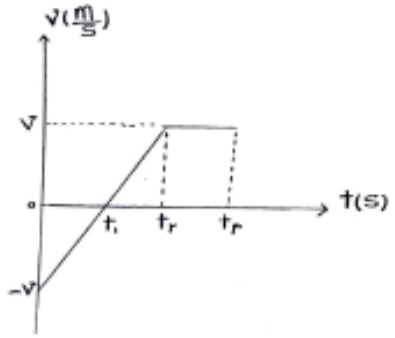
فیزیک تکمیلی – پایهٔ دهم (مشترک نظری و فنی)

آنچه که ملاحظه می‌فرمایید فایل متن سوالات فیزیک تکمیلی پایهٔ دهم مربوط به فصل کار و انرژی است که در آن تمریناتی از برآیند نیروها، کار نیروی برآیند، انرژی پتانسیل، انرژی جنبشی، انرژی مکانیکی از کتاب سه سطحی فیزیک دهم و یازدهم کانون آورده شده است. این مبحث میان رشته‌های ریاضی و فیزیک، علوم‌تجربی و همچنین شاخهٔ فنی و حرفه‌ای و کاردانش مشترک است.

از آنجائی که آموزش مربوط به این فصل در صفحهٔ فیزیک سایت قرار داده شده است بنابراین پیش از این تمرینات، بایست آموزش مربوطه را از صفحهٔ فیزیک دانلود کنیدو روی مفاهیم مسلط شوید.
همچنین در این تمرینات تکمیلی بر روی شماری از قسمت‌ها که عمدتا جنبهٔ مساله‌ای دارد تاکید شده است، بنابراین ضروری است که تعاریف، شکل‌ها و نمودارها از روی کتاب درسی مطالعه شود.

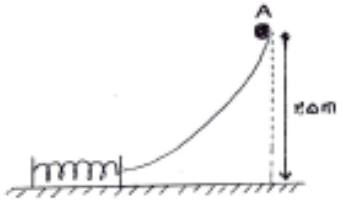
شما با مراجعه به سایت من با دو صفحه مواجه می‌شوید، صفحهٔ فیزیک و صفحهٔ فیزیک تکمیلی که در صفحهٔ فیزیک، آموزش مباحث داده شده است. توصیه می‌شود که فیلم‌ها را از لینک تلگرام یا گوگل‌درایو که کیفیت اصلی است دانلود کنید. آدرس سایت: riazi.blog.ir

۱۳) در شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی رسم شده است. علامت کار برآیند نیروهای وارد بر جسم در بازه‌های زمانی صفر تا t_1 و t_2 تا t_3 به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

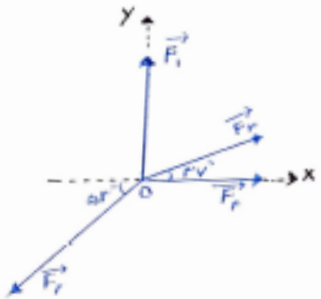


۱) منفی، صفر
۲) مثبت، صفر
۳) منفی، منفی
۴) مثبت، مثبت

۱۴) مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۲kg از نقطه A روی سطحی رها شده و در انتهای مسیر در قسمت افقی، روی سطح زمین به فنری برخورد کرده و آن را فشرده می‌کند. طی مدتی که فنر فشرده می‌شود، در یک نقطه، انرژی جنبشی وزنه با انرژی پتانسیل کشسانی فنر برابر می‌شود. در این نقطه اندازهٔ سرعت وزنه چند متر بر ثانیه است؟ (از هرگونه اتلاف انرژی صرف‌نظر شود، $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

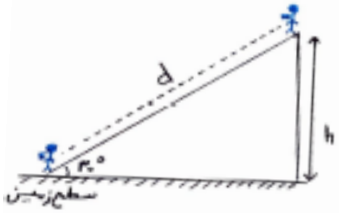


۱۵) مطابق شکل زیر، چهار نیروی $|\vec{F_1}| = |\vec{F_2}| = 15N$، $|\vec{F_3}| = 5N$ و $|\vec{F_4}| = 3N$ که در یک صفحه قرار دارند، بر نقطهٔ O اثر می‌کنند. بدون تغییر در زاویه بین نیروها، اندازهٔ نیروی $\vec{F_3}$ را چند نیوتن و چگونه تغییر دهیم تا برآیند نیروهای وارد بر نقطهٔ O تنها در راستای محور y‌ها باشد؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$)



۱۶- جسمی از ارتفاع h سقوط می‌کند. در اثر سقوط از انرژی پتانسیل گرانشی اولیه آن، ۴۰ ژول کاسته می‌شود و به انرژی جنبشی آن ۲۸ ژول اضافه می‌شود اگر اندازهٔ نیروی متوسط مقاومت هوا در مقابل حرکت جسم ۲N باشد، h چند متر است؟

۱۷- مطابق شکل زیر، کوهنوردی با تندی ثابت تا ارتفاع $h=1000\,m$ از سطح زمین بالا می‌رود. اگر این کوهنورد گوله پشتی‌ای به جرم ۱۵kg را با خود حمل نماید کار برآیند نیروهای وارد بر گوله پشتی در طی این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



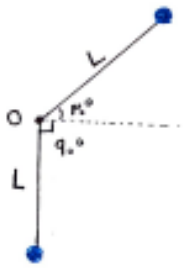
۱) -۱۵×۱۰^۴

۲) -۱۵×۱۰^۴

۳) -۳×۱۰^۵

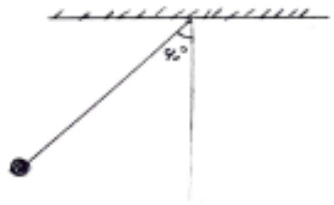
۴) صفر

۱۸- وزنه‌ای به جرم m می‌تواند بوسیلهٔ میله‌سبکی، بدون اصطکاک حول نقطهٔ O بچرخد. هرگاه وزنهٔ m از نقطهٔ A رها شود، بزرگی سرعت آن هنگام عبور از وضع B چقدر است؟

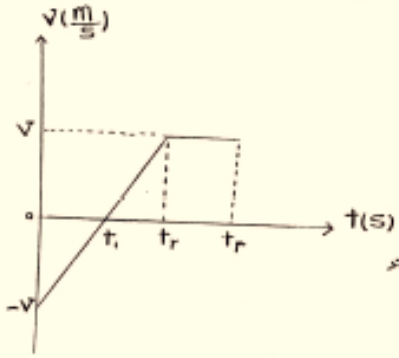


۱۹- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم ۲kg از نقطهٔ A بدون سرعت اولیه رها می کنیم. اگر اندازهٔ کار نیروی اصطکاک در مسیر AB، برابر ۲J و بزرگی سرعت جسم در نقطهٔ B واقع در دایره‌ای به شعاع R، برابر $۶ \frac{m}{s}$ باشد، شعاع دایره، چند سانتی متر است؟

۱۲- آونگی به جرم m و طول L را مطابق شکل زیر به اندازهٔ ۶۰° از وضعیت قائم منحرف و از حال سکون رها می کنیم. آونگ بعد از اینکه از وضعیت قائم گذشت، تا چه ارتفاعی نسبت به پایین‌ترین نقطهٔ مسیر (مبدا پتانسیل) بالا می رود؟ (مقاومت هوا، ۳۰ درصد انرژی اولیه را تلف می کند)



۱۳- در شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی رسم شده است. علامت کار برآیند نیروهای وارد بر جسم در بازه‌های زمانی صفر تا t_1 و t_2 تا t_3 به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



کار نیروی برآیند = تغییرات انرژی جنبشی = $W_{برآیند} = \Delta K$

$0 \rightarrow t_1$ $\quad \Delta K_{0-t_1} = \frac{1}{2} m V_{t_1}^2 - \frac{1}{2} m V_0^2$

$\Delta K_{0-t_1} = \frac{1}{2} \times m \times 0^2 - \frac{1}{2} m v^2 = -\frac{1}{2} m v^2$

$\Delta K_{0-t_1} < 0$

$t_2 \rightarrow t_3$ $\quad \Delta K_{t_2-t_3} = \frac{1}{2} m V_{t_3}^2 - \frac{1}{2} m V_{t_2}^2$

$V_{t_2} = V_{t_3}$ $\quad \Delta K_{t_2-t_3} = \frac{1}{2} m (V_{t_3}^2 - V_{t_2}^2) = 0$

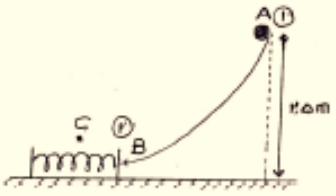
۱) منفی، صفر

۲) مثبت، صفر

۳) منفی، منفی

۴) مثبت، مثبت

۱۴ مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۲kg از نقطه A روی سطحی رها شده و در انتهای مسیر در قسمت افقی، روی سطح زمین به فنری برخورد کرده و آن را فشرده می‌کند. طی مدتی که فنر فشرده می‌شود، در یک نقطه، انرژی جنبشی وزنه با انرژی پتانسیل کشسانی فنر برابر می‌شود. در این نقطه اندازهٔ سرعت وزنه چند متر بر ثانیه است؟ (از هرگونه اتلاف انرژی صرف‌نظر شود. $g=10\frac{m}{s^2}$)



$E_c = U_e + K$

$U_e = K$

$E_c = E_1 = E_2$

$E = 2 \times \frac{1}{2} m V_c^2$

$E = m V_c^2$

$20 = 2 \times V_c^2 \longrightarrow V_c = 2\sqrt{5}\ \frac{m}{s}$

$E_① = E_② = E_n$ اتلاف انرژی $= 0$

$U_1 + K_1 = U_2 + K_2$

$mgh + 0 = 0 + \frac{1}{2} m V^2$

$mgh = \frac{1}{2} m V^2 \longrightarrow V = \sqrt{2gh}$

$V = \sqrt{2 \times 10 \times 20}$

$V_B = 20\sqrt{10}\ \frac{m}{s}$

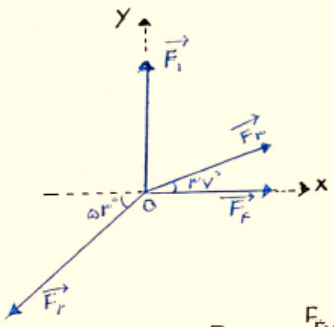
U_g انرژی پتانسیل گرانشی

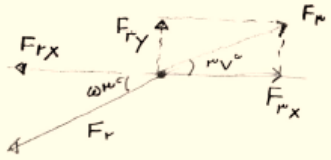
U_e انرژی پتانسیل کشسانی

E انرژی مکانیکی

K انرژی جنبشی

۱۵ مطابق شکل زیر، چهار نیروی $|\vec{F_1}| = |\vec{F_2}| = 15N$ و $|\vec{F_3}| = 5N$ و $|\vec{F_4}| = 3N$ که در یک صفحه قرار دارند، بر نقطهٔ O اثر می‌کنند. بدون تغییر در زاویه بین نیروها، اندازهٔ نیروی $\vec{F_3}$ را چند نیوتن و چگونه تغییر دهیم تا برآیند نیروهای وارد بر نقطهٔ O تنها در راستای محور yها باشد؟ $(\cos 37^\circ = 0/8)$





$F_{3X} = F_4 \cos 37^\circ = 5 \times 0/8 = 4$

$F_f = 3N$

$F_{2X} = F_2 \cos 53^\circ = 15 \times 0/6 = 9$

راه حل:

$F_3 \cos 37^\circ + F_f = F_2 \cos 53^\circ$

$F_3 \times 0/8 + 3 = 15 \times 0/6$

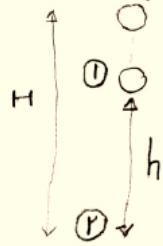
$0/8 F_3 = 9 - 3 \longrightarrow F_3 = \frac{6}{0/8} = \frac{60}{8} = \frac{15}{2} = 7/5N$

$F_3 = 5N$

$F_3 = 7/5N$ خیر

$2/5N$ افزایش یابد

۱۶ جسمی از ارتفاع h سقوط می‌کند. در اثر سقوط از انرژی پتانسیل گرانشی اولیهٔ آن، ۴۰ ژول کاسته می‌شود و به انرژی جنبشی آن ۲۸ ژول اضافه می‌شود. اگر اندازهٔ نیروی متوسط مقاومت هوا در مقابل حرکت جسم ۲N باشد، h چند متر است؟



$U = mgh$

$U_1 = mgh \quad K_1 = \frac{1}{2} m V_1^2$

$U_2 = U_1 - 40 \quad K_2 = \frac{1}{2} m V_2^2$

$E_2 - E_1 = (K_2 + U_2) - (K_1 + U_1)$

$\Delta E = (K_2 - K_1) + (U_2 - U_1)$

$W_f = \Delta E = \Delta K + \Delta U = 28 - 40 = -12$

بدون اتلاف انرژی $E_1 = E_2$

انرژی تلف‌شده $E_1 = E_2 +$

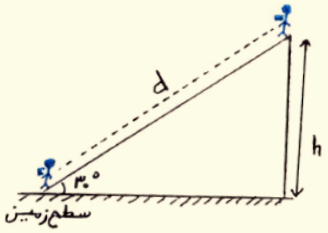
$W_f < 0$

$W_f = E_2 - E_1$

$W_f = F \cdot d$

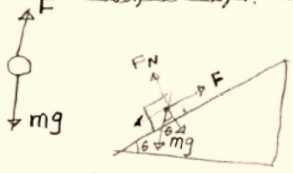
$-12 = -2 \times d \longrightarrow d = 6m$

۱۷ مطابق شکل زیر، کوهنوردی با تندی ثابت تا ارتفاع $h=1000\,m$ از سطح زمین بالا می‌رود. اگر این کوهنورد کوله‌پشتی‌ای به جرم $15\,kg$ را با خود حمل نماید کار برآیند نیروهای وارد بر کوله‌پشتی در طی این جابه‌جایی چند ژول است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



۱) -15×10^4
۲) -15×10^4
۳) -3×10^5
۴) صفر

نکته: تندی ثابت یعنی شتاب حرکت صفر است



$mg\sin\theta = F$

$\sin\theta = \frac{h}{d} \rightarrow h = d\sin\theta$

$W_F = mgsin\theta.d = mgh$

$15\times10\times1000 = 15\times10^4\,J$

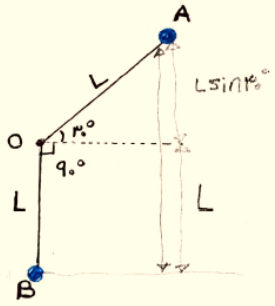
کار برآیند = کار نیروی برآیند

برآیند نیروهای وارد بر جسم در حرکت با تندی ثابت صفر است

$W_{برآیند} = F_{برآیند}\times d$

$0\times d = 0$

۱۸ وزنه‌ای به جرم m می‌تواند بوسیلهٔ میلهٔ بسیار سبک، بدون اصطکاک حول نقطهٔ O بچرخد. هرگاه وزنهٔ m از نقطهٔ A رها شود، بزرگی سرعت آن هنگام عبور از وضع B چقدر است؟



$K_A=0 \quad h_A = L + L\sin30° = \frac{3}{2}L$

$U_A = mgh_A = mg\times\frac{3}{2}L$

$U_B=0 \longrightarrow U_A = K_B$

$mg\times\frac{3}{2}L = \frac{1}{2}mV_B^2$

$V_B = \sqrt{3gL}$

۱۹ مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $2\,kg$ از نقطهٔ A بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. اگر اندازهٔ کار نیروی اصطکاک در مسیر AB، برابر $2\,J$ و بزرگی سرعت جسم در نقطهٔ B واقع در دامنهٔ دایره‌ای به شعاع R، برابر $6\,\frac{m}{s}$ باشد، شعاع دایره چند سانتی‌متر است؟

کار نیروی اصطکاک برابر $2\,J$ - چون در خلاف جهت جابه‌جایی است نیروی اصطکاک وارد می‌شود.

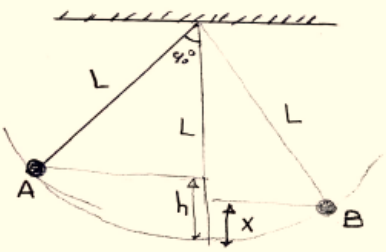
$E_A = E_B + $ انرژی تلف‌شده $= -W_f$

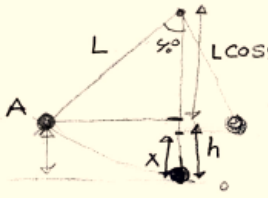
$W_f = E_B - E_A \longrightarrow -2 = (mgh_B + \frac{1}{2}mV_B^2) - mgh_A$

$-2 = 2\times10\times R + \frac{1}{2}\times2\times6^2 - 2\times10\times2$

$-2 = 20R + 36 - 40 \rightarrow 20R = 2 \rightarrow R = 0.1\,m = 10\,cm$

۲۰ آونگی به جرم m و طول L را مطابق شکل زیر به اندازه 60° از وضعیت قائم منحرف و از حال سکون رها می‌کنیم. آونگ بعد از اینکه از وضعیت قائم گذشت، تا چه ارتفاعی نسبت به پایین‌ترین نقطه مسیر (مبدا پتانسیل) بالا می‌رود؟ (مقاومت هوا، ۲۰ درصد انرژی اولیه را تلف می‌کند) ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)





$\frac{L}{2} + h = L \longrightarrow h = \frac{L}{2}$

$U_A = mgh = mg\frac{L}{2}$

$mg\frac{L}{2} - \frac{20}{100} mg\frac{L}{2} = E_B$

$E_B = 0/8\ mg\frac{L}{2}$

$0/8\ mg\frac{L}{2} = mgX \longrightarrow X = 0/4\ L$