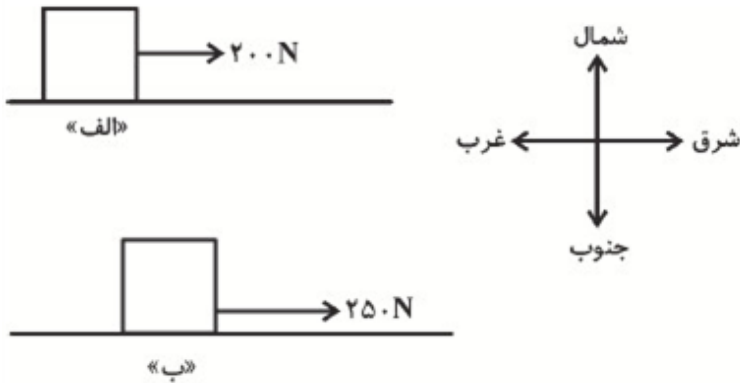
۱ انرژی جنبشی آن‌ها با هم برابر است.

۲ انرژی جنبشی توپ والیبال بیش تر از توپ بسکتبال است.

۳ انرژی جنبشی توپ بسکتبال بیش تر از توپ والیبال است.

۴ انرژی جنبشی هر دو صفر است.

۲ اگر فرض کنیم نیروهای زیر به دو جسم الف و ب که هر یک 25 kg جرم دارند، وارد شود و کار انجام شده روی هر یک از این دو جسم در راستای افقی 5000 ژول باشد، کدام گزینه صحیح است؟ (فقط نیروهای نشان داده شده به اجسام وارد شده‌اند.)



۱ جابه‌جایی جسم الف، ۵ متر بیش تر و در جهت شرق به غرب است.

۲ جابه‌جایی جسم ب، ۵ متر بیش تر و در جهت شرق به غرب است.

۳ جابه‌جایی جسم الف، ۵ متر بیش تر و در جهت غرب به شرق است.

۴ جابه‌جایی جسم ب، ۵ متر بیش تر و در جهت غرب به شرق است.

۳ با توجه به این که اندازه‌ی انرژی پتانسیل گرانشی از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود، اگر جسم ۵ کیلوگرمی مطابق شکل از F_A تا F_B جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل گرانشی آن چقدر تغییر می‌کند؟ (شتاب جاذبه را 10 در نظر بگیرید.)

جرم (کیلوگرم) \times شتاب جاذبه $\left(\frac{\text{ژول}}{\text{کیلوگرم} \times \text{متر}}\right) \times$ ارتفاع از سطح زمین (متر) = انرژی پتانسیل گرانشی (ژول)



۴ ۱۳۵۰ ژول

۳ ۶۰۰ ژول

۲ ۷۵۰ ژول

۱ ۴۵۰ ژول

۴

در یک تبدیل انرژی که در لامپ‌های کم‌مصرف رخ می‌دهد، ۵٪ از انرژی الکتریکی به انرژی نورانی و ۳۸ ژول انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی تبدیل می‌شود. انرژی الکتریکی موردنیاز این لامپ چند ژول بوده است؟

- ۱) ۴۰
- ۲) ۷۶۰
- ۳) ۱۹۰
- ۴) ۳۶۱۰

۵

در هر کدام از موارد زیر کدام تبدیل انرژی به صورت غالب انجام شده است؟

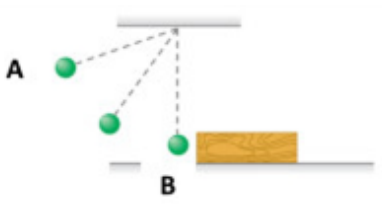
- ۱- فتوسنتز
- ۵- آب پشت سد
- ۲- تلویزیون
- ۶- سلول خورشیدی
- ۳- آتش
- ۷- شوت زدن به توپ
- ۴- اتومبیل
- ۸- پنکه روشن

۶

این جمله را تفسیر کنید: «هر چه که حرکت دارد، انرژی دارد»

۷

در شکل زیر در کدام نقطه به ترتیب بیشترین و کمترین انرژی پتانسیل گرانشی وجود دارد؟ چرا؟ (جسم از نقطه‌ی A رها می‌شود)



۸

در هر یک از موارد زیر مشخص کنید آیا فرد مورد نظر کاری انجام داده است؟ در هر مورد دلیل خود را بنویسید. الف) گارسونی که همراه با سینی غذا روی دست خود، به سمت میز مهمانان می‌رود.



دلیل من:

ب) وزنه برداری به وزنه ۲۰۰ کیلوگرمی نیرویی وارد می‌کند، اما نمی‌تواند آن را تکان دهد.



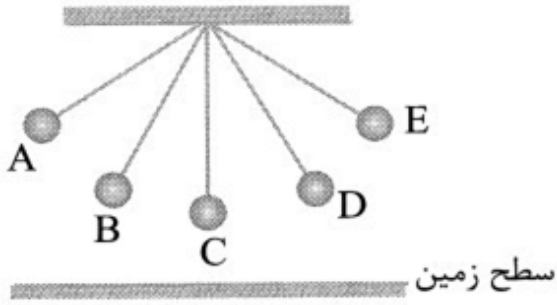
دلیل من:

۹

اندازه‌ی انرژی ذخیره‌ی گرانشی یک جسم به کدام گزینه‌ی زیر وابسته نیست؟

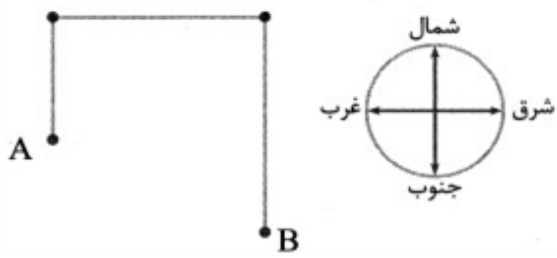
- ۱) جرم جسم
- ۲) ارتفاع جسم از سطح زمین
- ۳) سرعت جسم
- ۴) شدت جاذبه‌ی زمین

مطابق شکل، گلوله‌ای از نقطه‌ی A رها شده و پس از حرکت تا نقطه‌ی E بالا می‌رود. اگر از مقاومت هوا صرف‌نظر شود، این گلوله به ترتیب از راست به چپ در کدام نقاط بیشینه انرژی ذخیره‌ی گرانشی (نسبت به سطح زمین) و بیشینه انرژی جنبشی را دارد؟



- ۱ A و $B - E$ و A
 ۲ B و $D - A$ و E
 ۳ $A - E$ و C
 ۴ $C - A$ و E

۱۱ جسمی از نقطه‌ی A در اثر نیروی ۱۰ نیوتونی ۸۰ سانتی‌متر به سمت شمال سپس در اثر نیروی ۲۰ نیوتونی $1/6$ متر به سمت شرق و در آخر در اثر نیروی ۱۵ نیوتونی ۲ متر به سمت جنوب حرکت داده می‌شود. مجموع کاری که این سه نیرو انجام می‌دهند تا جسم از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B برسد، چند ژول است؟



- ۱ ۸۶۲
 ۲ ۷۰
 ۳ ۹۰
 ۴ ۸۹۰

۱۲ با فرض این‌که انرژی شیمیایی موجود در یک تخم‌مرغ ۷ کیلوژول بر گرم باشد، شش عدد تخم‌مرغ ۵۰ گرمی چه مقدار انرژی بر حسب کیلوکالری دارد؟

- ۱ ۱۱۰۰
 ۲ ۱۵۰۰
 ۳ ۵۰۰
 ۴ ۲۱۰۰

۱۳ فردی یک چمدان ۱۰ کیلوگرمی را از طبقه‌ی همکف تا طبقه‌ی پنجم یک ساختمان بالا می‌برد، اگر نیروی ثابت ۵۰ نیوتون از سوی آن فرد به چمدان وارد شود و ارتفاع هر طبقه $2/5$ متر باشد، این فرد چند ژول کار بر روی چمدان انجام داده است؟

- ۱ $37/5$
 ۲ ۶۲۵
 ۳ $12/5$
 ۴ ۱۲۵

۱۴ اگر انرژی نورانی ایجادشده در یک لامپ رشته‌ای $1/4$ انرژی گرمایی تولیدشده در آن باشد، با فرض این‌که ۲۰۰ ژول انرژی الکتریکی از باتری به لامپ رسیده باشد، میزان انرژی گرمایی لامپ چند ژول خواهد بود؟

- ۱ ۱۵۰
 ۲ ۱۶۰
 ۳ ۴۰
 ۴ ۵۰

۱۵

در هریک از موارد زیر مشخص کنید چه صورت یا نوعی از انرژی به صورت یا نوع دیگر تبدیل شده است؟
 الف) در وسایلی مثل اتو و کتری برقی:
 ب) در وسایلی مثل پنکه و ماشین لباسشویی:
 پ) بالا بردن سنگ به بالای تپه و ذخیره کردن آب پشت سد:
 ت) کشیدن کمان و فشردن فنر:
 ث) غلتیدن سنگ از بالای کوه به سمت پایین و رها کردن آب پشت سد:
 ج) رها شدن تیر از کمان و آزاد شدن فنر فشرده شده:
 چ) در وسایلی مثل لامپ و پرژکتور:
 ح) کرم شبتاب:
 خ) صفحات خورشیدی:

۱۶

وزنه‌برداری با انجام ۲۴۰۰ ژول کار وزنه‌ای را ۲ متر بلند می‌کند. وزن وزنه چه قدر است؟

۱۷

در شکل مقابل، کدامیک از نیروهای وارد بر جسم از طرف شخص، کار انجام می‌دهند؟



۱۸

در علوم تجربی چه زمان‌هایی کار انجام نمی‌شود؟

۱۹

کدام جمله درست نیست؟

- ۱) همواره جسم در حال حرکت کار انجام می‌دهد.
- ۲) کار نیروی وزن در جابه‌جایی افقی صفر است.
- ۳) حرکت آزادانه‌ی اجسام در فضای بی‌کران کار محسوب نمی‌شود.
- ۴) اگر نیرو با جابه‌جایی هم‌راستا ولی مختلف‌الجهت باشد، کار انجام می‌گیرد.

۲۰

جسمی که ۲ kg جرم دارد، در ارتفاع ۲۰۰ cm سطح زمین قرار دارد. انرژی آن چند ژول است؟

- ۱) ۴۰۰۰
- ۲) ۴۰۰
- ۳) ۴۰
- ۴) ۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انرژی جنبشی هر جسم، به جرم جسم و مقدار سرعت آن بستگی دارد. یعنی هر چه جسمی سنگین‌تر باشد و تندتر حرکت کند، انرژی جنبشی بیش‌تری دارد. در این‌جا سرعت حرکت یکسان است ولی توپ بسکتبال سنگین‌تر از توپ والیبال است، در نتیجه انرژی جنبشی بیش‌تری دارد.
نکته: هر جسمی که حرکت کند، انرژی جنبشی دارد. (ص ۶۶ تا ۶۸ کتاب درسی - انرژی و تبدیل‌های آن)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. میزان جابه‌جایی هر کدام را حساب می‌کنیم.
 $۲۵m = \text{جابه‌جایی الف} \Rightarrow \text{جابه‌جایی جایی} \times ۲۰۰N = ۵۰۰۰J = \text{جابه‌جایی} \times \text{نیرو} = \text{کار : الف}$
 $۲۰m = \text{جابه‌جایی ب} \Rightarrow \text{جابه‌جایی جایی} \times ۲۵۰N = ۵۰۰۰J = \text{جابه‌جایی} \times \text{نیرو} = \text{کار : ب}$
 جابه‌جایی الف ۵ متر بیش‌تر از جابه‌جایی ب بوده و جهت جابه‌جایی هر دو جسم، از غرب به شرق است.
 (ص ۶۵ و ۶۶ کتاب درسی - انرژی و تبدیل‌های آن)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به اطلاعات صورت سؤال، ارتفاع جسم از سطح زمین ۹ متر است، بنابراین داریم:
 $۹ \times ۱۰ \times ۵ = ۴۵۰J = \text{انرژی پتانسیل گرانشی}$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. اگر ۵٪ انرژی الکتریکی به انرژی نورانی تبدیل شود، پس داریم:
 انرژی گرمایی = ۹۵٪ کل انرژی
 از سویی داریم: انرژی گرمایی = ۳۸ ژول

ژول ۳۸	٪۹۵
ژول x	٪۱۰۰

در نتیجه: $\Rightarrow x = ۴۰$ ژول

- | | |
|-------------------------------------|--|
| ۱- فتوسنتز: انرژی نورانی به شیمیایی | ۵- آب پشت سد: پتانسیل گرانشی به الکتریکی |
| ۲- تلویزیون: الکتریکی به نورانی | ۶- سلول خورشیدی: نورانی به الکتریکی |
| ۳- آتش: شیمیایی به نورانی یا گرمایی | ۷- شوت زدن به توپ: شیمیایی به جنبشی - جنبشی به پتانسیل |
| ۴- اتومبیل: شیمیایی به الکتریکی | ۸- پنکه روشن: الکتریکی به جنبشی |

یک جسم با داشتن جرم و سرعت می‌تواند دارای انرژی جنبشی باشد. پس هر جسمی که (حتماً جرم دارد) حرکت دارد، پس می‌تواند دارای انرژی جنبشی باشد.

در نقطه‌ی A به دلیل داشتن بیشترین ارتفاع، بیشترین انرژی پتانسیل و در نقطه‌ی B به دلیل کمترین ارتفاع نسبت به سطح زمین کمترین انرژی پتانسیل گرانشی در جسم وجود دارد.

الف) خیر زیرا نیروی وارد بر سینی و جابه‌جایی آن عمود است.
 ب) خیر زیرا علی‌رغم اینکه نیرو وارد می‌شود اما جابه‌جایی رخ نمی‌دهد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. انرژی ذخیره‌ی گرانشی جسم، به جرم جسم، شدت جاذبه‌ی زمین و ارتفاع جسم از سطح زمین وابسته است و مستقل از سرعت جسم می‌باشد.

۱۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل رسم شده در سؤال، گلوله در نقاط A و E دارای بیشترین ارتفاع نسبت به سطح زمین است. در نتیجه در این نقاط دارای بیشترین انرژی ذخیره گرانشی است. از طرفی در نقطه C دارای کمترین ارتفاع و کمترین انرژی ذخیره گرانشی است. با توجه به این که ذخیره گرانشی به انرژی جنبشی تبدیل می شود (و یا برعکس)، بنابراین گلوله در نقطه C کمترین انرژی ذخیره گرانشی و در نتیجه بیشترین انرژی جنبشی را دارد.

۱۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون در هر قسمت از مسیر، ۳ نیروی متفاوت به جسم وارد می شود پس هر کدام کاری بر روی جسم انجام می دهند که محاسبه می کنیم.

$$8J = 10 \times 0.8 \Rightarrow \text{کار نیروی } 10 \text{ نیوتونی: در حرکت رو به شمال}$$

$$32J = 20 \times 1.6 \Rightarrow \text{کار نیروی } 20 \text{ نیوتونی: در حرکت رو به شرق}$$

$$30J = 15 \times 2 \Rightarrow \text{کار نیروی } 15 \text{ نیوتونی: در حرکت رو به جنوب}$$

$$70J \Rightarrow \text{مجموع کار سه نیرو}$$

۱۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\text{کل انرژی عدد تخم مرغ ۶: } \frac{6 \times 50 \times 7}{4/2} = 500 \text{ کیلو کالری}$$

$\frac{\text{کیلو کالری ۱}}{\text{کیلو ژول } 4/2} \times \frac{\text{کیلو ژول ۷}}{\text{گرم ۱}} \times \frac{\text{گرم ۵۰}}{\text{عدد تخم مرغ ۱}}$

۱۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کار انجام شده روی جسم با رابطه زیر تعریف می شود:

جابه جایی \times نیرو = کار

نیروی وارد بر چمدان ثابت و برابر با ۵۰ نیوتون می باشد و جابه جایی جسم برابر است با:

متر $12/5 = 2/5 \times 5 = \text{تعداد طبقات} \times \text{ارتفاع هر طبقه} = \text{جابه جایی چمدان}$

بنابراین:

ژول $625 = 50 \times 12/5 = \text{کار}$

۱۴

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به قانون پایستگی انرژی، از جدول زیر کمک می گیریم:

انرژی نورانی	۱
انرژی گرمایی	۴
کل انرژی الکتریکی	۵

پس نسبت انرژی گرمایی به انرژی الکتریکی که از باتری رسیده، $\frac{4}{5}$ است. آن گاه تناسب زیر را می نویسیم:

$$\frac{\text{انرژی گرمایی}}{\text{انرژی الکتریکی}} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{\square}{200} = \frac{4}{5} \Rightarrow \square = 160 \text{ ژول}$$

- الف) تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی گرمایی
 ب) تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی حرکتی
 پ) تبدیل انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل گرانشی
 ت) تبدیل انرژی جنبشی به انرژی پتانسیل کشسانی
 ث) تبدیل انرژی پتانسیل گرانشی به انرژی جنبشی
 ج) تبدیل انرژی پتانسیل کشسانی به انرژی جنبشی
 چ) تبدیل انرژی الکتریکی به انرژی نورانی
 ح) تبدیل انرژی شیمیایی به انرژی نورانی
 خ) تبدیل انرژی نورانی به انرژی الکتریکی

کاری که وزنه‌بردار انجام می‌دهد، برای غلبه بر نیروی وزن است. یعنی نیروی وارد به وزنه از طرف وزنه‌بردار، برابر با نیروی وزن است.

جابه‌جایی ÷ کار = نیرو ⇒ جابه‌جایی × نیرو = کار

$$\text{نیرو} = 2400 \div 2 = 1200 \text{ N}$$

نکته: اگر نیرو بر جهت جابه‌جایی عمود باشد، کار انجام نمی‌شود، زیرا این نیرویی که وارد می‌شود (نیروی تکیه‌گاه) برای غلبه بر نیروی جاذبه‌ی زمین است و در جهت جابه‌جایی جسم وارد نمی‌شود.
 در تصویر داده شده فرد دو نیرو را بر جعبه وارد می‌کند. نیروی اول نیرویی برابر با نیروی وزن جسم اما در جهت بالا به منظور نگه داشتن جسم و جلوگیری از افتادن آن بر روی زمین به جسم وارد می‌شود. این نیرو کاری انجام نمی‌دهد، چون بر جهت جابه‌جایی جسم عمود است. نیروی دوم به صورت افقی به منظور به حرکت درآوردن جسم به طرف جلو وارد می‌گردد. این نیرو چون در راستای جابه‌جایی است پس کار انجام می‌دهد.

با توجه به فرمول کار اگر هریک از کمیت‌های نیرو یا جابه‌جایی صفر باشند کار رخ نخواهد داد. بنابراین در حالات زیر کار انجام نمی‌شود:

الف) اگر نیروی وارد شده به جسم برای حرکت دادن آن کافی نباشد، کار رخ نمی‌دهد. (جابه‌جایی صفر است) مثل هل دادن جعبه‌ای بزرگ که باعث حرکتش نشود.

ب) اگر نیروی وارد شده به جسم فقط برای جلوگیری از نیروی جاذبه زمین و در جهت سقوط نکردن جسم باشد، کار انجام نشده است. (جابه‌جایی صفر است) مثل وزنه‌برداری که وزنه را بالای سرش نگه داشته است. (البته وزنه‌بردار برای بلند کردن وزنه کار انجام داده است.)

پ) اگر حرکت جسمی در اثر وارد شدن نیرو به آن نباشد، کار صورت نگرفته است. مثل حرکت اجسام و برخی شهاب‌سنگ‌ها در فضای بیکران (نیرو صفر است)

ت) اگر نیرویی که به جسم وارد می‌شود، بر جهت جابه‌جایی آن جسم عمود باشد، کاری انجام نمی‌گیرد.

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. جسم متحرک اگر با سرعت ثابت حرکت کند به آن نیرویی وارد نمی‌شود، پس در این حرکت کار انجام نمی‌گیرد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $\text{انرژی} = mgh = 2 \times 10 \times 2 = 40 \text{ J}$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	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
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴