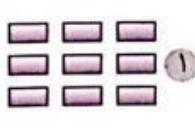
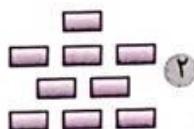
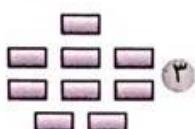
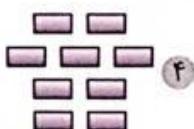


۱ - برای ساختن دیوار به کمک آجرهایی که روی زمین ریخته است، در کدام مورد کار کمتری مورد نیاز است؟



۲ - وزنه برداری 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 وزنه بردار در کل چقدر است؟

$$\textcircled{1} \quad ۱۳۶۸۰ \text{ ج} + ۷۳۲۰ \text{ ج} \quad \textcircled{2} \quad ۷۳۲۰ \text{ ج} + ۱۳۶۸۰ \text{ ج} \quad \textcircled{3} \quad ۱۳۶۸۰ \text{ ج} - ۷۳۲۰ \text{ ج} \quad \textcircled{4} \quad \text{صفر و صفر}$$

۳ -

کدام یک تعریف مناسبی برای «یک ژول» است؟

\textcircled{1} مقدار کاری که در اثر یک نیوتون نیرو انجام می‌شود.

\textcircled{2} مقدار کاری که برای یک متر جابه‌جایی انجام می‌شود.

\textcircled{3} مقدار کاری که یک نیوتون نیرو، جسم را یک متر جابه‌جا کند.

\textcircled{4} هر سه گزینه تعریف‌های مناسبی برای یک ژول هستند.

۴ - قطرهای آب از لبه پشت بام ساختمانی به ارتفاع ۱۴ متر چکه می‌کند و به گودالی به عمق $1/5$ متر در پایین ساختمان سقوط می‌کند. اگر جرم این قطره آب $۱/۳$ گرم باشد، کار نیروی وزن که بر روی این قطره انجام شده، چقدر است؟

$$\textcircled{1} \quad ۰/۰۴۶۵ \text{ ج} \quad \textcircled{2} \quad ۴/۶۵ \text{ ج} \quad \textcircled{3} \quad ۰/۰۴۶۵ \text{ ج} \quad \textcircled{4} \quad -۴/۶۵ \text{ ج}$$

۵ - توبی به جرم $1/5$ کیلوگرم را به اندازه ۵ متر از سطح زمین بالا می‌بریم، مقدار کاری که ما روی توب انجام می‌دهیم، چقدر است؟

$$\textcircled{1} \quad +۷/۵ \text{ ج} \quad \textcircled{2} \quad -۷/۵ \text{ ج} \quad \textcircled{3} \quad +۷۵ \text{ ج} \quad \textcircled{4} \quad -۷۵ \text{ ج}$$

۶ - توبی به جرم $1/5$ کیلوگرم را به اندازه ۵ متر از سطح زمین بالا می‌بریم. مقدار کاری که زمین بر روی توب انجام می‌دهد، چقدر است؟

$$\textcircled{1} \quad +۷/۵ \text{ ج} \quad \textcircled{2} \quad -۷/۵ \text{ ج} \quad \textcircled{3} \quad +۷۵ \text{ ج} \quad \textcircled{4} \quad -۷۵ \text{ ج}$$

۷ - شخصی با نیروی ۲۰۰ نیوتون جعبه‌ای را از روی زمین به میزان 120 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؟

$$\textcircled{1} \quad ۱۰۰۰ \text{ ج} \quad \textcircled{2} \quad ۲۴۰ \text{ ج} \quad \textcircled{3} \quad ۱۲۴۰ \text{ ج} \quad \textcircled{4} \quad \text{نمی‌توان گفت}$$

۸ - سارا میزی به وزن ۵۰۰ نیوتون را با نیروی 100 نیوتون با سرعت $\frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روبرو به جلو هل می‌دهد. مقدار کاری که سارا پس از 15 ثانیه انجام می‌دهد چقدر است؟

$$\textcircled{1} \quad ۶۰۰۰ \text{ ج} \quad \textcircled{2} \quad ۹۰۰۰ \text{ ج} \quad \textcircled{3} \quad ۱۲۰ \text{ ج} \quad \textcircled{4} \quad ۱۸۰۰ \text{ ج}$$

۹ - جسم 5 کیلوگرمی را با نیروی 30 نیوتون به صورت افقی هل می‌دهیم و به مقدار ۵ متر جابه‌جا می‌کنیم، سپس دوباره جسم را می‌کشیم و به جای اول بر می‌گردانیم. کل کاری که روی جسم انجام می‌شود چقدر است؟

$$\textcircled{1} \quad ۱۵۰ \text{ ج} \quad \textcircled{2} \quad \text{صفر} \quad \textcircled{3} \quad ۲۵۰ \text{ ج} \quad \textcircled{4} \quad ۳۰۰ \text{ ج}$$

۱۰ - برای این‌که جعبه‌ای را روی زمین با سرعت ثابت جابه‌جا کنیم، باید به نیروی اصطکاک غلبه کنیم. اگر نیروی اصطکاک 90 نیوتون باشد و برای جابه‌جا کردن جعبه 135 ژول انرژی مصرف کنیم، جعبه چقدر جابه‌جا می‌شود؟

$$\textcircled{1} \quad ۱۲۱۵۰۰ \text{ متر} \quad \textcircled{2} \quad ۱۵ \text{ متر} \quad \textcircled{3} \quad \text{به وزن جسم بستگی دارد.} \quad \textcircled{4} \quad \text{نمی‌توان گفت}$$

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 ۲ جابجایی وزنه در کل حرکت برابر \cdot متر است.

۳ - گزینه‌ی ۳ اگر یک نیوتن نیرو وارد کنیم و جسمی را یک متر جابه‌جا کنیم، یک ژول کار انجام داده‌ایم:
جابه‌جایی \times نیرو = کار
 $1\text{ N} \times 1\text{ m} = 1\text{ J}$

$$\begin{cases} F = mg \Rightarrow F = 0.003 \times 10 = 0.03 \text{ N} \\ m = 0.03 \text{ g} = 0.0003 \text{ kg} \end{cases}$$

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

$$W = F \times d \Rightarrow W = 0.003 \text{ N} \times 15/5\text{ m} \Rightarrow W = +0.045\text{ J}$$

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

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

$$W = F \times d \Rightarrow W = 10 \times 5 = 50\text{ J}$$

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

$$W = +50\text{ J}$$

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

$$W = F \times d = 10\text{ N} \times 5\text{ m} = 50\text{ J}$$

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

$$W = -50\text{ J}$$

۴ - گزینه‌ی ۴ شخص در دو مرحله کار انجام می‌دهد، ابتدا با نیرو وارد کردن، جسم را بلند می‌کند و سپس با نیرویی دیگر جسم را رو به جلو می‌برد. در بخش نخست، نیروی شخص همان‌دمازه 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 $1/2$ متر بر ثانیه به این معنی است که جسم در هر ثانیه $1/2$ متر جابه‌جا می‌شود:

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

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

۹ - گزینه‌ی ۲ جابجایی جعبه در کل حرکت برابر 0 متر است.

۱۰ - گزینه‌ی ۲ در حرکت با سرعت ثابت، نیروی ما دستی کم با نیروی اصطکاک برابر است:
 $F = 90 \text{ N}$ = نیروی اصطکاک

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

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

م孚وشان
هزارمین تیرم孚شن ایران