نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: کار و انرژی سخت

مرکز مشاوره تحصیلی راه روشن

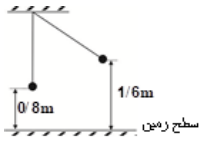
۱) با استفاده از چکش، میخی به جرم ۱۰ گرم را به چوبی می‌کوبیم. اگر تندی اولیه‌ی حرکت میخ در چوب برابر با ۲۰ متر بر ثانیه باشد و میخ پس از ۲ سانتی‌متر فرورفتن داخل چوب متوقف شود، متوسط نیروی اصطکاک وارد بر میخ در داخل چوب چند نیوتون است؟ (از نیروی وزن چوب و میخ صرف‌نظر شود.)

۱) ۱۰۰
۲) ۵۰
۳) ۱۰
۴) ۵

۲) جسمی به جرم $۳\ kg$ روی سطحی افقی در حالت سکون قرار دارد. نیروی ثابت $\vec{F} = ۱۵\vec{i} + ۲۰\vec{j}$ (در SI) بر جسم وارد می‌شود و جسم بر روی محور x، ۱۰ متر جابه‌جا می‌شود. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟

۱) ۲۵۰
۲) ۲۰۰
۳) ۱۵۰
۴) ۹۰

۳) مطابق شکل زیر، ارتفاع آونگی از سطح زمین در محدوده‌ی $۰/۸m$ تا $۱/۶m$ تغییر می‌کند. بیشینه‌ی سرعت این آونگ چند متر بر ثانیه است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و $g = ۱۰\frac{N}{kg}$ است.)

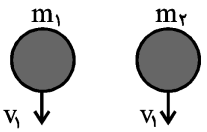


۱) ۳
۲) ۸
۳) ۵
۴) ۴

۴) اگر اندازه‌ی سرعت جسمی ۲۰% کاهش یابد، انرژی جنبشی آن چند درصد کاهش می یابد؟

۱) ۲۰
۲) ۸۰
۳) ۶۴
۴) ۳۶

⑤ دو جسم با جرم‌های متفاوت، از ارتفاع یکسانی از یک بالون ساکن، با تندی یکسان v_1 رو به پایین پرتاب می‌شوند و با تندی یکسان v_2 به سطح زمین برخورد می‌کنند. کار برایند نیروهای وارد بر آن‌ها ..... و کار نیروی وزن روی آن‌ها ..... خواهد بود. ($v_2 \neq v_1$)

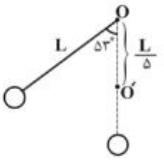


۱) یکسان ـ یکسان
۲) یکسان ـ متفاوت
۳) متفاوت ـ یکسان
۴) متفاوت ـ متفاوت

⑥ توان مفید متوسط پمپی $22kw$ است. این پمپ در هر ثانیه چند کیلوگرم آب را با سرعت ثابت از عمق ۵۰ متری بالا کشیده و با سرعت $10\frac{m}{s}$ به خارج پرتاب می‌کند؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)

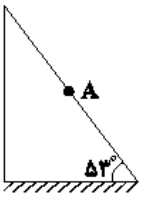
۱) ۴۰
۲) ۴۴
۳) ۴۰۰
۴) ۴۴۰

⑦ مطابق شکل زیر آونگی به طول L از نقطه‌ی O آویزان است و در فاصله‌ی $\frac{L}{5}$ از نقطه‌ی O درست زیر آن یک میخ نصب شده است. آونگ را ۵۳° از راستای قائم منحرف کرده سپس رها می‌کنیم. حداکثر انحراف آونگ از امتداد قائم در طرف دیگر چند درجه است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید و $\sin 37° = 0/6$)



۱) ۵۳°
۲) ۳۰°
۳) ۳۷°
۴) ۶۰°

۸) جسمی به جرم m را یک‌بار از پایین سطح شیب‌دار دارای اصطکاکی با سرعت اولیه v_0 به‌سمت بالا پرتاب می‌کنیم و جسم بدون تغییر جهت حرکت آن پس از طی مسافت $2m$ از نقطه A با سرعت $15\frac{m}{s}$ عبور می‌کند. اگر جسم را این‌بار از نقطه A با سرعت اولیه v_0 به‌سمت پایین پرتاب کنیم، جسم با چه سرعتی برحسب متر بر ثانیه به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد؟ ($\sin 53^\circ = 0/8$, $g = 10\frac{N}{kg}$)



۱) ۲۰
۲) $\sqrt{34}$
۳) ۱۷
۴) $\sqrt{257}$

۹) از سوختن هر لیتر بنزین حدوداً ۳۲ مگاژول انرژی به دست می‌آید. اگر یک اتومبیل۱۰ درصد از انرژی به دست آمده از سوختن۰/۲۵ لیتر بنزین را به انرژی جنبشی تبدیل کند، تندی آن از صفر به۱۴۴ کیلومتر برساعت می‌رسد. جرم این اتومبیل چند کیلوگرم است؟

۱) ۱۰۰۰
۲) ۱۲۰۰
۳) ۱۵۰۰
۴) ۲۰۰۰

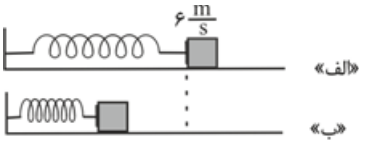
۱۰) جسمی از ارتفاعh نسبت به سطح زمین و از حال سکون رها می‌شود. با صرف‌نظر از نیروی مقاومت هوا، اگر تندی آن در ارتفاع $\frac{8}{9}h$ (نسبت به زمین) برابر با $8\frac{m}{s}$ باشد، تندی آن در ارتفاع$\frac{3}{4}h$ (نسبت به زمین) چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)

۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) ۱۴
۴) ۱۶

۱۱) جسمی به جرم $2kg$ را با تندی اولیهٔ $10\frac{m}{s}$ در راستای قائم و به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. اگر اندازهٔ نیروی مقاومت هوا ثابت و برابر با $5N$ باشد، جسم با چه تندی‌ای برحسب متر بر ثانیه به مکان اولیه برمی‌گردد؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)

۱) $\sqrt{15}$
۲) ۴
۳) $2\sqrt{15}$
۴) ۸

(۱۲) در شکل زیر جسمی به جرم $۴۰۰g$ در مسیری مستقیم و افقی با تندی $۶\frac{m}{s}$ به فنری که طول عادی خود را دارد، برخورد کرده (حالت الف) و آن را فشرده می‌کند. اگر حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در مجموعهٔ جسم و فنر برابر با $۵J$ باشد (حالت ب)، کار نیروی اصطکاک در جابه‌جایی جسم از موقعیت «الف» تا موقعیت «ب» برابر با چند ژول است؟

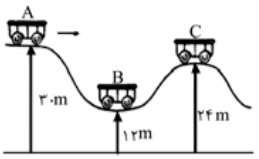


۱) ۱۲/۲
۲) ۲/۲
۳) -۱۲/۲
۴) -۲/۲

(۱۳) گلوله‌ای به جرم $۴kg$ را از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین با سرعت $۵\frac{m}{s}$ به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. در چه ارتفاعی از سطح زمین برحسب متر انرژی جنبشی گلوله ۴ برابر انرژی جنبشی اولیه‌ی آن است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

۱) ۳/۷۵
۲) ۶/۲۵
۳) ۲/۷۵
۴) ۷/۲۵

(۱۴) در شکل زیر، کلیه‌ی اصطکاک‌ها ناچیز است و ارابه بدون تندی اولیه از نقطه‌ی Aرها می‌شود. نسبت تندی ارابه در نقطه‌ی Bبه تندی آن در نقطه‌ی Cکدام است؟

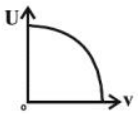


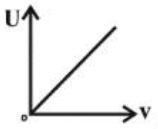
۱) $\frac{۱}{۳}$
۲) ۳
۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$
۴) $\sqrt{۳}$

(۱۵) اگر بزرگی سرعت جسمی به جرم $۲۰۰g$، به اندازه $۶\frac{m}{s}$ تغییر کند، انرژی جنبشی آن به اندازه ۳ برابر انرژی جنبشی اولیه جسم افزایش می‌یابد. کار برایند نیروهای وارد بر جسم طی این تغییر سرعت چند ژول است؟ (جهت حرکت متحرک ثابت است)

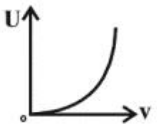
۱) ۱۲
۲) ۱۰/۸
۳) ۳/۶
۴) ۷/۲

۱۶) در شرایط خلأ، جسمی به جرم mاز ارتفاع H از سطح زمین رها می‌شود. کدام‌یک از گزینه‌های زیر، نمودار انرژی پتانسیل گرانشی جسم را برحسب بزرگی سرعت آن از لحظه رها شدن تا نزدیکی سطح زمین به‌درستی نشان می‌دهد؟ (مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی را سطح زمین فرض کنید.)

۱) 

۲) 

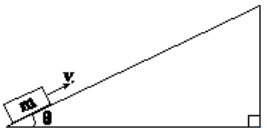
۳)

۴) 

۱۷) یک تلمبهٔ برقی در مدت زمان ۱ دقیقه می‌تواند ۸۰۰ .کیلوگرم آب ساکن را از چاهی به عمق h بالا کشیده و آن را با تندی $۱۵\ \frac{m}{s}$ به سطح زمین برساند. یک مهندس برق با اصلاح مدار داخلی این تلمبه، عملکرد آن را بهبود می‌بخشد به‌گونه‌ای که تلمبه همان کار را ۲۰ ثانیه سریع‌تر انجام می‌دهد. توان مفید متوسط تلمبه پس از اصلاح نسبت به حالت قبل چند درصد افزایش یافته است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$و از اصطکاک صرف‌نظر کنید.)

۱) ۳۳/۳۳
۲) ۵۰
۳) ۲۰۰
۴) باید عمق چاه (h) معلوم باشد.

۱۸) مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m با سرعت اولیه v_0 به موازات سطح شیب‌دار به طرف بالا پرتاب می‌شود. اگر جسم حداکثر تا ارتفاع ۸/۵ متر روی سطح شیب‌دار بالا رفته، سپس برگردد و با سرعت $۱۲\frac{m}{s}$ از نقطه پرتاب عبور کند، اندازه سرعت اولیه جسم چند متر بر ثانیه بوده است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و بزرگی کار نیروی اصطکاک در مسیر رفت و برگشت با یکدیگر برابر است.)



۱) ۱۲
۲) ۱۴
۳) ۱۶
۴) اندازه زاویه θ باید مشخص باشد.

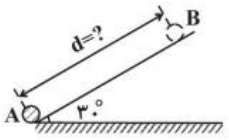
(۱۹) اگر به‌اندازه‌ی W کار لازم باشد تا اندازه‌ی سرعت جسمی از صفر به v برسد، در این‌صورت کار لازم برای آن‌که اندازه‌ی سرعت همان جسم از v به $۳v$ برسد، چه‌قدر است؟

۱) $۲W$
۲) $۳W$
۳) $۶W$
۴) $۸W$

(۲۰) از روی سطح زمین، گلوله‌ای را با سرعت اولیه‌ی $۲۰\frac{m}{s}$ در راستای قائم به‌طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر گلوله با سرعت $۱۰\frac{m}{s}$ به سطح زمین برگردد، حداکثر چند متر نسبت به سطح زمین بالا رفته است؟ (نیروی مقاومت هوا در طول مسیر ثابت فرض شود و $g = ۱۰\frac{N}{kg}$)

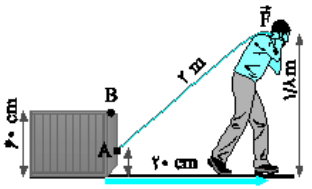
۱) ۱۲/۵
۲) ۲۰
۳) ۱۵
۴) ۱۰

(۲۱) مطابق شکل، جسمی از نقطه A در پایین سطح شیب‌دار با تندی $۳\frac{m}{s}$ در امتداد سطح شیبدار پرتاب شده و حداکثر تا نقطه B روی سطح بالا رفته و پس از آن با تندی $\sqrt{۳}\frac{m}{s}$ به نقطه A باز می‌گردد. فاصله بین نقاط A و B روی سطح شیب‌دار (d) چند متر است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و کار نیروی مقاوم در هنگام بالا رفتن گلوله و پایین آمدن آن روی سطح شیبدار با هم برابر است.)



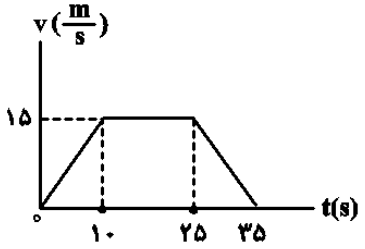
۱) ۰/۳
۲) ۰/۶
۳) ۱/۲
۴) ۱/۸

(۲۲) مطابق شکل زیر، شخصی که ارتفاع شانه‌اش تا زمین برابر با ۱/۸ متر است، جسمی را با طنابی به طول ۲ متر که به نقطه A بسته شده است، روی سطح افقی می‌کشد. اگر طناب را به نقطه B وصل کنیم، به ازای جابه‌جایی یکسان، اندازه نیرو را چگونه باید تغییر دهیم تا اندازه کار انجام شده طی دو حالت یکسان شود؟



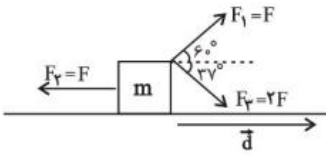
۱) ۲۵ درصد افزایش دهیم.
۲) ۲۵ درصد کاهش دهیم.
۳) ۳۳ درصد افزایش دهیم.
۴) ۳۳ درصد کاهش دهیم.

(۲۳) نمودار تندی- زمان جسمی ۴ کیلوگرمی مطابق شکل زیر است. کار کل انجام شده روی جسم در بازه‌های زمانی صفر تا۲۵ ثانیه و صفر تا۳۵ ثانیه به‌ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟



۱) ۹۰۰ و صفر
۲) ۴۵۰- و صفر
۳) ۴۵۰ و۴۵۰-
۴) ۴۵۰ و صفر

(۲۴) جسمی مطابق شکل زیر روی یک سطح افقی، در حال حرکت است. اگر کار نیروی $\vec{F_1}$ در جابه‌جایی $\vec{d}$ به‌طرف راست برابر با $12J$ باشد، کار کل انجام شده روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8$ و $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$ و از اصطکاک صرف‌نظر شود.)

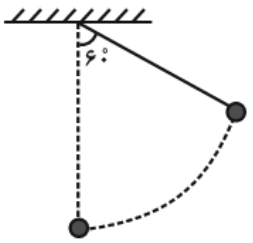


۱) ۱۲
۲) ۳۸/۴
۳) ۲۶/۴
۴) ۵۰/۴

(۲۵) اتومبیلی به جرم $800kg$ از حال سکون و در مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کند و پس از $10s$ تندی آن به $72\frac{km}{h}$ می‌رسد. اگر در این مدت $40kJ$ از انرژی اتومبیل در اثر اصطکاک تلف شود، توان موتور اتومبیل چند کیلووات است؟

۱) ۲۰۰
۲) ۲۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۲

(۲۶) مطابق شکل زیر، آونگی را که جرم گلوله‌ی آن ۲۰۰ گرم و طول نخ آن $80cm$ است، به اندازه‌ی ۶۰ درجه از وضع قائم منحرف کرده و از حال سکون رها می‌کنیم. اگر تا لحظه‌ی عبور گلوله‌ی آونگ از راستای قائم، $0/7J$ از انرژی اولیه‌ی آن به گرما تبدیل شود، سرعت گلوله در لحظه‌ی عبور از راستای قائم چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$)



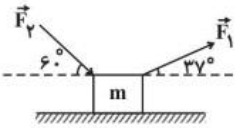
۱) ۱
۲) ۱/۵
۳) ۲
۴) ۰/۵

(۲۷) جسمی به جرم $1kg$ با سرعت اولیه‌ی $6\frac{m}{s}$ از پایین سطح شیب داری که با افق زاویه ی $37°$ می سازد، به طرف بالا پرتاب می‌شود. هنگامی که جسم روی سطح شیب دار ۲ متر را رو به بالا طی می کند، سرعتش به $2\frac{m}{s}$ می رسد. انرژی مکانیکی جسم در این جابه جایی چند ژول کاهش می یابد؟ ($\sin 37° = 0/6$ و $g = 10\frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۶

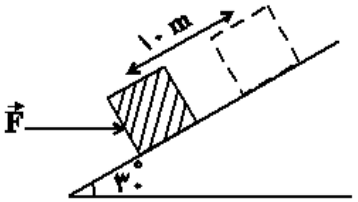
(۲۸) به جسمی نیروهای $F_1 = 25\,N$ و $\vec{F}_2$ مطابق شکل وارد می‌شود و جسم با تندی ثابت $5\frac{m}{s}$ در راستای افق و به طرف راست در حرکت است. اگر اندازه نیروی اصطکاک جنبشی ثابت و برابر با $24\,N$ باشد، کار انجام شده توسط نیروی $\vec{F}_2$ بر روی جسم پس از گذشت ۴ ثانیه چند ژول است؟

($\cos 37° = 0/8$)



۱) ۸۰
۲) ۱۲۸
۳) ۱۶۰
۴) ۲۵۰

۲۹) اگر نیروی افقی $F = ۲۰\ N$، جسمی را به جرم $۲kg$، ۱۰ متر در راستای سطح شیب‌دار جابه‌جا کند، کل کار انجام شده روی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = ۱۰\ \frac{N}{kg}$ و از نیروی اصطکاک صرف نظر کنید.)



۱) $۱۰۰(\sqrt{۳}+۱)$
۲) ۵۰
۳) $۱۰۰(\sqrt{۳}-۱)$
۴) $۱۰۰\sqrt{۳}$

۳۰) در شرایط خلأ، گلوله‌ای از سطح زمین با تندی اولیه $۲۰\frac{m}{s}$ و در راستای قائم به‌طرف بالا پرتاب می‌شود. در چه فاصله‌ای بر حسب متر از بالاترین نقطه مسیر حرکت گلوله، انرژی جنبشی گلوله $\frac{۱}{۴}$ انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟ ($g = ۱۰\frac{m}{s^۲}$ و سطح زمین به‌عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود.)

۱) ۲۰
۲) ۱۶
۳) ۱۲
۴) ۴