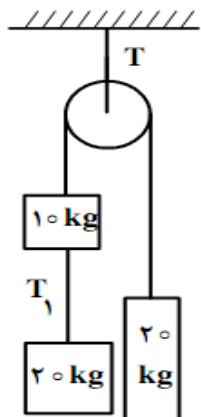


ریاضی ۹۲

در شکل روبه‌رو، اگر جرم نخ و قرقره و اصطکاک‌ها ناچیز باشد، نسبت نیروهای کشش $\frac{T}{T_1}$ چقدر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



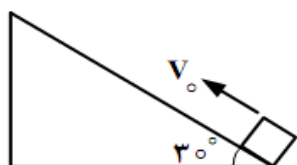
- (۱) ۱٫۵
(۲) ۲
(۳) ۲٫۵
(۴) ۳

آونگی که طول نخ آن ۲ متر و جرم گلوله‌ی آن ۲ kg است، از حالتی که راستای آن با راستای قائم زاویه‌ی 53° می‌سازد بدون سرعت اولیه رها می‌شود. نیروی کشش نخ آن در لحظه‌ای که با راستای قائم زاویه‌ی 37° می‌سازد، چند نیوتون می‌شود. ($\sin 37^\circ = 0.6$ ، مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۰ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

در شکل روبه‌رو، وزنه را با سرعت اولیه‌ی V_0 از پایین سطح شیب‌دار، مماس با سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. وزنه تا ارتفاعی بالا رفته دوباره به نقطه‌ی پرتاب برمی‌گردد. اگر نیروی اصطکاک جنبشی برابر با 0.2 وزن جسم باشد، زمان بالا رفتن جسم چند برابر

زمان پایین آمدن آن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



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

سرعت گلوله‌ای به جرم ۲ kg تحت اثر نیروی ثابتی، از $\vec{V}_1 = 10\vec{i} - 8\vec{j}$ به $\vec{V}_2 = 6\vec{i} - 5\vec{j}$ می‌رسد (در SI). اگر زمان تأثیر نیرو برابر با ۱ ثانیه باشد، بزرگی نیرو چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

تجربی ۹۲

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،

(۱) F_1 از F_2 کوچک‌تر می‌شود.

(۲) F_1 از F_2 بزرگ‌تر می‌شود.

(۳) F_1 و F_2 برابر خواهند ماند ولی هر دو افزایش می‌یابند.

(۴) F_1 و F_2 برابر خواهند ماند ولی هر دو کاهش می‌یابند.

ماهواره‌های A و B به دور زمین می‌چرخند. جرم ماهواره‌ی A، $\frac{5}{4}$ جرم ماهواره‌ی B است. اگر بزرگی تکانه‌ی دو ماهواره با هم برابر باشد، شعاع مدار ماهواره‌ی B چند برابر شعاع مدار ماهواره‌ی A است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{16}{25}$

ریاضی ۹۱

گلوله‌ای در شرایط خلاء، از سطح زمین با سرعت اولیه‌ی V_0 در جهتی که با افق زاویه‌ی 60° درجه می‌سازد روبه بالا پرتاب می‌شود. در ضمن حرکت، اندازه‌ی تغییر سرعت گلوله در یک فاصله‌ی زمانی یک ثانیه‌ای چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) $5\sqrt{3}$ (۴) بستگی به این دارد که آن یک ثانیه در چه مقطعی از حرکت باشد.

- شخصی به جرم 50 kg روی صندلی یک چرخ و فلک که بطور یکنواخت می چرخد، نشسته و با سرعت $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی یک مسیر دایره‌ای به شعاع 10 متر حرکت می کند. بزرگی نیرویی که این شخص در بالاترین نقطه‌ی مسیر بر صندلی خود وارد می کند چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۵۸۰ (۴)

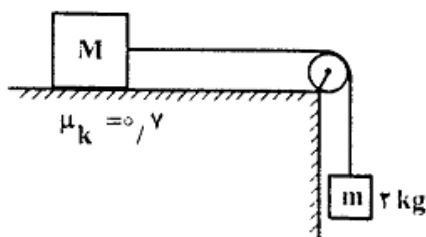
۵۰۰ (۳)

۴۸۰ (۲)

۴۲۰ (۱)

- در شکل مقابل وزنه‌ی 2 کیلوگرمی در ابتدا روبه پایین و وزنه‌ی M با سرعت اولیه‌ی $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت راست حرکت می کند. پس از پیمودن مسافت $1/5 m$ و قبل از اینکه وزنه‌ی m به زمین برسد، وزنه‌ها می ایستند. جرم وزنه‌ی M چند کیلوگرم است؟

(از جرم نخ و قرقره و اصطکاک قرقره صرف نظر شود و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است.)



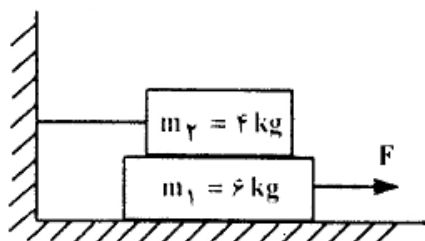
۲/۶ (۱)

۲/۹ (۲)

۳/۱ (۳)

۳/۴ (۴)

- در شکل روبه‌رو، اصطکاک سطح افقی با وزنه‌ی m_1 ناچیز است و نیروی F حداقل باید 12 نیوتون باشد تا وزنه‌ی m_1 به حرکت درآید. حال اگر نخ بسته شده به دیوار را باز کنیم، نیروی افقی F حداکثر چند نیوتون می تواند باشد تا وزنه‌ها نسبت به هم نلغزند؟



($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۱۲ (۱)

۱۸ (۲)

۳۰ (۳)

۴۰ (۴)

تجربی ۹۱

- فاصله‌ی ماهواره‌ی A از سطح زمین به اندازه‌ی شعاع زمین، و فاصله‌ی ماهواره‌ی B تا سطح زمین 7 برابر شعاع زمین است. دوره‌ی گردش ماهواره‌ی B چند برابر دوره‌ی گردش ماهواره‌ی A است؟

۱۶ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

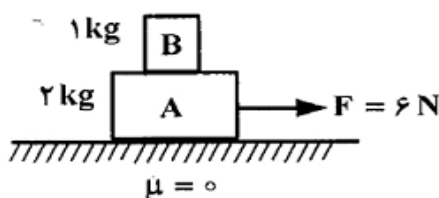
- در شکل روبه‌رو اگر در ضمن حرکت روی سطح افقی، وزنه‌ی B روی وزنه‌ی A نلغزد، نیروی اصطکاک بین دو وزنه چند نیوتون است؟

۲ (۲)

صفر (۱)

۶ (۴)

۳ (۳)



ریاضی ۹۱ خارج از کشور

- در شکل روبه‌رو، ضریب اصطکاک ایستایی بین میز و وزنه‌ی M_1 برابر $0/5$ است. کمترین جرم وزنه‌ی M_2 چند کیلوگرم باشد تا آویختن وزنه‌ی M_2 ،

سیستم به حرکت در نیاید؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از جرم و اصطکاک نخ و قرقره صرف نظر شود.)

۸ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۲/۵ (۱)

- دو ماهواره‌ی A و B به جرم‌های m_A و $m_B = 2m_A$ روی دو مدار دایره‌ای شکل دور زمین می چرخند. ماهواره‌ی A در ارتفاع 6370 km و ماهواره‌ی B در ارتفاع 12740 km از سطح زمین قرار دارند. انرژی جنبشی ماهواره‌ی A چند برابر انرژی جنبشی ماهواره‌ی B است؟ (شعاع زمین را 6370 km فرض کنید.)

۳/۴ (۴)

۳/۲ (۳)

۱/۳ (۲)

۱/۴ (۱)

- جسمی به جرم 4 kg با سرعت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حرکت است. اگر با تغییر سرعت جسم، انرژی جنبشی آن ۹ برابر شود، بزرگی

تکانه‌ی آن در SI چقدر افزایش می‌یابد؟

- ۱۲ (۱) ۸۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۳۶۰ (۴)

- وزنه‌ی به جرم 200 g توسط نخ سبکی از سقف اتومبیلی آویخته شده‌است. اتومبیل در یک جاده‌ی افقی و در مسیر مستقیم، با

شتاب ثابت $\frac{7}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در حال حرکت است. کشش نخ چند نیوتن است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- ۳/۷۵ (۱) ۲/۵ (۲) ۲ (۳) ۱/۵ (۴)

تجربی خارج ۹۱

- در نقطه‌ای که فاصله‌اش تا سطح زمین n برابر شعاع زمین است، شتاب گرانش، $\frac{1}{4}$ شتاب گرانش در روی زمین است، n کدام است؟

- ۲(۲۱) (۱) ۳(۳) ۴(۴)

- معادله‌ی تکانه‌ی جسمی در SI به صورت $\vec{P} = (2t^2 - 3t)\vec{i} + (\frac{1}{2}t^2 - 4t^2 + 5)\vec{j}$ است. در کدام لحظه (بر حسب ثانیه)، شتاب حرکت متحرک برابر

صفر است؟

- ۱ (صفر) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

ریاضی ۹۰

- گلوله‌ی آونگی به جرم M از ریسمانی به طول L ، آویزان است. گلوله روی مسیر دایره‌ای به یک طرف کشیده می‌شود تا به ارتفاع $\frac{L}{5}$ بالاتر از وضعیت

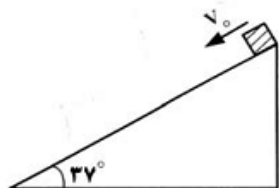
تعادل برسد. اگر گلوله از آن حالت رها شود، تکانه‌اش در هنگام عبور از پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر چقدر است؟ (کمیت‌ها در SI می‌باشند، از مقاومت هوا صرف نظر شود و g شتاب گرانش است)

- ۱ $\frac{\Delta}{5} M.L.g$ (۱) ۲ $\frac{2}{5} M.L.g$ (۲) ۳ $\sqrt{\frac{2}{5}} M.L.g$ (۳) ۴ $\sqrt{\frac{\Delta}{5}} M.L.g$ (۴)

- در شکل روبه‌رو، جسم با سرعت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از بالای سطح شیب‌دار، مماس با سطح به طرف پایین پرتاب می‌شود. چند ثانیه پس از پرتاب، جسم مسافت $7/5$ متر را روی سطح شیب‌دار طی می‌کند؟

$$(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و } \mu_k = \frac{1}{4}, \sin 37^\circ = 0.6)$$

- ۱/۵ (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴)



- مطابق شکل، یک زنجیر که از ۵ حلقه‌ی مشابه تشکیل شده و جرم هر حلقه

200 g است، توسط نیروی F با شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و حرکت تند شونده، روبه

بالا کشیده می‌شود. اندازه‌ی نیروی F و اندازه نیرویی که دو حلقه‌ی ۴ و ۵ بر یکدیگر وارد می‌کنند، به ترتیب هر کدام چند نیوتن است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

- ۱ و ۲ (۱) ۲/۴ و ۱۲ (۲) ۸ و ۱۰ (۳) ۹/۶ و ۱۲ (۴)

تجربی ۹۰

- جسمی به جرم 2 kg روی سطح افقی بدون اصطکاکی با سرعت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است. اگر نیروی افقی $F = 3 \text{ N}$ در جهت

حرکت جسم به مدت ۴ ثانیه بر جسم وارد شود، در پایان این مدت، تکانه‌ی جسم چند $\frac{\text{kg.m}}{\text{s}}$ می‌شود؟

- ۱۲ (۱) ۱۸ (۲) ۲۲ (۳) ۳۸ (۴)

- گلوله‌ی آونگی به جرم M از ریسمانی به طول L ، آویزان است. گلوله روی مسیر دایره‌ای به یک طرف کشیده می‌شود تا به ارتفاع $\frac{L}{5}$ بالاتر از وضعیت

تعادل برسد. اگر گلوله از آن حالت رها شود، تکانه‌اش در هنگام عبور از پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر چقدر است؟

(کمیت‌ها در SI می‌باشند، از مقاومت هوا صرف نظر شود و g شتاب گرانش است)

- ۱ $\frac{\Delta}{5} M.L.g$ (۱) ۲ $\frac{2}{5} M.L.g$ (۲) ۳ $\sqrt{\frac{2}{5}} M.L.g$ (۳) ۴ $\sqrt{\frac{\Delta}{5}} M.L.g$ (۴)

ریاضی ۹۰ خارج

۱۶۵- دو گلوله‌ی A و B تکانه‌ی یکسانی دارند. اگر جرم گلوله‌ی B ، سه برابر جرم گلوله‌ی A باشد و انرژی جنبشی گلوله‌ی A برابر

۱۸J باشد، انرژی جنبشی گلوله‌ی B چند ژول است؟

- ۲ (۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۴۸ (۴)

۱۶۴- یک ماهواره در فاصله‌ی ۸۰۰ کیلومتری از سطح زمین دور می‌زند. اگر شتاب جاذبه در روی زمین $\frac{m}{s^2}$ $9/8$ و شعاع زمین 6400 km باشد،

سرعت ماهواره چند کیلومتر بر ساعت است؟

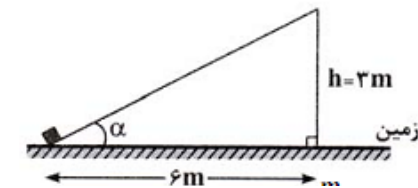
۲۴۸۰ (۱) ۸۹۶۰ (۲) ۱۳۴۴۰ (۳) ۲۶۸۸۰ (۴)

۱۶۳- مطابق شکل، جسمی با سرعت اولیه‌ی $12 \frac{m}{s}$ از پایین سطح شیب‌دار و مماس با آن به طرف بالای سطح پرتاب می‌شود. جسم حداکثر

به ارتفاع چند سانتی‌متری از سطح زمین می‌رسد؟ ($\mu_k = 0/50$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۳۲۴ (۱) ۳۴۸ (۲)

۴۴۴ (۳) ۵۲۴ (۴)

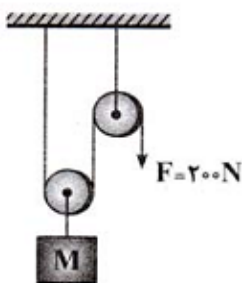


۱۶۱- در شکل مقابل وزنه‌ی M با حرکت تندشونده که شتاب آن $2 \frac{m}{s^2}$ است، به طرف بالا حرکت

می‌کند. جرم وزنه چند کیلوگرم است؟ (از جرم نخ و قرقره‌ها صرف نظر شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$\frac{50}{3}$ (۱) $\frac{100}{3}$ (۲)

۵۰ (۳) ۱۰۰ (۴)

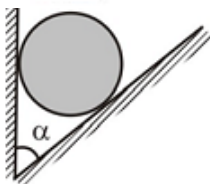


۱۵۶- در شکل روبه‌رو وزن کرده‌ی همگن 80 نیوتون و α برابر با 53° درجه است. اگر اصطکاک‌ها ناچیز باشد،

نیروی که در حالت تعادل از طرف کره بر دیواره‌ی قائم وارد می‌شود چند نیوتون است؟ ($\sin 53^\circ = 0/8$)

۶۰ (۳) ۴۸ (۲) صفر (۱)

۸۰ (۴)



تجربی ۹۰ خارج از کشور

- ماهواره‌ای به جرم m روی مداری به شعاع r به دور زمین می‌چرخد. دوره‌ی گردش ماهواره متناسب با کدام است؟ (R_e شعاع زمین است.)

r^2 (۱) $\frac{r}{m}$ (۳) $\frac{r^2}{m}$ (۲) $\frac{R_e}{r}$ (۴)

- برآیند دو نیروی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 بر نیروی \vec{F}_1 عمود و هم‌اندازه با آن است. نسبت $\frac{|\vec{F}_1|}{|\vec{F}_2|}$ کدام است؟

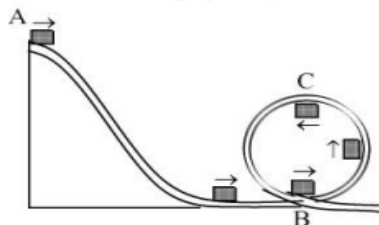
$\frac{1}{2}$ (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) ۲ (۴)

ریاضی ۸۹

- تکانه‌ی اتومبیلی به جرم یک تن با تکانه‌ی کامیونی به جرم پنج تن برابر است. انرژی جنبشی کامیون چند برابر انرژی جنبشی اتومبیل است؟

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

- ارابه‌ی کوچکی به جرم m روی سطح بدون اصطکاک از نقطه‌ی A حرکت کرده و در ادامه، مسیر دایره‌ای شکل را در صفحه‌ی قائم می‌پیماید. اختلاف اندازه‌ی نیروی مرکزگرای ارابه در دو نقطه‌ی B و C چند برابر وزن آن است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

- جسمی به جرم 4 kg روی سطح افق با ضریب اصطکاک جنبشی $\frac{1}{4}$ قرار دارد. جسم را با نیروی افقی 40 نیوتون

می‌کشیم و جسم در جهت نیرو حرکت می‌کند. این نیرو را حداکثر چند نیوتون می‌توانیم کاهش دهیم بدون این‌که

سرعت جسم کاهش یابد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۵ (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴)

- جسمی به جرم 5Kg تحت تأثیر سه نیروی $\vec{F}_1 = -15\vec{i} + 8\vec{j}$ ، $\vec{F}_2 = -21\vec{i} + 19\vec{j}$ و \vec{F}_3 قرار گرفته و شتاب $\vec{a} = -4\vec{i} + 3\vec{j}$ را پیدا کرده است. اندازهی نیروی \vec{F}_3 کدام است؟ (همه‌ی اندازه‌ها در SI است.)

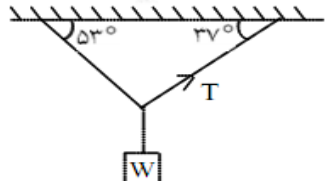
۴۸ (۴)

۲۸ (۳)

۲۰ (۲)

۴ (۱)

- در شکل مقابل جرم نخ‌ها ناچیز است. اگر $T = 6\text{N}$ باشد، W چند نیوتون است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



۸ (۱)

۱۰ (۲)

۱۲ (۳)

۱۴ (۴)

تجربی ۸۹

- گلوله‌ای در شرایط خلأ، از سطح زمین با سرعت اولیه‌ی $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در امتداد قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود. در چند

متری سطح زمین، انرژی جنبشی گلوله نصف انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟

۳۵ (۴)

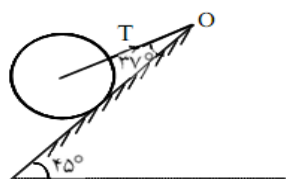
۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

- مطابق شکل، کره‌ای همگن به جرم 4 کیلوگرم روی سطح شیب‌دار بدون اصطکاکی به زاویه‌ی شیب 45° درجه قرار

دارد. نیروی کشش نخ (T) چند نیوتون است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$, $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



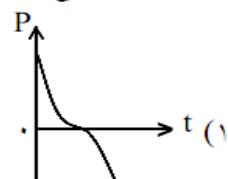
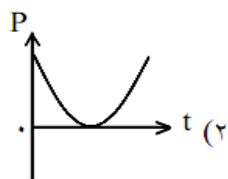
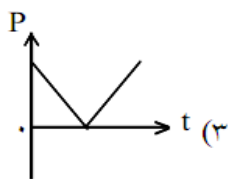
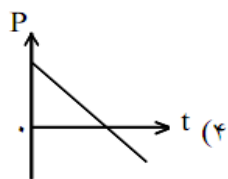
۲۵ (۱)

۴۰ (۲)

۲۵√۲ (۳)

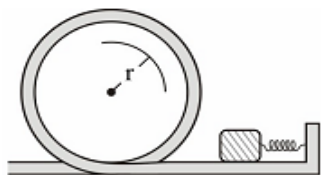
۴۰√۲ (۴)

- گلوله‌ای در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود. اگر مقاومت هوا ناچیز باشد، کدام نمودار، تغییر تکانه‌ی جسم را درست نشان می‌دهد؟



ریاضی ۸۹ خارج

- مطابق شکل روبه‌رو، وزنه‌ای به جرم یک کیلوگرم روی فنری با ضریب سختی



$k = 400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ تکیه دارد و در حال تعادل است. وزنه را حداقل چند سانتی‌متر روی فنر بفشاریم و رها کنیم تا وزنه بتواند مسیر دایره‌ای شکل قائم را که شعاع آن نیم‌متر است

طی کند؟ (اصطکاک ناچیز و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۵√۱۰ (۴)

۱۰√۵ (۳)

۲۵ (۲)

۲/۵ (۱)

۶۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

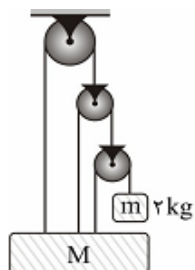
- در شکل مقابل جرم هریک از قرقره‌ها یک کیلوگرم است و سیستم در حالت تعادل قرار دارد. اگر اصطکاک و جرم نخ‌ها ناچیز باشد، M چند کیلوگرم است؟

۱۶ (۲)

۱۵ (۱)

۱۹ (۴)

۱۸ (۳)



- یک مکعب کوچک فلزی روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی α می‌سازد، با سرعت ثابت می‌لغزد و آزادانه پایین می‌آید. اگر این جسم را مماس با همان سطح با سرعت اولیه‌ی V_0 رو به بالا پرتاب کنیم، جسم حداکثر تا چه ارتفاعی بالاتر از نقطه‌ی پرتاب می‌رسد؟

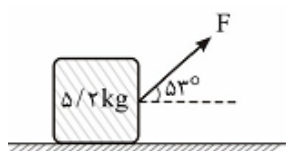
$$\frac{V_0^2 \sin^2 \alpha}{2g} \quad (4)$$

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

$$\frac{V_0^2}{2g} \quad (2)$$

$$\frac{V_0^2}{4g} \quad (1)$$

- در شکل مقابل، F را به تدریج زیاد می‌کنیم، وقتی به 20 نیوتن رسید، وزنه روی سطح افقی شروع به حرکت می‌کند. ضریب اصطکاک ایستایی چقدر است؟



$$\left(\cos 30^\circ = 0.6, g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

- (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{1}{4}$ (4) $\frac{1}{5}$

تجربی خارج از کشور ۸۹

- اگر در شکل مقابل اندازه‌ی نیروی کشش نخ $\frac{1}{3}$ وزن جسم باشد، شتاب حرکت جسم چند برابر شتاب گرانش است؟

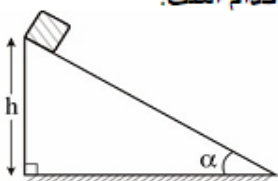


- (1) $\frac{1}{2}$ (2) $\frac{1}{3}$ (3) $\frac{2}{3}$ (4) $\frac{3}{2}$

- اگر با ثابت ماندن جرم یک گلوله، انرژی جنبشی آن ۷۵ درصد کاهش یابد. اندازه‌ی آن گلوله چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (1) ۲۰ (2) ۲۵ (3) ۵۰ (4) ۷۵

- جسمی به جرم m از بالای سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی α می‌سازد. از حال سکون رو به پایین می‌لغزد. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح برابر μ_k باشد، سرعت جسم در پایین سطح شیب‌دار کدام است؟



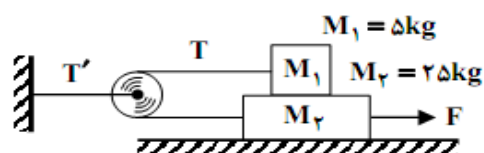
- (1) $\sqrt{2gh}$ (2) $\sqrt{2gh(1 - \mu_k \tan \alpha)}$ (3) $\sqrt{2gh(1 - \mu_k \cos \alpha)}$ (4) $\sqrt{2gh \left(1 - \frac{\mu_k}{\tan \alpha} \right)}$

ریاضی ۸۸

- سرعت ماهواره متناسب با است.

- (1) جذر عکس شعاع مدار (2) جذر شعاع مدار (3) جذر جرم ماهواره (4) عکس مربع شعاع مدار

- در شکل روبه‌رو، ضریب اصطکاک جنبشی بین هریک از سطوح تماس $\mu_k = 0.2$ است. اگر شتاب حرکت وزنه M_2 برابر $5 \frac{m}{s^2}$ باشد، نیروی کشش T' چند نیوتون است؟



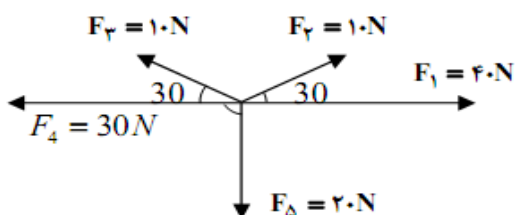
($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و جرم و اصطکاک نخ و قرقره ناچیز است.)

- (1) 50 (2) 40 (3) 60 (4) 70

- زاویه‌ی سطح شیب‌داری با سطح افق قابل تغییر است و جسمی به وزن ۲۰ نیوتون روی سطح قرار دارد. در حالت اول که زاویه‌ی سطح ۳۷ درجه است جسم با سرعت ثابت رو به پایین می‌لغزد. در حالت دوم این زاویه را به ۵۳ درجه افزایش می‌دهیم، نیرویی که در این دو حالت از طرف سطح بر جسم وارد می‌شود به ترتیب چند نیوتون است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)

- (1) ۲۰ و ۱۲ (2) ۱۶ و ۱۲ (3) ۱۶ و ۱۵ (4) ۲۰ و ۱۵

- در شکل روبه‌رو، برآیند نیروها چند نیوتون است؟



- (1) ۱۵ (2) ۱۰ (3) $5\sqrt{2}$ (4) $10\sqrt{2}$ س

تجربی ۸۸

- چنانچه کار برآیند نیروهای وارد بر جسمی در یک مسیر برابر صفر باشد، در این صورت کدام نتیجه‌گیری صحیح است؟

- (1) برآیند نیروهای وارد بر جسم نیز لزوماً در آن مسیر صفر است.
 - (2) انرژی مکانیکی جسم در آن جا به جایی ثابت می‌ماند.
 - (3) مجموع کار نیروهای وارد بر جسم نیز در آن جا به جایی برابر صفر است.
 - (4) در آن مسیر، انرژی مکانیکی جسم، ثابت است و برآیند نیروهای وارد بر جسم لزوماً صفر نیست.
- اگر در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت، شعاع انحنای مسیر و سرعت خطی متحرک 2 برابر شود، شتاب مرکزگرا چند برابر می‌شود؟

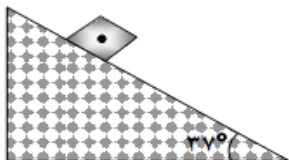
4 (4)

2 (3)

1 (2)

0/5 (1)

- جسمی به جرم 2kg از بالای سطح شیب‌داری مطابق شکل از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت 2/5 متر سرعتش به



2 $\frac{m}{s}$ می‌رسد. ضریب اصطکاک جنبشی سطح کدام است؟

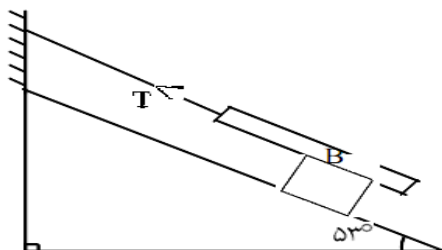
$$\left(g = 10 \frac{N}{kg}, \sin 37^\circ = 0/6, \cos 37^\circ = 0/8 \right)$$

0/52 (2) 0/35 (1)

0/70 (4) 0/65 (3)

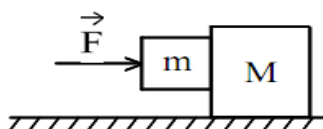
ریاضی ۸۷

- در شکل مقابل جسم A روی سطح شیب‌دار با سرعت ثابت به پایین می‌لغزد. اگر جرم جسم A، 2 برابر جرم جسم B باشد و ضریب اصطکاک جنبشی در کلیه سطوح برابر باشد، نیروی کشش نخ T چند برابر وزن جسم A است؟ ($\sin 53^\circ = 0/8$)



- 0/4 (1) 0/6 (2)
0/8 (3) 0/2 (4)

- در شکل مقابل دو جرم به یک‌دیگر تکیه دارند. ضریب اصطکاک ایستایی بین قطعه‌ها $\mu_s = 0/5$ است، ولی سطح افقی بدون اصطکاک است. کمترین مقدار نیروی افقی F چند نیوتون باشد تا از لغزیدن جرم m بر روی جرم M جلوگیری کند؟



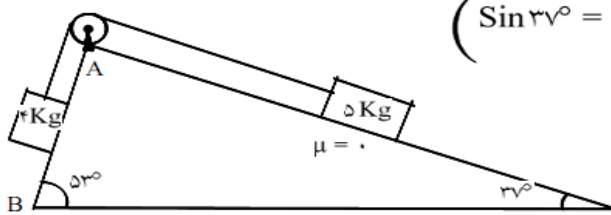
$$\left(M = 40 \text{ kg}, m = 10 \text{ kg}, g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

- 150 (2) 125 (1)
250 (4) 200 (3)

تجربی ۸۵

- در شکل مقابل ضریب اصطکاک سطح AC ناچیز است. ضریب اصطکاک ایستایی روی سطح AB حداقل چقدر

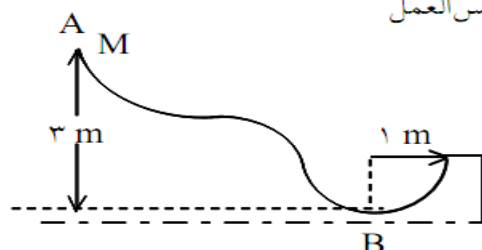
$$\left(\sin 37^\circ = 0/6, g = 10 \frac{m}{s^2} \right) \text{ باشد تا سیستم به حالت تعادل بماند؟}$$



1/6 (2) 1/5 (1)

1/12 (4) 3/5 (3)

- در شکل مقابل، جسم روی سطح بدون اصطکاک از نقطه‌ای A رها می‌شود و در انتها وارد یک مسیر نیم‌دایره‌ای به شعاع 1m می‌شود. اندازه‌ی نیروی عکس‌العمل



سطح در پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر چند برابر وزن جسم است؟

5 (2) 4 (1)

7 (4) 6 (3)

ریاضی ۸۵

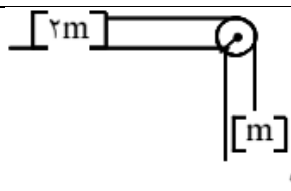
- در حرکت وضعی زمین به دور محور خود، سرعت خطی نقطه‌ای در مدار جغرافیایی 60 درجه‌ی شمالی چند برابر سرعت خطی نقطه‌ای واقع در مدار جغرافیایی 30 درجه‌ی شمالی است؟

$$\frac{\sqrt{3}}{3} (4)$$

$$\frac{1}{2} (3)$$

$$\sqrt{3} (2)$$

$$2 (1)$$



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

افقی کدام است؟

۰/۴ (۴)

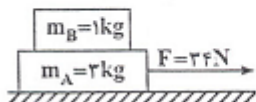
۰/۳ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۱ (۱)

- مطابق شکل به جسم A نیروی افقی $F = ۳۴\text{N}$ را وارد می‌کنیم. ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین تمام سطوح‌ها به ترتیب ۰/۵ و

۰/۲۵ است. نیروی اصطکاک بین دو جسم A و B چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$



۵ (۲)

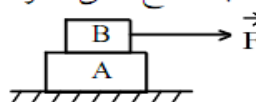
۲/۵ (۱)

۷/۵ (۴)

۱۰ (۳)

- دو وزنه‌ی A و B بر روی یکدیگر و روی یک میز افقی قرار دارند. ضریب اصطکاک ایستایی بین دو وزنه ۰/۵ و ضریب اصطکاک جنبشی بین آن دو ۰/۳ است. نیروی افقی F برابر ۵۰N به جسم B وارد می‌شود. شتاب حرکت

وزنه‌ی A و B به ترتیب از راست به چپ چند m/s^2 است؟ از اصطکاک بین وزنه‌ی A با سطح افقی صرف‌نظر شود و $m_B = ۲\text{kg}$ و $m_A = ۶\text{kg}$



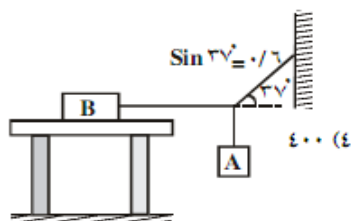
۹/۵ و ۲ (۲)

۳/۲۵ و ۲ (۱)

۷/۵ و ۶/۶ (۴)

۵ و ۵ (۳)

- در شکل مقابل، وزن جسم B برابر ۶۰۰N است و ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم B و میز ۰/۵



است. حداکثر وزن جسم A چند نیوتون باشد تا سیستم ساکن بماند؟ (از جرم نخ و قرقره‌ها ناچیز باشد، شتاب حرکت وزنه‌ی A چند $\frac{m}{s^2}$)

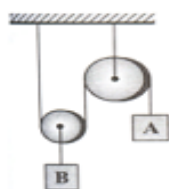
۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۲۵ (۲)

۱۵۰ (۱)

۲۰۹- در شکل زیر، $m_B = ۶\text{kg}$ و $m_A = ۴\text{kg}$ است. اگر جسم نخ و قرقره‌ها ناچیز باشد، شتاب حرکت وزنه‌ی A چند $\frac{m}{s^2}$



است؟ $(g = ۱۰ \frac{m}{s^2})$

$\frac{11}{8}$ (۱)

$\frac{13}{8}$ (۲)

$\frac{20}{11}$ (۳)

$\frac{20}{13}$ (۴)

۲۱۰- ذره‌ای به جرم m روی محیط دایره‌ای، حرکت یک‌نواخت با سرعت v دارد. اندازه‌ی تغییر تکانه‌ی ذره در مدتی که $\frac{3}{4}$ محیط دایره را

طی می‌کند، کدام است؟

$\frac{\sqrt{3}}{2}mv$ (۴)

$2\sqrt{2}mv$ (۳)

$\sqrt{2}mv$ (۲)

$2mv$ (۱)

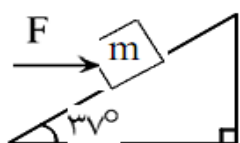
- جرم دو ماهواره‌ی A و B با هم برابر است. اگر شعاع مدار ماهواره‌ی A دو برابر شعاع مدار ماهواره‌ی B باشد، انرژی جنبشی آن چند برابر انرژی جنبشی ماهواره‌ی B است؟

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴)

$\frac{1}{2}$ (۳)

$\sqrt{2}$ (۲)

۲ (۱)



- در شکل مقابل، در لحظه‌ای که نیروی افقی ۱۰۰ نیوتونی به جسم اثر می‌کند و جهت حرکت جسم به سمت بالا است، اندازه‌ی شتاب چند متر بر مجدوز ثانیه و جهت شتاب به کدام سمت است؟

$(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}, \mu_k = ۰/۲, \sin 37^\circ = ۰/۶, m = ۱۰\text{kg})$

بالا، $3/2$ (۴)

پایین، $3/2$ (۳)

بالا، $0/8$ (۲)

پایین، $0/8$ (۱)