



علیرضا ایدل خانی

زمان برگزاری: ۱۹۰۰ دقیقه

نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: ۵۲توان

تاریخ آزمون: ۱۳۹۹/۱۰/۲۷

۱- اگر دستگاهی نسبت به دستگاهی دیگر، در زمان معینی کار انجام دهد و یا کار معینی را در زمان انجام دهد، توان متوسط آن بیشتر است.

- ① کمتری، بیشتری ② کمتری، کمتری ③ بیشتری، بیشتری ④ بیشتری، کمتری

۲- یک موتور به جرمی نیروی ثابت ۳۰۰۰ نیوتونی وارد می‌کند تا جسم با تندی ثابت در جهت اعمال نیروی موتور حرکت کند. اگر توان متوسط خروجی موتور، ۱۵ کیلووات باشد، تندی جسم چند متر بر ثانیه است؟

- ① ۵ ② ۱۵ ③ ۴۵ ④ ۶۰

۳- به جرمی به جرم ۱۵ kg روی سطح افقی بدون اصطکاک، نیرو وارد می‌کنیم تا در مدت ۹ s تندی آن از ۲۰ m/s به ۴۰ m/s برسد. توان متوسط داده شده به جسم در این مدت چند وات بوده است؟

- ① ۱۰۰ ② ۲۰۰ ③ ۱۰۰۰ ④ ۲۰۰۰

۴- توان مفید متوسط متحرکی ۳٫۷۵ کیلووات است. اگر جرم متحرک ۱۰۰ کیلوگرم باشد، آن گاه طی ۴ ثانیه، تندی متحرک در مسیری مستقیم و افقی از ۳۶ کیلومتر بر ساعت به چند کیلومتر بر ساعت می‌رسد؟ (از تأثیر اصطکاک صرف نظر کنید.)

- ① ۷۲ ② ۵۴ ③ ۱۰۸ ④ ۲۰

۵- روی سطح شیبدار بدون اصطکاک که با افق زاویه 30° می‌سازد، اتومبیلی به جرم یک تن از پایین سطح شیبدار و از حال سکون به سمت بالا حرکت می‌کند و پس از ۱۰ ثانیه و طی کردن مسافت ۱۰۰ متر، تندی اش به ۲۰ m/s می‌رسد. توان متوسط موتور اتومبیل در این حرکت چند کیلو وات بوده است؟ (از نیروهای مقاوم صرف نظر شود و $g = 10 \text{ N/kg}$)

- ① 8×10^4 ② ۷۰ ③ 7×10^4 ④ ۸۰

۶- جرمی به جرم ۲۵۰ kg توسط بالابری با تندی ثابت 8 m/s به طرف بالا حرکت می‌کند. توان متوسط موتور این بالابر چند کیلووات است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- ① ۲٫۵ ② ۲ ③ ۳٫۵ ④ ۴

۷- یک موتور الکتریکی با توان مفید ۷۵۰ وات بر روی یک چاه عمیق کشاورزی نصب شده است. این موتور در هر بازه زمانی ۱۰ دقیقه‌ای می‌تواند ۳ تن آب را از حالت سکون و از عمق ۹ متری بالا کشیده و آن را تا ارتفاع ۳ متری از سطح زمین بالا ببرد. در این صورت، تندی خروج آب از دهانه لوله چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- ① ۳۰ ② ۶۰ ③ $\sqrt{15}$ ④ $2\sqrt{15}$

۸- هواپیمایی به جرم ۲۵ تن با تندی 80 m/s از سطح زمین بلند می‌شود و دو دقیقه پس از آن تندی هواپیما در ارتفاع ۸۰۰ متری سطح زمین به 120 m/s می‌رسد. توان کل انجام کار توسط نیروهای وارد بر هواپیما غیر از نیروی وزن طی این مدت، چند کیلووات است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

- ① ۸۳۳ ② 5×10^5 ③ ۲۵۰۰ ④ $1٫۵ \times 10^5$

۹- توان مفید پمپ A، دو برابر توان مفید پمپ B است. اگر پمپ A با تندی ثابت 10 m/s ، ۲۰۰ کیلوگرم آب را ۲۰ متر بالا بفرستد، پمپ B با تندی ثابت 20 m/s ، چند لیتر گلیسرین را تا ارتفاع ۳۰ متر بالا می‌فرستد؟ ($\rho_{\text{گلیسرین}} = 1٫۲۵ \text{ g/cm}^3$)

- ① ۴۰ ② ۶۰ ③ ۱۰۰ ④ ۱۵۰



۱۰- در یک ساختمان، مصالح ساختمانی را با استفاده از یک موتور الکتریکی با توان تولیدی متوسط $2kW$ بالا می‌برند. اگر بازده این بالابر 80% درصد باشد، در مدت 25 ثانیه، چند کیلوگرم بار را می‌تواند با تندی ثابت از سطح زمین به ارتفاع 20 متری ببرد؟ ($g = 10 N/kg$)

- ① ۲۰۰ ② ۲۵۰ ③ ۳۰۰ ④ ۳۵۰

۱۱- توان تولیدی یک آسانسور $25kW$ و جرم اتاق آن $550kg$ است. اگر ارتفاع هر طبقه از ساختمان $4m$ باشد، این آسانسور حداکثر می‌تواند 15 نفر به جرم متوسط $70kg$ را از طبقه همکف تا طبقه پنجم با تندی ثابت در 16 ثانیه جابه‌جا کند. بازده آسانسور چند درصد است؟ ($g = 10 m/s^2$)

- ① ۲۰ ② ۶۰ ③ ۷۵ ④ ۸۰

۱۲- بازده یک بالابر الکتریکی 60% درصد است. اگر این بالابر جسمی به جرم $150kg$ را از حال سکون و از سطح زمین بلند کرده و نیم‌دقیقه بعد با تندی $20 m/s$ آن را به ارتفاع 4 متری از سطح زمین برساند، توان الکتریکی ورودی به این دستگاه چند وات است؟ ($g = 10 N/kg$)

- ① ۱۲۰۰ ② ۱۲۰ ③ ۲۰۰۰ ④ ۲۰۰

۱۳- یک پمپ با بازده 70% درصد و توان تولیدی $5kW$ در چه مدت زمانی بر حسب ثانیه، می‌تواند 400 لیتر آب ساکن را از عمق 30 متری به سطح زمین آورده و با تندی $10 m/s$ درون مزرعه پرتاب کند؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 g/cm^3, g = 10 N/kg$)

- ① ۲۰ ② ۳۰ ③ ۵۰ ④ ۴۰

۱۴- در یک نیروگاه برق آبی با بازده 30% ، در هر دقیقه 20 تن آب از دریاچه بالایی که 200 متر بالاتر از پره‌های توربین است، روی توربین می‌ریزد. این نیروگاه، برق مصرفی چند خانواده را تأمین می‌کند؟ (برق مصرفی یک خانواده به طور متوسط $1.6kW$ و $g = 10 N/kg$ است.)

- ① ۱۰۰ ② ۱۲۵ ③ ۱۵۰ ④ ۷۵۰

۱۵- بازده یک دستگاه بالابر برابر با 70% درصد است. اگر بتوانیم اتلاف انرژی در این دستگاه را 10% درصد کاهش دهیم، بازده آن چند درصد می‌شود؟

- ① ۸۰ ② ۷۳ ③ ۷۵ ④ ۷۸

۱۶- در یک موتور الکتریکی، توان خروجی از موتور سه برابر توان اتلافی در آن است. اگر انرژی الکتریکی ورودی به موتور در هر دقیقه معادل $120 KJ$ باشد، توان تلف شده موتور در این مدت معادل چند وات است؟

- ① ۳۰ ② ۵۰۰ ③ ۹۰ ④ ۱۵۰۰

۱۷- ماشین A در هر ساعت با مصرف $40 kJ$ انرژی، $30 kJ$ کار مفید انجام می‌دهد ولی ماشین B در هر 2.5 ساعت با مصرف $80 kJ$ انرژی، $56 kJ$ کار مفید انجام می‌دهد. ماشین B در مقایسه با ماشین A دارای توان مصرفی و بازده است.

- ① بیشتر - بیشتر ② بیشتر - کمتر ③ کمتر - کمتر ④ کمتر - بیشتر

۱۸- توان تولیدی دو تلمبه برقی A و B برابر با $2kW$ است ولی بازده تلمبه A ، 25% درصد بیش‌تر از بازده تلمبه B است. اگر تلمبه A در هر دقیقه یک متر مکعب آب را با تندی ثابت از عمق 9 متری زمین به سطح زمین بیاورد، تلمبه B در چند دقیقه این کار را انجام می‌دهد؟

$$(g = 10 m/s^2 \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1000 kg/m^3)$$

- ① ۱ ② ۱۵ ③ ۳ ④ ۱.۵

۱۹- دستگاه A دارای بازده 60% درصد، دستگاه B دارای بازده 40% درصد و دستگاه C دارای بازده 80% درصد است. انرژی خروجی از دستگاه A را به‌عنوان انرژی ورودی به دستگاه B می‌دهیم و دستگاه B در مدت 20 ثانیه جعبه‌ای به جرم $60kg$ را با سرعت ثابت به اندازه 2 متر از سطح زمین به بالا می‌برد. چنانچه انرژی‌ای معادل انرژی تلف شده در دستگاه A در این مدت زمان را به دستگاه C وارد کنیم، چند کیلوگرم جرم را در همان مدت با تندی ثابت به همان ارتفاع خواهد برد؟ ($g = 10 N/kg$)

- ① ۸۰ ② ۴۰ ③ ۲۵ ④ ۱۵



پاسخنامه تشریحی

- ۱ - گزینه ۴ طبق رابطه $\bar{P} = \frac{W}{\Delta t}$ ، اگر Δt ثابت باشد، هرچه W بیشتر باشد، توان متوسط دستگاه بیشتر است. همچنین، اگر W ثابت باشد، هرچه Δt کمتر باشد، توان متوسط دستگاه بیشتر خواهد بود، بنابراین اگر دستگاهی نسبت به دستگاهی دیگر، در زمان معینی (Δt)، کار (W) بیشتری انجام دهد و یا کار معینی را در زمان کمتری انجام دهد، توان متوسط (\bar{P}) آن بیشتر است.
- ۲ - گزینه ۱ با استفاده از تعریف توان داریم:

$$\bar{P} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{F\bar{d}}{\Delta t} = f\bar{v} \xrightarrow[\bar{v}=v]{\text{تندی ثابت}} \bar{P} = Fv$$

از طرفی:

$$\bar{P} = 15kW = 15 \times 10^3 W, F = 3000N$$

$$15 \times 10^3 = 3000 \times v \Rightarrow v = 5 m/s$$

- ۳ - گزینه ۳ ابتدا با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، انرژی داده شده به جسم را در این مدت می‌یابیم:

$$W_f = \Delta K = K_f - K_i = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_i^2 = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 15 \times (40^2 - 20^2) = 9000J$$

$$\bar{P} \frac{W_t}{\Delta t} = \frac{9000}{9} = 1000W$$

- ۴ - گزینه ۱ با توجه به رابطه توان داریم:

$$P = \frac{W}{t} \rightarrow W = P \cdot t = 375 \times 10^3 \times 4 = 15 \times 10^3 J$$

با توجه به این که هر یک متر بر ثانیه معادل ۳٫۶ کیلومتر بر ساعت است، داریم:

$$v_1 = 36 km/h = 10 m/s$$

از طرف دیگر با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

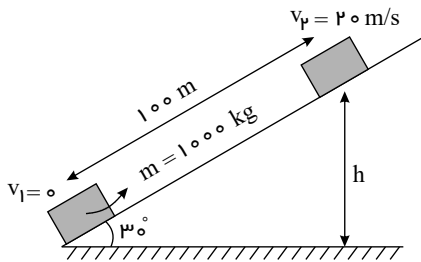
$$W_t = K_f - K_i = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2)$$

$$\rightarrow 15 \times 10^3 = \frac{1}{2} \times 100 \times (v_f^2 - 10^2)$$

$$\rightarrow v_f = 20 m/s = 72 km/h$$

- ۵ - گزینه ۲

$$\sin 30^\circ = \frac{h}{100} \Rightarrow h = \frac{1}{2} \times 100 = 50m$$



مطابق شکل و با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{mg} + W_{\text{موتور}} = K_f - K_i \xrightarrow{v_i=0} -mgh + W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2}mv_f^2 - 0$$

$$\Rightarrow -1000 \times 10 \times 50 + W_{\text{موتور}} = \frac{1}{2} \times 1000 \times 400 \Rightarrow -5 \times 10^5 + W_{\text{موتور}} = 2 \times 10^5$$

$$\Rightarrow W_{\text{موتور}} = 7 \times 10^5 J$$

$$\bar{P}_{\text{موتور}} = \frac{W_{\text{موتور}}}{\Delta t} = \frac{7 \times 10^5}{10} = 7 \times 10^4 W = 70 kW$$

- ۶ - گزینه ۲ چون بالابر با تندی ثابت حرکت می‌کند، اندازه نیرویی که بالابر به جسم وارد می‌کند برابر با وزن جسم می‌باشد، یعنی داریم:

$$F = mg \xrightarrow[\begin{matrix} g=10 N/kg \\ m=250 kg \end{matrix}]{\text{}} F = 2500N$$

از طرفی برای تعیین توان متوسط این نیرو داریم:



$$\bar{P} = \frac{W}{t} = \frac{Fd}{t} \xrightarrow{v=\frac{d}{t}} \bar{P} = F \cdot v$$

$$\frac{F=2500N}{v=0.8m/s} \rightarrow \bar{P} = 2500 \times 0.8 \rightarrow \bar{P} = 2000W \rightarrow \bar{P} = 2kW$$

۷ - گزینه ۴ با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی می توان نوشت:

$$W_t = K_f - K_1 \Rightarrow W_{وزن} + W_{موتور} = K_f - K_1 \Rightarrow -mg(h_f - h_1) + P_{موتور} \Delta t = \frac{1}{2}mv_f^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$$

$$\frac{m=3ton=3 \times 10^3 kg, g=10 m/s^2, h_f=3m, h_1=-9m}{P_{موتور}=750W, \Delta t=10min=10 \times 60=600s, v_1=0} \rightarrow -(3 \times 10^3) \times 10 \times (3 - (-9)) + 750 \times 600$$

$$= \frac{1}{2} \times (3 \times 10^3) \times v_f^2 - 0 \Rightarrow -360000 + 450000 = 1500v_f^2 \Rightarrow 90000 = 1500v_f^2$$

$$\Rightarrow v_f^2 = \frac{90000}{1500} = 60 \Rightarrow v_f = 2\sqrt{15} m/s$$

۸ - گزینه ۳ می دانیم $P = \frac{W}{t}$ کار W و از طرفی طبق قضیه کار و انرژی $W_T = \Delta K$ کار کل و $W = \pm mgh$ کار نیروی وزن، سؤال توان کار کل به غیر از نیروی وزن را خواسته، پس:

$$P = \frac{W}{t} = \frac{W_{کل} - W_{وزن}}{t} = \frac{\Delta K - (-mgh)}{t} \xrightarrow{\Delta K = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_1^2)} P = \frac{\frac{1}{2}m(v_f^2 - v_1^2) + mgh}{t}$$

$$P = \frac{\frac{1}{2} \times 25 \times 10^3 \times (120^2 - 80^2) + 25 \times 10^3 \times 10 \times 800}{2 \times 60s} = 25 \times 10^5 W = 2500 kW$$

۹ - گزینه ۱ کار مفید انجام شده توسط پمپ معادل $W = mgh$ است.

$$P = \frac{W}{\Delta t} = \frac{mgh}{\Delta t} \xrightarrow{v=\frac{h}{\Delta t}} P = mgv = \rho Vgv$$

$$P_A = 2P_B \Rightarrow \rho v_A g v_A = 2\rho v_B g v_B \Rightarrow 200 \times 10 = 2 \times 1250 \times 20 v_{بزرگترین}$$

$$\Rightarrow v_{بزرگترین} = 0.4 m^3 = 40L$$

۱۰ - گزینه ۱ ابتدا به کمک رابطه بازده، توان مفید موتور الکتریکی را محاسبه می کنیم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{مفید}}{P_{کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{P_{مفید}}{2000} \Rightarrow P_{مفید} = 1600W$$

اکنون به کمک رابطه توان مفید می توانیم جرم بار را محاسبه کنیم:

$$P_{مفید} = \frac{mgh}{t} \Rightarrow 1600 = \frac{m \times 10 \times 20}{25}$$

$$\Rightarrow m = \frac{16 \times 25}{2} = 200 kg$$

۱۱ - گزینه ۴ جرم کلی که آسانسور جابه جا می کند، برابر است با:

$$m = 550 + 15 \times 70 = 1600 kg$$

ارتفاعی که آسانسور جابه جا می شود برابر است با:

$$\Delta h = 4 \times 5 = 20 m$$

چون آسانسور با تندی ثابت حرکت می کند، لذا طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، اندازه کار آسانسور در این جابه جایی با اندازه کار نیروی وزن برابر است:

$$P_{مفید} = \frac{W_{آسانسور}}{t}$$

$$= \frac{mg\Delta h}{t} = \frac{1600 \times 10 \times 20}{16} = 20000 W = 20 kW$$

$$\text{بازده} = \frac{P_{مفید}}{P_{تولیدی}} \times 100 = \frac{20}{25} \times 100 = 80\%$$

۱۲ - گزینه ۳ ابتدا با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، کار برابند نیروهای وارد بر جسم را محاسبه می کنیم. داریم:

$$W_t = K_f - K_1 = \frac{1}{2}m(v_f^2 - v_1^2) = \frac{1}{2} \times 150 \times (20^2 - 0^2) \Rightarrow W_t = 3 \times 10^4 J$$

$$\Rightarrow W_{mg} + W_{موتور} = 3 \times 10^4 \Rightarrow mgh \cos(180^\circ) + W_{موتور} = 3 \times 10^4$$

$$\Rightarrow 150 \times 10 \times 4 \times (-1) + W_{موتور} = 3 \times 10^4 \Rightarrow W_{موتور} = 3.6 \times 10^4 J$$

۱ استفاده از تعریف بازده، داریم:

$$\text{بازده} = \frac{E_{خارجی}}{E_{ورودی}} \Rightarrow \frac{60}{100} = \frac{3.6 \times 10^4}{E_{ورودی}} \Rightarrow E_{ورودی} = 6 \times 10^4 J$$



بنابراین توان ورودی بالابر برابر است با:

$$P_{\text{ورودی}} = \frac{E_{\text{ورودی}}}{t} = \frac{6 \times 10^4}{30} = 2000W$$

۱۳ - گزینه ۴ با توجه به چگالی آب، جرم ۴۰۰ لیتر آب برابر با ۴۰۰ kg می‌باشد. از طرفی کار مفید پمپ صرف غلبه بر نیروی وزن و افزایش انرژی جنبشی می‌شود.

$$W_t = \Delta K \rightarrow W_{\text{مفید}} - mgh = \frac{1}{2}mv^2 - 0$$

$$W_{\text{مفید}} = mgh + \frac{1}{2}mv^2 = 400 \times 10 \times 30 + \frac{1}{2} \times 400 \times 100$$

$$\rightarrow W_{\text{مفید}} = 12 \times 10^4 + 2 \times 10^4 \rightarrow W_{\text{مفید}} = 14 \times 10^4 J$$

$$P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{t} = \frac{14 \times 10^4}{t} (W)$$

اکنون به کمک رابطه بازده، توان کل پمپ را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \rightarrow \frac{70}{100} = \frac{14 \times 10^4}{t \times 5 \times 10^3} \rightarrow t = 40s$$

۱۴ - گزینه ۲

$$E_{\text{ورودی}} = |mg\Delta h| = 20 \times 10^3 \times 10 \times 200 = 4 \times 10^7 J$$

$$\text{بازده برحسب درصد} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 \Rightarrow 30 = \frac{E_{\text{خروجی}}}{4 \times 10^7 J} \times 100 \Rightarrow E_{\text{خروجی}} = 1,2 \times 10^7 J$$

از طرفی:

$$\Delta t = 1 \text{ دقیقه} = 60s$$

بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} p &= \frac{E_{\text{خروجی}}}{\Delta t} = \frac{1,2 \times 10^7}{60} = 2 \times 10^5 W \\ P_{\text{مصرفی هر خانوار}} &= 1,6 kW = 1,6 \times 10^3 W \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{تعداد خانوار: } n = \frac{2 \times 10^5}{1,6 \times 10^3} = 1,25 \times 100 = 125$$

۱۵ - گزینه ۲

وقتی بازده دستگاه ۷۰ درصد باشد، به معنای آن است که ۳۰ درصد انرژی اولیه دستگاه تلف شده است. زیرا:

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{E_{\text{تلف شده}} - E_{\text{ورودی}}}{E_{\text{ورودی}}} \rightarrow 0,7 = \frac{E_{\text{تلف شده}} - E_{\text{ورودی}}}{E_{\text{ورودی}}}$$

$$\frac{70}{100} = 0,7$$

$$0,7E_{\text{ورودی}} = E_{\text{ورودی}} - E_{\text{تلف شده}} \Rightarrow E_{\text{تلف شده}} = 0,3E_{\text{ورودی}}$$

وقتی انرژی تلف شده دستگاه را ۱۰ درصد کاهش دهیم، در این حالت انرژی تلف شده برابر است با:

$$E'_{\text{تلف شده}} = 0,9 \times 0,3E_{\text{ورودی}} = 0,27E_{\text{ورودی}}$$

و بازده دستگاه در این حالت برابر است با:

$$(\text{بازده})' = \frac{E'_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} = \frac{E_{\text{ورودی}} - E'_{\text{تلف شده}}}{E_{\text{ورودی}}} \Rightarrow (\text{بازده})' = \frac{E_{\text{ورودی}} - 0,27E_{\text{ورودی}}}{E_{\text{ورودی}}} \Rightarrow (\text{بازده})' = 0,73 \xrightarrow{\times 100} (\text{بازده})' = 73\%$$

دقت کنید بدون محاسبه می‌توان گفت چون بازده ۷۰٪ است، ۳۰ درصد انرژی اولیه دستگاه تلف می‌شود. از طرف دیگر، چون اتلاف انرژی ۱۰ درصد کم تر می‌شود، اتلاف آن از ۳۰ درصد به

۲۷ درصد می‌رسد. لذا بازده به ۷۳ درصد خواهد رسید.

۱۶ - گزینه ۲ می‌دانیم $P_{\text{اتلافی}} = P_{\text{ورودی}} - P_{\text{خروجی}}$ در این سؤال به صورت زیر است:

$$\begin{cases} P_{\text{خروجی}} = 3P_{\text{اتلافی}} \\ P_{\text{ورودی}} = \frac{E}{t} = \frac{12kJ}{60} = 2kW \end{cases}$$

پس:

$$3P_{\text{اتلافی}} = 2kW - P_{\text{اتلافی}} \Rightarrow P_{\text{اتلافی}} = 0,5kW = 500W$$

۱۷ - گزینه ۳ با توجه به رابطه توان، انرژی مصرفی را بر مدت زمان مصرف انرژی تقسیم می‌کنیم:

$$(P_{\text{مصرفی}})_A = \frac{E_A}{t} = \frac{40}{1} = 40 kJ/h \Rightarrow (P_{\text{مصرفی}})_A > (P_{\text{مصرفی}})_B$$

$$(P_{\text{مصرفی}})_B = \frac{E_B}{t} = \frac{80}{2,5} = 32 kJ/h$$

حال طبق رابطه بازده داریم:



$$A \text{ بازده} = \frac{30}{40} = 0,75$$

$$B \text{ بازده} = \frac{56}{80} = 0,7$$

$\Rightarrow A \text{ بازده} > B \text{ بازده}$

۱۸ - گزینه ۴

$$A \text{ بازده} - B \text{ بازده} = 0,25$$

با توجه به رابطه بازده برای تلمبه داریم:

$$\text{بازده} = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{تولیدی}}} = \frac{mgh}{Pt}$$

بنابراین می توان نوشت:

$$m = \rho V = 1000 \times 1 = 1000 \text{ kg}$$

$$\frac{mgh}{t_A} - \frac{mgh}{t_B} = 0,25 \times 2000$$

$$\Rightarrow \frac{10^3 \times 10 \times 9}{60} - \frac{10^3 \times 10 \times 9}{t_B} = 0,25 \times 10^3$$

$$\Rightarrow 1,5 - \frac{90}{t_B} = 0,25 \Rightarrow \frac{90}{t_B} = 1 \Rightarrow t_B = 90 \text{ s} = 1,5 \text{ min}$$

۱۹ - گزینه ۱ اندازه کار انجام شده توسط دستگاه B جهت بالا بردن جعبه با سرعت ثابت با اندازه کار نیروی وزن جعبه برابر است. پس می توان نوشت:

$$(E_{\text{خروجی}})_B = mgh = 60 \times 10 \times 2 = 1200 \text{ J}$$

$$R_{\eta(B)} = \frac{(E_{\text{خروجی}})_B}{(E_{\text{ورودی}})_B} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{1200}{(E_{\text{ورودی}})_B} \times 100 \Rightarrow (E_{\text{ورودی}})_B = 3000 \text{ J}$$

انرژی ورودی به دستگاه B معادل انرژی خروجی از دستگاه A است. بنابراین:

$$(E_{\text{خروجی}})_A = (E_{\text{ورودی}})_B = 3000 \text{ J}$$

$$R_{\eta(A)} = \frac{(E_{\text{خروجی}})_A}{(E_{\text{ورودی}})_A} \times 100 \Rightarrow 60 = \frac{3000}{(E_{\text{ورودی}})_A} \times 100 \Rightarrow (E_{\text{ورودی}})_A = 5000 \text{ J}$$

$$A \text{ تلف شده} : (E_{\text{تلف شده}})_A = (E_{\text{ورودی}})_A - (E_{\text{خروجی}})_A \Rightarrow (E_{\text{تلف شده}})_A = 2000 \text{ J}$$

انرژی ای معادل انرژی تلف شده در دستگاه A به عنوان انرژی ورودی به دستگاه C داده می شود، بنابراین:

$$(E_{\text{ورودی}})_C = (E_{\text{تلف شده}})_A = 2000 \text{ J}$$

$$R_{\eta(C)} = \frac{(E_{\text{خروجی}})_C}{(E_{\text{ورودی}})_C} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{(E_{\text{خروجی}})_C}{2000} \times 100 \Rightarrow (E_{\text{خروجی}})_C = 1600 \text{ J}$$

این انرژی معادل با کار نیروی وزن جعبه است:

$$(E_{\text{خروجی}})_C = mgh$$

$$1600 = m \times 10 \times 2 \Rightarrow m = 80 \text{ kg}$$

پاسخنامه کلیدی

۱ - ۴

۴ - ۱

۷ - ۴

۱۰ - ۱

۱۳ - ۴

۱۶ - ۲

۱۹ - ۱

۲ - ۱

۵ - ۲

۸ - ۳

۱۱ - ۴

۱۴ - ۲

۱۷ - ۳

۳ - ۳

۶ - ۲

۹ - ۱

۱۲ - ۳

۱۵ - ۲

۱۸ - ۴