

۱- برای ساختن دیوار به کمک آجرهایی که روی زمین ریخته است، در کدام مورد کار کم‌تری مورد نیاز است؟



۲- وزنه‌برداری هنگام مسابقه وزنه‌ای به جرم ۱۸۴ کیلوگرم را بالای سر خود می‌برد و دوباره پایین می‌آورد و روی زمین می‌گذارد. اگر جابه‌جایی وزنه هر بار ۲ متر باشد، کار نیروی وزن و کار وزنه‌بردار در کل چقدر است؟

- ۱ $+3680\text{ J}$ و $+3680\text{ J}$ ۲ $+7320\text{ J}$ و $+7320\text{ J}$ ۳ $+3680\text{ J}$ و -3680 J ۴ صفر و صفر

۳- کدام یک تعریف مناسبی برای «یک ژول» است؟

- ۱ مقدار کاری که در اثر یک نیوتن نیرو انجام می‌شود.
 ۲ مقدار کاری که برای یک متر جابه‌جایی انجام می‌شود.
 ۳ مقدار کاری که یک نیوتن نیرو، جسم را یک متر جابه‌جا کند.
 ۴ هر سه گزینه تعریف‌های مناسبی برای یک ژول هستند.

۴- قطره‌ای آب از لبه‌ی پشت بام ساختمانی به ارتفاع ۱۴ متر چکه می‌کند و به گودالی به عمق ۱/۵ متر در پایین ساختمان سقوط می‌کند. اگر جرم این قطره‌ی آب ۰/۳ گرم باشد، کار نیروی وزن که بر روی این قطره انجام شده، چقدر است؟

- ۱ -0.0465 J ۲ $+4/65\text{ J}$ ۳ $+0.0465\text{ J}$ ۴ $-46/5\text{ J}$

۵- توپی به جرم ۱/۵ کیلوگرم را به اندازه‌ی ۵ متر از سطح زمین بالا می‌بریم، مقدار کاری که ما روی توپ انجام می‌دهیم، چقدر است؟

- ۱ $+7/5\text{ J}$ ۲ $-7/5\text{ J}$ ۳ $+75\text{ J}$ ۴ -75 J

۶- توپی به جرم ۱/۵ کیلوگرم را به اندازه‌ی ۵ متر از سطح زمین بالا می‌بریم. مقدار کاری که زمین بر روی توپ انجام می‌دهد، چقدر است؟

- ۱ $+7/5\text{ J}$ ۲ $-7/5\text{ J}$ ۳ $+75\text{ J}$ ۴ -75 J

۷- شخصی با نیروی ۲۰۰ نیوتن جعبه‌ای را از روی زمین به میزان ۱۲۰ سانتی‌متر بلند می‌کند و سپس به مقدار ۵ متر به صورت افقی جلو می‌برد. کاری که شخص هنگام جابه‌جایی ۵ متر انجام می‌دهد، چقدر است؟

- ۱ 1000 J ۲ 240 J ۳ 1240 J ۴ نمی‌توان گفت

۸- سارا میزی به وزن ۵۰۰ نیوتن را با نیروی ۱۰۰ نیوتن با سرعت $1/2\text{ m/s}$ رو به جلو هل می‌دهد. مقدار کاری که سارا پس از ۱۵ ثانیه انجام می‌دهد چقدر است؟

- ۱ 6000 J ۲ 9000 J ۳ 120 J ۴ 1800 J

۹- جسم ۵ کیلوگرمی را با نیروی ۳۰ نیوتن به صورت افقی هل می‌دهیم و به مقدار ۵ متر جابه‌جا می‌کنیم، سپس دوباره جسم را می‌کشیم و به جای اول برمی‌گردانیم. کل کاری که روی جسم انجام می‌شود چقدر است؟

- ۱ 150 J ۲ صفر ۳ 250 J ۴ 300 J

۱۰- برای این که جعبه‌ای را روی زمین با سرعت ثابت جابه‌جا کنیم، باید به نیروی اصطکاک غلبه کنیم. اگر نیروی اصطکاک

- ۹۰ نیوتن باشد و برای جابه‌جا کردن جعبه ۱۳۵۰ ژول انرژی مصرف کنیم، جعبه چقدر جابه‌جا می‌شود؟
 ۱ 121500 متر ۲ 15 متر ۳ به وزن جسم بستگی دارد. ۴ نمی‌توان گفت

۱- گزینه‌ی ۱ آجرهایی که روی زمین هستند، کاری بر روی آن‌ها انجام نمی‌شود، پس در گزینه‌های (۳) و (۴) که ۷ آجر روی آجرهای زمین چیده شده است، کار بیش‌تری نسبت به گزینه‌های (۱) و (۲) که ۶ آجر روی آجرهای زمین چیده شده انجام گرفته است.

بین گزینه‌ی (۱) و (۲) در ردیف سوم تفاوتی است، اما در ردیف دوم، در گزینه‌ی (۱) ۳ آجر و در گزینه‌ی (۲)، ۲ آجر و یک آجر در ردیف چهارم گذاشته شده است، پس کار انجام گرفته در گزینه‌ی (۲) بیش‌تر از گزینه‌ی (۱) است. پس در گزینه‌ی (۱) کار کم‌تری از گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴) انجام شده است.

۲- گزینه‌ی ۴ جابجایی وزنه در کل حرکت برابر ۰ متر است.

۳- گزینه‌ی ۳ اگر یک نیوتن نیرو وارد کنیم و جسمی را یک متر جابه‌جا کنیم، یک ژول کار انجام داده‌ایم:

جابجایی × نیرو = کار

$$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \times 1 \text{ m}$$

۴- گزینه‌ی ۳

$$\begin{cases} F = \text{وزن} = mg \Rightarrow F = 0.0003 \times 10 = 0.003 \text{ N} \\ m = 0.3 \text{ g} = 0.0003 \text{ kg} \end{cases}$$

$$d = \text{عمق گودال} + \text{ارتفاع ساختمان} \Rightarrow d = 14 \text{ m} + 1/5 \text{ m} = 15/5 \text{ m}$$

$$W = F \times d \Rightarrow W = 0.003 \text{ N} \times 15/5 \text{ m} \Rightarrow W = +0.0465 \text{ J}$$

چون جابه‌جایی و نیروی وزن هر دو به سمت پایین و هم‌جهت هستند، کار نیروی وزن مثبت است.

۵- گزینه‌ی ۳

$$F = \text{وزن} \Rightarrow F = 1/5 \times 10 \Rightarrow F = 15 \text{ N}$$

$$W = F \times d \Rightarrow W = 15 \times 5 = 75 \text{ J}$$

چون نیروی ما رو به بالا و جابه‌جایی توپ نیز رو به بالاست، هر دو هم‌جهت هستند و علامت کار مثبت است:

$$W = +75 \text{ J}$$

۶- گزینه‌ی ۴

$$F = \text{وزن} \Rightarrow F = 1/5 \times 10 = 15 \text{ N}$$

$$W = F \times d = 15 \text{ N} \times 5 \text{ m} = 75 \text{ J}$$

جابجایی به سمت بالا و نیروی وزن به سمت پایین است. چون جابه‌جایی و نیرو خلاف جهت هم هستند، علامت کار منفی است:

$$W = -75 \text{ J}$$

۷- گزینه‌ی ۴ شخص در دو مرحله کار انجام می‌دهد، ابتدا با نیرو وارد کردن، جسم را بلند می‌کند و سپس با نیروی دیگر

جسم را رو به جلو می‌برد. در بخش نخست، نیروی شخص هم‌اندازه با نیروی وزن جسم است، ولی نیرویی که برای جلو بردن جسم لازم است، گفته نشده. پس نمی‌توان مقدار کار جابه‌جایی ۵ متر را تعیین کرد.

$$W = F \times d$$

$$W_{\text{کل}} = W_1 + W_2$$

$$W_{\text{کل}} = (200 \text{ N} \times 1/2 \text{ m}) + (F_2 \times 5 \text{ m})$$

۸- گزینه‌ی ۴ سرعت ۱/۲ متر بر ثانیه به این معنی است که جسم در هر ثانیه ۱/۲ متر جابه‌جا می‌شود:

$$\frac{1\text{ s}}{15\text{ s}} \left| \frac{1/2\text{ m}}{d} \right. \Rightarrow d = 1/2\text{ m} \times 15 = 18\text{ m}$$

$$W = F \times d \Rightarrow W = 100\text{ N} \times 18\text{ m} = 1800\text{ J}$$

۹- گزینه‌ی ۲ جابجایی جعبه در کل حرکت برابر ۰ متر است.

۱۰- گزینه‌ی ۲ در حرکت با سرعت ثابت، نیروی ما دست کم با نیروی اصطکاک برابر است:

$$F = 90\text{ N} = \text{نیروی اصطکاک}$$

$$W = 1350\text{ J} = \text{انرژی مصرف شده}$$

$$W = F \times d \Rightarrow 1350 = 90 \times d \Rightarrow d = 15\text{ m}$$



مغوشانند

مرزمین تیزهوشان ایران