

رایگان

شب امتحان

فیزیک دهم

ویدیوهای
شب امتحان

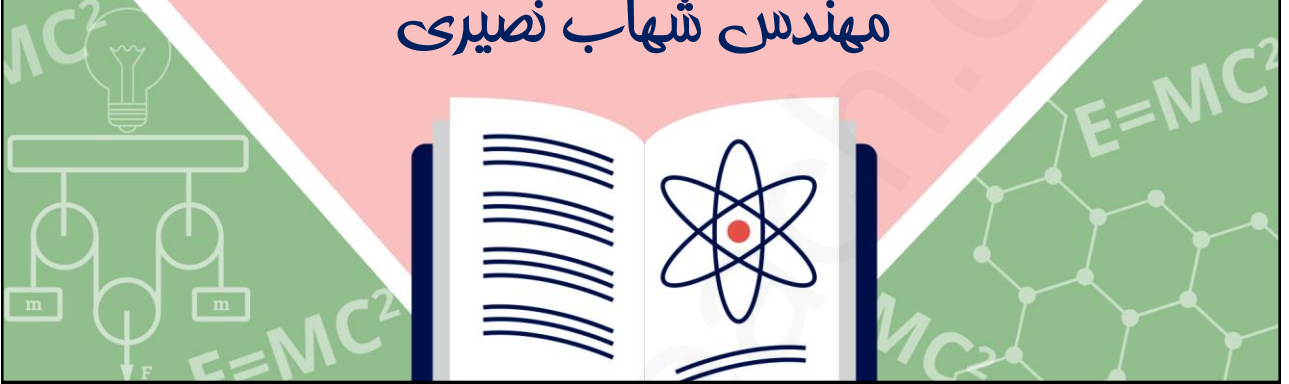
رپیتنج

دانلود جزوات
شب امتحان

سریعتر یاد بگیر!

شب امتحان کار، انرژی و توان

مهندس شهاب نصیری



انرژی جنبشی:

در سنامه:

$$k = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow \text{تندی} \left[\frac{m}{s} \right]$$

انرژی
جنبشی [j]

جرم
[kg]

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2$$

برای مقایسه انرژی جنبشی در دو
حالت هم می توانیم از فرمول زیر
استفاده کنیم:

رپیتچ: سرریعتن یار بگییا

راحتی در محاسبات:

تندی ۵ برابر می شود:

تندی ۵ متر بر ثانیه افزایش می یابد:

تندی نصف می شود:

تندی ۵ متر بر ثانیه کاهش می یابد:

راحتی در محاسبات:

تندی $1/2$ برابر می شود:

تندی ۲۰ درصد افزایش می یابد:

تندی نصف می شود:

تندی ۲۰ درصد کاهش می یابد:

رپیتنج: سرریعتن یار بگییا

راحتی در محاسبات:

$$۱۸ \frac{\text{km}}{\text{h}} \rightarrow ۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$۳۶ \frac{\text{km}}{\text{h}} \rightarrow ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$۵۴ \frac{\text{km}}{\text{h}} \rightarrow ۱۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$۷۲ \frac{\text{km}}{\text{h}} \rightarrow ۲۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$۹۰ \frac{\text{km}}{\text{h}} \rightarrow ۲۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$۱۰۸ \frac{\text{km}}{\text{h}} \rightarrow ۳۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در سنامه:

کار: به حاصل ضرب نیرو در جابجایی کار گفته می شود.

کار [J]



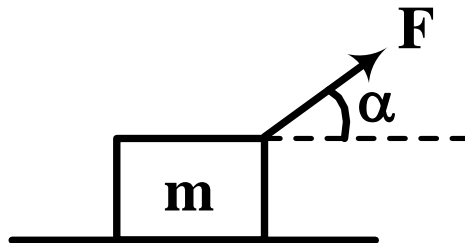
$$w = F \cdot d \cdot \cos \theta \rightarrow \text{زاویه بین بردار } F \text{ و } d$$



جابجایی

نیرو [N]

[m]



در سنامه:

زوایای مورد نیاز فیزیک

درجه	۰	۳۰	۴۵	۶۰	۹۰	۱۸۰
Sin	۰	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	۱	۰
Cos	۱	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	۰	-۱

کار نیروی وزن:
مخصوص جابجایی های عمودی

در سنامه:

$$W = mgh \cos \theta$$

الف) جسم از بالا به پایین بیاید:

در سنامه:

(۱) m

$h \downarrow$

$\downarrow \downarrow$
 $mg \ h$

(۲) m

$\theta = 0$

$\cos 0 = +1$

$W_{mg} = +mgh$

ب) جسم از پایین به بالا بیاید:

در سنامه:

(۲) m

$h \uparrow$

h
 \uparrow
 $\theta = 180$

(۱) m

mg
 $\cos 180 = -1$

$W_{mg} = -m.g.h$

رپیتچ: سرریعتن یار بگییا

در سنامه:

اول از همه باید با مفاهیم انرژی پتانسیل آشنا بشیم:

$$U = mgh$$

↑ [kg] جرم

↓ انرژی پتانسیل گرانشی [J]

↓ ارتفاع از سطح [m]

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{h_2}{h_1}$$

برای مقایسه انرژی پتانسیل گرانشی از فرمول زیر استفاده می کنیم:

قضیه کار و انرژی:

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی، مجموع کار نیروهای وارد بر هر جسم در یک جابه جایی معین برابر تغییر انرژی جنبشی جسم در آن جابه جایی است.

$$W_T = K_2 - K_1 \xrightarrow{K = \frac{1}{2}mV^2} \frac{1}{2}mV_2^2 - \frac{1}{2}mV_1^2$$
$$W_T = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2)$$

در سنامه:

رپیتنج: سرریعتن یار بگییا

نکات مهم:

$$\left\{ \begin{array}{l} |V_2| > |V_1| \Rightarrow K_2 > K_1 \Rightarrow W_T > 0 \\ |V_2| < |V_1| \Rightarrow K_2 < K_1 \Rightarrow W_T < 0 \\ |V_2| = |V_1| \Rightarrow K_2 = K_1 \Rightarrow W_T = 0 \rightarrow \end{array} \right.$$

حرکت یکنواخت یا با سرعت ثابت

در سنامه:

انرژی مکانیکی:

مجموع انرژی پتانسیل و جنبشی برابر انرژی مکانیکی است.

$$E = U + K$$

$$\Delta E = \Delta U + \Delta K$$

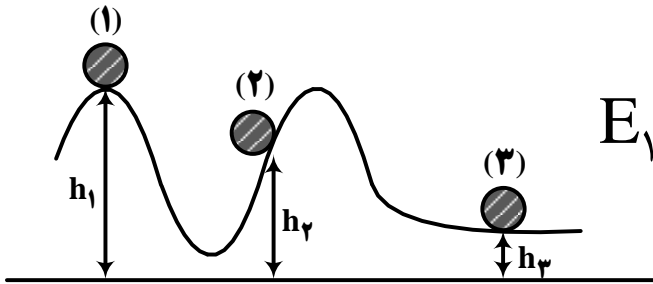
انرژی مکانیکی در دو حالت مطرح می‌شود:

در سنامه:

رپیتیج: سرریعتن یار بگییا

در سنامه:

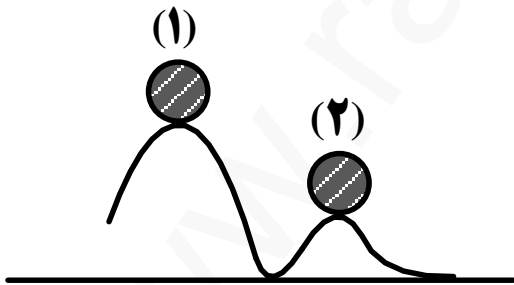
الف) نیروهای اتلافی، اصطکاک، مقاومت هوا **نداشته** باشیم: در این صورت انرژی مکانیکی در هم جای مسیر یکسان است.



$$E_1 = E_2 = E_3 = \dots = E_n$$

ب) نیروهای اتلافی، اصطکاک، مقاومت هوا و ... **داشته** باشیم:

در سنامه:



$$E_2 - E_1 = W_f$$



کار نیروی

اتلافی [J]

رپیتنج: سرریعتن یار بگیا

در سنامه:

توان:

$$P = \frac{W}{t}$$

کار [J] ↑
↓ توان
[$\frac{J}{s}$] ~ [W]
زمان [s] →

$$P = \frac{E}{t}$$

انرژی [J] ↑

اما محاسبه کار یک نکته خفن داره پس خوب گوش کن

حالت اول) جابه جایی افقی باشد و مقدار نیرو جابه

جایی رو داده باشد:

$$W = F \cdot d \cdot \cos \theta$$

حالت دوم) جابجایی افقی باشد و سرعت اولیه و نهایی

رو داده باشد:

$$W_T = \Delta K = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

در سنامه:

رپیتیج: سرریعتن یاربگییا

حالت سوم) جابجایی عمودی باشد:
در این حالت باید کار نیروی وزن حساب شود.

در سنامه:

$$W_{m.g} = \pm m.g.h$$

نکته: اگر به ما نیرو و سرعت داده شد، از فرمول $P = F.V$ می‌توانیم توان را به دست بیاوریم.

بازده (راندمان) چیست؟

هر دستگاهی فقط بخشی از انرژی ورودی را به انرژی مد نظر ما تبدیل می‌کند که به آن انرژی مفید (انرژی خروجی) می‌گویند.

فرمول‌های لازم:

$$1) Ra = \frac{W_{\text{مفید}}}{W_{\text{کل}}} \times 100$$

$$2) Ra = \frac{E_{\text{مفید}}}{E_{\text{کل}}} \times 100$$

$$3) Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \times 100$$

در سنامه:

رپیتنج: سرریخته یار بگیه!

در سنامه:

نکته:

$$W_{\text{کل}} = W_{\text{مفید}} + W_{\text{تلف شده}}$$

$$E_{\text{کل}} = E_{\text{مفید}} + E_{\text{تلف شده}}$$

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{مفید}} + P_{\text{تلف شده}}$$

اسم های فرعی:
کل یا مصرفی یا ورودی
مفید یا خروجی

در سنامه:

$$P_{\text{کل}} = 400 \text{ W} \quad Ra = 75\%$$

$$t = 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

$$Ra = \frac{P_{\text{مفید}}}{P_{\text{کل}}} \rightarrow \frac{75}{100} = \frac{P_{\text{مفید}}}{400} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 300 \text{ W}$$

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{مفید}} + P_{\text{اتلاف}} \Rightarrow 400 = 300 + P_{\text{اتلاف}}$$

با کلمات (مثبت، منفی و صفر) به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید:

- ۱ هنگام سقوط یک جسم در شرایط بدون تلفات انرژی، نسبت تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی به تغییرات انرژی جنبشی چگونه است؟
- ۲ بدون در نظر گرفتن مقاومت هوا نسبت تغییرات انرژی مکانیکی به تغییرات انرژی جنبشی چگونه است؟
- ۳ هنگام سقوط یک جسم نسبت کار نیروی مقاومت هوا به تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی چگونه است؟
- ۴ در دمای ثابت ماده‌ای از جامد به مایع تبدیل شده است. انرژی درونی جسم (ثابت مانده است - زیاد شده است)
- ۵ قضیه کار- انرژی جنبشی (فقط در مسیرهای مستقیم - در همه مسیرها) معتبر است.
- ۶ اگر کار برآیند نیروها مثبت باشد تندی جسم (افزایش - کاهش) یافته و اگر کار برآیند نیروها منفی باشد تندی جسم (افزایش - کاهش) یافته است.
- ۷ هنگامی که جسم ساکن است، انرژی جنبشی آن (حداقل - صفر) است.

۸ هر جسمی تندتر حرکت کند انرژی جنبشی (بیشتری - کمتری) دارد.

۹ انرژی جسم در حال حرکت را انرژی می‌نامند.

در جمله‌های زیر کلمه مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

۱۰ آهنگ انجام کار را (توان- بازده) می‌گوییم.

۱۱ جدول زیر را با علامت‌های (+، - و ۰) کامل کنید. (در حرکت‌های داده‌شده مقاومت هوا و اصطکاک را در نظر نگیرید)

پارامتر	پرتاب به بالا	سقوط جسم	شروع حرکت افقی
ΔK			
ΔU			
ΔE			

۱۲ سرعت جسمی را چندبرابر کنیم تا انرژی جنبشی آن ۳ برابر شود؟

۱۳ اگر جرم جسمی ۲۰ درصد کاهش یابد، انرژی جنبشی آن چند درصد تغییر می‌کند؟

۱۴ اگر جرم جسمی ۱۰ درصد افزایش و سرعت آن ۱۰ درصد کاهش یابد، انرژی جنبشی جسم چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

۱۵ تندی جسمی را ۳۰ متر بر ثانیه افزایش می‌دهیم، انرژی جنبشی جسم از ۸۱ ژول به ۲۲۵ ژول می‌رسد. تندی اولیه جسم را بر حسب کیلومتر بر ساعت به دست آورید.

۱۶ انرژی جنبشی جسم A، شصت و چهار برابر انرژی جنبشی جسم B و جرم آن نصف جرم B است. تندی جسم A چند برابر تندی جسم B است؟

۱۷ تندی جسمی به جرم ۴۰۰ g برابر ۷۲ km/h است. انرژی جنبشی جسم چند ژول است؟

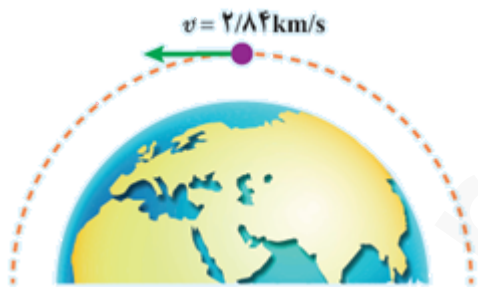
جرم خودرویی به همراه راننده‌اش $10^2 \text{ kg} \times 8/40$ است. این خودرو با تندی $54/0 \text{ km/h}$ در حرکت است، انرژی جنبشی آن چند ژول است؟



جرم خودرویی به همراه راننده‌اش $10^2 \text{ kg} \times 8/40$ است (شکل زیر). تندی خودرو در دو نقطه از مسیرش روی شکل زیر داده شده است. تغییرات انرژی جنبشی خودرو $(\Delta K = K_2 - K_1)$ را بین این دو نقطه حساب کنید.



ماهواره‌ای به جرم 224 kg ، با تندی ثابت $2/84 \text{ km/s}$ دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی ماهواره را بر حسب ژول و مگاژول حساب کنید.



سرعت یک توپ 7 است. اگر سرعت توپ 6 m/s افزایش یابد، انرژی جنبشی جسم چهار برابر می‌شود. سرعت اولیه توپ را محاسبه کنید.

چگالی کره A دو برابر چگالی کره B و شعاع آن $\frac{1}{3}$ شعاع کره B است. اگر تندی کره A شش برابر تندی کره B باشد، انرژی جنبشی کره A چندبرابر انرژی جنبشی کره B است؟

شکل زیر هواپیمایی به جرم $7/20 \times 10^4 \text{ kg}$ را نشان می‌دهد که از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از $2/05 \times 10^3 \text{ m}$ جابه‌جایی در امتداد باند هواپیما، به تندی برخاستن $v_2 = 254 \text{ km/h}$ می‌رسد.

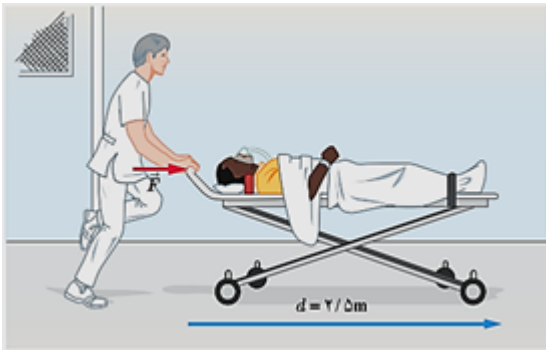


الف کار کل نیروهای وارد بر هواپیما را در این جابه‌جایی حساب کنید.

ب یک دقیقه پس از برخاستن، هواپیما تا ارتفاع 565 m از سطح زمین اوج می‌گیرد و تندی آن به 328 km/h می‌رسد. در این مدت به جز نیروی وزن، چه نیروهای دیگری بر هواپیما اثر می‌کند؟ کار کدام یک از این نیروها مثبت و کار کدامیک از آنها منفی است؟

ب یک دقیقه پس از برخاستن، هواپیما تا ارتفاع 565 m از سطح زمین اوج می‌گیرد و تندی آن به 328 km/h می‌رسد. در این مدت کار کل نیروهای وارد بر هواپیما چقدر است؟

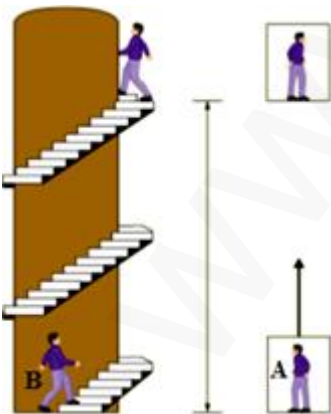
۲۴ بیماری به جرم 72 kg روی تختی به جرم 15 kg دراز کشیده است. پرستاری این تخت را با نیروی ثابت و افقی \vec{F} روی سطحی هموار و با اصطکاک ناچیز هل می‌دهد. مجموعه تخت و بیمار با شتاب 0.60 m/s^2 حرکت می‌کند.



الف اندازه نیروی \vec{F} چقدر است؟

ب اگر تخت $2/5 \text{ m}$ در جهت این نیرو جابه‌جا شود، کار انجام‌شده توسط نیروی \vec{F} را حساب کنید.

۲۵ دو شخص هم‌جرم A و B به طبقه سوم ساختمانی می‌روند. شخص A با آسانسور و شخص B به آرامی از پله‌های ساختمان بالا می‌روند. گزاره‌های درست را با ذکر دلیل مشخص کنید.



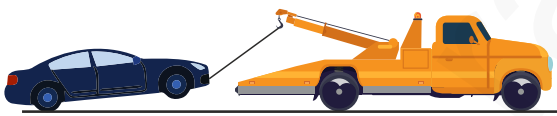
الف در طبقه سوم، انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) شخص A از شخص B کمتر است، زیرا آرام‌تر بالا رفته است.

ب انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) شخص A کمتر از شخص B است، زیرا برای رسیدن به طبقه سوم ساختمان مسافت کمتری پیموده است.

پ انرژی پتانسیل گرانشی هر دو شخص در طبقه سوم ساختمان یکسان است.

۲۶ آسانسوری به جرم 800 kg با تندی ثابت 40 متر روبه‌بالا جابه‌جا می‌شود. کار نیروی موتور آسانسور چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۲۷ برای حمل یک ماشین خراب از یک ماشین یدک‌کش استفاده می‌کنیم. یدک‌کش ماشین را با زاویه 30° و نیروی 4000 N می‌کشد. اگر نیروی اصطکاک ماشین با زمین 1000 N باشد، کار کل انجام‌شده روی ماشین طی 100 m جابجایی چند ژول است؟ ($\cos(30^\circ) = 0.87$)



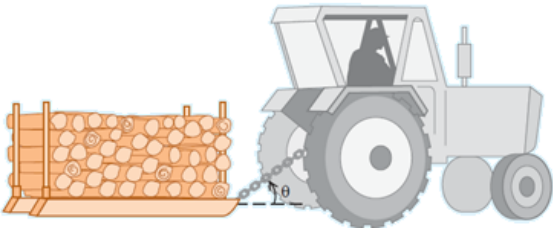
به جسمی با جرم 15 kg نیروی ثابت و افقی \vec{F} اثر می‌کند. اگر جسم با شتاب ثابت 0.4 m/s^2 مسافت 80 متر را روی زمین افقی طی کند، کار نیروی \vec{F} چقدر است؟

نیروی ثابت 250 N به جعبه‌ای وارد می‌شود. اگر جعبه در امتداد نیرو 12 m جابه‌جا شود، کار انجام‌شده توسط این نیرو چقدر است؟

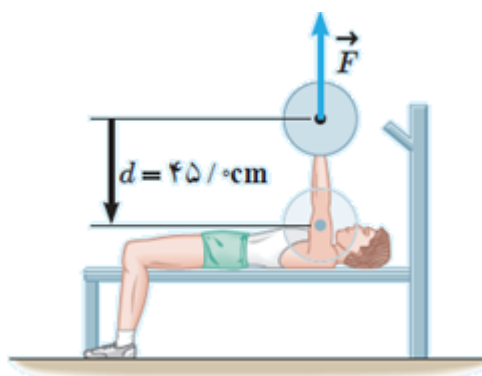
اگر مطابق شکل زیر سطلی را در دست نگه دارید، آیا نیروی دست شما هنگامی که با تندی ثابت در مسیر افقی قدم می‌زنید روی سطل کاری انجام می‌دهد؟ اگر تندی حرکت شما در طول مسیر کم و زیاد شود چگونه؟ پاسخ خود را در هر مورد توضیح دهید.



کشاورزی توسط تراکتور، سورت‌های پر از هیزم را در راستای یک زمین هموار به اندازه ۲۳۵m جابه‌جا می‌کند (شکل زیر). وزن سورت‌ها و بار آن $mg = ۱/۴۷ \times ۱۰^۴\text{N}$ است. تراکتور نیروی ثابت $F_1 = ۵/۰۰ \times ۱۰^۳\text{N}$ را در زاویه $\theta = ۴۵^\circ$ بالای افق به سورت‌ها وارد می‌کند. نیروی اصطکاک جنبشی $f_k = ۳/۵۰ \times ۱۰^۳\text{N}$ است که برخلاف جهت حرکت به سورت‌ها وارد می‌شود. کار کل انجام‌شده روی سورت‌ها را به دو روش محاسبه کنید.



کار انجام شده توسط ورزشکار را روی وزنه برای حالات زیر حساب کنید:



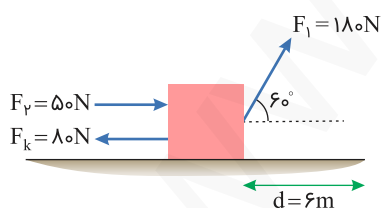
الف) ورزشکاری وزنه‌ای به جرم 68 kg را به طور یکنواخت، 45 cm بالای سر خود می‌برد کاری که این ورزشکار روی وزنه انجام داده را محاسبه کنید. اندازه شتاب گرانش زمین را $g = 9.81 \text{ N/kg}$ بگیرید.

ب) ورزشکار با وارد کردن همان نیروی \vec{F} ، وزنه را به آرامی پایین می‌آورد.

پ) توضیح دهید که این دو حالت، چه تفاوتی بین مقادیر به دست آمده برای کار انجام شده توسط ورزشکار وجود دارد.

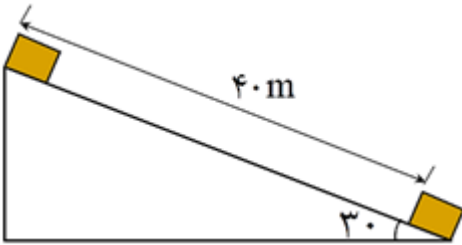
جسمی را با نیروی افقی $F = 40 \text{ N}$ روی سطح افقی به اندازه 20 m می‌کشیم. اگر نیروی اصطکاک 12 N باشد، کار هر یک از نیروها F و اصطکاک را به دست آورید. ($g = 10 \text{ N/kg}$)

در شکل زیر جرم جسمی 20 کیلوگرم است. ($\cos 60^\circ = 0.5$)

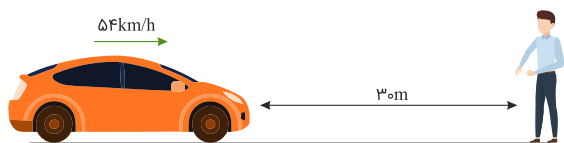


ب) اگر در ابتدا حرکت جسم ساکن بوده باشد، تندی آن را پس از این جابه‌جایی بدست آورید؟

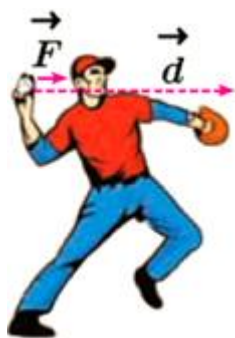
۳۵ در شکل زیر جسمی به جرم 8 kg از بالای سطح شیب‌داری رها می‌شود و با سرعت 10 m/s به پایین سطح می‌رسد. کار نیروی اصطکاک در طول مسیر چقدر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



راننده خودرویی به جرم یک تن با سرعت 54 km/h در حال رانندگی است. ناگهان متوجه شخصی می‌شود که در فاصله 30 m از خودرو است و بلافاصله پدال ترمز را فشار می‌دهد. اگر نیروی اصطکاک بین لاستیک و آسفالت 3800 N باشد، آیا تصادف رخ می‌دهد یا خیر؟



ورزشکاری سعی می‌کند توپ بیسبالی به جرم 150 g را با بیشترین تندی ممکن پرتاب کند. به این منظور، ورزشکار نیرویی به بزرگی $F = 750 \text{ N}$ تا لحظه پرتاب توپ و در امتداد جابه‌جایی ($d = 1/5 \text{ m}$) بر آن وارد می‌کند (شکل زیر). تندی توپ هنگام جدا شدن از دست ورزشکار چقدر است؟



خودرویی در جاده‌ای با اصطکاک ناچیز شروع به حرکت کرده و پس از طی مسافت d سرعت خودرو به v می‌رسد. اگر راننده در ادامه مسیر پس از طی d متر دیگر سرعت خود را به $2v$ برساند، کار موتور خودرو در d متر دوم چندبرابر کار در d متر اول است؟

جسمی به جرم ۲۰ کیلوگرم از ارتفاع ۲۵ متری بالای زمین رها می‌شود و با سرعت 20 m/s به زمین برخورد می‌کند. کار نیروی مقاومت که روی جسم انجام می‌شود چقدر است؟

چتربازی به جرم کل 80 kg از هواپیمایی که در ارتفاع 1200 متری زمین قرار دارد با سرعت 5 m/s به بیرون هواپیما می‌پرد. اگر چترباز با تندی 20 m/s به زمین برسد کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر چقدر است؟

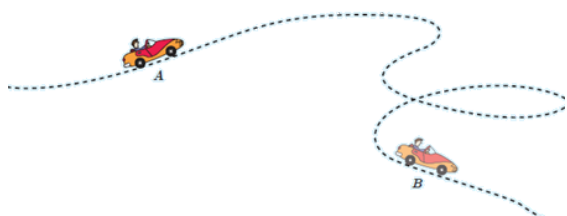
چتربازی به جرم کل $۷۵/۰ \text{ kg}$ ، از بالونی که در ارتفاع $۱۰^۲ \text{ m} \times ۸/۰۰$ از سطح زمین است، با تندی $۱/۲۰ \text{ m/s}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با تندی $۴/۸۰ \text{ m/s}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز را در طول مسیر سقوط محاسبه کنید. شتاب گرانش زمین را $۹/۸۱ \text{ m/s}^۲$ بگیرید.

توپ فوتبالی به جرم $۴/۵۰ \times ۱۰^۲ \text{ g}$ از نقطه پنالتی با تندی $۱۸/۰ \text{ m/s}$ به طرف دروازه شوت می‌شود (شکل زیر). توپ با تندی $۱۵/۰ \text{ m/s}$ به دستان دروازه‌بان برخورد می‌کند. کار کل انجام‌شده روی توپ را که سبب کاهش تندی آن شده است محاسبه کنید.

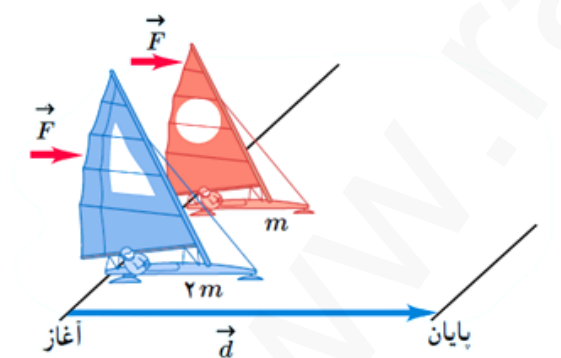


برای آنکه نیروی خالصی، بتواند تندی جسم را از صفر به v برساند باید مقدار کار W را روی آن انجام دهد. اگر قرار باشد تندی این جسم از صفر به $3v$ برسد کاری که روی جسم باید انجام شود چندبرابر W است؟

جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده‌اش $10^2 \text{ kg} \times 8/40$ است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B می‌رود، کار کل انجام‌شده روی خودرو $10^4 \text{ J} \times 7/35$ است. اگر تندی خودرو در موقعیت A $54/0 \text{ km/h}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند متر بر ثانیه است؟



دو قایق بادبانی مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده، دارای جرم‌های m و $2m$ ، روی دریاچه افقی و بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان \vec{F} با وزیدن باد به هر دو وارد می‌شود (شکل روبه‌رو). هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرند. انرژی جنبشی و تندی قایق‌ها را درست پس از عبور از خط پایان، باهم مقایسه کنید.



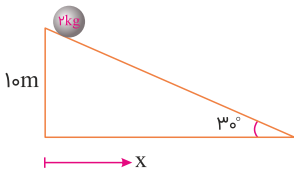
آیا کل کار انجام‌شده بر یک جسم در یک جابه‌جایی می‌تواند منفی باشد؟ توضیح دهید.

جسمی به جرم 8 kg در ارتفاع $1/2$ متر از کف اتاقی به ارتفاع 3 متر قرار دارد.

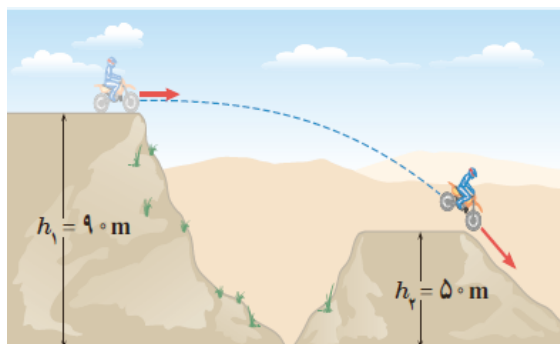
الف انرژی پتانسیل گرانشی جسم را نسبت به کف اتاق به دست آورید.

ب انرژی پتانسیل گرانشی جسم را نسبت به سقف اتاق به دست آورید. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

۴۸ جسمی به جرم 2 kg را از ارتفاع ده متری بالای یک سطح شیب‌دار که با افق 30° زاویه دارد رها می‌کنیم، رابطه و نمودار انرژی پتانسیل گرانشی بر حسب x را بنویسید. ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



جرم موتورسواری با موتورش 150kg است. این موتورسوار، پرشی مطابق شکل روبه‌رو انجام می‌دهد.



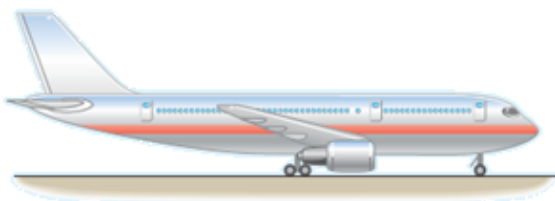
الف) انرژی پتانسیل گرانشی موتورسوار را روی هر یک از تپه‌ها حساب کنید ($9/81\text{m/s}^2$).
ب) کار نیروی وزن موتورسوار را در این جابه‌جایی به دست آورید.

آیا انرژی جنبشی یک جسم می‌تواند منفی باشد؟ انرژی پتانسیل گرانشی یک سامانه چطور؟ توضیح دهید.

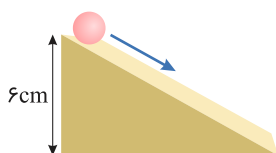
جسم ساکنی به جرم m را مانند شکل زیر، با دستمان از ارتفاع h_1 به ارتفاع h_2 می‌بریم و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، کار نیروی دست را در این جابه‌جایی محاسبه کنید.



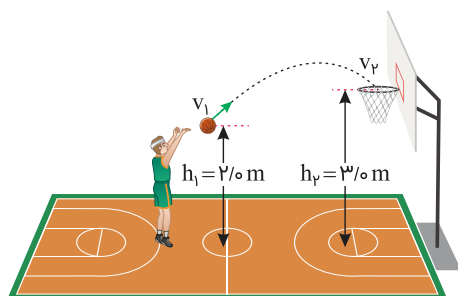
انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) یک هواپیمای مسافربری به جرم $7/50 \times 10^4 \text{ kg}$ که با تندی 864 km/h در ارتفاع $9/60 \times 10^3 \text{ m}$ حرکت می‌کند چقدر است؟ مقدار این انرژی‌ها را باهم مقایسه کنید.



جسمی به جرم 2 kg مطابق شکل زیر با تندی اولیه 5 متر بر ثانیه از بالای یک سطح شیب دار به پایین پرتاب می‌شود. اگر تندی جسمی در هنگام رسیدن به زمین 8 متر بر ثانیه باشد کار نیروی اصطکاک در این مسیر چند ژول بوده است؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)



در شکل زیر ورزشکار توپ را با چه تندی به طرف سبد پرتاب کند تا توپ با تندی 4 m/s به دهانه سبد برسد؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \text{ m/s}^2$)



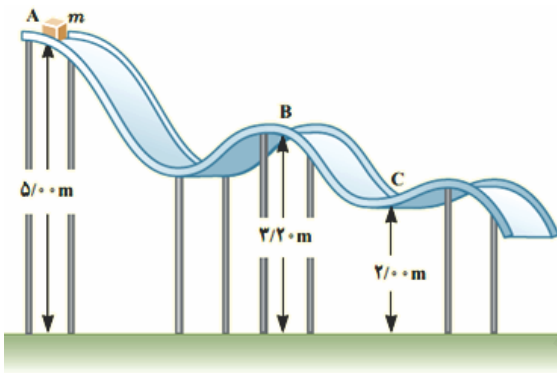
شکل زیر گلوله‌ای را نشان می‌دهد که از سقف کلاسی آویزان شده و دانش‌آموزی آن را از وضعیت تعادل خارج کرده و در برابر نوک بینی خود گرفته است.



الف وقتی دانش‌آموز گلوله را رها می‌کند هنگام برگشت به او برخورد نمی‌کند. چرا؟ (این تجربه ساده ولی هیجان‌انگیز را در صورت امکان در کلاستان انجام دهید)

ب اگر دانش‌آموز هنگام رها کردن گلوله، آن را هل دهد، هنگام برگشت آن، چه اتفاقی می‌افتد؟

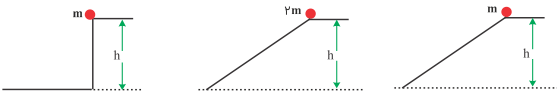
۵۶ جسمی به جرم $m = ۱۲ \text{ kg}$ در نقطه A از حالت سکون رها می‌شود و در مسیری بدون اصطکاک سر می‌خورد (شکل زیر). تعیین کنید:



الف تندی جسم را در نقطه B

ب کار نیروی گرانشی را در حرکت جسم از نقطه A تا نقطه C.

۵۷ در سه شکل زیر اجسامی از حالت سکون و ارتفاع h نسبت به سطح افق رها می‌شوند و نیروی اصطکاک و مقاومت هوا بر آنها وارد نمی‌شود. در کدام حالت، جسم

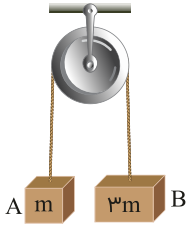


الف بیشترین تندی را هنگام رسیدن به سطح افقی دارد؟

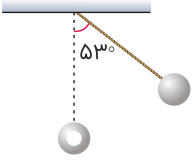
ب تا هنگام رسیدن به پایین مسیر، بیشترین مقدار کار نیروی وزن روی آن انجام شده است؟

www.rapiteach.com

در ماشین آتوود شکل زیر از جرم نخ و کلیه اصطکاک‌ها چشم‌پوشی شده است. دستگاه از وضعیت نشان داده‌شده در شکل رها می‌شود. وقتی جسم A به اندازه 60 cm بالا می‌رود، سرعت هریک از اجسام چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)



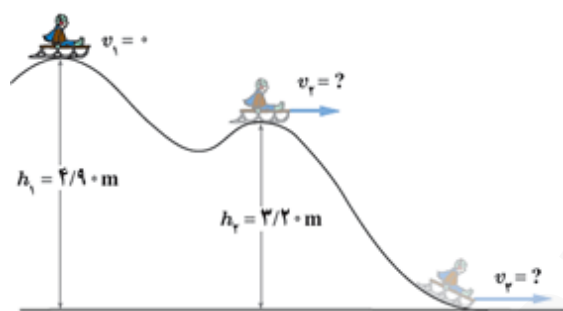
وزنه‌ای به جرم ۲ kg را به نخ سبکی به طول ۵۰ cm بسته و آن را از سقفی آویزان می‌کنیم. وزنه را مطابق شکل از راستای قائم به اندازه ۵۳° منحرف و رها می‌کنیم. اگر مقاومت هوا و اصطکاک در مقابل حرکت وزنه ناچیز باشد، سرعت وزنه را هنگام عبور از وضع تعادل به دست آورید.
 $(g = ۱۰ \text{ N/kg}, \cos ۵۳ = ۰/۶)$



از ارتفاع ۲۰۰ متری بالای زمین گلوله‌ای رها می‌شود. در چه ارتفاعی انرژی جنبشی گلوله ۴ برابر انرژی پتانسیل آن می‌شود؟ (از اتلاف انرژی چشم‌پوشی کنید)

از ارتفاع ۱۱۷/۶ متری بالای زمین گلوله‌ای رها می‌شود. وقتی انرژی جنبشی گلوله در طول مسیر به ۳ برابر انرژی پتانسیل آن می‌رسد، سرعت گلوله چند متر بر ثانیه است؟ (از اتلاف انرژی چشم‌پوشی کنید و $g = 10 \text{ m/s}^2$)

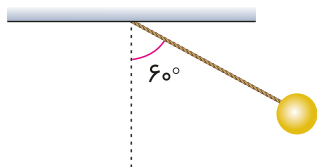
سورتمه‌سواری از ارتفاع $h_1 = 4/90 \text{ m}$ بالای سطح زمین و روی مسیری بدون اصطکاک، از حال سکون شروع به حرکت می‌کند.



تندی سورتمه را در ارتفاع h_2 به دست آورید.

تندی سورتمه را هنگامی که به سطح زمین می‌رسد پیدا کنید. مقاومت هوا را هنگام حرکت سورتمه نادیده بگیرید.

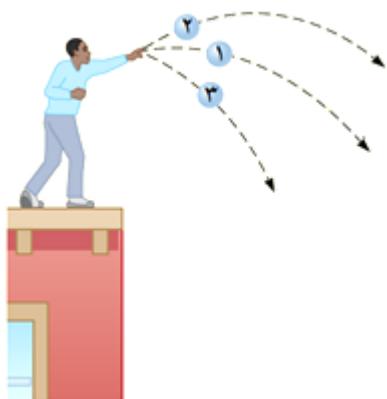
گلوله‌ای به جرم 100 g ، به انتهای نخ‌ی به طول $2/5\text{ m}$ آویزان است. اگر گلوله را 60° از وضع تعادل منحرف و رها کنیم، بیشینه تندی آن چند m/s خواهد شد؟ ($g = 10\text{ N/kg}$) و مقاومت ناچیز فرض شود)



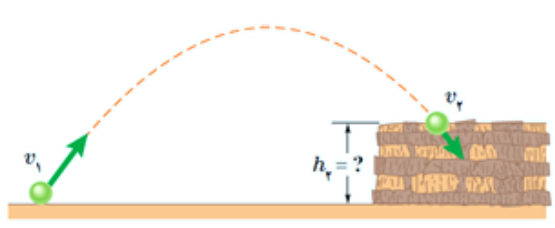
از روی زمین گلوله‌ای با سرعت 60 m/s روبه‌بالا شلیک می‌شود. اگر از مقاومت هوا چشم‌پوشی نماییم گلوله حداکثر تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

از ارتفاع 20 متری بالای زمین گلوله‌ای رها می‌شود. اگر از مقاومت هوا چشم‌پوشی شود گلوله با چه سرعتی به زمین اصابت می‌کند؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

سه توپ مشابه، از بالای ساختمانی با تندی یکسانی پرتاب می‌شوند. (شکل زیر). توپ (۱) در امتداد افق، توپ (۲) با زاویه‌ای بالاتر از امتداد افق و توپ (۳) با زاویه‌ای پایین‌تر از امتداد افق پرتاب می‌شود. با نادیده گرفتن مقاومت هوا، انرژی جنبشی توپ‌ها را هنگام برخورد با سطح زمین، با یکدیگر مقایسه کنید.



تویی مطابق شکل از سطح زمین با تندی $v_1 = 42 \text{ m/s}$ به طرف صخره‌ای پرتاب می‌شود. اگر توپ با تندی $v_2 = 24 \text{ m/s}$ به بالای صخره برخورد کند، ارتفاع h_2 را به دست آورید. مقاومت هوا را هنگام حرکت توپ نادیده بگیرید.



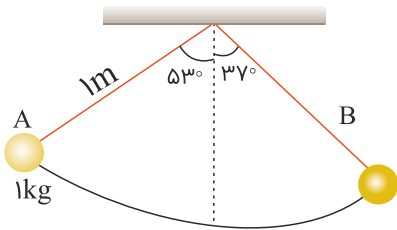
گلوله‌ای به جرم 50 g از دهانه تفنگی با تندی $1/5 \text{ km/s}$ و ارتفاع $1/6 \text{ m}$ از سطح زمین شلیک می‌شود. اگر گلوله با تندی $0/45 \text{ km/s}$ به زمین برخورد کند:

الف

در مدت حرکت گلوله کار نیروی مقاومت هوا چقدر است؟

ب مقدار به دست آمده در قسمت (ا) را با کار نیروی وزن مقایسه کنید.

۶۹ آونگی به جرم 1 kg و طول 1 m مطابق شکل از نقطه A رها می‌شود. اگر آونگ با سرعت 1 m/s به نقطه B برسد، کار نیروی مقاومت هوا در مسیر AB چند ژول است؟
($g = 10\text{ m/s}^2$, $\cos 37^\circ = 0.8$, $\cos 53^\circ = 0.6$)



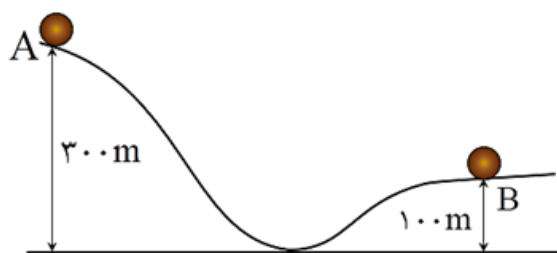
۷۰ گلوله‌ای به جرم 4 kg را با سرعت 40 m/s از روی زمین در راستای قائم روبه بالا شلیک می‌کنیم. تا رسیدن به نقطه اوج 10% انرژی گلوله تلف می‌شود و هنگام بازگشت تا رسیدن به زمین 15% انرژی گلوله هدر می‌رود.

الف گلوله حداکثر تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟

ب گلوله پس از بازگشت با چه سرعتی به زمین اصابت می‌کند؟

۷۱ توپی به جرم 2 kg را از سطح زمین با تندی 20 m/s به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر در حین بالا رفتن، 50% انرژی اولیه توپ بر اثر کار مقاومت هوا تلف شود، توپ حداکثر تا چه ارتفاعی نسبت به زمین بالا می‌رود؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

در شکل زیر گلوله‌ای با سرعت 30 m/s از نقطه A می‌گذرد. اگر سرعت گلوله هنگام عبور از نقطه B شصت متر بر ثانیه باشد، انرژی تلف شده از A تا B چند ژول است؟ (جرم گلوله یک کیلوگرم است و $g = 10 \text{ m/s}^2$)



از بالونی که در ارتفاع 450 متری سطح زمین و با تندی $4/20 \text{ m/s}$ در پرواز است، بسته‌ای به جرم 250 kg رها می‌شود و با تندی $23/6 \text{ m/s}$ به زمین برخورد می‌کند. کار انجام شده توسط نیروی مقاومت هوا بر روی بسته را از لحظه رها شدن تا هنگام رسیدن به زمین حساب کنید.



توپى به جرم 0.45 kg با تندى $v_1 = 8 \text{ m/s}$ از نقطه A مى‌گذرد (شکل روبه‌رو). نیروى مقاومت هوا و نیروى اصطکاک در سطح تماس توپ با زمین، ۲۰ درصد انرژی جنبشى توپ را تا رسیدن به نقطه B تلف مى‌کنند. تندى توپ را در این نقطه به دست آورید.



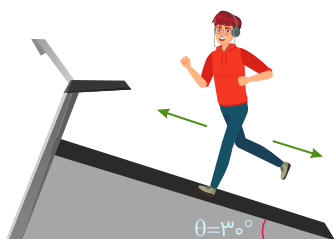
شخصى توپ در حال حرکتى را با دست خود مى‌گیرد (شکل زیر). پس از توقف توپ، انرژی جنبشى آن کجا رفته است؟



برای بالا بردن بارى به جرم 2000 کیلوگرم از جرثقیلى با توان ورودى 2500 وات استفاده مى‌کنیم. اگر در مدت یک دقیقه بار را تا ارتفاع 3 متر با سرعت ثابت بالا ببریم، بازده جرثقیل چقدر است؟ (از اتلاف ناشى از اصطکاک صرف نظر کنید و $g = 10 \text{ N/kg}$)

بالابرى برای بالا بردن وزنه 20 کیلوگرمى تا ارتفاع معین 1000 ژول انرژی مصرف مى‌کند. اگر وزنه را از ارتفاع فوق رها کنیم با تندى $v = 9 \text{ m/s}$ به زمین مى‌رسد. بازده بالابر چند درصد است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

شخصی به جرم 80 kg با سرعت 5 m/s روی یک دستگاه تردمیل با زاویه شیب 30° در حال قدم زدن است. توان بدنی شخص چقدر باشد تا بدون ایجاد مشکل روی دستگاه حرکت را انجام دهد؟
($g = 10 \text{ m/s}^2$)



توان یک ماشین بالابر 30 kW و بازده آن 50% است. چه مدت طول می‌کشد تا به کمک این ماشین بار 150 kg را به اندازه 10 m بالا بکشیم؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

یک پمپ آب در صورتی که بتواند در هر $\frac{1}{3}$ دقیقه 1000 لیتر آب را از عمق 30 m یک چاه بالا بکشد و با سرعت 10 m/s پمپاژ کند:

الف) توان متوسط مفید آن چقدر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3$)

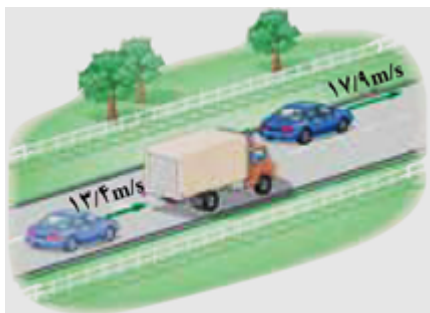
ب) اگر این پمپ در همان زمان 875000 J انرژی الکتریکی مصرف کند بازده آن چقدر است؟

بازده یک بالابر ۶۰ درصد است. بالابر در مدت ۴۰ ثانیه جعبه‌ای به جرم $\frac{2}{5}$ تن را با سرعت ثابت، ۱۲۰ متر بالا می‌برد. توان موتور بالابر چند وات است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

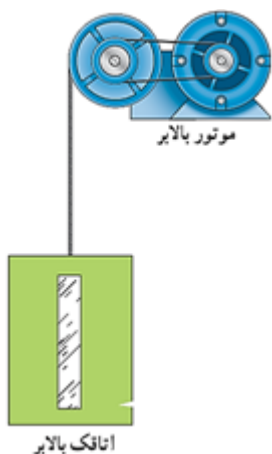
شخصی به جرم 72 kg ، در مدت زمان 90 s از تعداد 50 پله بالا می‌رود. توان متوسط مفید او چند وات است؟ ارتفاع هر پله را 30 cm فرض کنید.

بالابری با تندی ثابت، باری به جرم 650 kg را در مدت 3 دقیقه تا ارتفاع 75 m بالا می‌برد. اگر جرم بالابر 320 kg باشد، توان متوسط موتور آن چند وات و چند اسب بخار است؟

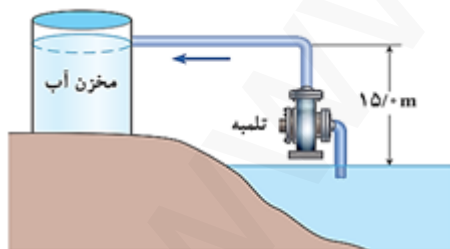
شکل زیر خودرویی به جرم $10^3 \text{ kg} \times 1/30$ را نشان می‌دهد که برای سبقت گرفتن از کامیونی، در مسیری افقی و در مدت $3/00 \text{ s}$ تندی خود را از $v_1 = 13/4 \text{ m/s}$ به $v_2 = 17/9 \text{ m/s}$ تغییر داده است. توان متوسط موتور خودرو برای انجام این کار، دست‌کم چقدر باید باشد؟ نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید.



جرم اتاقک بالابری به همراه بار آن 500 kg است (شکل زیر). اگر این بالابر در مدت $10/0 \text{ s}$ از طبقه همکف به طبقه دوم در ارتفاع $6/20 \text{ m}$ برود، توان متوسط موتور این بالابر چند اسب بخار است؟ نیروهای اتلافی را نادیده بگیرید.



تلمبه‌ای با توان ورودی $15/4 \text{ kW}$ در هر ثانیه $70/0$ لیتر آب دریاچه‌ای به چگالی $10^3 \text{ kg/m}^3 \times 1/00$ را مطابق شکل زیر تا ارتفاع $15/0$ متری مخزنی می‌فرستد. بازده تلمبه چند درصد است؟



دکتر متین هوشیار
مدرس شیمی رپیتچ

مهندس علی داودوندی
مدرس ریاضی رپیتچ

مهندس شهاب نصیری
مدرس فیزیک رپیتچ

دکتر الهه بنام
مدرس زیست رپیتچ



رپیتچ

سریعتر یاد بگیری...!

با اساتید رتبه برتر و رتبه پرور
به همراه مشاورین رتبه برتر
تو هم رتبه برتر میشی رفیق

rapiteach.com