

۱ می‌خواهیم با یک پمپ آب در دقیقه، ۴۰۰ لیتر آب را با سرعت ثابت از عمق ۴۰ متری به ارتفاع ۶۰ متری بالای سطح زمین برسانیم. توان این پمپ چند کیلووات است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$)

$$\begin{aligned} & \frac{2}{3} \times 10^4 \quad (2) \\ & \frac{4}{3} \times 10^4 \quad (4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \frac{20}{3} \quad (1) \\ & \frac{40}{3} \quad (3) \end{aligned}$$

۲ توان مفید یک پمپ برقی ۵ kW است. این پمپ در هر دقیقه حداکثر چند نفر به جرم متوسط ۶۰ kg را می‌تواند تا ارتفاع ۵۰ متری با تندی ثابت بالا ببرد؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

$$10 \quad (2)$$

$$8 \quad (1)$$

$$20 \quad (4)$$

$$15 \quad (3)$$

۳ یک بالابر الکتریکی در هر دقیقه ۶۰۰ kg بار را با سرعت ثابت، ۵۰ متر بالا می‌برد. اگر بازده بالابر ۵۰ درصد باشد، توان متوسط مصرفی آن چند کیلووات است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

$$10 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

$$40 \quad (4)$$

$$20 \quad (3)$$

۴ توان مفید متوسط پمپی ۲۲ kW است. این پمپ در هر ثانیه چند کیلوگرم آب را با سرعت ثابت از عمق ۵۰ متری بالا کشیده و با سرعت ۱۰ m/s به خارج پرتاب می‌کند؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

$$44 \quad (2)$$

$$40 \quad (1)$$

$$440 \quad (4)$$

$$400 \quad (3)$$

۵ توان کل یک پمپ الکتریکی ۲ کیلووات و بازده آن ۷۵٪ است. با این پمپ در هر دقیقه، چند کیلوگرم آب را می‌توان با سرعت ثابت از عمق ۱۵ متری به سطح زمین آورد؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

$$350 \quad (2)$$

$$250 \quad (1)$$

$$600 \quad (4)$$

$$450 \quad (3)$$

۶ توان یک موتور الکتریکی ۴ kW بازده آن ۸۰٪ است. این موتور در چند ثانیه می‌تواند بار ۲۰۰ کیلوگرمی را با سرعت ثابت از عمق ۸ متری زمین به ۱۲ متری بالای سطح زمین برساند؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

$$9 \quad (2)$$

$$4/5 \quad (1)$$

$$25 \quad (4)$$

$$12/5 \quad (3)$$

۷ یک موتور برقی، در یک کابل جرثقیل کششی برابر ۴۵۰۰ نیوتن ایجاد می‌کند و آن را با سرعت ثابت 2 m/s به دور قرقره‌اش می‌پیچد. توان این موتور چند کیلووات است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $2/25$
(۳) $4/5$ (۴) 9

۸ آسانسوری با سرعت ثابت، ۵ نفر مسافر را در مدت ۲ دقیقه 120 متر بالا می‌برد. اگر جرم متوسط هر مسافر 80 kg و جرم آسانسور 600 kg باشد، توان متوسط موتور آن چند کیلووات است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- (۱) 10 (۲) 20
(۳) 30 (۴) 40

۹ توان کل یک پمپ الکتریکی ۲ کیلووات و بازده آن 75% است. با این پمپ در هر دقیقه، چند کیلوگرم آب را با سرعت ثابت می‌توان از عمق 15 متری به سطح زمین آورد؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

- (۱) 250 (۲) 350
(۳) 450 (۴) 600

۱۰ موتور A نسبت به موتور B دارای توان کمتر ولی بازده بیشتری است. یعنی موتور A نسبت به موتور B با مصرف سوخت مساوی، کار و مقدار کار برابری را انجام می‌دهد.

- (۱) بیشتری - در زمان بیشتری (۲) بیشتری - در زمان کمتری
(۳) کمتری - در زمان کمتری (۴) کمتری - در زمان بیشتری

۱۱ پمپ آبی در هر دقیقه 300 لیتر آب را با تندی ثابت از چاهی در عمق 90 متری سطح زمین به منبع آبی که در ارتفاع 10 متری سطح زمین است، می‌فرستد. توان متوسط این پمپ چند کیلووات است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1\text{ g/cm}^3$ و $g = 10\text{ N/kg}$)

- (۱) 5 (۲) 50
(۳) 3 (۴) 30

۱۲ اگر دستگاهی در زمان معینی کار انجام دهد و یا کار معینی را در زمان انجام دهد، توان این دستگاه، بیشتر است.

- (۱) کمتری - بیشتری (۲) کمتری - کمتری
(۳) بیشتری - بیشتری (۴) بیشتری - کمتری

۱۳ اگر بازده بدن ما 40% درصد، انرژی شیمیایی موجود در تخم‌مرغ برابر با 8 kJ/g و آهنک مصرف انرژی هنگام حضور در کلاس درس برابر با 16 kJ/min باشد، با مصرف 20 گرم تخم‌مرغ، چند ثانیه می‌توان در کلاس نشست؟

- (۱) 4 (۲) 240
(۳) 2 (۴) 120

۱۴ در آزادراه تهران- کرج، خودرویی به جرم 10^3 kg برای سبقت گرفتن از یک کامیون در مسیری افقی، در مدت زمان 7 s تندی خود را از 14 m/s به 24 m/s تغییر داده است. حداقل توان متوسط خودرو برای انجام این کار چند کیلووات است؟

- (۱) 38 (۲) 380
(۳) 76 (۴) 760

۱۵ بیشینه توان اتومبیلی به جرم یک تن برابر 100 kW است. کمینه زمان لازم برای آنکه اتومبیل از حال سکون به سرعت 30 m/s برسد، چند ثانیه است؟

- (۱) ۹
(۲) $3/25$
(۳) $4/5$
(۴) ۱۸

۱۶ بازده یک دستگاه 75% است. نسبت توان تلف شده این دستگاه به توان مفید آن برابر است با:

- (۱) $\frac{2}{3}$
(۲) $\frac{1}{3}$
(۳) $\frac{3}{2}$
(۴) ۳

۱۷ کدام گزینه، یکای "توان" نیست؟

- (۱) اسب بخار
(۲) $\frac{\text{کیلوژول}}{\text{ثانیه}}$
(۳) کیلووات-ساعت
(۴) $\frac{\text{متر} \times \text{نیوتن}}{\text{ثانیه}}$

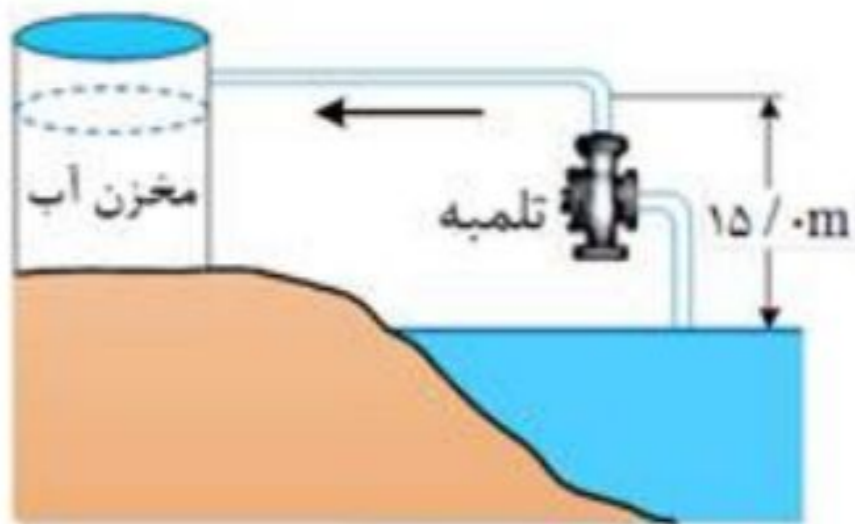
۱۸ تندی جسمی به جرم 300 g که در حرکت است، در مدت $5/5$ ثانیه از 3 m/s به 8 m/s می‌رسد. توان متوسط کار کل انجام شده روی جسم در این مدت، چند وات است؟

- (۱) $0/5$
(۲) ۱
(۳) $1/5$
(۴) ۲

۱۹ بازده یک نیروگاه تولید برق که با سوخت فسیلی کار می‌کند، 40% درصد است و خطوط انتقال از نیروگاه تا شهر (سیم‌ها)، 10% درصد از انرژی تولیدی را تلف می‌کنند. اگر توان مصرفی شهر 180 MW باشد، توان ورودی نیروگاه باید چند مگاوات باشد؟

- (۱) ۲۷۰
(۲) ۳۶۰
(۳) ۴۰۰
(۴) ۵۰۰

۲۰ تلمبه‌ای با توان ورودی 15 kW در هر ثانیه 70 لیتر آب دریاچه‌ای به چگالی 10^3 kg/m^3 را مطابق شکل زیر با تندی ثابت تا ارتفاع 15 متری به داخل مخزنی می‌فرستد. بازده تلمبه چند درصد است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)



- (۱) ۱۵
(۲) ۵۰
(۳) ۷۰
(۴) ۷۵

۲۱ بازده توربینی 65% درصد و انرژی الکتریکی تولیدی آن در هر ثانیه برابر با 650 کیلوژول است. اگر ارتفاع آبشار 10 متر باشد، چند مترمکعب آب در هر ثانیه وارد توربین می‌شود؟ ($g = 10\text{ N/kg}$) و جرم هر مترمکعب آب 1000 kg است و تندی حرکت آب را ثابت فرض کنید و از اتلاف انرژی صرف نظر کنید

- (۱) ۱
(۲) ۱۰
(۳) ۱۰۰
(۴) ۱۰۰۰

۲۲ در یک پالایشگاه نفت، تلمبه‌ای با توان ورودی 24 kW در هر دقیقه، 100 لیتر نفت به چگالی $0/8\text{ g/cm}^3$ و با تندی ثابت از عمق 400 متری تا ارتفاع 50 متری سطح زمین در داخل نفت‌کشی انتقال می‌دهد. بازده تلمبه کدام است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- (۱) $7/5\%$
(۲) 75%
(۳) 25%
(۴) $2/5\%$

کامیونی به جرم $7/46$ تن که در مسیر افقی حرکت می‌کند، در مدت 5 ثانیه، تندی خود را از 36 km/h به 54 km/h می‌رساند. توان متوسط موتور کامیون در این مدت چند اسب بخار است؟ ($1 \text{ اسب بخار} = 746 \text{ W}$) از تمام اصطکاک‌ها صرف‌نظر کنید

(۲) ۲۵۰

(۱) ۴۷۷/۵

(۴) ۶۲/۵

(۳) ۱۲۵

از آبخاری به ارتفاع 30 متر در هر دقیقه 3 مترمکعب آب پایین می‌ریزد. در پایین آبخار یک توربین قرار دارد که انرژی آب را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند. اگر بازده این تبدیل انرژی 60 درصد باشد، توان تولیدی توربین چند کیلووات خواهد شد؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \text{ kg/m}^3$, $g = 10 \text{ m/s}^2$)

(۲) ۱۵

(۱) ۹

(۴) ۱۵۰۰۰

(۳) ۹۰۰۰

یک بالابر الکتریکی برای بالا بردن جسمی به جرم 100 kg با سرعت ثابت از سطح زمین تا ارتفاع معینی، 9 kJ انرژی مصرف می‌کند. اگر جسم از این ارتفاع رها شود، با فرض ناچیز بودن مقاومت هوا، سرعت آن هنگام رسیدن به زمین برابر با $6\sqrt{2} \text{ m/s}$ می‌شود. بازده این بالابر چند درصد است؟

(۲) ۴۰

(۱) ۲۰

(۴) ۸۰

(۳) ۶۰

موتور یک قطار به جرم 200 تُن، 600 kW توان تولید می‌کند. اگر در مدت 5 دقیقه تندی آن در مسیری مستقیم از 20 m/s به 40 m/s برسد، چند درصد از توان تولیدی صرف کارهای دیگری به‌غیر از افزایش تندی قطار شده است؟

(۲) ۷۵

(۱) ۲۵

(۴) ۶۷

(۳) ۳۳

اگر 5 مترمکعب آب با سرعت ثابت از دریاچه مخزن یک سد در ارتفاع معین به یک توربین آبی با بازده 90 درصد وارد شود، انرژی خروجی این توربین برابر با 450 kJ می‌شود. اختلاف ارتفاع مخزن سد تا توربین چند متر است؟ (از اتلاف انرژی قبل از رسیدن آب به توربین صرف‌نظر کنید، $\rho_{\text{آب}} = 1 \text{ kg/L}$ و $g = 10 \text{ N/kg}$)

(۲) ۶

(۱) ۱

(۴) ۱۵

(۳) ۱۰

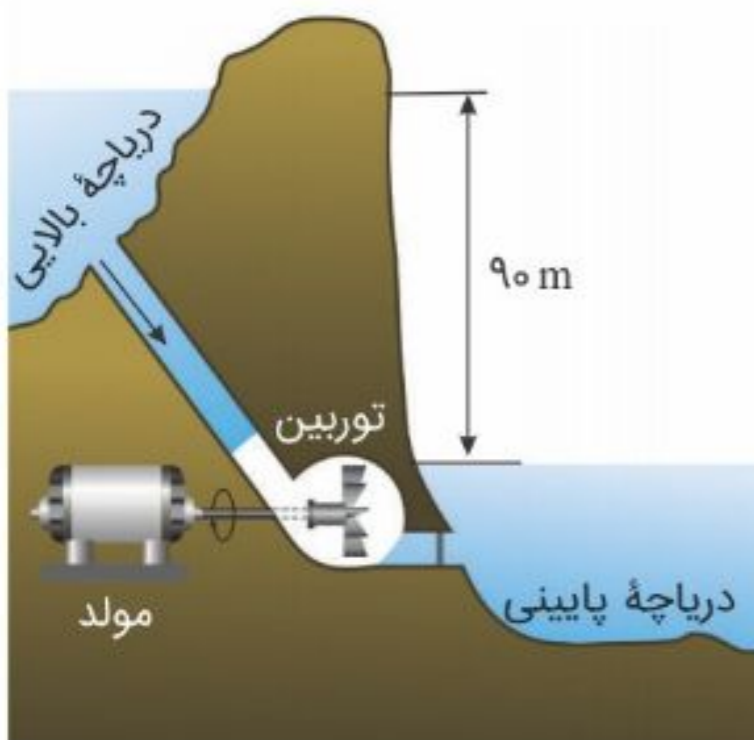
آب ذخیره‌شده در پشت سد یک نیروگاه برق‌آبی، از ارتفاع 90 متری روی پره‌های توربینی می‌ریزد و آن را می‌چرخاند. با چرخش توربین، مولد می‌چرخد و انرژی الکتریکی تولید می‌شود (شکل زیر). اگر 85 درصد کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی تبدیل شود، در هر ثانیه تقریباً چند مترمکعب آب باید روی پره‌های توربین بریزد تا توان الکتریکی خروجی متوسط مولد نیروگاه 200 MW باشد؟ (جرم هر مترمکعب آب را 10^3 kg در نظر بگیرید، سطح آب دریاچه بالایی را ثابت در نظر بگیرید و $g = 10 \text{ N/kg}$)

(۱) ۲۶۱/۴

(۲) ۱۵۶/۵

(۳) ۳۴۵/۳

(۴) ۸۶/۴



کامیونی به جرم ۲ تن با تندی ثابت ۲۰ متر بر ثانیه در یک جاده افقی در حرکت است. اگر توان مصرفی کامیون علیه نیروهای مقاوم ۱۲ کیلووات باشد، برآیند نیروهای مقاوم برحسب نیوتن برابر است با:

- (۱) ۱۲۰
(۲) ۲۴۰
(۳) ۴۸۰
(۴) ۶۰۰

یک اتومبیل به جرم ۲ تن روی سطح شیب‌داری به زاویه شیب ۳۰ درجه، با تندی ثابت 10 m/s بالا می‌رود. اگر $\frac{1}{5}$ نیروی موتور صرف غلبه بر اصطکاک شود، توان موتور چند کیلو وات است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- (۱) $12/5$
(۲) ۱۲۵
(۳) ۲۵
(۴) ۲۵۰

پمپی می‌تواند 10 m^3 آب را با تندی ثابت v تا ارتفاع h منتقل کند. برای آنکه بتواند 10 m^3 نفت را با تندی ثابت $2v$ تا ارتفاع h منتقل کند، توان پمپ باید چند برابر شود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1\text{ g/cm}^3$ و $\rho_{\text{نفت}} = 0.8\text{ g/cm}^3$)

- (۱) $0/8$
(۲) $1/6$
(۳) $0/4$
(۴) $3/2$

یک تلمبه برقی در مدت زمان ۱ دقیقه می‌تواند ۸۰۰ کیلوگرم آب را از چاهی به عمق h بالا کشیده و آن را با تندی 15 m/s بیرون بریزد. یک مهندس برق با اصلاح مدار داخلی این تلمبه، عملکرد آن را بهبود می‌بخشد به گونه‌ای که تلمبه همان کار را ۲۰ ثانیه سریع‌تر انجام می‌دهد. توان متوسط تلمبه پس از اصلاح، نسبت به حالت قبل چند درصد افزایش یافته است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- (۱) $33/33$
(۲) ۵۰
(۳) ۲۰۰
(۴) باید عمق چاه (h) معلوم باشد.

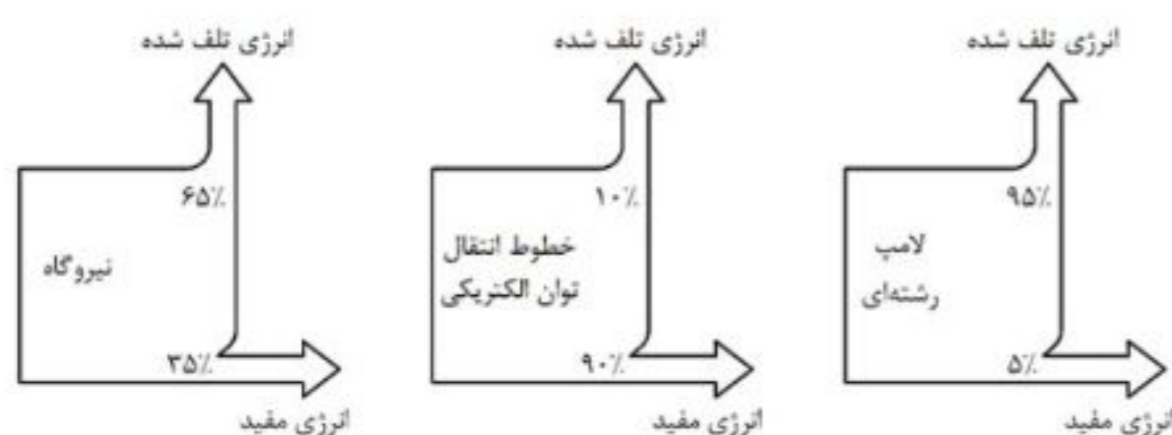
یک موتور الکتریکی با بازده ۶۰ درصد، یک بالابر به جرم 400 kg را با تندی ثابت $2/4\text{ m/s}$ بالا می‌برد. اگر اندازه نیروی اصطکاک در مقابل حرکت بالابر برابر با ۲۵ درصد وزن آن باشد، توان ورودی موتور الکتریکی چند کیلووات است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

- (۱) ۱۲
(۲) ۱۶
(۳) ۸
(۴) ۲۰

کامیونی به جرم ۵ تن از جاده شیب‌داری که با افق زاویه ۵ درجه می‌سازد، با تندی ثابت ۷۲ کیلومتر بر ساعت بالا می‌رود. اگر مجموع نیروهای اصطکاک جنبشی و مقاومت هوا در مقابل حرکت آن ۲٪ نیروی وزن کامیون باشد، توان موتور کامیون چند کیلووات است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$ و $\sin 5^\circ \approx 0/08$)

- (۱) $19/6$
(۲) $58/8$
(۳) ۱۰۰
(۴) ۹۸

در یک نیروگاه با سوختن هر لیتر گازوئیل حدود ۳۶ مگاژول انرژی گرمایی تولید می‌شود. باتوجه به طرحواره زیر برای اینکه یک لامپ رشته‌ای ۱۰۰ وات به مدت یک هفته و در هر شبانه‌روز به‌طور میانگین ۵ ساعت روشن بماند، تقریباً چند لیتر گازوئیل باید در نیروگاه مصرف شود؟



- (۱) $11/2$
(۲) $22/2$
(۳) ۴۰۴
(۴) ۸۰۰

دو تلمبه A و B از دو چاه، آب می‌کشند. تلمبه A، $5 \text{ m}^3/\text{s}$ آب را در مدت ۳۰ دقیقه، به اندازه ۴۰ متر و تلمبه B، 10 m^3 آب را در مدت ۱۰ ساعت، به اندازه ۳۶ متر و هر دو با تندی ثابت بالا می‌آورند. توان کدام تلمبه بیشتر است؟ (از اصطکاک صرف نظر کنید)

(۱) تلمبه A (۲) تلمبه B

(۳) توان آن‌ها یکسان است. (۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

اتومبیلی با تندی ثابت 20 m/s در یک جاده افقی در حرکت است. اگر توانی که اتومبیل صرف غلبه بر مقاومت هوا می‌کند تا تندی خود را ثابت نگه دارد برابر با 20 kW باشد، کار نیروی مقاومت هوا طی 50 m جابه‌جایی چند کیلوژول است؟

(۱) ۸ (۲) ۲۰

(۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

دستگاه A دارای بازده ۶۰ درصد، دستگاه B دارای بازده ۴۰ درصد و دستگاه C دارای بازده ۸۰ درصد است. انرژی خروجی از دستگاه A را به‌عنوان انرژی ورودی به دستگاه B می‌دهیم و دستگاه B در مدت ۲۰ ثانیه جعبه‌ای به جرم 60 kg را با سرعت ثابت به اندازه ۲ متر از سطح زمین به بالا می‌برد. چنانچه انرژی‌ای معادل انرژی تلف‌شده در دستگاه A در این مدت‌زمان را به دستگاه C وارد کنیم، چند کیلوگرم جرم را در همان مدت با تندی ثابت به همان ارتفاع خواهد برد؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

(۱) ۸۰ (۲) ۴۰

(۳) ۲۵ (۴) ۱۵

دستگاه A دارای بازده ۶۰ درصد، دستگاه B دارای بازده ۴۰ درصد و دستگاه C دارای بازده ۸۰ درصد است. انرژی خروجی از دستگاه A را به‌عنوان انرژی ورودی به دستگاه B می‌دهیم و دستگاه B جعبه‌ای به جرم 60 kg را با تندی ثابت به اندازه ۲ متر از سطح زمین بالا می‌برد. چنانچه انرژی‌ای معادل انرژی تلف‌شده در دستگاه A در این مدت‌زمان را به دستگاه C وارد کنیم، چند کیلوگرم جرم را با تندی ثابت به همان ارتفاع خواهد برد؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

(۱) ۴۰ (۲) ۲۵

(۳) ۱۵ (۴) ۸۰

بازده یک دستگاه بالابر ۷۰ درصد است. اگر بدون تغییر در توان ورودی بتوانیم اتلاف انرژی در این دستگاه را ۱۰ درصد کاهش دهیم، بازده آن چند درصد می‌شود؟

(۱) ۸۰ (۲) ۷۳

(۳) ۷۵ (۴) ۷۸