



هم کلاسی
Hamkelasi.ir

قانون اول نیوتن: هر جسمی، حالت سکون یا حرکت یکنواخت خود را روی خط راست حفظ می‌کند، مگر آنکه تحت تاثیر نیرو یا نیروهایی، مجبور به تغییر آن حالت شود.

قانون دوم نیوتن: برآیند نیروهای (نیروی برآیند) وارد بر جسم برابر است با حاصلضرب جرم جسم در شتاب آن. یعنی $\vec{F} = m\vec{a}$ جهت شتاب در جهت نیروی برآیند است.

برای بدست آوردن شتاب جسم باید همه ی نیروها را در نظر گرفت و برآیند آنها را محاسبه کرد.

نکته** در صورتی که چند نیرو به صورت همزمان به یک جسم وارد شوند و برآیندشان صفر باشد، باحذف یکی از نیروها، اندازه ی برآیند نیروهای باقی مانده، برابر نیروی حذف شده و در جهت مخالف آن خواهد بود.

قانون سوم نیوتن: هرگاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم هم به جسم اول نیرویی هم اندازه، هم راستا و در جهت مخالف آن وارد می‌کند (هر عمل عکس العملی دارد به همان اندازه در همان راستا و در جهت مخالف)

نیروی عمودی سطح: (N) وقتی جسمی روی یک سطح قرار می‌گیرد از طرف سطح نیرویی عمود بر سطح به جسم وارد می‌شود، که نیروی عمودی سطح نام دارد. بسته به اینکه سطح به چه صورتی (افقی یا شیبدار) قرار گرفته باشد اندازه ی نیروی عمودی سطح متفاوت است. این نیرو تا زمانی وجود دارد که تماس بین جسم و سطح وجود داشته باشد.

نیروی گرانش: اندازه ی نیروی جاذبه ای که دو جسم به جرم های و از فاصله ی r به یکدیگر وارد می‌کنند از رابطه ی قانون گرانش

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad \text{که} \quad G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}$$

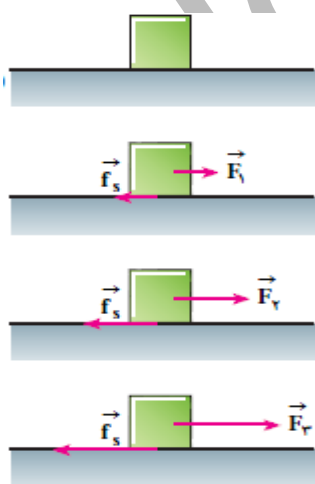
وزن جسم (W): نیروی جاذبه ای که از طرف زمین به اجسام وارد می‌شود را نیروی وزن جسم می‌گوییم. $W = mg$ که g شتاب گرانش است. $g = G \frac{M}{R^2}$ که M جرم زمین و R شعاع زمین است. هر چه از سطح زمین فاصله بگیریم مقدار g کاهش می‌یابد.

نکته** با دور شدن یک جسم از سطح زمین، وزن جسم کاهش می‌یابد ولی جرم جسم ثابت می‌ماند.

در سطح هر سیاره ای شتاب گرانش آن از رابطه ی $g = G \frac{m}{r^2}$ بدست می‌آید. m جرم سیاره و r شعاع سیاره

نیروی اصطکاک: نیروی اصطکاک نیرویی است که همواره در خلاف جهت جسم به آن وارد شده و از حرکت جسم جلوگیری می‌کند و بر دو نوع ایستایی و جنبشی است.

نیروی اصطکاک ایستایی: نیروی اصطکاک ای که بین یک سطح و یک جسم ساکن نسبت به آن قرار دارد، را اصطکاک ایستایی می‌گوییم. تا قبل از اینکه جسم در آستانه حرکت قرار گیرد، نیروی اصطکاک ایستایی برابر با نیروی خارجی وارد بر جسم است. در آستانه حرکت نیروی اصطکاک ایستایی ماکزیم مقدار خود را دارد. جهت نیروی اصطکاک ایستایی همواره در خلاف جهتی است که جسم بخواهد حرکت کند. $F_s \leq \mu_s N$ و در آستانه حرکت $F_{smax} = \mu_s N$ که μ_s ضریب اصطکاک ایستایی است.



نیروی اصطکاک جنبشی: نیروی اصطکاک‌ای که بین یک سطح و یک جسم متحرک نسبت به آن قرار دارد، را اصطکاک جنبشی گوئیم. جهت نیروی اصطکاک جنبشی همواره در خلاف جهت حرکت می باشد و اندازه ی آن برابر است با $F_k = \mu_k N$ که μ_k ضریب اصطکاک جنبشی است.

ضریب های اصطکاک ایستایی و جنبشی به عامل هایی مانند جنس سطح تماس، میزان صافی وزبری آنها و... بستگی دارد.

نکته** برای دو سطح معین، ضریب اصطکاک ایستایی همواره بزرگتر از اصطکاک جنبشی است. $\mu_k \leq \mu_s$

مراحل حل مسئله حرکت جسم با استفاده از قوانین نیوتن:

۱- شکل ساده ای از جسم و تکیه گاه رسم می کنیم. ۲- همه ی نیرو هایی که به جسم وارد می شوند را مشخص می کنیم. ۳- دستگاه محور های مختصات مناسب را انتخاب می کنیم. ۴- نیروها را روی محور های مختصات تجزیه می کنیم. ۵- با نوشتن قانون دوم نیوتن روی هر یک از محور ها برای تک تک اجسام ، شتاب جسم را بدست می آوریم.

نکته** هرگاه چند جسم متصل به هم باشند، در صورتی که شتاب حرکت آنها یکسان باشد می توان کل چند جسم را یک جسم با جرم مجموع در نظر گرفت.

چند نکته مهم مبحث دینامیک**

نکته ۱** وقتی جسمی را روی یک سطح دارای اصطکاک پرتاب می کنیم، مسافت توقف، زمان توقف و شتاب توقف به جرم جسم بستگی ندارد.

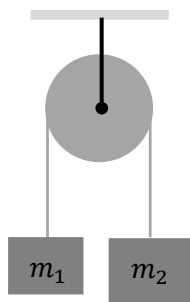
نکته ۲** هر چه ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح و جسم بیشتر باشد، اندازه ی شتاب توقف بیشتر و بنابر این مسافت توقف و زمان توقف کمتر می شود.

نکته ۳** برای محاسبه نیروی کشش نخ در مسئله هایی که چند جسم بوسیله نخ به هم وصل شده و با هم حرکت می کنند، اگر سطح بدون اصطکاک باشد یا اینکه اصطکاک وجود داشته باشد ولی ضریب اصطکاک برای همه ی جسم ها یکسان بوده و مجموعه حرکت کند، می توان از تناسب نیروی کل با جرم کل مجموعه و نیروی کشش طناب با جرم قسمتی از مجموعه که به دنبال آن کشیده می شود، استفاده کرد.

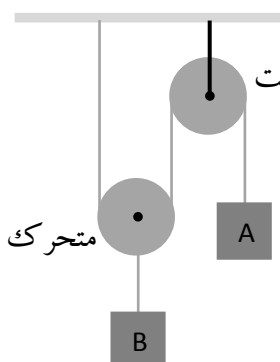
$$\begin{array}{c} m_1 \xrightarrow{T_1} m_2 \xrightarrow{T_2} m_3 \xrightarrow{T_3} m_4 \xrightarrow{F} \end{array} \quad \frac{F}{T_2} = \frac{m_1 + m_2 + m_3 + m_4}{m_1 + m_2}$$

نکته ۴** در حرکت یک جسم روی سطح شیب دار ، شتاب جسم به جرم آن بستگی ندارد. اگر سطح بدون اصطکاک باشد، شتاب حرکت $a = g \sin \alpha$ (α زاویه سطح شیب دار) است و اگر سطح اصطکاک دار باشد با فرض حرکت جسم به سمت پایین شتاب برابر با $a = g \sin \alpha - \mu_k g \cos \alpha$

نکته ۵** اگر جسم را از پایین سطح شیب دار اصطکاک دار به طرف بالا پرتاب کنیم اندازه ی شتاب $a = g \sin \alpha + \mu_k g \cos \alpha$ و جهت آن به سمت پایین سطح شیب دار می باشد.



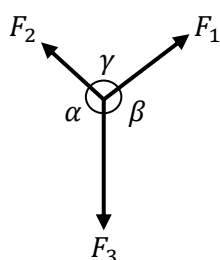
نکته ۶** در ماشین آتوود شتاب از رابطه $a = \frac{m_2 - m_1}{m_2 + m_1} g$ و نیروی کشش طناب از رابطه $T = \frac{2m_1 m_2}{m_2 + m_1} g$ بدست می‌آید. (فرض $m_2 > m_1$)



نکته ۷** در مجموعه قرقره ثابت متحرک مطابق شکل، در هر لحظه سرعت و شتاب جسم A دو برابر سرعت و شتاب جسم B است. همچنین در یک بازه زمانی معین جابه جایی جسم A دو برابر جابه جایی جسم B است.

این مجموعه وقتی در حال تعادل است که $m_B = 2m_A$ باشد و اگر $m_B > 2m_A$ باشد جسم B به طرف پایین حرکت می‌کند و اگر $m_B < 2m_A$ باشد جسم B به طرف بالا حرکت می‌کند.

نکته ۸** نیروی واکنش سطح (R)، نیرویی است که توسط سطح به جسم وارد می‌شود و برابر است با برآیند نیروی اصطکاک و نیروی عمودی سطح. $R = \sqrt{N^2 + f^2}$



نکته ۹** هرگاه برآیند نیروهای وارد بر جسم صفر شود، جسم در حالت تعادل است. در این نوع مسئله ها می‌توان مطابق شکل از قانون سینوس ها استفاده کرد.

$$\frac{F_1}{\sin \alpha} = \frac{F_2}{\sin \beta} = \frac{F_3}{\sin \gamma}$$

نکته ۱۰** اگر یک فنر به اندازه Δx تغییر طول دهد نیروی آن برابر $F = k \Delta x$ با می‌باشد.

اگر دو فنر با ضریب ثابت k_1 و k_2 را به صورت سری ببندیم ضریب ثابت فنر معادل آنها از رابطه $\frac{1}{k_T} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$ بدست می‌آید.

اگر دو فنر با ضریب ثابت k_1 و k_2 را به صورت موازی ببندیم ضریب ثابت فنر معادل آنها از رابطه $k_T = k_1 + k_2$ بدست می‌آید.

تکانه (اندازه حرکت) خطی: تکانه خطی عبارت است از حاصلضرب جرم جسم در سرعت آن. تکانه کمیت برداری است.

$$\vec{P} = m\vec{V} , \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$K = \frac{1}{2}mV^2 , \quad K = \frac{1}{2}Pv = \frac{p^2}{2m} \quad \text{رابطه تکانه و انرژی جنبشی:}$$

$$\vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt} \quad \text{رابطه تکانه و نیرو:} \quad \vec{F} = \frac{d\vec{P}}{dt} \quad \text{و برای نیروی متوسط} \quad \vec{F} = \frac{\Delta\vec{P}}{\Delta t}$$

حرکت دایره ای

در حرکت دایره ای جسم روی یک مسیر دایره ای حرکت می کند و این حرکت را با مکان زاویه ای θ سرعت زاویه ای ω و شتاب زاویه ای α می توان توصیف کرد.

دوره (زمان) تناوب T : عبارت است از مدت زمانی که جسم روی مسیر دایره ای یک دور کامل طی می کند.

$$f = \frac{1}{T} \quad \text{بسامد (فرکانس):} \quad f: \text{تعداد دورهای جسم در یک ثانیه را بسامد گوئیم و واحد آن هرتز است.}$$

$$\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T} \quad \text{رابطه بین سرعت زاویه ای و بسامد و دوره تناوب:}$$

رابطه بین سرعت خطی و زاویه ای برای جسمیکه روی مسیر دایره ای به شعاع r حرکت می کند برابر است با $V = r\omega$

حرکت دایره ای یکنواخت: هرگاه جسمی با اندازه سرعت ثابت روی مسیر دایره ای حرکت کند، آن را دایره ای یکنواخت می نامیم. $\theta = \omega t + \theta_0$ در حرکت دایره ای یکنواخت اندازه ی سرعت ثابت است ولی جهت آن در هر لحظه تغییر می کند. در این حرکت جهت شتاب همواره در راستای شعاعی و به سمت مرکز دایره است که به آن شتاب مرکز گرا می گوئیم. اندازه شتاب مرکز گرا

$$a_c = \frac{V^2}{r} = r\omega^2 = V\omega \quad \text{برابر است با:}$$

نکته** در حرکت دایره ای یکنواخت همواره شتاب عمود بر سرعت می باشد و اندازه سرعت تغییر نمی کند. در حرکت دایره ای یکنواخت، برآیند نیروهای وارد بر جسم در امتداد شعاع و به سمت مرکز دایره است که به آن نیروی مرکز گرا می گوئیم.

$$F = ma = m\frac{V^2}{r}$$

تست های کنکور سراسری رشته ریاضی از سال ۸۰ تا ۹۴

۱- نیروهای $\vec{F}_1 = 2\hat{i} + 6\hat{j}$ و $\vec{F}_2 = \hat{i} - 2\hat{j}$ بر جسمی به جرم ۲ کیلوگرم اثر می کنند. شتاب حاصل از این دو نیرو چند متر بر مجذور ثانیه است؟ (سراسری ریاضی ۸۰)

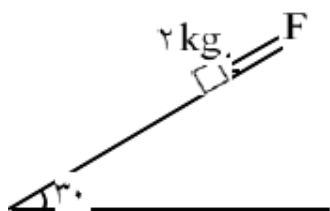
- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۳/۵

۲- برآیند نیروهای وارد بر یک جسم متحرک، در یک مدت معین صفر است. الزاما در آن مدت: (سراسری ریاضی ۸۰)

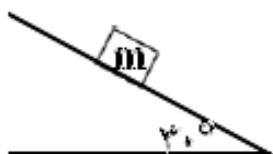
- (۱) اندازه حرکت آن صفر است. (۲) انرژی پتانسیل آن صفر می ماند. (۳) انرژی مکانیکی آن ثابت می ماند. (۴) اندازه حرکت آن ثابت می ماند.

۳- در شکل مقابل، F چند نیوتن باید باشد تا جسم با شتاب ثابت ۵ متر بر مجذور ثانیه روی سطح شیب دار بدون اصطکاک رو به بالا حرکت کند؟ (سراسری ریاضی ۸۰)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰



۴- در شکل مقابل جسم m از حال سکون شروع به لغزیدن می کند و پس از پیمودن ۹ متر سرعتش به ۶ متر بر ثانیه می رسد. ضریب اصطکاک میان جسم و سطح شیب دار کدام است؟ ($g=10$) (سراسری ریاضی ۸۰)



- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{10}$ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{5}$ (۳) $\frac{2\sqrt{3}}{5}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۵- جسمی به جرم ۶ کیلوگرم روی یک سطح افقی قرار دارد. اگر به جسم نیروی افقی ۲۴ نیوتن وارد کنیم، شتاب حرکت ۳ متر بر مجذور ثانیه می شود. ضریب اصطکاک لغزشی بین سطح و جسم کدام است؟ ($g=10$) (سراسری ریاضی ۸۱)

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۲۵ (۴) ۰/۵

۶- فرض کنید بر جسمی به جرم ۰/۵ دو نیروی $\vec{F}_1 = 3\hat{i} - 4\hat{j}$ و $\vec{F}_2 = -2\vec{F}_1$ اثر می کند. بزرگی شتاب این جسم چقدر است؟ (تمام مقادیر در SI هستند). (سراسری ریاضی ۸۲)

- (۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

۷- گلوله ای به نخی به طول L بسته شده و با سرعت اولیه ای که به آن داده می شود آزادانه در یک صفحه قائم روی دایره ای به شعاع L در زمان های مساوی دور می زند. نیروی مرکز گرای این گلوله: (سراسری ریاضی ۸۲)

(۱) در کل مسیر مقدار ثابتی است (۲) در بالاترین نقطه مسیر بیشینه است.

(۳) در پایین ترین نقطه مسیر بیشینه است. (۴) در هر نقطه برابر با نیروی کشش نخ در همان نقطه است.

۸- در شکل مقابل برآیند نیروهای وارد بر جسم ۳ کیلوگرمی چند نیوتن

است؟ (سطح افقی بدون اصطکاک است). (سراسری ریاضی ۸۲)

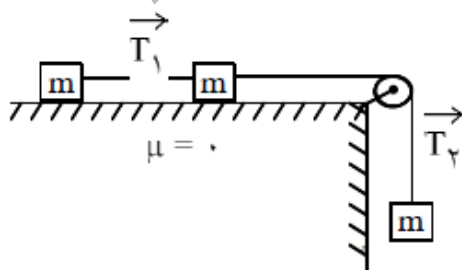
- (۱) صفر (۲) ۹ (۳) ۱۵ (۴) ۲۴

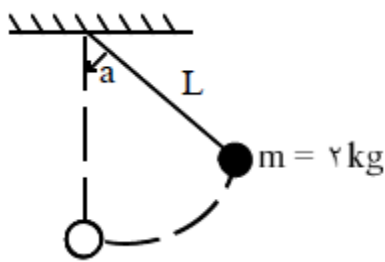


۹- در شکل مقابل جرم وزنه ها با هم برابر و اصطکاک لغزشی، جرم نخ ها و جرم

قرقره ناچیز است. نسبت $\frac{T_2}{T_1}$ کدام است؟ (سراسری ریاضی ۸۲)

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



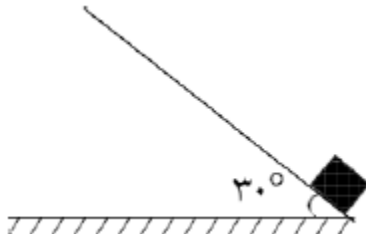


۱۰- در شکل مقابل بیشترین نیروی کششی که نخ می تواند تحمل کند ۳۶ نیوتن است. جرم وزنه ی متصل به نخ ۲ kg است. نخ و وزنه ی بسته شده به آن را حداکثر تا چه زاویه ای از حالت تعادل منحرف کنیم تا در صورت رها شدن از آن نقطه در ضمن حرکت نخ پاره نشود؟
مقاومت هوا و جرم نخ ناچیز و $g=10$ (سراسری ریاضی ۸۲)

$$\text{ArcSin} \frac{2}{3} \quad \text{ArcCos} \frac{2}{3}$$

$$\text{ArcSin} \frac{3}{5} \quad \text{Arccos} \frac{3}{5}$$

۱۱- در شکل مقابل، جسم را از نقطه ی A مماس بر سطح شیبدار رو به بالا پرتاب می کنیم. جسم به نقطه ای رسیده و بر می گردد. اگر اندازه ی شتاب در موقع رفت ۲ برابر اندازه ی شتاب در برگشت باشد، ضریب اصطکاک جنبشی کدام است؟ (سراسری ریاضی ۸۳)



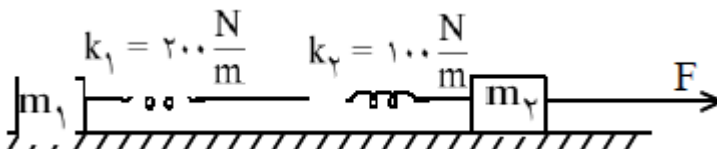
$$\frac{1}{3} \quad \frac{1}{9} \quad \frac{9}{\sqrt{3}} \quad \frac{\sqrt{3}}{9}$$

۱۲- اگر در شکل مقابل، $m_1 = m_2$ و افزایش طول فنر

K_1 برابر ۴ سانتی متر باشد، نیروی F چند نیوتن

است؟ (سطح افقی بدون اصطکاک و جرم فنرها ناچیز

است) (سراسری ریاضی ۸۳)



$$8 \quad 16 \quad 24 \quad 32$$

۱۳- جرم جسمی ۲ kg و سرعت آن در یک مسیر مستقیم V_1 است. اگر سرعت آن به اندازه ی ۸ متر بر ثانیه افزایش یابد، انرژی جنبشی آن

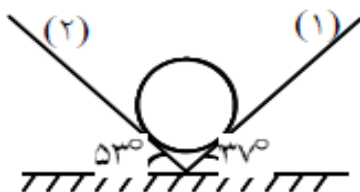
۴ برابر می شود. تکانه آن قبل از افزایش سرعت چند کیلوگرم بر ثانیه بوده است؟ (سراسری ریاضی ۸۳)

$$8 \quad 16 \quad 24 \quad 32$$

۱۴- جرم گلوله ی A دو برابر جرم گلوله ی B است و هر دو روی یک مسیر دایره ای با سرعت برابر می چرخند. شتاب مرکزگرای گلوله

ی A چند برابر شتاب مرکزگرای گلوله ی B است؟ (سراسری ریاضی ۸۳)

$$1 \quad 2 \quad 3 \quad 4$$



۱۵- یک کره ی فلزی به وزن ۴۰ نیوتن درون ناوه ای با دیواره های صیقلی قرار دارد. نیرویی که

کره ی فلزی به دیواره (۱) ناوه وارد می کند چند نیوتن است؟ (سراسری ریاضی ۸۴)

$$24 \quad 32 \quad 40 \quad 48$$

۱۶- سه نیروی ۸ و ۶ و ۱۲ نیوتنی با هم به جسمی به جرم ۴ کیلوگرم اعمال شده و جسم ساکن است. هرگاه نیروی ۶ نیوتن حذف شود،

جسم با چه شتابی بر حسب متر بر مجذور ثانیه حرکت می کند؟ (سراسری ریاضی ۸۴)

$$1 \quad 1/5 \quad 2/5 \quad 5$$

۱۷- جسمی به جرم ۸ kg روی سطح افقی با اعمال نیروی افقی ۶۰ نیوتن با سرعت ثابت حرکت می کند. نیرویی که سطح به جسم وارد

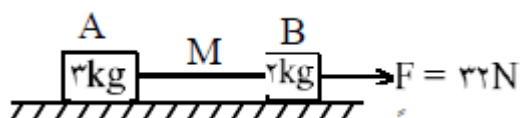
می کند چند نیوتن است؟ (سراسری ریاضی ۸۴)

$$60 \quad 80 \quad 100 \quad 140$$

۱۸- توپی به جرم 5 kg با سرعت 10 متربرثانیه تحت زاویه 37° نسبت به خط قائم با سطحی افقی برخورد می‌کند. این توپ با سرعت 8 متربرثانیه تحت زاویه 37° نسبت به خط قائم برمی‌گردد. اگر زمان برخورد 0.01 ثانیه باشد، نیروی متوسط وارد بر توپ در مدت برخورد چند نیوتن است؟ (سراسری ریاضی ۸۴)

- (۱) 3600 (۲) 7200 (۳) $300\sqrt{145}$ (۴) $600\sqrt{145}$

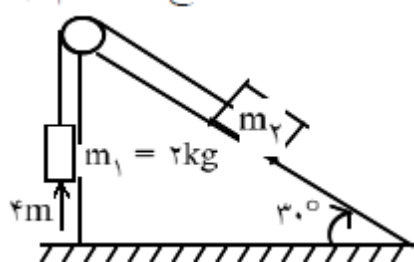
۱۹- دو وزنه 2 و 3 کیلوگرمی را با میله‌ای یکنواخت به جرم 1 kg به هم متصل کرده ایم و با نیروی افقی F روی سطح افق می‌کشیم. نیروی کشش در نقطه M وسط میله چند نیوتن است؟ ضریب اصطکاک



جنبشی جسم A با سطح 0.2 و ضریب اصطکاک جنبشی جسم B با سطح افق $F = 32\text{ N}$

0.4 است. (سراسری ریاضی ۸۴)

- (۱) $18/6$ (۲) $16/5$ (۳) 15 (۴) $17/5$



۲۰- در شکل مقابل دستگاه ساکن، جرم دو کیلوگرمی، 4 متر بالاتر از سطح زمین است.

دستگاه رها می‌شود و پس از 2 ثانیه جرم 2 kg به زمین می‌رسد. جرم m_2 چند کیلوگرم است؟ از اصطکاک بین سطح و جسم m_2 و اصطکاک در محور قرقره چشم پوشی شود.

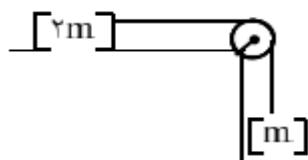
(سراسری ریاضی ۸۴)

- (۱) 8 (۲) $16/3$ (۳) $16/7$ (۴) $24/7$

۲۱- به جسمی به جرم 0.5 kg نیروی $\vec{F} = \hat{i} - \frac{1}{2}\hat{j}$ وارد می‌شود. اگر سرعت جسم در مبدا زمان $\vec{V} = 2\hat{i} + \hat{j}$ (در SI) باشد، سرعت

آن در لحظه $t = 2\text{ s}$ چند متربرثانیه است؟ (سراسری ریاضی ۸۵)

- (۱) 6 (۲) 8 (۳) $\sqrt{17}$ (۴) $\sqrt{37}$



۲۲- در شکل مقابل اندازه‌ی شتاب هریک از وزنه‌ها $\frac{g}{5}$ است. ضریب اصطکاک جنبشی سطح افقی

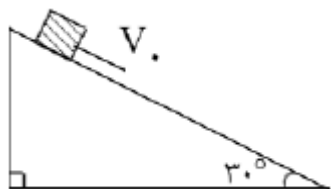
کدام است؟ (سراسری ریاضی ۸۵)

- (۱) 0.1 (۲) 0.2 (۳) 0.3 (۴) 0.4

۲۳- در حرکت وضعی زمین به دور محور خود، سرعت خطی نقطه‌ای در مدار جغرافیایی 60° درجه شمالی چند برابر سرعت خطی نقطه

ای واقع در مدار 30° درجه شمالی است؟ (سراسری ریاضی ۸۵)

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



۲۴- جسمی به جرم 2 kg را مطابق شکل با سرعت اولیه‌ی 5 متربرثانیه مماس بر سطح رو به پایین پرتاب

می‌کنیم. اگر سرعت جسم پس از 12 متر جابه‌جایی روی سطح به 8 متربرثانیه برسد، کارنیروی

اصطکاک چند ژول است؟ ($g = 10$) (سراسری ریاضی ۸۵)

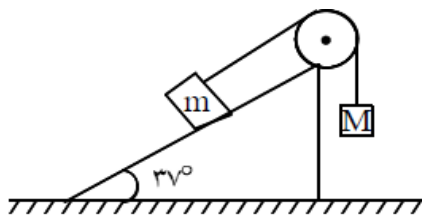
- (۱) -42 (۲) -45 (۳) -63 (۴) -81

۲۵- معادله‌ی بردار تکانه‌ی یک جسم 400 گرمی به صورت $\vec{P} = 6t\hat{i} + 4t^2\hat{j}$ است (در SI). در لحظه‌ی $t = 2\text{ s}$ اندازه‌ی سرعت جسم

چند متر بر ثانیه است؟ (سراسری ریاضی ۸۶)

- (۱) 40 (۲) 50 (۳) 60 (۴) 70

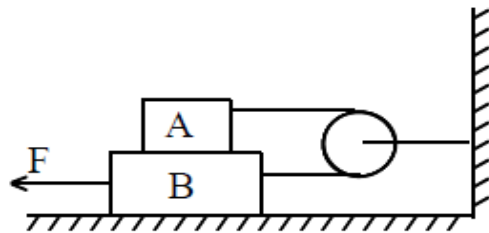
۲۶- جرم دو ماهواره ی A و B به ترتیب m و ۲m و به فاصله های R_e و $۲R_e$ از سطح زمین قرار دارند. سرعت خطی ماهواره ی A چند برابر سرعت خطی ماهواره ی B است؟ (R_e شعاع زمین) (سراسری ریاضی ۸۶)



$$\sqrt{2} \quad (۱) \quad \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۲) \quad \sqrt{\frac{2}{3}} \quad (۳) \quad \sqrt{\frac{3}{2}} \quad (۴)$$

۲۷- در شکل مقابل جرم وزنه ی m برابر با ۵kg است با سرعت ثابت روی سطح به سمت بالا در حرکت است. اگر ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۲۵ باشد، جرم M چند کیلوگرم است؟ ($g=10$, $\sin 37=0.6$) (سراسری ریاضی ۸۶)

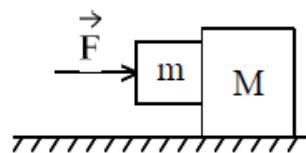
$$۲ \quad (۱) \quad ۳ \quad (۲) \quad ۴ \quad (۳) \quad ۵ \quad (۴)$$



۲۸- وزن دو جسم A و B به ترتیب ۱۰N و ۲۰N است. و ضریب اصطکاک جنبشی همه سطوح برابر ۰/۵ است. جسم B با نیروی افقی F با سرعت کشیده می شود. نیرویی که سطح جسم B به A وارد می کند چند نیوتن است؟ (سراسری ریاضی ۸۶)

$$۵ \quad (۱) \quad ۱۰ \quad (۲) \quad ۵\sqrt{3} \quad (۳) \quad ۵\sqrt{5} \quad (۴)$$

۲۹- اتومبیلی در مسیر افقی با سرعت $۵۴ \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در حرکت است. راننده ترمز می کند. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جاده و لاستیک اتومبیل ۰/۲ باشد، اتومبیل تقریباً پس از طی چند متر متوقف می شود؟ (سراسری ریاضی ۸۷) ($g=10$)

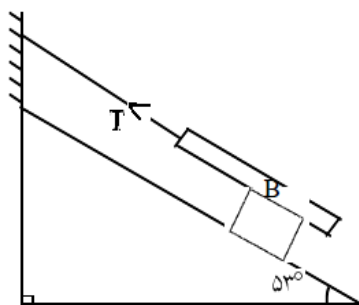


۳۰- در شکل مقابل دو جرم به یکدیگر تکیه دارند. ضریب اصطکاک ایستایی بین قطعه ها ۰/۵ است ولی سطح افقی بدون اصطکاک است. کمترین مقدار نیروی افقی F چند نیوتن باشد تا از لغزیدن جرم m بر روی جرم M جلوگیری کند؟ ($g=10$, $m=10 \text{ kg}$, $M=40 \text{ kg}$) (سراسری ریاضی ۸۷)

$$۱۲۵ \quad (۱) \quad ۱۵۰ \quad (۲) \quad ۲۰۰ \quad (۳) \quad ۲۵۰ \quad (۴)$$

۳۱- تکانه جسم A برابر با تکانه جسم B است. اگر جرم جسم A دو برابر جرم جسم B باشد، انرژی جنبشی آن چند برابر انرژی جنبشی جسم B است؟ (سراسری ریاضی ۸۷)

$$۲ \quad (۱) \quad \sqrt{2} \quad (۲) \quad \frac{1}{2} \quad (۳) \quad \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (۴)$$

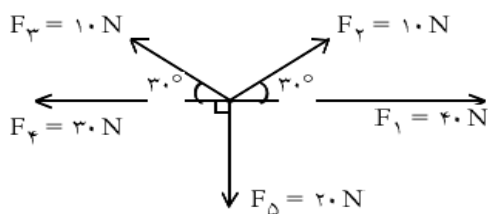


۳۲- در شکل مقابل جسم A روی سطح شیب دار با سرعت ثابت به پایین می لغزد. اگر جرم جسم A، ۲ برابر جسم B باشد و ضریب اصطکاک جنبشی در کلیه سطوح برابر باشد، نیروی کشش نخ T چند برابر وزن جسم A است؟ ($\sin 53=0.8$) (سراسری ریاضی ۸۷)

$$۰/۴ \quad (۱) \quad ۰/۶ \quad (۲) \quad ۰/۸ \quad (۳) \quad ۰/۲ \quad (۴)$$

۳۳- ماهواره ای در فاصله ی R_e از سطح زمین در یک مدار دایره ای به دور زمین می گردد. اگر R_e شعاع زمین و r شعاع مدار ماهواره و g شتاب جاذبه در روی زمین باشد، دوره ی گردش ماهواره در SI کدام است؟ (سراسری ریاضی ۸۷)

$$2\pi \sqrt{\frac{r}{g}} \quad (۱) \quad 4\pi \sqrt{\frac{r}{g}} \quad (۲) \quad 2\pi \sqrt{\frac{R_e}{g}} \quad (۳) \quad 4\pi \sqrt{\frac{R_e}{g}} \quad (۴)$$



۳۴- در شکل روبرو، برآیند نیروها چند نیوتن است؟ (سراسری ریاضی ۸۸)

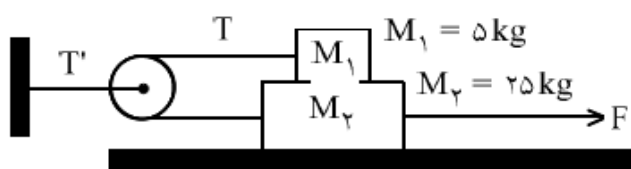
- ۱) ۱۵
۲) ۱۰
۳) $5\sqrt{2}$
۴) $10\sqrt{2}$

۳۵- زاویه ی شطخ شیب داری با سطح افق قابل تغییر است و جسمی به وزن ۲۰ نیوتن روی سطح قرار دارد. در حالت اول زاویه ی سطح ۳۷ درجه است. جسم با سرعت ثابت رو به پایین می لغزد. در حالت دوم این زاویه را به ۵۳ درجه افزایش می دهیم. نیرویی که در این دو حالت از طرف سطح بر جسم وارد می شود، به ترتیب چند نیوتن است؟ ($\sin 37 = 0.6$) (سراسری ریاضی ۸۸)

- ۱) ۳۰ و ۱۲
۲) ۱۶ و ۱۲
۳) ۱۶ و ۱۵
۴) ۲۰ و ۱۵

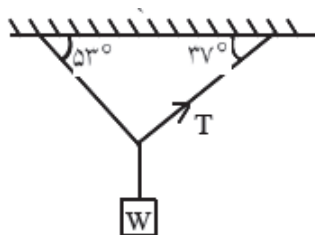
۳۶- سرعت ماهواره متناسب با است؟ (سراسری ریاضی ۸۸)

- ۱) جذر عکس شعاع مدار
۲) جذر شعاع مدار
۳) جذر جرم ماهواره
۴) عکس مربع شعاع مدار



۳۷- در شکل روبرو ضریب اصطکاک جنبشی بین هریک از سطوح تماس ۰/۲ است. اگر شتاب وزنه M_2 برابر ۵ متر بر مجذور ثانیه باشد، نیروی کشش T' چند نیوتن است؟ (جرم و اصطکاک نخ و قرقره ناچیز است. $g = 10$) (سراسری ریاضی ۸۸)

- ۱) ۵۰
۲) ۴۰
۳) ۶۰
۴) ۷۰



۳۸- در شکل مقابل جرم نخ ها ناچیز است. اگر $T = 6\text{ N}$ باشد، W چند نیوتن است؟ ($\cos 37 = 0.8$) (سراسری ریاضی ۸۹)

- ۱) ۸
۲) ۱۰
۳) ۱۲
۴) ۱۴

۳۹- جسمی به جرم ۵ kg تحت تاثیر سه نیروی $\vec{F}_1 = -15\hat{i} + 8\hat{j}$ و $\vec{F}_2 = -21\hat{i}$ و $\vec{F}_3$ قرار گرفته و شتاب $\vec{a} = -4\hat{i} + 3\hat{j}$ پیدا کرده است. اندازه ی نیروی $\vec{F}_3$ کدام است؟ (سراسری ریاضی ۸۹)

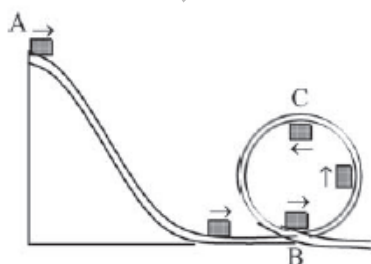
- ۱) ۴
۲) ۲۰
۳) ۲۸
۴) ۴۸

۴۰- جسمی به جرم ۴ kg روی سطح افق با ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۲۵ قرار دارد. جسم را با نیروی افقی ۴۰ نیوتن می کشیم و جسم در جهت نیرو حرکت می کند. این نیرو را حداکثر چند نیوتن می توانیم کاهش دهیم بدون اینکه سرعت جسم کاهش یابد؟ ($g = 10$) (سراسری ریاضی ۸۹)

- ۱) ۵
۲) ۱۰
۳) ۲۰
۴) ۳۰

۴۱- تکانه اتومبیلی به جرم ۱ تن با تکانه کامیونی به جرم ۵ تن برابر است. انرژی جنبشی کامیون چند برابر انرژی جنبشی اتومبیل است؟ (سراسری ریاضی ۸۹)

- ۱) ۵
۲) ۲۵
۳) $\frac{1}{5}$
۴) $\frac{1}{25}$



۴۲- ارابه ی کوچکی به جرم m روی سطح بدون اصطکاک از نقطه ی A حرکت کرده و در ادامه، مسیر دایره ای شکل را در صفحه ی قائم می پیماید. اختلاف اندازه ی نیروی مرکز گرای ارابه در دو نقطه ی B و C چند برابر وزن آن است؟ (سراسری ریاضی ۸۹)

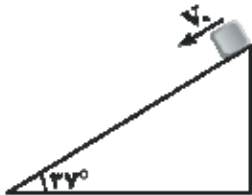
- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴



۴۳- مطابق شکل یک زنجیر که از ۵ حلقه ی مشابه تشکیل شده و جرم هر حلقه ۲۰۰ گرم است، توسط نیروی F با شتاب ۲ متر بر مجذور ثانیه و حرکت تند شونده روبه بالا کشیده می شود. اندازه ی نیروی F و اندازه ی نیرویی که دو حلقه ۴ و ۵ بر یکدیگر وارد می کنند، به ترتیب هر کدام چند نیوتن است؟ ($g=10$) (سراسری ریاضی ۹۰)

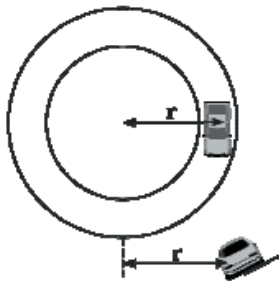
$$۱۰ (۱) \quad ۲ (۲) \quad ۱۲ (۳) \quad ۲/۴ (۴)$$

$$۱۲ (۳) \quad ۹/۶ (۴) \quad ۸ (۵) \quad ۱۰ (۶)$$



۴۴- در شکل روبرو جسم با سرعت ۲ متر بر ثانیه از بالای سطح شیب دار مماس به طرف پایین پرتاب می شود. چند ثانیه پس از پرتاب جسم مسافت ۷/۵ متر را روی سطح شیب دار طی می کند؟ ($g=10$) ($\sin 37^\circ = 0.6$, $\mu_k = 0.25$) (سراسری ریاضی ۹۰)

$$۱/۵ (۱) \quad ۲ (۲) \quad ۳ (۳) \quad ۲/۵ (۴)$$



۴۵- اتومبیلی در یک مسیر دایره ای افقی به شعاع ۲، با حداکثر سرعت مجاز (از نظر این که نلغزد) دور می زند و ضریب اصطکاک ایستایی در عرض جاده بین لاستیک ها و جاده μ_s است. اگر همین اتومبیل در یک جاده یخ بندان با اصطکاک ناچیز بخواد همان مسیر را با همان سرعت دور بزند، زاویه θ چقدر باید باشد؟ (سراسری ریاضی ۹۰)

$$\frac{\pi}{2} - \text{Arctan} \mu_s (۲) \quad \text{Arctan} \mu_s (۱)$$

$$\frac{\pi}{2} - \text{ArcSin} \mu_s (۳) \quad \text{ArcSin} \mu_s (۴)$$

۴۶- گلوله ی آونگی به جرم M از ریسمانی به طول L آویزان است. گلوله روی مسیر دایره ای به یک طرف کشیده می شود تا به ارتفاع $0.۲L$ بالاتر از وضعیت تعادل برسد. اگر گلوله از آن حالت رها شود، تکانه اش در هنگام عبور از پایین ترین نقطه ی مسیر چقدر است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود) (سراسری ریاضی ۹۰)

$$\frac{8}{5} MLg (۱) \quad \frac{2}{5} MLg (۲) \quad \sqrt{\frac{8}{5} M^2 Lg} (۳) \quad \sqrt{\frac{2}{5} M^2 Lg} (۴)$$



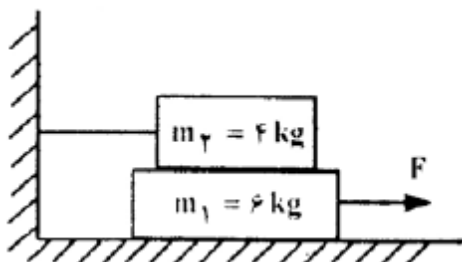
۴۷- در شکل روبرو، بار اول نخ را به آرامی پایین می کشیم و به تدریج این نیرو را افزایش می دهیم تا یکی از نخ ها پاره شود. بار دوم همین آزمایش را به این ترتیب تکرار می کنیم که نخ را به صورت ضربه ای در یک لحظه به پایین می کشیم تا یکی از نخ های دو طرف وزنه پاره شود. در مورد این آزمایش کدام درست است؟ (سراسری ریاضی ۹۱)

(۱) در هر دو آزمایش نخ از قسمت پایین وزنه پاره می شود.

(۲) در هر دو آزمایش نخ از قسمت بالای وزنه پاره می شود.

(۳) در آزمایش اول نخ از بالای وزنه پاره می شود و در آزمایش دوم از پایین وزنه

(۴) در آزمایش اول نخ از پایین وزنه پاره می شود و در آزمایش دوم از بالای وزنه

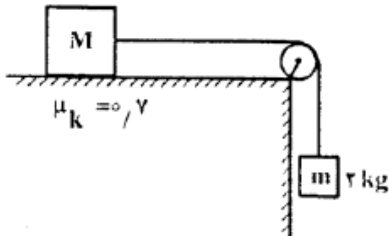


۴۸- در شکل روبرو، اصطکاک سطح افقی با وزنه ی m_1 ناچیز است و نیروی F حداقل باید ۱۲ نیوتن باشد تا وزنه ی m_1 به حرکت درآید. حال اگر نخ بسته شده به دیوار را باز کنیم، نیروی افقی F حداکثر چند نیوتن می تواند باشد تا وزنه ها نسبت به هم نلغزد؟ ($g=10$) (سراسری ریاضی ۹۱)

$$۱۲ (۱) \quad ۱۸ (۲) \quad ۳۰ (۳) \quad ۴۰ (۴)$$

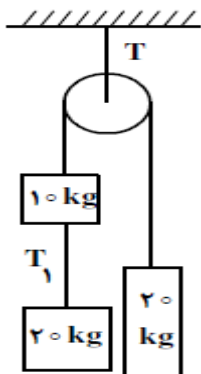
۴۹- شخصی به جرم 50 kg روی صندلی یک چرخ و فلک که به طور یکنواخت می چرخد، نشسته و با سرعت 4 متر بر ثانیه روی یک مسیر دایره ای به شعاع 10 متر حرکت می کند. بزرگی نیرویی که این شخص در بالاترین نقطه مسیر بر صندلی خود وارد می کند چند نیوتن است؟ ($g=10$) (سراسری ریاضی ۹۱)

(۱) 420 (۲) 480 (۳) 500 (۴) 580



۵۰- در شکل مقابل وزنه 2 کیلو گرمی در ابتدا روبه پایین و وزنه M با سرعت اولیه 1 متر بر ثانیه به سمت راست حرکت می کند. پس از پیمودن مسافت $1/5$ متر و قبل از اینکه وزنه m به زمین برسد، وزنه ها می ایستند. جرم وزنه M چند کیلوگرم است؟ (از جرم نخ و قرقره و اصطکاک قرقره صرف نظر شود $g=10$) (سراسری ریاضی ۹۱)

(۱) $2/6$ (۲) $2/9$ (۳) $3/1$ (۴) $3/4$

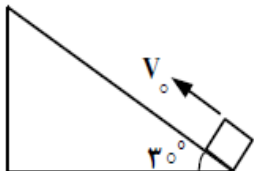


۵۱- در شکل روبرو، اگر جرم نخ و قرقره و اصطکاک ها ناچیز باشد، نسبت نیروهای کشش $\frac{T}{T_1}$ چقدر است؟ ($g=10$) (سراسری ریاضی ۹۲)

(۱) $1/5$ (۲) 2 (۳) $2/5$ (۴) 3

۵۲- سرعت گلوله ای به جرم 0.2 kg تحت اثر نیروی ثابتی، از $\vec{V}_1 = 10\hat{i} - 8\hat{j}$ به $\vec{V}_2 = 6\hat{i} - 5\hat{j}$ می رسد. اگر زمان تاثیر نیرو برابر با 0.1 ثانیه باشد، بزرگی نیرو چند نیوتن است؟ (سراسری ریاضی ۹۲)

(۱) 10 (۲) 12 (۳) 15 (۴) 20



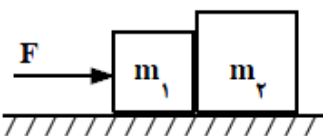
۵۳- در شکل روبرو، وزنه را با سرعت اولیه V_0 از پایین شطح شیب دار، مماس با سطح رو به بالا پرتاب می کنیم. وزنه تا ارتفاعی بالا رفته دوباره به نقطه ی پرتاب برمی گردد. اگر نیروی اصطکاک جنبشی برابر با 0.2 وزن جسم باشد، زمان بالا رفتن جسم چند برابر زمان پایین آمدن آن است؟ ($g=10$) (سراسری ریاضی ۹۲)

(۱) $\sqrt{\frac{7}{3}}$ (۲) $\sqrt{\frac{3}{7}}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{3}{5}$

۵۴- آونگی که طول نخ آن 2 متر و جرم گلوله ی آن 2 kg است، از حالتی که راستای آن با راستای قائم زاویه ی 53° درجه می سازد، بدون سرعت اولیه رها می شود. نیروی کشش نخ آن در لحظه ای که با راستای قائم زاویه ی 37° می سازد، چند نیوتن می شود؟ ($g=10$, $\sin 37^\circ = 0.6$ و مقاومت هوا ناچیز) (سراسری ریاضی ۹۲)

(۱) 16 (۲) 20 (۳) 24 (۴) 36

۵۵- مطابق شکل زیر نیروی F به جسم m_1 وارد می شود و مجموعه با شتاب ثابت شروع به حرکت می کند. ضریب اصطکاک جنبشی هر یک از دو جسم با سطح افقی برابر μ_k است. اگر در همین حالت که نیروی F وارد می شود، ضریب اصطکاک جنبشی هر یک از دو جسم با سطح افقی نصف شود، نیرویی که دو جسم به هم وارد می کنند چند برابر می شود؟ (سراسری ریاضی ۹۳)



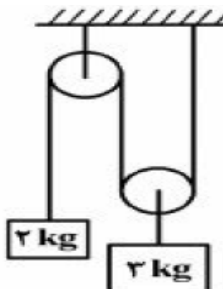
(۱) 1 (۲) 2 (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۵۶- اگر m ، V و P به ترتیب جرم، سرعت و تکانه ی یک جسم باشد، کدام رابطه نشان دهنده ی انرژی جنبشی آن جسم است؟ (سراسری ریاضی ۹۳)

$$\frac{mV}{2p} (۱) \quad \frac{pV}{2m} (۲) \quad \frac{p^2}{2m} (۳) \quad \frac{mp^2}{2} (۴)$$

۵۷- شخصی به جرم ۸۰ kg درون آسانسوری قرار دارد. در لحظه ای که آسانسور با شتاب ثابت ۲ متر بر مجذور ثانیه تندشونده رو به پایین حرکت می کند، نیرویی که از طرف شخص به آسانسور وارد می شود، چند نیوتن است؟ ($g=10$) (سراسری ریاضی ۹۳)

$$۹۶۰ (۱) \quad ۸۰۰ (۲) \quad ۱۶۰ (۳) \quad ۶۴۰ (۴)$$

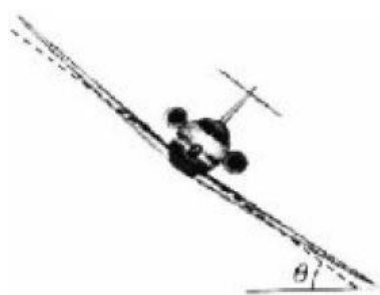


۵۸- در شکل روبرو، جرم و اصطکاک نخ و قرقره ناچیز است. اگر سیستم از حال سکون رها شود، وزنه ۲ کیلو گرمی در مدت $۰/۵۵$ ثانیه، چند سانتیمتر جابه‌جا می‌شود؟ ($g=10$) (سراسری ریاضی ۹۴)

$$۲۷/۵ (۱) \quad ۴۲/۵ (۲) \quad ۵۵ (۳) \quad ۸۵ (۴)$$

۵۹- جسمی به جرم ۴ kg از پایین یک سطح شیب‌دار بدون اصطکاک که با افق زاویه α می‌سازد، با سرعت اولیه $۴ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح به طرف بالا پرتاب می‌شود. اگر سرعت جسم پس از $۰/۵$ ثانیه به صفر برسد، بزرگی نیرویی که جسم به سطح وارد می‌کند، چند نیوتن است؟ ($g=10$) (سراسری ریاضی ۹۴)

$$۳۲ (۱) \quad ۲۴ (۲) \quad ۸ (۳) \quad ۶ (۴)$$



۶۰- در شکل روبرو، هواپیمایی با سرعت $۱۵۰ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در یک مسیر دایره‌ای در حال دور زدن است.

بال هواپیما با سطح افقی زاویه ۳۷ درجه می‌سازد. شعاع مسیر چند کیلومتر است؟ ($g=10$)

$$(\sin 37 = 0.6, \cos 37 = 0.8, \text{ سراسری ریاضی ۹۴})$$

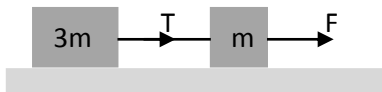
$$۰/۳ (۱) \quad ۳ (۲) \quad ۳۰ (۳) \quad ۳۰۰ (۴)$$

۶۱- ذره‌ای حرکت دایره‌ای یکنواخت، در صفحه xOy در جهت پادساعتگرد انجام می‌دهد و دوره حرکتش ۴ s است. اگر در لحظه‌ای بردار شتاب ذره $\vec{a} = 2\hat{i} - 2\hat{j}$ باشد، $۱/۵$ ثانیه بعد، بردار شتاب ذره کدام است؟ (سراسری ریاضی ۹۴)

$$-2\hat{i} + 2\hat{j} (۱) \quad 2\hat{i} + 2\hat{j} (۲) \quad -2\sqrt{2}\hat{j} (۳) \quad 2\sqrt{2}\hat{j} (۴)$$

تست های کنکور سراسری رشته تجربی از سال ۸۰ تا ۹۴

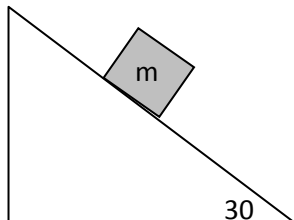
۱- اجسامی که در شکل نشان داده شده اند روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارند. نسبت



$\frac{F}{T}$ کدام است؟ (سراسری تجربی ۸۰)

- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) ۳

۲- در شکل روبرو جسمی به وزن ۲۰ نیوتن روی سطح شیب دار قرار دارد و با سرعت ثابت پایین می آید. نیرویی که از طرف سطح بر جسم وارد می شود، چند نیوتن است؟ (سراسری تجربی ۸۰)



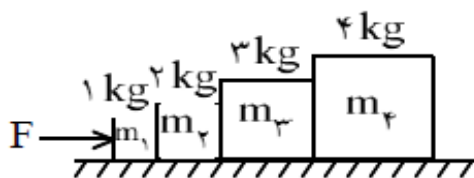
- (۱) ۱۰ (۲) ۱۳ (۳) ۱۷ (۴) ۲۰

۳- اتومبیلی به جرم ۴ تن با سرعت ۲۰ متر بر ثانیه روی سطح افقی در مسیر مستقیم حرکت می کند. این اتومبیل در اثر ترمز با شتاب ثابت

در مدت ۴۵ متوقف می شود. نیروی ترمز کننده چند نیوتن است؟ (سراسری تجربی ۸۱)

- (۱) ۲۰۰۰۰ (۲) ۱۰۰۰۰ (۳) ۸۰۰۰ (۴) ۴۰۰۰

۴- چهار وزنه ی ۱، ۲، ۳ و ۴ کیلوگرمی مطابق شکل روی یک سطح افقی صیقلی قرار

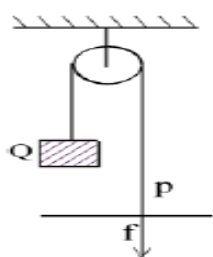


دارند. نیروی افقی ۲۰ نیوتن بر m_1 اثر می کند. نیرویی که وزنه ی m_2 بر m_3

وارد می کند چند نیوتن است؟ (سراسری تجربی ۸۱)

- (۱) ۸ (۲) ۱۴ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۵- در شکل مقابل شخصی به وزن P روی سطح افقی ایستاده و وزنه ای به وزن Q را به حالت تعادل نگه

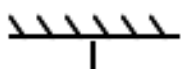


داشته است. مقدار نیرویی که شخص به سطح وارد می کند، چقدر است؟ (سراسری تجربی ۸۲)

- (۱) $P-Q$ (۲) $P+Q$ (۳) $P-\frac{Q}{2}$ (۴) $P+\frac{Q}{2}$

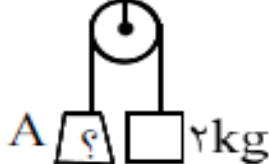
۶- گلوله ای به جرم m با سرعت ثابت V مسیر دایره ای شکل به شعاع r را طی می کند. بزرگی تغییر اندازه

حرکت گلوله در مدت نصف دوره کدام است؟ (سراسری تجربی ۸۲)



- (۱) صفر (۲) mv (۳) 2mv (۴) $\frac{mV}{2}$

۷- در شکل مقابل وزنه ی A چند کیلوگرم باید باشد تا با شتاب ۲ متر بر مجذور ثانیه تند شونده پایین



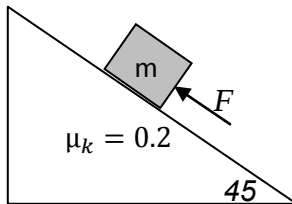
بیاید؟ ($g=10$) و اصطکاک و جرم قرقره ناچیز است) (سراسری تجربی ۸۳)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۸- جسمی به جرم ۲kg روی سطح شیب داری که با افق زاویه ی ۳۰ درجه می سازد، آزادانه با سرعت ثابت رو به پایین می لغزد. نیرویی

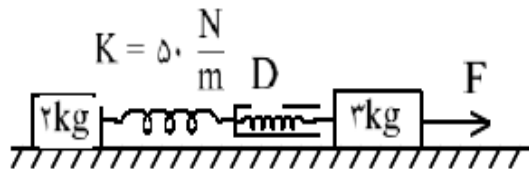
که از طرف سطح بر جسم وارد می شود، چند نیوتن است؟ ($g=10$) (سراسری تجربی ۸۳)

- (۱) 10 (۲) 20 (۳) $10\sqrt{3}$ (۴) $20\sqrt{3}$



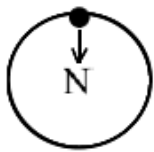
۹- در شکل مقابل جسم با سرعت ثابت در جهت نیروی F حرکت می‌کند. اندازه ی نیروی F چند برابر اندازه وزن جسم است؟ (سراسری تجربی ۸۳)

- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $0.6\sqrt{2}$ (۴) $0.5\sqrt{2}$



۱۰- در شکل مقابل سطح افقی بدون اصطکاک است. نیروی D نیوتن را نشان می‌دهد. در این حالت فنر متصل به وزنه ی ۲ کیلوگرمی نسبت به حالت عادی چند سانتی متر افزایش طول پیدا کرده است؟ (سراسری تجربی ۸۴)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

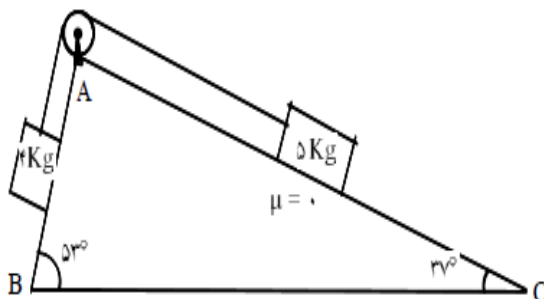


۱۱- شکل مقابل یک ماشین کوچک کنترل از راه دور را نشان می‌دهد که با سرعت ثابت ۱۲ متر بر ثانیه، مسیر دایره ای قائم را درون یک استوانه ی فلزی توخالی به شعاع ۶ متر دور می‌زند. اگر جرم ماشین ۱/۵ کیلوگرم باشد، نیرویی که در بالاترین نقطه ی مسیر از طرف دیواره ی استوانه به طور عمودی بر ماشین وارد می‌شود چند نیوتن است؟ (سراسری تجربی ۸۴)

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۶ (۳) ۳۶ (۴) ۵۱

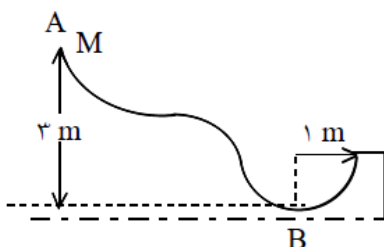
۱۲- فنری با ثابت $50 \frac{N}{m}$ را به وزنه ای به جرم ۵ kg بسته ایم و آن را با سرعت ثابت، روی یک سطح افقی می‌کشیم. اگر فنر در حالت کشش بوده و ۱۰ cm افزایش طول پیدا کرده باشد، ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح چقدر است؟ ($g=10$) (سراسری تجربی ۸۵)

- (۱) ۰/۱ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۳ (۴) ۰/۴



۱۳- در شکل مقابل ضریب اصطکاک سطح AC ناچیز است. ضریب اصطکاک ایستایی روی سطح AB حداقل چقدر باشد تا سیستم به حالت تعادل بماند؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $g=10$) (سراسری تجربی ۸۵)

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{1}{12}$



۱۴- در شکل مقابل، جسم روی سطح بدون اصطکاک از نقطه ی A رها می‌شود و در انتها وارد یک مسیر نیم دایره ای به شعاع ۱ متر می‌شود. اندازه ی نیروی عکس العمل سطح در پایین ترین نقطه ی مسیر چند برابر وزن جسم است؟ (سراسری تجربی ۸۵)

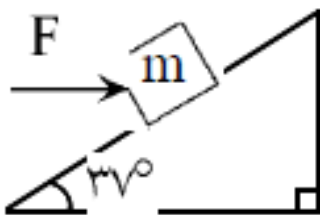
- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۱۵- دو نیروی $\vec{F}_1 = 2\hat{i} - 5\hat{j}$ و $\vec{F}_2$ به جسم ۱/۵ کیلوگرمی اثر می‌کنند و معادله ی شتاب حاصل در SI به صورت $\vec{a} = 2\hat{i} - 4\hat{j}$ می‌شود. $\vec{F}_2$ کدام است؟ (سراسری تجربی ۸۶)

- (۱) $\hat{i} + \hat{j}$ (۲) $\hat{i} - \hat{j}$ (۳) $5\hat{i} - \hat{j}$ (۴) $5\hat{i} + \hat{j}$

۱۶- فاصله ی مدار گردش یک ماهواره تا سطح زمین ۲ برابر شعاع زمین است. اندازه شتاب مرکز گرای ماهواره چند برابر اندازه ی شتاب گرانش در روی زمین است؟ (سراسری تجربی ۸۶)

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{9}$

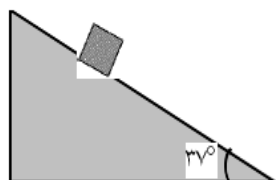


۱۷- در شکل مقابل، در لحظه ای که نیروی افقی ۱۰۰ نیوتونی به جسم اثر می کند و جهت حرکت جسم به سمت بالا است، اندازه ی شتاب چند متر بر مجذور ثانیه و جهت شتاب به کدام سمت است؟ (سراسری تجربی ۸۷) ($g=10$, $m=10$ kg , $\sin 37=0.6$, $\mu_k = 0.2$)

- (۱) ۰/۸ ، پایین (۲) ۰/۸ ، بالا (۳) ۳/۲ ، پایین (۴) ۳/۲ ، بالا

۱۸- جرم دو ماهواره ی A و B با هم برابر است. اگر شعاع مدار ماهواره ی A دو برابر شعاع مدار ماهواره ی B باشد، انرژی جنبشی آن چند برابر انرژی جنبشی ماهواره ی B است؟ (سراسری تجربی ۸۷)

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

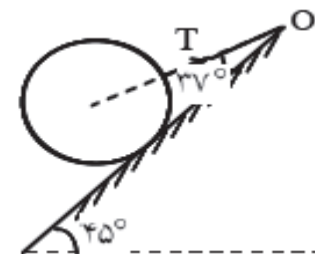


۱۹- جسمی به جرم ۲ kg از بالای سطح شیب داری مطابق شکل از حال سکون شروع به حرکت می کند و پس از طی مسافت ۲/۵ متر سرعتش به ۲ متر بر ثانیه می رسد. ضریب اصطکاک جنبشی سطح کدام است؟ (سراسری تجربی ۸۸) ($\sin 37=0.6$, $g=10$)

- (۱) ۰/۳۵ (۲) ۰/۵۲ (۳) ۰/۶۵ (۴) ۰/۷۰

۲۰- اندازه ی برآیند دو نیروی عمود بر هم ۱۴ نیوتن است. اگر نیروی بزرگ تر با نیروی برآیند، زاویه ی ۳۰ درجه بسازد، اندازه نیروی کوچک تر چند نیوتن است؟ (سراسری تجربی ۸۸)

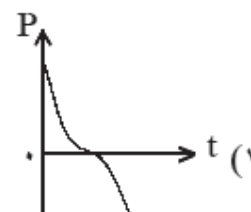
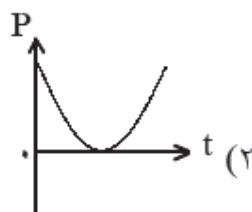
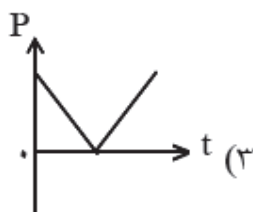
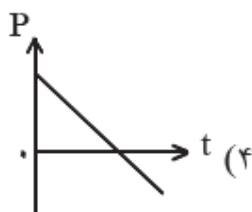
- (۱) ۴ (۲) ۷ (۳) $4\sqrt{2}$ (۴) $7\sqrt{2}$



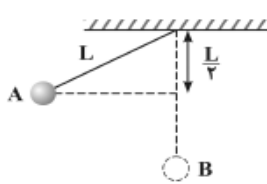
۲۱- مطابق شکل، کره ای همگن به جرم ۴ کیلوگرم روی سطح شیب دار بدون اصطکاک به زاویه ی شیب ۴۵ درجه قرار دارد. نیروی کشش نخ (T) چند نیوتن است؟ ($g=10$, $\sin 37=0.6$) (سراسری تجربی ۸۹)

- (۱) ۲۵ (۲) ۴۰ (۳) $25\sqrt{2}$ (۴) $40\sqrt{2}$

۲۲- گلوله ای در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شود. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، کدام نمودار، تغییر تکانه ی جسم را درست نشان می دهد؟ (سراسری تجربی ۸۹)



۲۳- مطابق شکل، گلوله ای که به نخ سبکی بسته شده است، از حال سکون از نقطه ی A رها می شود. وقتی که گلوله از پایین ترین نقطه

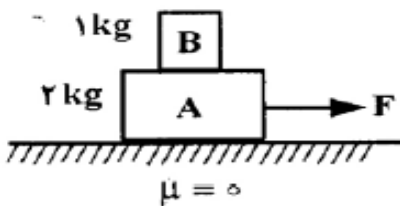


ی مسیر می گذرد، کشش نخ چند برابر وزن گلوله است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر کنید) (سراسری)
(تجربی ۹۰)

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

۲۴- جسمی به جرم ۲ kg روی سطح افقی بدون اصطکاک با سرعت ۵ متر بر ثانیه در حال حرکت است. اگر نیروی افقی $F=3N$ در جهت حرکت جسم به مدت ۴ ثانیه بر جسم وارد شود، در پایان این مدت تکانه ی جسم چند $kg.m/s$ می شود؟ (سراسری تجربی ۹۰)

- ۱) ۱۲ ۲) ۱۸ ۳) ۲۲ ۴) ۳۸



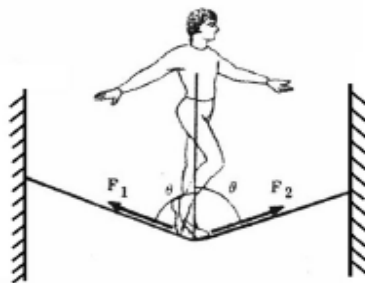
۲۵- در شکل روبرو اگر در ضمن حرکت روی سطح افقی، وزنه ی B روی وزنه ی A نلغزد، نیروی اصطکاک بین دو وزنه چند نیوتن است؟ (سراسری تجربی ۹۱)

- ۱) صفر ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۶

۲۶- فاصله ماهواره ی A از سطح زمین به اندازه ی شعاع زمین، و فاصله ی ماهواره ی B تا سطح زمین ۷ برابر شعاع زمین است. دوره ی گردش ماهواره ی B چند برابر دوره گردش ماهواره ی A است؟ (سراسری تجربی ۹۱)

- ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۲۷- مطابق شکل طنابی بین دو دیوار موازی در یک تراز بسته شده است و یک بند باز، درست در وسط طناب قرار دارد و بزرگی نیروی کشش طناب در جلو و پشت شخص به ترتیب F_1 و F_2 است. اگر شخص، به تدریج به



سمت دیوار مقابل خود حرکت کند: (سراسری تجربی ۹۲)

۱) F_2 از F_1 کوچک تر می شود.

۲) F_2 از F_1 بزرگ تر می شود.

۳) F_1 و F_2 برابر خواهند ماند ولی هر دو افزایش می یابند.

۴) F_1 و F_2 برابر خواهند ماند ولی هر دو کاهش می یابند

۲۸- ماهواره های A و B به دور زمین می چرخند. جرم ماهواره ی A، $\frac{5}{4}$ جرم ماهواره ی B است. اگر بزرگی تکانه ی دو ماهواره با هم برابر باشد، شعاع مدار ماهواره ی B چند برابر شعاع مدار ماهواره ی A است؟ (سراسری تجربی ۹۲)

- ۱) 20 ۲) 80 ۳) $\frac{4}{5}$ ۴) $\frac{16}{25}$

۲۹- جسمی به جرم ۱ kg با سرعت اولیه ی ۶ متر بر ثانیه از پایین سطح شیب داری که با افق زاویه ی ۳۷ درجه می سازد، به طرف بالا پرتاب می شود. هنگامی که جسم روی سطح شیب دار ۲ متر را رو به بالا طی می کند، سرعتش به ۲ متر بر ثانیه می رسد. انرژی مکانیکی جسم در این جابه جایی چند ژول کاهش می یابد؟ ($g=10$, $\sin 37=0.6$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود) (سراسری تجربی ۹۲)

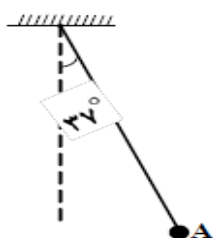
- ۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۶

۳۰- جسمی به جرم ۵۰ گرم از ارتفاع ۶۰ متری رها می‌شود و در لحظه‌ای، سرعت آن به ۱۴ متر بر ثانیه می‌رسد و یک ثانیه بعد از آن سرعت جسم به ۲۳ متر بر ثانیه می‌رسد. تغییر تکانه جسم در این یک ثانیه، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ (سراسری تجربی ۹۳)

$$(1) \frac{9}{20} \quad (2) \frac{9}{10} \quad (3) \frac{23}{20} \quad (4) \frac{23}{10}$$

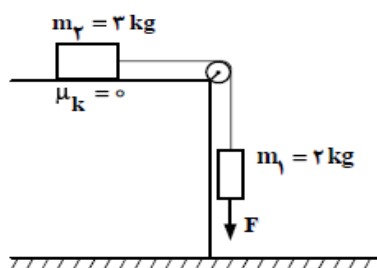
۳۱- ماهواره‌ای به جرم m در ارتفاع h از سطح زمین به دور آن می‌چرخد. اگر نیروی مرکز گرای ماهواره $\frac{1}{16}$ وزن ماهواره در سطح زمین باشد، ارتفاع h چند برابر شعاع زمین است؟ (سراسری تجربی ۹۳)

$$(1) 3 \quad (2) 4 \quad (3) 9 \quad (4) 16$$



۳۲- مطابق شکل روبرو، آونگی به طول ۱/۲۵ متر، با سرعت V از وضعیت نشان داده شده (نقطه ی A) عبور می‌کند. کم‌ترین مقدار V چند متر بر ثانیه باشد، تا ریسمان بتواند به وضعیت افقی برسد؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود و $g=10$, $\sin 37=0.6$) (سراسری تجربی ۹۳)

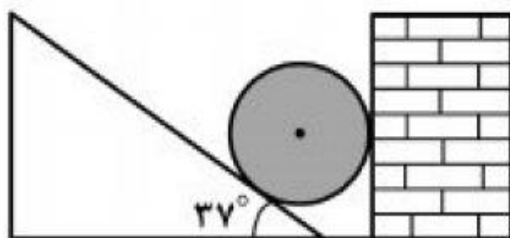
$$(1) 2 \quad (2) 2\sqrt{5} \quad (3) \sqrt{5} \quad (4) 4$$



۳۳- در شکل روبرو، نیروی قائم F که توسط یک طناب به وزنه وارد می‌شود، چند برابر وزن وزنه ی m_1 باشد، تا وزنه ی m_1 با شتاب g (شتاب گرانش) پایین بیاید؟ (سراسری تجربی ۹۳)

$$(1) \text{ صفر} \quad (2) \frac{3}{2} \quad (3) \frac{5}{2} \quad (4) \frac{7}{2}$$

۳۴- در شکل زیر، واکنش دیوار قائم روی جسم کروی R و واکنش سطح شیبدار روی جسم R' است. اگر اصطکاک ناچیز فرض شود و جرم جسم ۴۰ کیلوگرم باشد، مقادیر R و R' به ترتیب از راست به چپ چند نیوتن است؟ ($g=10$, $\sin 37=0.6$) (سراسری تجربی ۹۴)



$$(1) 300 \text{ و } 500 \quad (2) 300 \text{ و } 400 \quad (3) \text{ صفر و } 500 \quad (4) \text{ صفر و } 400$$

۳۵- جسمی به جرم m روی سطح شیبداری که با افق زاویه α می‌سازد، با سرعت ثابت V_0 به طرف پایین می‌لغزد. اگر این جسم با همان سرعت اولیه V_0 ، مماس بر سطح به طرف بالا پرتاب شود، چه مدت طول می‌کشد تا روی سطح متوقف شود؟ (سراسری تجربی ۹۴)

$$(1) \frac{V_0}{g} \quad (2) \frac{V_0}{2g} \quad (3) \frac{V_0}{g \sin \alpha} \quad (4) \frac{V_0}{2g \sin \alpha}$$

پاسخ نامه تست های رشته ریاضی

سوال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
جواب	۲	۴	۲	۲	۱	۳	۳	۲	۲	۴	۴	۲	۲	۱	۲	۲
سوال	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲
جواب	۳	۴	۲	۳	۴	۲	۴	۴	۲	۴	۳	۴	۱	۴	۳	۲
سوال	۳۳	۳۴	۳۵	۳۶	۳۷	۳۸	۳۹	۴۰	۴۱	۴۲	۴۳	۴۴	۴۵	۴۶	۴۷	۴۸
جواب	۲	۴	۴	۱	۴	۲	۲	۴	۳	۴	۳	۱	۱	۴	۳	۳
سوال	۴۹	۵۰	۵۱	۵۲	۵۳	۵۴	۵۵	۵۶	۵۷	۵۸	۵۹	۶۰	۶۱	۶۲	۶۳	۶۴
جواب	۱	۳	۴	۱	۲	۳	۱	۳	۴	۱	۲	۲	۴			

پاسخ نامه تست های رشته تجربی

سوال	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
جواب	۲	۴	۱	۲	۱	۳	۱	۲	۳	۳	۱	۱	۴	۴	۲	۴
سوال	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲
جواب	۱	۳	۳	۲	۳	۴	۴	۳	۲	۳	۲	۴	۱	۱	۱	۲
سوال	۳۳	۳۴	۳۵													
جواب	۲	۱	۴													