نام و نام خانوادگی:

نام آزمون: -

تاریخ برگزاری:

مدت زمان آزمون: --

مر کز مشاوره قلم چی

---

۱ تشریحی ۱۳۹۸ ساده

سه نیروی افقی ۸ و ۶ و ۱۲ نیوتون با هم به جسمی به جرم ۴ کیلوگرم اعمال می‌شوند و جسم روی سطح افقی ساکن است. هرگاه نیروی ۶ نیوتون حذف شود جسم با شتابی به چه بزرگی برحسب متر بر مجذور ثانیه حرکت می‌کند؟ (از اصطکاک صرف‌نظر شود.) بارم: ۱

۲ تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

اگر اتومبیلی به جرم ۲ تن یک مسیر دایره‌ای افقی به شعاع ۲۰ متر را با بیشینه تندی ممکن $10m/s$ دور بزند، بزرگی نیرویی که از طرف سطح زمین بر اتومبیل وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $\left(g = 10\frac{m}{2_s}\right)$ بارم: ۱

۳ تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷ دشوار

جسمی به جرم ۸۰۰ گرم تحت تأثیر نیروی خالص $\vec{F}_{ten} = \vec{i}4$ قرار دارد، اگر سرعت جسم در مبدأ زمان برابر با $\vec{V}_0 = -\vec{i}10$ باشد، مسافت طی شده توسط جسم در پنج ثانیهٔ اول حرکت آن چند متر است؟ (تمام واحدها در SI هستند.) بارم: ۳

۴ نهایی ۱۴۰۲ ساده

درستی یا نادرستی جمله زیر با علامت های (د) و (ن) مشخص کنید: بارم: ۱

لختی به خاصیتی در اجسام گفته می شود که جسم تمایل به تغییر وضعیت حرکتی خود دارد.

۵ تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۹ ساده

سه نیرو که بردارهای آن در SI به صورت $\vec{F}_1 = \vec{i}2 + \vec{j}6$ و $\vec{F}_2 = \vec{i}3 + \vec{j}2$ و $\vec{F}_3 = -\vec{i}7 + \vec{j}3$ هستند، هم زمان بر جسمی به جرم ۲/۶kg اثر می کنند. اندازهٔ شتاب ناشی از این نیروها روی جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟ بارم: ۲

۶ نهایی ۱۴۰۲ ساده

در جمله زیر، جای خالی را با کلمه مناسب، تکمیل کنید: بارم: ۱

نیروهای کنش و واکنش هم نوع هستند و همواره به ..... جسم وارد می شود.

۷ تشریحی ۱۳۹۷ ساده

نیروی $\vec{F}$ به جسمی به جرم m_1 شتابی به بزرگی $4\frac{m}{2_s}$ و همین نیرو به جسم دیگری به جرم m_2 شتابی به بزرگی $3\frac{m}{2_s}$ می‌دهد. بارم: ۱

این نیرو به جسمی به جرم $(m_1 + \frac{m_2}{2})$ چه شتابی برحسب متر بر مجذور ثانیه می‌دهد؟

۸ تشریحی ۱۳۹۷ ساده

دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به جسمی به جرم $0/5kg$ وارد می‌شوند و بردار شتاب جسم حاصل از این دو نیرو به‌صورت $\vec{a} = \vec{i}4 + \vec{j}8$ می‌باشد، بردار $\vec{F}_1$ کدام است؟ (تمام مقادیر در SI هستند.) بارم: ۱

Typesetting math: ۹۸%

(۹) تشریحی ۱۳۹۷ ساده

جسمی با سرعت ثابت بر روی یک مسیر مستقیم در حال حرکت است. دو نیروی ثابت و هم‌راستای $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ به‌طوری که $\vec{F}$ بارم: ۱
در جهت حرکت جسم و $\vec{F}_2$ درخلاف جهت حرکت جسم است، به جسم وارد می‌شوند. اگر $|\vec{F}_2| < |\vec{F}_1|$ باشد، نوع حرکت جسم چگونه است؟

(۱۰) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

خودرویی به جرم M یک پیچ افقی به شعاع $m75$ را می‌تواند بدون لغزش با بیشینه تندی ممکن $15\frac{m}{s}$ بپیماید. ضریب بارم: ۱
اصطکاک ایستایی بین لاستیک و سطح جاده، کدام است؟ $(\frac{N}{gk}10 = g)$

(۱۱) نهایی ۱۳۹۹ متوسط

الف) وقتی در خودروی ساکنی نشسته‌اید و خودرو ناگهان شروع به حرکت می‌کند به صندلی فشرده می‌شوید. علت این پدیده را توضیح دهید. بارم: ۱

ب) آزمایشی را طراحی کنید که با آن بتوان ثابت فنر را به‌دست آورد.

(۱۲) تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷ ساده

درستی یا نادرستی هریک از عبارت های زیر را تعیین کنید. بارم: ۱

الف) اگر تندی حرکت یک متحرک ثابت باشد، مطابق قانون اول نیوتون نیروی خالص وارد بر آن صفر است.

ب) اگر برایند نیروهای وارد بر جسم ساکنی برابر صفر باشد، جسم از حال سکون شروع به حرکت می کند.

ج) نیروهای کنش و واکنش هم اندازه و هم جهت هستند.

د) اگر نیروی خالص غیر صفری به جسم وارد شود، شتاب حرکت جسم در جهت نیروی خالص است.

(۱۳) نهایی ۱۴۰۲ متوسط

از داخل پرانتز کلمه صحیح را انتخاب کنید. بارم: ۱

قانون (اول / سوم) نیوتون در قانون کولن مشاهده می شود.

(۱۴) نهایی ۱۴۰۲ ساده

واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید. بارم: ۱

نیروهای وارد بر یک کشتی در حال حرکت، متوازن‌اند. در این صورت کشتی با (سرعت – شتاب) ثابت حرکت می‌کند.

(۱۵) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

ضریب اصطکاک ایستایی بین لاستیک اتومبیلی و سطح جاده $5/0$ است. این اتومبیل در جاده افقی پیچی به شعاع R را بدون لغزش می‌پیماید. قصد داریم با افزایش زبری سطح جاده، بیشینه تندی حرکت اتومبیل به شرط نلغزیدن در همان پیچ را به اندازه 10 درصد بیشینه تندی اولیه افزایش دهیم. برای این منظور μ_s را باید چند واحد افزایش دهیم؟ بارم: ۱

(۱۶) نهایی ۱۴۰۲ ساده

توضیح دهید: بارم: ۱

الف) چرا حرکت سریع مقوا در شکل (الف) سبب افتادن سکه در لیوان می شود؟

ب) در شکل (ب) اگر به آرامی نیروی وارد بر گوی سنگین را زیاد کنیم کدام نخ پاره می شود؟چرا؟

پ) براساس کدام قانون نیوتن، و چرا به رانندگان وسیله نقلیه توصیه می شود از کمربند ایمنی استفاده نمایند؟

(ب)

(الف)

Typesetting math: ۹۸%

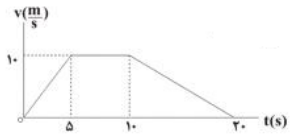
(۱۷) تشریحی ۱۳۹۹ دشوار

جسمی به جرم m تحت اثر دو نیروی $\vec{F}_1 = \vec{i}\alpha + \vec{j}3$ و $\vec{F}_2 = \vec{i}4 + \vec{j}\beta$ با شتاب $\frac{m}{s^2}4$ در صفحه yox در حرکت است. حال اگر **بارم: ۱**

این شرایط نیروی $\vec{F}_3 = \vec{i}\alpha + \vec{j}(1+\alpha)$ نیز به جسم وارد شود، جسم بر روی خط راست با تندی ثابت حرکت خواهد کرد.
به‌ترتیب از راست به چپ α، β و m برحسب واحدهای IS کدام است؟ (تمام نیرو ها در IS هستند.)

(۱۸) تشریحی ۱۳۹۹ دشوار

آسانسوری از حال سکون به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند. درون آسانسور شخصی به جرم $60\,gk$ روی ترازو ایستاده است. اگر نمودار سرعت – زمان حرکت آسانسور مطابق شکل زیر باشد، نسبت عدد نشان داده شده توسط ترازو در لحظه $t_1 = 4\,s$ به وزن ظاهری شخص در لحظه $t_2 = 15\,s$ کدام است؟ $(g = 10\frac{N}{gk})$ **بارم: ۱**



(۱۹) نهایی ۱۳۹۹ ساده

هر یک از گزاره‌های زیر، به کدام یک از قانون‌های نیوتون مربوط می‌شود؟ **بارم: ۱**

الف) هر گاه جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند. جسم دوم نیز به جسم اول نیرویی هم‌اندازه و هم‌راستا اما در خلاف جهت وارد می‌کند.

ب) یک جسم، حالت سکون یا حرکت با سرعت ثابت خود را حفظ می‌کند مگر آنکه نیروی خالص غیرصفری به آن وارد شود.

(۲۰) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

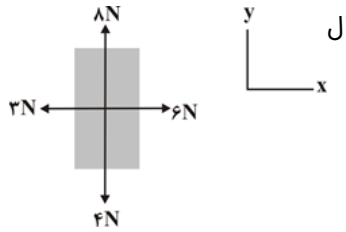
یک پیچ مسطح افقی به شعاع $20\,m$ را خودرویی با بیشینه تندی ثابت ممکن و دوره $12\,s$ بدون لغزش طی می‌کند. ضریب اصطکاک ایستایی بین لاستیک خودرو و سطح جاده کدام است؟ $(\pi = 3$ و $g = 10\frac{N}{gk})$ **بارم: ۱**

(۲۱) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

به انتهای فنری با جرم ناچیز، یک بار جسمی به جرم $180\,g$ و بار دیگر جسمی به جرم $420\,g$ می‌آویزیم. اگر بعد از ایجاد تعادل، طول فنر در دو حالت به‌ترتیب $31\,mc$ و $39\,mc$ شود، به‌ترتیب از راست به چپ طول عادی فنر برحسب سانتی‌متر و ثابت فنر بر حسب $\frac{N}{m}$ کدام است؟ $(g = 10\frac{N}{gk})$ **بارم: ۱**

(۲۲) سوالات پرتکرار ۱۴۰۰ دشوار

به جسم مقابل نیروهایی مطابق شکل وارد شده است. و جسم با جرم $2\,gk$ از حال سکون شروع به حرکت می کند. تعین کنید: **بارم: ۱**



آ) نیروی برایند برحسب $\vec{i}$ و $\vec{j}$ و بزرگی آن

ب) شتاب حرکت برحسب $\vec{i}$ و $\vec{j}$ و بزرگی آن

پ) سرعت جسم بعد از ۶ ثانیه برحسب $\vec{i}$ و $\vec{j}$ و بزرگی آن

Typesetting math: ۹۸%

(۲۳) تشریحی ۱۳۹۹ دشوار

وزنه‌ای به جرم $gk4$ را به فنر سبکی به طول ℓ_0 که از سقف آسانسوری ساکن، آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از تعادل وزنه، فاصله وزنه از کف آسانسور $mc160$ است. اگر آسانسور با شتاب $1\frac{m}{s^2}$ به‌طرف بالا شروع به حرکت کند، فاصله وزنه از کف آسانسور $mc154$ می‌شود. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟ $\left(\frac{N}{gk}10 = g\right)$ بارم: ۱

(۲۴) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

فاصله ماهواره‌ای از سطح زمین ۲ برابر شعاع زمین است. اگر فاصله ماهواره از سطح زمین ۲۵ درصد کاهش یابد، وزن آن نسبت به حالت قبل چند درصد افزایش می‌یابد؟ بارم: ۱

(۲۵) تشریحی ۱۳۹۷ متوسط

توپی به جرم ۵۰۰ گرم را از ارتفاع ۲۰ متری سطح زمین رها می‌کنیم. در لحظه‌ای که بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر توپ $N1/5$ است، جهت و بزرگی شتاب وارد بر توپ برحسب متر بر مربع ثانیه کدام است؟ $(\frac{N}{gk}8/9 = g)$ بارم: ۱

(۲۶) تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۸ ساده

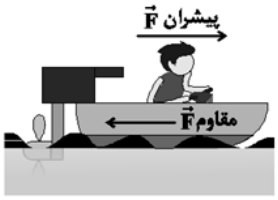
به پرسش های زیر پاسخ دهید. بارم: ۲

الف) اسبی یک گاری را می کشد، بنا به قانون سوم نیوتن، اسب با هر نیرویی که بخواهد گاری را به جلو بکشد،گاری هم عیناً با همان نیرو اسب را به عقب خواهد کشید. پس چرا باید اسب برای کشیدن گاری، بیهوده تلاش کند؟ و چگونه است که گاری به جلو حرکت می کند؟

ب) آیا از دیدگاه دینامیک حرکت، تفاوتی بین سکون و حرکت یکنواخت وجود دارد؟ توضیح دهید.

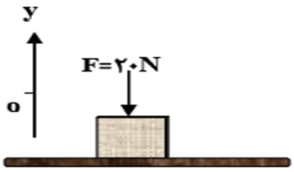
(۲۷) تشریحی ۱۳۹۷ متوسط

یک قایق موتوری از حال سکون تحت‌تأثیر نیروی پیشران ۱۳۰۰ نیوتون شروع به حرکت می‌کند. اگر جرم قایق به همراه سرنشین آن ۴۰۰kg و اندازه نیروی مقاوم ۵۰۰N باشد، پس از طی چند متر تندی قایق به $40\frac{m}{s}$ می‌رسد؟ بارم: ۱



(۲۸) نهایی ۱۴۰۲ متوسط

همانند شکل روبه‌رو، نیروی $F = 20N$ به جعبه‌ای به جرم $gK5$ که روی میز افقی قرار دارد وارد می‌شود. بارم: ۱



الف) نیروی عمودی سطح چند نیوتون است؟

ب) واکنش نیروی عمودی سطح در چه جهتی است؟ $(\frac{N}{gk}10 = g)$

(۲۹) تشریحی ۱۳۹۸ متوسط

نیروی F به جرم m شتاب $2\frac{m}{s^2}$ و نیروی $(10 + F)$ به جرم $(2 + m)$ شتاب $3\frac{m}{s^2}$ می‌دهد. نیروی $F4$ به جرم $(4 + m)$ چه شتابی بارم: ۱ برحسب متر بر مجذور ثانیه می‌دهد؟ (تمامی یکاها در IS هستند.)

Typesetting math: ۹۸%

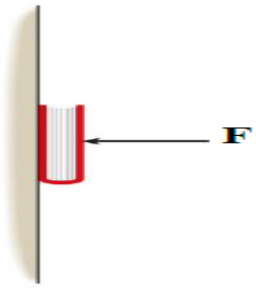
(۳۰) متوسط تشریحی ۱۳۹۸

بارم: ۱

اگر معادله حرکت جسمی به جرم 500 گرم که روی محور x در حال حرکت است، در IS به‌صورت $x = t4 - {}^{2}t$ باشد، بزرگی برایند نیروهای وارد بر جسم چند نیوتون است؟

(۳۱) متوسط نهایی ۱۴۰۲

بارم: ۱

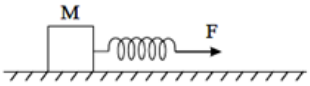


کتابی به جرم ۲kg را مطابق شکل با نیروی افقی F به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه می داریم: $(\frac{N}{gk}10 = g)$

اندازه نیروی اصطکاک را محاسبه کنید.

(۳۲) ساده نهایی ۱۴۰۰

بارم: ۱



در شکل داده شده اگر جسم با شتاب ثابت $2/5\,m/s^{2}$ در راستای افق حرکت کند و نیروی وارده از طرف جسم به سطح ۵۰N، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح برابر ۰/۷۵ و تغییر طول فنر نسبت به وضعیت تعادل، ۱۰cm باشد، ضریب سختی فنر و جرم جسم را بیابید. $(\frac{N}{gk}\,10 = g)$

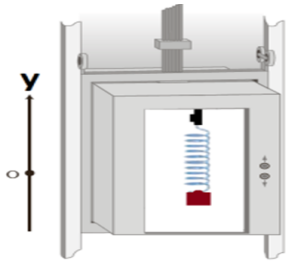
(۳۳) متوسط نهایی ۱۴۰۰

بارم: ۱

همانند شکل روبه رو، وزنه $4gk$ را به فنر آویزان می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول فنررا به فنر آویزان می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل، طول فنر$14mc$ می‌شود.اگر ثابت فنر$k = 1000\,N/m$ باشد، طول اولیهٔ فنر را به دست آورید؟ $(10\,N/gk = g)$

(۳۴) متوسط نهایی ۱۴۰۲

بارم: ۱



در شکل روبه‌رو،جسمی به جرم $2/0\,gk$ به یک سر فنر و سر دیگر آن به سقف اتاقک آسانسوری متصل است.

الف) هنگامی که آسانسور با سرعت ثابت $2\,m/s$ حرکت می‌کند، تغییر طول فنر به $1/0\,m$ می‌رسد، ثابت فنر چند نیوتن بر متر است؟

ب) هنگامی که آسانسور با شتاب ثابت $2\,m/s^{2}$ به طرف پایین شروع به حرکت می‌کند، نیروی کشسانی فنر چند نیوتن است؟ $10\,N/gk = g$

Typesetting math: ۹۸%

۳۵ تشریحی ۱۳۹۹ دشوار

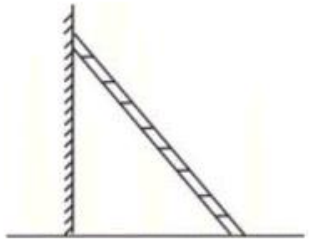
وزنه‌ای به جرم mرا به یک فنر که ثابت آن $k = 200\frac{N}{m}$و طول آن $mc50$است، می‌بندیم و از سقف یک آسانسور ساکن آویزان می‌کنیم. وقتی وزنه ساکن می‌شود، طول فنر به $mc65$می‌رسد. اسانسور با چه شتابی برحسب متر بر مربع ثانیه حرکت کند که طول فنر به $mc60$برسد؟$(g = 10\frac{m}{s_2})$ بارم: ۱

۳۶ نهایی ۱۴۰۲ متوسط

وزنه‌ای به جرم $gK0/2$ را به انتهای فنری به طول $mC0/14$ می‌بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور با شتاب ثابت $^2s/m0/2$ از حال سکون به طرف بالا شروع به حرکت کند، طول فنر $mC8/14$ خواهد رسید. ثابت فنر چند نیوتن بر سانتی‌متر است؟ $(^2s/m10 = g)$ بارم: ۱

۳۷ تشریحی قلمچی ۱۳۹۹ دشوار

مطابق شکل مقابل، نردبانی به جرم $gk12$ به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. اگر نیروی وارد شده از طرف دیوار به نردبان $N90$ باشد، حداقل ضریب اصطکاک ایستایی زمین با نردبان چقدر باشد تا نردبان نلغزد؟ در این حالت نیروی وارد شده از طرف سطح زمین به نردبان را محاسبه کنید. $(g = 10\frac{N}{gk})$ بارم: ۲



۳۸ نهایی ۱۴۰۰ ساده

در هر یک از گزاره های زیر، عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید: بارم: ۱

الف) سرعت متوسط یک کمیت برداری است که همواره هم جهت با بردار (جابه جایی، مکان) است.

ب) در نمودار مکان ـ زمان نقاط برخورد نمودار با محور افقی، لحظات (تغییر جهت، عبور از مبدأ) را نشان می دهد.

پ) برای اعمال نیرو بین دو جسم، (باید، نیازی نیست) دو جسم در تماس با هم باشند.

ت) در حرکت یک شخص به سمت شمال، جهت نیروی اصطکاک وارد بر کف پای او به طرف (شمال ، جنوب) است.

۳۹ تشریحی قلمچی ۱۳۹۷ متوسط

جسمی به جرم $gk2$را به انتهای فنری با ثابت $340\frac{N}{m}$ و طول عادی $mc12$متصل کرده و مجموعهٔ جرم و فنر را از سقف آسانسور آویزان می‌کنیم، آسانسور با شتاب ثابت و از حال سکون به سمت پایین شروع به حرکت می‌کند و پس از ۴ ثانیه تندی آن به $6\frac{m}{s}$ می‌رسد، طول فنر در این حالت چند سانتی‌متر است؟$(g = 10\frac{N}{gk})$ بارم: ۲.۵

۴۰ تشریحی ۱۳۹۸ متوسط

در شکل زیر جسم m به جرم$gk5/0$ روی سطح افقی با سرعت ثابت به بزرگی $12\frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر در یک لحظه نیروی افقی $\vec{F}$ قطع شود، جسم پس از طی چه مسافتی بر حسب متر می‌ایستد؟ بارم: ۱

Typesetting math: ۹۸%

۴۱) تشریحی ۱۳۹۹ ساده

یک کامیون با طنابی افقی و محکم، یک خودروی سواری به جرم $1500kg$ را با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ و با نیروی $8000N$ روی سطح افقی می‌کشد. اگر ضریب اصطکاک چرخ خودرو با سطح افقی $0/2$ باشد، اندازه نیروی مقاومت هوا در برابر حرکت خودرو چند نیوتون است؟ ($g = 10\frac{N}{kg}$ و اندازه نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شود.) بارم: ۱

۴۲) نهایی ۱۴۰۲ ساده

اصطلاح زیر را تعریف کنید: بارم: ۱

تندی حدی

۴۳) نهایی ۱۴۰۰ ساده

شخصی به جرم ۶۰kg روی یک ترازوی فنر در آسانسور ایستاده است. در هر یک از حالت‌های زیر، این ترازو چند نیوتون را نشان می دهد: ($g = 10\frac{m}{s^2}$) بارم: ۱

الف) آسانسور ساکن باشد.

ب) کابل آسانسور پاره شده و آسانسور در حال سقوط آزاد شود.

پ) آسانسور با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ به طرف پایین شروع به حرکت کند.

۴۴) نهایی ۱۴۰۰ متوسط

در هر یک از پرسش‌های زیر، گزینهٔ درست را انتخاب کنید و در پاسخ نامه بنویسید. بارم: ۱

الف) کدام یک از نیروهای زیر، نیروی گرانشی است که از طرف زمین به جسم وارد می‌شود؟

(۱) نیروی مقاومت شاره (۲) نیروی کشش طناب (۳) نیروی وزن

ب) شخصی درون آسانسور روی ترازوی فنری ایستاده است. درکدام حالت، عددی که ترازو نشان می‌دهد از وزن شخص بیشتر است؟

(۱) آسانسور ساکن باشد. (۲) آسانسور به طرف بالا شروع به حرکت کند. (۳) آسانسور به طرف پایین شروع به حرکت کند.

پ) جسمی روی یک میز افقی و در حالت ساکن قراردارد.واکنش نیروی عمودی سطح وارد بر جسم:

(۱) به میز وارد می‌شود. (۲) به زمین وارد می‌شود. (۳) به جسم وارد می‌شود.

ت) ضریب اصطکاک ایستایی میان دو سطح به کدام عامل بستگی دارد؟

(۱) نیروی عمودی سطح (۲) وزن (۳) جنس دو سطح

Typesetting math: ۹۸%

(۴۵) نهایی ۱۴۰۰ ساده

بارم: ۱

فنری به طول L را از یک نقطه آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن وزنه‌ای ۲kg وصل می‌کنیم. پس از رسیدن به تعادل طول فنر به ۱/۲L می‌رسد. ($g = 10\frac{N}{gk}$ ، $K = 88\frac{N}{m}$)

الف) طول اولیه فنر چند متر است؟

ب) اگر وزنه ۵kg را به فنر وصل کنیم، پس از رسیدن به تعادل طول فنر چند سانتی متر می شود؟

(۴۶) نهایی ۱۴۰۰ ساده

بارم: ۱

شخصی درون آسانسوری ساکن، روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در این حالت ترازو ۶۰۰N را نشان می‌دهد.

الف) جرم شخص چند کیلوگرم است؟ ($g = 10\frac{N}{gk}$)

ب) وقتی آسانسور با شتاب $2\frac{m}{2_s}$ به سمت بالا حرکت می‌کند، ترازو چه عددی را نشان می دهد؟

(۴۷) نهایی ۱۴۰۲ ساده

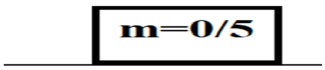
بارم: ۱

عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید:

هر چه تندی جسم بیشتر باشد، نیروی مقاومت شاره (بیشتر _ کمتر) خواهد شد.

(۴۸) نهایی ۱۴۰۲ دشوار

بارم: ۱



جسم به جرم $gk5/0$ روی سطح افقی به ضریب اصطکاک لغزشی ۰/۱ به حال سکون قرار دارد. با اعمال نیروی افقی $N20$در مدت ۰/۱ ثانیه بر جسم ضربه می‌زنیم و جسم با سرعت $_1V$ روی سسطح حرکت می‌کند محاسبه کنید جسم بعد از طی چند متر متوقف می‌گردد. $g = 10m/_2s$

(۴۹) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

بارم: ۱

شخصی به جرم $gk\,20$ داخل آسانسوری روی ترازویی فنری ایستاده و آسانسور با شتاب ثابت در حال حرکت است. اگر عددی که ترازو نشان می‌دهد، ۰/۸ وزن شخص (در حالت توقف آسانسور) باشد، حرکت آسانسور چگونه است؟ ($g = 10\frac{m}{2_s}$)

(۵۰) نهایی ۱۴۰۱ متوسط

بارم: ۱

درستی یا نادرستی هر یک از گزاره‌های زیر را با واژه ((درست)) یا ((نادرست)) در پاسخ نامه مشخص کنید.

الف) با افزایش ثابت فنر در سامانه جرم- فنر(با جرم یکسان) دوره تناوب نوسان‌ها کوتاه‌تر می شود.

ب) نوسان تاب بدون هل دادن، یک نوسان نامیرا است.

پ) در امواج دایره‌ای ایجاد شده برسطح آب، فاصله بین دو برآمدگی مجاور برابر یک طول موج است.

ت) بیشترین بسامد در طیف امواج الکترومغناطیسی، متعلق به امواج رادیویی است.

ث) امواج صوتی هنگام انتشار در هوا، عرضی هستند.

ج) با حرکت یک چشمه صوتی، فاصله جبهه‌های موج در جلوی چشمه ، بیشتر از پشت آن می‌شود.

(۵۱) تشریحی ۱۳۹۷ متوسط

بارم: ۱

جسمی به جرم$g800$ را با تندی اولیه $15\frac{m}{s}$ بر روی سطحی افقی پرتاب می‌کنیم. اگر بزرگی نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جسم برابر با $N6$ باشد، جسم پس از طی چه مسافتی برحسب متر متوقف می‌شود؟

Typesetting math: ۹۸%

(۵۲) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

هنگامی‌که تندی چتربازی به وزن $N600$ که در حال سقوط است، به v_0 می‌رسد، چتر خود را باز می‌کند. اگر در این لحظه اندازه نیروی مقاومت هوا برابر با $N1100$ باشد، کدام گزینه زیر می‌تواند نمودار سرعت ـ زمان حرکت چترباز پس از باز شدن چتر را به درستی نشان دهد؟ (جهت رو به بالا را مثبت فرض کنید.)

بارم: ۱

(۵۳) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

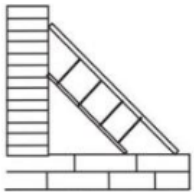
جسمی به جرم $gk1$ را در هوا و با تندی اولیه $60\frac{m}{s}$، در راستای قائم به‌طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر جسم بعد از $s4$ به نقطه اوج خود برسد، اندازه متوسط نیروی مقاومت هوا حین بالا رفتن جسم، چند نیوتون است؟$(g = 10\frac{N}{gk})$

بارم: ۱

(۵۴) تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۸ متوسط

نردبانی به وزن ۳۰۰N مطابق شکل زیر بر سطح افقی زمین قرار داشته و به دیوار قائمی تکیه داده است. جسم در آستانهٔ لغزش بر سطح افقی زمین می باشد. نیروی اصطکاک بین نردبان و دیوار قائم ناچیز است. اگر بزرگی نیروی وارده از طرف سطح دیوار بر نردبان ۶۰N باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح افقی را بیابید.

بارم: ۲



(۵۵) نهایی ۱۴۰۲ ساده

آزمایشی طراحی کنید تا به کمک آن بتوانید ضریب اصطکاک ایستایی بین دو جسم را اندازه گیری نمایید .

بارم: ۱

(۵۶) نهایی ۱۴۰۲ متوسط

فنری به طول L را از یک نقطه آویزان می کنیم و به سر دیگر آن وزنه ای ۲kg وصل می کنیم. پس از رسیدن به تعادل طول فنر به ۱/۲L می رسد. $(g = 10\frac{N}{gk} \ , \ K = 88\frac{N}{m})$

بارم: ۱

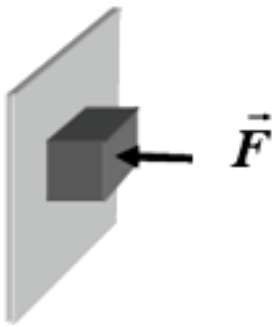
الف) طول اولیه فنر چند متر است؟

ب) اگر وزنه ۵kg را به فنر وصل کنیم، پس از رسیدن به تعادل طول فنر چند سانتی متر می شود؟

(۵۷) نهایی ۱۴۰۱ ساده

مانند شکل روبه رو، جسمی را با نیروی عموی $\vec{F}$ به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم.

بارم: ۱



توضیح دهید؛ تاثیر افزایش نیروی $\vec{F}$ برهریک از کمیّت‌های زیر چگونه است؟

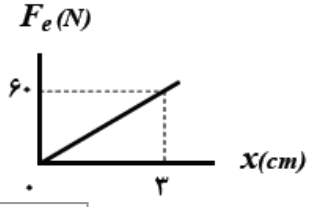
الف) اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جسم

ب) اندازه نیروی عمودی سطح

(۵۸) نهایی ۱۴۰۰ متوسط

در شکل روبه‌رو، نمودار نیروی کشسانی برحسب تغییر طول فنر برای یک فنر رسم شده است. ثابت فنر (k) چند نیوتن بر سانتی‌متر است؟

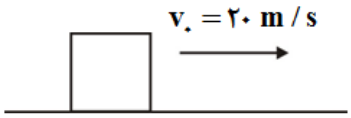
بارم: ۱



Typesetting math: ۹۸%

(۵۹) متوسط نهایی ۱۴۰۱

اگر مطابق شکل مکعب چوبی را با تندی ۲۰ m/s افقی پرتاب کنیم، پس از طی مسافت ۴۰m متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک جنبش سطح با جسم چقدر است؟($g = 10 m/s^2$) بارم: ۱

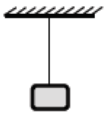


(۶۰) ساده نهایی ۱۴۰۰

الف) اندازه نیروی مقاومت شاره وارد بر جسم در حال حرکت درون شاره به چه عواملی بستگی دارد؟ بارم: ۱

ب) دو عامل موثر بر ضریب اصطکاک ایستایی بین دو سطح را بنویسید. (ذکر ۲ مورد)

پ) همانند شکل روبه‌رو جسمی را به نخی بسته بسته و از سقف آویزان می‌کنیم. با انتقال شکل به پاسخنامه، نیروهای وارد بر این جسم ساکن را بنویسید.



(۶۱) دشوار تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۹

توپی به جرم $0/1 kg$ از یک بلندی با تندی $12 \frac{m}{s}$ به طور قائم به تشکی برخورد می کند و با تندی $9 \frac{m}{s}$ در جهت مخالف به بارم: ۱.۵ بالا برمی گردد. اگر مدت زمان تماس توپ با تشک ۰/۰۲۱ ثانیه طول بکشد، اندازهٔ نیروی متوسط وارد بر توپ و جهت آن را به‌دست آورید.

(۶۲) متوسط نهایی ۱۴۰۲

در یک آزمون تصادف خودرویی به جرم ۱/۵ تن به دیواری برخورد کرده و بر می گردد اگر تندی خودرو هنگام برخورد ۵۴km/h و هنگام بازگشت ۳۶km/h باشد مقدار تغییر تکانه ی جسم چند واحد SI است. بارم: ۱

(۶۳) متوسط تشریحی ۱۳۹۹

معادله تکانه جسمی به جرم $3 kg$ در IS به‌صورت $p = 3t^2 - 9$ است. اندازه شتاب متوسط حرکت جسم در سه ثانیه دوم حرکتش چند متر بر مجذور ثانیه است؟ بارم: ۱

(۶۴) متوسط نهایی ۱۴۰۱

با توجه به واژه های داده شده، گزاره‌های زیر را کامل کنید.(یک واژه اضافه است) بارم: ۱

تکانه- نرده‌ای – جابه جایی- شتاب – هم نوع

الف) مسافت، کمیتی ..... است.

ب) مساحت سطح بین نمودار سرعت- زمان و محور زمان در هر بازه زمانی ، برابر با اندازه ..... در آن بازه است.

پ) نیروهای کنش و واکنش همواره به دو جسم وارد می‌شوند و ..... هستند.

ت) حاصل ضرب جرم جسم در سرعت آن ..... جسم است.

(۶۵) متوسط تشریحی ۱۳۹۹

اگر تکانه جسمی به انداه $5/7$ واحد IS افزایش یابد، انرژی جنبشی آن 69 درصد تغییر خواهد کرد. اندازه تکانه اولیه جسم چند واحد IS بوده است؟ بارم: ۱

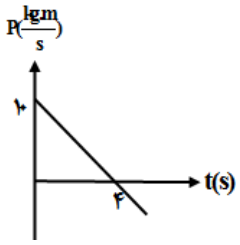
Typesetting math: ۹۸%

(۶۶) تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷ دشوار

نمودار تغییر تکانه برحسب زمان جسمی به جرم$g400$مطابق شکل زیر است. بارم: ۱.۵

الف) انرژی جنبشی جسم در لحظهٔ $t = 6s$ چند ژول است؟

ب) اندازهٔ نیروی خالص وارد بر جسم چند نیوتون است؟



(۶۷) نهایی ۱۳۹۸ ساده

توپی به جرم $5/0\ gk$ با انرژی جنبشی به اندازه $400\ J$ در حرکت است. بزرگی تکانه این توپ را حساب کنید. بارم: ۱

(۶۸) نهایی ۱۴۰۲ ساده

عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید: بارم: ۱

اگر برآیند نیروهای وارد بر جسمی صفر باشد تغییر تکانه (ثابت ـ صفر) است.

(۶۹) تشریحی ۱۳۹۷ ساده

اندازه تکانه جسمی $20\frac{m.gk}{s}$ و انرژی جنبشی آن $120J$ می‌باشد. جرم این جسم چند کیلوگرم است؟ بارم: ۱

(۷۰) تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۸ دشوار

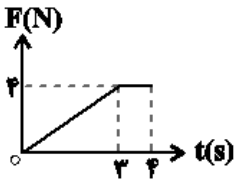
گلوله‌ای به جرم ۲۰۰g از ارتفاع ۳۲ متری سطح زمین رها می‌شود و پس از برخورد با زمین با تندی $10\frac{m}{s}$ در راستای قائم برمی‌گردد. اگر مدت زمان برخورد گلوله با زمین ۰/۲s و بزرگی نیروی مقاومت هوا در مقابل حرکت گلوله ثابت و برابر ۰/۲N باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر گلوله حین برخورد با زمین چند نیوتون است؟$(g = 10\frac{N}{gk})$ بارم: ۲.۵

(۷۱) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

در یک جابه‌جایی، اندازه تکانه جسمی به جرم $4gk$ از ۲۰ نیوتون ثانیه به ۲۴ نیوتون ثانیه می‌رسد. تغییر انرژی جنبشی جسم در این جابه‌جایی چند ژول است؟ بارم: ۱

(۷۲) تشریحی ۱۳۹۷ دشوار

جسمی به جرم $4gk$ بر روی محور x با سرعت اولیه $3\frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر نمودار نیروی خالص وارد بر آن برحسب زمان مطابق شکل زیر باشد، تندی حرکت جسم در لحظه $t = 4s$ چند $\frac{m}{s}$ است؟ بارم: ۱



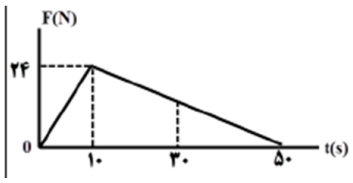
Typesetting math: ۹۸%

(۷۳) نهایی ۱۴۰۰ ساده

گلوله‌ای به جرم ۰/۰۵kg با تندی افقی $20\frac{m}{s}$ به دیواری برخورد می‌کند و به صورت افقی با تندی $15\frac{m}{s}$ در جهت مخالف بر می‌گردد. اندازه تغییر تکانه گلوله را محاسبه کنید. بارم: ۱

(۷۴) نهایی ۱۴۰۲ متوسط

شکل زیر نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم بر حسب زمان را نشان می‌دهد. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم را در بازه زمانی صفر تا ۳۰ ثانیه به‌دست آورد. بارم: ۱



(۷۵) نهایی ۱۴۰۰ ساده

در یک آزمون تصادف خودرویی به جرم ۱/۵ تن به دیواری برخورد کرده و بر می‌گردد اگر تندی خودرو هنگام برخورد ۵۴km/h و هنگام بازگشت ۳۶km/h باشد مقدار تغییر تکانه ی جسم چند واحد SI است. بارم: ۱

(۷۶) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

متحرکی با سرعت اولیه $3\frac{m}{s}$ و شتاب ثابت، از مبدأ حرکت روی محور xها عبور می‌کند. اگر معادله تکانه این متحرک در IS به‌صورت $p = 20t + 15$ باشد، در هر ثانیه چند متر بر ثانیه به سرعت متحرک افزوده می‌شود؟ بارم: ۱

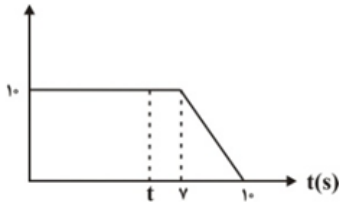
(۷۷) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

جرم جسمی $2gk$ است. اگر جرم جسم نصف شده و اندازه تکانه آن ۱۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی جسم $1/24J$ افزایش خواهد یافت. اندازه تکانه اولیه این جسم چند $\frac{m.gk}{s}$ بوده است؟ بارم: ۱

(۷۸) تشریحی قلمچی ۱۳۹۸ متوسط

نمودار نیروی خالص برحسب زمان متحرکی که بر مسیر مستقیم حرکت می کند، مطابق شکل روبه رو است. اگر جرم جسم ۲kg و تکانهٔ آن در مبدأ زمان برابر $-40\frac{m.gk}{s}$ باشد، نوع حرکت جسم را در بازهٔ زمانی $0 - 10s$ مشخص کنید. بارم: ۲

$$(N)_{ten}f$$



(۷۹) نهایی ۱۴۰۲ متوسط

بازیکن فوتبالی توپ را به سمت دروازه با تندی $15/0m/s$ شوت می‌کند. این توپ به تیر عمودی دروازه برخورد کرده و با تندی $12/0m/s$درهمان راستا بازمی‌گردد. اگر جرک توپ فوتبال $400g$ و زمان تماس توپ با تیر دروازه $01/0s$ باشد، نیروی متوسط وارد بر توپ توسط تیر دروازه را به‌دست آورید. بارم: ۱

(۸۰) تشریحی ۱۳۹۸ متوسط

جسمی به جرم ۵۰ گرم از ارتفاع ۶۰ متری رها می شود و در لحظه ای، سرعت آن به $14m/s$ می رسد و یک ثانیه پس از آن، سرعت جسم به $23m/s$ می‌رسد. اندازه تغییر تکانه جسم در این یک ثانیه، چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟ بارم: ۱

Typesetting math: ۹۸%

(۸۱) نهایی ۱۴۰۲ ساده

گلوله‌ای به جرم $gk50$ با سرعت $\vec{V} = -\vec{i}t3 + 1$ در حال حرکت است. بردار تکانه این متحرک را در لحظه $t = s2$ به‌دست آورید. بارم: ۱

(۸۲) تشریحی ۱۴۰۰ ساده

برجسمی به جرم $gk2$، سه نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3 = \vec{i}3 + \vec{j}4$ در IS وارد می‌شود و جسم در حال تعادل است. با حذف نیروی $\vec{F}_3$ پس از $s4$، انرژی جنبشی جسم به چند ژول می‌رسد؟ بارم: ۱

(۸۳) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

متحرکی به جرم $g200$ روی یک خط راست در حرکت است. اگر در لحظه $t_0 = 0$، بردار سرعت متحرک $\vec{v}_0 = \vec{i}6(\frac{m}{s})$ باشد و بارم: ۱

معادله نیروی خالص بر حسب زمان وارد بر آن در SI به‌صورت $\vec{F} = \vec{i}t2/0$ باشد، در لحظه $t = s10$، اندازه تکانه جسم چند واحد IS خواهد بود؟

(۸۴) تشریحی ۱۳۹۸ متوسط

جسمی به جرم $gk4$ با سرعت $10\frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر با تغییر سرعت جسم، انرژی جنبشی آن ۹ برابر شود، بزرگی تکانه بارم: ۱ آن در SI چه‌قدر افزایش می‌یابد؟

(۸۵) تشریحی ۱۴۰۰ متوسط

وزنه‌ای به جرم $gk2$ را به طنابی بسته‌ایم و در راستای قائم با شتاب روبه بالای $2\frac{m}{s^2}$ جابه‌جا می‌کنیم. اگر وزنه را با همان نیرو بارم: ۱ کشش روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی $4/0$ از حال سکون بکشیم، پس از $m9$ جابه‌جایی، تندی آن چند متر بر ثانیه خواهد شد؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

(۸۶) تشریحی ۱۳۹۷ متوسط

تکانه جسمی در فاصله زمانی $05/0$ دقیقه از $-25\frac{m.gk}{s}$ به $35\frac{m.gk}{s}$ تغییر نموده است. اندازه نیروی خالص متوسط وارد بر جسم بارم: ۱ در این فاصله زمانی چند نیوتون است؟

(۸۷) تشریحی ۱۳۹۷ دشوار

جسمی به جرم $gk2$ با سرعت $72\frac{mk}{h}$ در حرکت است. اگر با تغییر تندی جسم انرژی جنبشی آن ۱۹ درصد کاهش یابد، بزرگی بارم: ۱ تکانه آن چگونه تغییر می‌کند؟

(۸۸) تشریحی ۱۳۹۷ دشوار

جسمی به جرم $gk1$ تحت اثر نیروی $N8$ از حال سکون به حرکت در می‌آید. پس از چند ثانیه انرژی جنبشی جسم به $J5/12$ بارم: ۱ می‌رسد؟ (از اثر نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا صرف‌نظر کنید.)

(۸۹) نهایی ۱۳۹۹ ساده

اندازه تکانه جسمی به جرم $gk2$ که با سرعت ثابت $s/m10$ در حرکت است را حساب کنید. بارم: ۱

(۹۰) نهایی ۱۴۰۲ متوسط

شکل مقابل شخصی را نشان می‌دهد که بر جعبه ۷۵ کیلوگرمی نیروی افقی F وارد می‌کند. بارم: ۱

اگر شخص جعبه را با نیروی $F = N500$ به حرکت درآورد و ضریب اصطکاک جنبشی بین جعبه و سطح ۰/۵ باشد، تغییر تکانه آن را ۲ ثانیه پس از شروع حرکت حساب کنید. $\left(\frac{N}{gk}10 = g\right)$

Typesetting math: ۹۸%

(۹۱) نهایی ۱۴۰۲ متوسط

الف) نمودار نیروی گرانشی وارد بر یک ماهواره را بر حسب فاصلهٔ آن از مرکز زمین ، $(_eR2 \geq r \geq {}_eR)$ رسم کنید. Re شعاع زمین است. بارم: ۱

ب) اگر به اندازه نصف شعاع زمین از سطح زمین بالاتر برویم، شتاب گرانشی چند برابر شتاب گرانشی در سطح زمین می‌شود؟

(۹۲) نهایی ۱۳۹۸ ساده

نیروی گرانشی میان دو ذره با حاصل ضرب جرم دو ذره نسبت ..... دارد. بارم: ۱

(۹۳) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

اندازه شتاب گرانشی در سطح سیاره‌ای که جرم آن 60 درصد بیش‌تر از جرم زمین و شعاع آن 20 درصد کم‌تر از شعاع زمین است، چند برابر اندازه شتاب گرانشی در ارتفاع $_eR$ از سطح زمین است؟ ($_eR$: شعاع زمین) بارم: ۱

(۹۴) نهایی ۱۴۰۲ ساده

واژهٔ مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید و در پاسخ‌نامه بنویسید. بارم: ۱

جرم زمین تقریباً ۸۰ برابر جرم ماه است. نیروی گرانشی زمین بر ماه (برابر – نابرابر) با نیروی گرانشی ماه بر زمین است.

(۹۵) تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

جرم و شعاع سیارهA، به‌ترتیب ۹ و ۳ برابر جرم و شعاع سیاره B است. اگر در فاصله $_Ah$ از سطح سیاره A شتاب گرانش برابر با شتاب گرانش در فاصله $_Bh$ از سطح سیاره باشد، $\frac{Ah}{Bh}$ کدام است؟ بارم: ۱

(۹۶) نهایی ۱۴۰۱ ساده

اگر به اندازه شعاع کرهٔ زمین از سطح دور شویم، شتاب گرانشی چند متر بر مربع ثانیه می‌شود؟ (شتاب گرانشی در سطح زمین را $10 m/s^2$ فرض کنید.) بارم: ۱

(۹۷) تشریحی ۱۳۹۹ ساده

وزن یک قطعه طلا به جرم $200g$ در سطح کره ماه تقریباً چند برابر وزن آن در سطح کره مریخ است؟ $g_{\text{زمین}} = \frac{N}{gk}8/9$)، بارم: ۱

$g_{\text{ماه}} = \frac{N}{gk}1/6$ و $g_{\text{مریخ}} = \frac{N}{gk}3/7$

(۹۸) تشریحی ۱۳۹۵ دشوار

شهر A در مدار جغرافیایی ۶۰ درجه‌ی شمالی و شهر B روی خط استوا قرار دارد. در حرکت وضعی زمین به دور خودش اندازه‌ی شتاب مرکزگرای شهر A چند برابر شتاب مرکزگرای شهر B است؟ بارم: ۱

(۹۹) تشریحی قلمچی ۱۳۹۹ ساده

الف) نیرویی که تامین کنندهٔ شتاب مرکزگرای ماهواره به دور زمین است چه نام دارد؟ بارم: ۲

ب) ثابت کنید تندی مداری ماهواره از رابطهٔ زیر به دست می آید:

$$V = \sqrt{\frac{GM_e}{r}}$$

ج) ماهوارهٔ A به جرم m در ارتفاع $_Ah = {}_eR$ ($_eR$ شعاع زمین است) از سطح زمین به دور آن می چرخد. ماهوارهٔ B به جرم ۲m در چه فاصله ای از سطح زمین به دور آن بچرخد تا تندی مداری آن نصف تندی مداری ماهوارهٔ A باشد؟

Typesetting math: ۹۸%

(۱۰۰) متوسط | تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۹

جسمی به جرم m روی ترازو درون آسانسوری قرار گرفته و آسانسور با شتاب ثابت a رو به بالا حرکت می کند، ترازو عدد ۵۷۵Nرا نشان می دهد. اگر آسانسور با همان اندازهٔ شتاب قبلی رو به پایین حرکت کند ترازو وزن جسم را N۴۲۵ نشان می دهد. مقادیر a و m را تعیین کنید.($g = 10 N/kg$) بارم: ۲

(۱۰۱) دشوار | تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۹

آ) به جسم ساکنی به جرم ۱ کیلوگرم که روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی ۰/۲ قرار دارد، نیروی افقی $F = 5N$ وارد شده و جسم شروع به حرکت می کند. پس از گذشت ۴ ثانیه به طور ناگهانی نیروی F قطع می گردد. مسافت پیموده شده توسط جسم از لحظهٔ آغاز حرکت تا توقف چقدر است؟($g \simeq 10 N/kg$) بارم: ۳.۷۵

ب) در چه ارتفاعی از سطح زمین، بر حسب شعاع آن، وزن یک شخص به $\frac{1}{9}$ وزنش روی سطح زمین می رسد؟

(۱۰۲) ساده | نهایی ۱۳۹۹

تعریف کنید؛ بارم: ۱

الف) نیروی مقاومت شاره

ب) قانون گرانش عمومی

(۱۰۳) متوسط | تشریحی ۱۳۹۹

ماهواره‌ای به جرم $400kg$ در یک لحظه روی خط واصل مراکز دو سیاره A و B به گونه‌ای قرار دارد که نیروی گرانشی وارد شده از طرف دو سیاره بر ماهواره، یک‌دیگر را خنثی می‌کنند. اگر جرم سیاره A، ۴ برابر جرم سیاره B و فاصله مراکز دو سیاره از یک‌دیگر برابر با d باشد، ماهواره در چه فاصله‌ای از سیاره B قرار دارد؟ بارم: ۱

(۱۰۴) متوسط | نهایی ۱۴۰۱

ماهواره‌ای روی مدار تقریباً دایره‌ای در ارتفاع $h = 1600km$ از سطح زمین، به دور زمین می‌چرخد. شتاب گرانشی وارد بر ماهواره دراین فاصله، چند برابر شتاب گرانشی وارد به آن در سطح زمین است؟ بارم: ۱

$(R_e = 6400km)$

(۱۰۵) متوسط | نهایی ۱۳۹۹

در هر یک از گزاره‌های زیر، جای خالی را با واژه مناسب پر کنید. بارم: ۱

الف) طبق قانون ..... نیوتون ، شتاب جسم با نیروی خالص وارد بر جسم نسبت مستقیم دارد.

ب) جهت نیروی وزن و در نتیجه شتاب گرانشی همواره به طرف ..... است.

پ) وزن ماهواره‌ای که در ارتفاع R_e(شعاع زمین) از سطح زمین قرار دارد..... برابر وزن آن روی سطح زمین است.

ت)در نقطه تعادل حرکت هماهنگ ساده سامانه جرم- فنر، انرژی..... نوسانگر صفر است.

ث) مسافتی که موج در مدت یک دورهٔ تناوب نوسان چشمه طی می‌کند برابر ..... است.

ج) عموماً ضریب شکست یک محیط معیّن برای نورهایی با طول موجِ کوتاه تر ..... است.

(۱۰۶) ساده | نهایی ۱۴۰۲

از سطح زمین چه اندازه بر حسب شعاع زمین بالاتر برویم تا شتاب گرانش $2 m/s^2$ شود؟ $(g = 10 m/s^2)$ بارم: ۱

(۱۰۷) متوسط | تشریحی ۱۳۹۹

جرم یک ماهواره ۴۰۰kg و وزن آن در مدار چرخش به دور زمین برابر با ۱۰۰۰N است. فاصله ی ماهواره از سطح زمین چند برابر شعاع زمین است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$ بارم: ۱

Typesetting math: ۹۸%

(۱۰۸) متوسط تشریحی ۱۳۹۹

فاصله ماهواره A از سطح زمین برابر شعاع زمین و فاصله ماهواره B از سطح زمین ۳ برابر شعاع زمین است. اگر جرم دو ماهواره با هم برابر باشد، بزرگی تکانه ماهواره A چند برابر بزرگی تکانه ماهواره B است؟ بارم: ۱

(۱۰۹) متوسط تشریحی ۱۳۹۹

دو جرم $M = gk40$ و m در فاصله ۱۳ متری از یکدیگر ثابت نگه داشته شده‌اند و بر هم نیروی گرانشی به اندازه $6 \times 10^{10-}N$ وارد می‌کنند. چند کیلوگرم از M را جدا کرده و به m اضافه کنیم تا در همان فاصله نیروی گرانشی بین آن دو، بیشینه شود؟ بارم: ۱

$$(\frac{^2m.N}{^2gk}11-10\times 5/6=G)$$

(۱۱۰) متوسط نهایی ۱۴۰۲

جاهای خالی را در جمله‌های زیر را با کلمه‌های مناسب پر کنید و درپاسخ نامه بنویسید. بارم: ۱

الف) نیروهای کنش و واکنش هم نوع هستند و همواره به ..... جسم وارد می‌شوند.

ب) هر چه تندی حرکت یک جسم درون شاره ..... باشد، اندازه نیروی مقاومت شاره بیشتر خواهد شد.

پ) نیروی اصطکاک جنبشی به مساحت سطح تماس بین دو جسم، بستگی .....

ت) معمولاً ضریب اصطکاک جنبشی میان دو سطح، از ضریب اصطکاک ایستایی میان آن دو سطح ..... است.

ث) با ۳ برابرکردن فاصله میان دو ذره، اندازه نیروی گرانشی بین آن‌ها ..... برابر می‌شود.

(۱۱۱) دشوار تشریحی ۱۳۹۷

یک ماهواره مخابراتی از سطح زمین تا ارتفاع ۴ برابر شعاع زمین نسبت به سطح زمین، پرتاب می‌شود. اندازه شتاب گرانشی وارد بر آن چند درصد کاهش می‌یابد؟ بارم: ۱

سوال ۱ گزینه درست: null تشریحی ۱۳۹۸ ساده

اگر برایند نیروهای وارد شده بر جسمی صفر باشد، با حذف یکی از نیروها، بزرگی برایند نیروهای باقیمانده برابر با بزرگی نیروی حذف شده خواهد بود. بنابراین با حذف نیروی ۶ نیوتونی در اینجا، بزرگی برایند بقیه نیروها $N6$ است و طبق قانون دوم نیوتون داریم:

$$\frac{m}{^2s}5/1=\frac{6}{4}=\frac{^{ten}F}{m}=a$$

سوال ۲ گزینه درست: null تشریحی ۱۳۹۹ متوسط

در حرکت دایره‌ای اتومبیل روی سطحی افقی، نیروی مرکزگرای لازم توسط نیروی اصطکاک ایستایی تأمین می‌شود و حداکثر سرعت مجاز زمانی است که اصطکاک ایستایی بیشینه باشد، پس داریم: $\frac{^2v}{r}m=_{\max,sf}$

$$N^410=\frac{100}{20}\times 2000=_{\max,sf}\Rightarrow$$

اندازه نیرویی که از طرف سطح بر جسم وارد می‌شود، برابر است با:

$$\overset{gm=_NF}{\rightarrow}\ \sqrt{^2_NF+^2_sf}=R$$

$$N\bar{5}\sqrt{^410}=\sqrt{^2\left(^410\times 2\right)+^2\left(^410\right)}=R$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۳ | گزینه درست: null | تشریحی قلمچی ۱۳۹۷ | دشوار

$$\frac{m}{2_s}\vec{i}5 = \vec{a} \rightarrow \vec{a}8/0 = \vec{i}4 \rightarrow \vec{a}m = {}_{ten}\vec{F}$$

$$\vec{i}10 - \vec{i}t5 = 0 \overset{0=\vec{v}}{\rightarrow} {}_0v + t\vec{a} = \vec{v}$$

$$s2 = t \rightarrow$$

$$(\frac{m}{s})\vec{i}15 = \vec{i}10 - \vec{i}5 \times 5 = \vec{v}$$

$$\left|{}_{s5-s2}x\Delta\right| + \left|{}_{s2-0}x\Delta\right| = l$$

$$m10 = \left|\frac{{}^2(10-)-0}{5\times 2}\right| = \left|{}_{s2-0}x\Delta\right|$$

$$m5/22 = \left|\frac{0-{}^215}{5\times 2}\right| = \left|{}_{s5-s2}x\Delta\right|$$

$$m5/32 = 5/22 + 10 = \left|{}_{s5-s2}x\Delta\right| + \left|{}_{s2-0}x\Delta\right| = l$$

سوال ۴ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | ساده

ن

سوال ۵ | گزینه درست: null | تشریحی قلمچی ۱۳۹۹ | ساده

مطابق با قانون دوم نیوتن:

$$\vec{a}m = {}_{ten}\vec{F}$$

$$\vec{j}(3-2+6) + \vec{i}(7+3+2) = \vec{{}_3F} + \vec{{}_2F} + \vec{{}_1F} = {}_{ten}\vec{F}$$

$$\vec{j}5 + \vec{i}12 = {}_{ten}\vec{F}$$

$$N13 = \sqrt{{}^25 + {}^212} = \left|{}_{ten}\vec{F}\right|$$

$$\frac{m}{2_s}5 = \frac{13}{6/2} = \frac{{}_{ten}F}{m} = a$$

سوال ۶ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | ساده

دو

سوال ۷ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۷ | ساده

رابطه قانون دوم نیوتون را در مورد هر سه جسم می‌نویسیم، خواهیم داشت:

$$\left.\begin{array}{l}\frac{F}{4} = {}_1m \Rightarrow {}_1m4 = F\\ \frac{F}{3} = {}_2m \Rightarrow {}_2m3 = F\end{array}\right\} \Rightarrow am = F$$

$$\frac{F}{\frac{F}{6}+\frac{F3}{6}} = \frac{F}{\frac{F}{6}+\frac{F}{2}} = \frac{F}{\frac{F}{6}+\frac{F}{4}\times 2} = \frac{F}{\frac{{}^2m}{2}+{}_1m2} = \frac{F}{m} = a$$

$$\frac{m}{2_s}5/1 = \frac{6}{4} = \frac{F}{\frac{F4}{6}} = a \Rightarrow$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۸ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۷ | ساده

بردار $\vec{F}_1$ را به‌صورت $\vec{F}_1 = \vec{i}_{x1}F + \vec{j}_{y1}F$ تعریف می‌کنیم.

$$(\vec{i}6 + \vec{j}12)5/0 = (\vec{i}4 + \vec{j}8) + (\vec{i}_{x1}F + \vec{j}_{y1}F) \Rightarrow \quad \vec{a}m = \sum \vec{F}$$

$$\vec{i}3 + \vec{j}6 = \vec{i}(4 + {}_{x1}F) + \vec{j}(8 + {}_{y1}\vec{F}) \Rightarrow$$

$$\left.\begin{aligned} N1 - &= {}_{x1}F \Rightarrow 3 = 4 + {}_{x1}F \\ N2 - &= {}_{y1}F \Rightarrow 6 = 8 + {}_{y1}F \end{aligned}\right\} \Rightarrow$$

$$(N)\vec{j}2 - \vec{i} - = \vec{F}_1 \Rightarrow$$

سوال ۹ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۷ | ساده

چون در ابتدا سرعت جسم ثابت است و بر روی خط راست در حال حرکت است بنابراین مطابق قانون دوم نیوتون، برایند نیروهای وارد بر آن صفر است. چون نیروی $\vec{F}_1$ در جهت حرکت وارد می‌شود و اندازه آن بزرگ‌تر از نیروی $\vec{F}_2$ است که درخلاف جهت حرکت به جسم وارد می‌شود، بنابراین برایند نیروهای وارد بر جسم در جهت حرکت آن است. پس شتاب با سرعت هم‌جهت است؛ لذا حرکت جسم پیوسته تندشونده است.

سوال ۱۰ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

نیروی اصطکاک ایستایی بین لاستیک و سطح جاده، نیروی مرکزگرای لازم برای حرکت دایره‌ای یکنواخت خودرو را تأمین می‌کند. داریم:

$$3/0 = \frac{{}^2 15}{10 \times 75} = \frac{{}^2 v}{gR} = {}_s\mu \Rightarrow \frac{{}^2 v}{R}m = gm{}_s\mu \Rightarrow \frac{{}^2 vm}{R} = {}_c F$$

سوال ۱۱ | گزینه درست: null | نهایی ۱۳۹۹ | متوسط

الف) درحرکت ناگهانی خودرو سرنشینان به دلیل خاصیت لختی تمایل دارند به حالت سکون باقی بمانند پس به سمت عقب به صندلی فشرده می‌شوند.

ب) فنری با طول اولیه ${}_0L$ را از یک نقطه به‌طور قائم آویزان می‌کنیم و به سر دیگر آن جسمی به جرم m وصل می‌کنیم. پس از رسیدن فنر به حالت تعادل، تغییر طول فنر (x) را حساب کرده و از رابطه زیر ثابت فنر به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{gm}{x} = K0 - gm - xk$$

سوال ۱۲ | گزینه درست: null | تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷ | ساده

الف) نادرست ب) نادرست ج) نادرست د) درست

سوال ۱۳ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | متوسط

سوم

سوال ۱۴ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | ساده

سرعت

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۱۵ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

شرط بیشینه تندی حرکت اتومبیل برای نلغزیدن در پیچ جاده افقی، این است که نیروی اصطکاک ایستایی در آستانه حرکت بین لاستیک و سطح جاده، برابر با اندازه نیروی مرکزگرا باشد:

$$\overline{gR_s\mu}\sqrt{} = {}_{\max}v \Rightarrow gm_s\mu = \frac{{}^{2}_{\max}vm}{R} \Rightarrow {}_{\max,s}f = \frac{{}^{2}_{\max}vm}{R}$$

$$\frac{s'\mu}{5/0} = 21/1 \Rightarrow \overline{\frac{s'\mu}{5/0}}\sqrt{} = 1/1 \Rightarrow \overline{\frac{s'\mu}{s\mu}}\sqrt{} = \frac{{}_{\max}'v}{{}_{\max}v}$$

$$105/0 = 5/0 - 605/0 = {}_s\mu - {}_s'\mu \Rightarrow 605/0 = {}_s'\mu \Rightarrow$$

سوال ۱۶ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | ساده

الف) به دلیل خاصیت لختی سکه تمایل دارد که حالت اولیه سکون خود را حفظ کند.

ب) زمانی که به آرامی نیرو وارد می کنیم فرصت انتقال نیرو به نخ بالایی وجود دارد نخ پاره می شود ولی اگر سریع نیرو وارد کنیم فرصت انتقال نیرو وجود ندارد پس نخ پایینی پاره می شود.

پ) هنگامی که اتومبیل با سرعت V در حرکت است و ترمز می کند، سرنشین اتومبیل همچنان تمایل دارد به حرکت با سرعت V ادامه دهد (قانون اول) در نتیجه سرنشین به کمربند نیرویی رو به جلو وارد می کند، طبق قانون سوم کمربند نیز به سرنشین در جهت عکس در همان راستا و هم اندزه نیرو وارد می کند واز بروز خطر برای سرنشین جلوگیری می‌کند.

سوال ۱۷ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | دشوار

در حالت نهایی، طبق قانون اول نیوتون نیروی خالص وارد بر جسم صفر است، بنابراین:

$$0 = \vec{j}(1+\alpha+3+\beta) + \vec{i}(\alpha+\alpha+4) \Rightarrow 0 = {}_3\vec{F} + {}_2\vec{F} + {}_1\vec{F}$$

$$0 = \vec{j}(4+\alpha+\beta) + \vec{i}(4+\alpha 2) \Rightarrow$$

$$\left.\begin{array}{l} 2- = \alpha \Rightarrow 0 = 4+\alpha 2 \\ 2- = \beta \Rightarrow 0 = 4+2-\beta \Rightarrow 0 = 4+\alpha+\beta \end{array}\right\}$$

از طرفی در حالت اول، داریم:

$$\overline{{}^{2}(3+\beta)+{}^{2}(4+\alpha)}\sqrt{} = |{}_{ten}\vec{F}| \Rightarrow \vec{j}(3+\beta)+\vec{i}(4+\alpha) = {}_{ten}\vec{F}$$

$$m4 = \overline{{}^{2}(3+\beta)+{}^{2}(4+\alpha)}\sqrt{} \Rightarrow am = |{}_{ten}\vec{F}|$$

$$gk\frac{\overline{5}\sqrt{}}{4} = m \Rightarrow m4 = \overline{{}^{2}(3+2-)+{}^{2}(4+2-)}\sqrt{} \Rightarrow$$

سوال ۱۸ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | دشوار

با توجه به رابطه وزن ظاهری در آسانسور داریم:

$$\left.\begin{array}{ll} (a-g)m = {}_NF & \text{تندشونده به سمت پایین} \\ (a+g)m = {}_N'F & \text{کندشونده به سمت پایین} \end{array}\right\} (a\pm g)m = {}_NF$$

$$\frac{8}{11} = \frac{2-10}{1+10} = \frac{{}_NF}{{}_N'F} \begin{array}{c} \frac{m}{2_s}1 = \frac{10}{10} = {}'a \\ \rightarrow \\ \frac{m}{2_s}2 = \frac{10}{5} = a \end{array} \frac{a-g}{{}'a+g} = \frac{{}_NF}{{}_N'F}$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۱۹ | گزینه درست: null | نهایی ۱۳۹۹ | ساده

الف) قانون سوم

ب) قانون اول

سوال ۲۰ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

چون خودرو با بیشینه تندی ممکن، پیچ افقی را طی می‌کند، بنابراین نیروی اصطکاک ایستایی بین لاستیک و سطح جاده، نیروی مرکزگرای لازم را تأمین می‌کند، داریم:

$$\frac{rm^2\pi 4}{^2T} = {}_{\max ,s}f$$

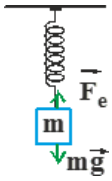
$$\frac{rm^2\pi 4}{^2T} = gm_s\mu \Rightarrow$$

$$5/0 = {}_s\mu \Rightarrow \frac{20 \times {}^23 \times 4}{^212} = 10 \times {}_s\mu \Rightarrow$$

سوال ۲۱ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

در هر حالت، جسم در حال تعادل است. بنابراین اگر قانون دوم نیوتون را برای جسم بنویسیم، داریم:

$$gm = L\Delta k \Rightarrow gm = {}_eF \Rightarrow 0 = {}_y(_{ten}F)$$



$$mc25 = {}_0L \Rightarrow \frac{420}{180} = \frac{{}_0L - 39}{{}_0L - 31} \Rightarrow \frac{{}_2^m}{{}_1^m} = \frac{{}_0L - {}'L}{{}_0L - L} \Rightarrow \frac{{}_2^m}{{}_1^m} = \frac{{}_2L\Delta}{{}_1L\Delta} \Rightarrow$$

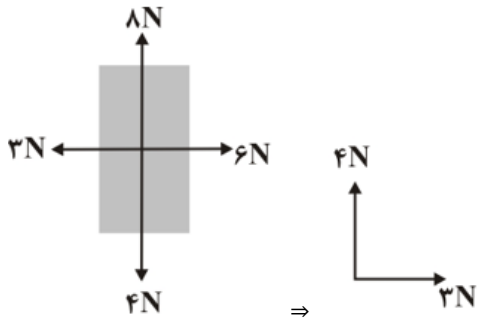
از طرفی برای جرم 180 گرمی، می‌توان نوشت:

$$\frac{N}{m}30 = k \Rightarrow 10 \times {}^{3-}10 \times 180 = {}^{2-}10 \times (25 - 31) \times k \Rightarrow gm = L\Delta k \Rightarrow gm = {}_eF$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۲۲ | گزینه درست: null | سوالات پرتکرار ۱۴۰۰ | دشوار

آ) ابتدا بردار برایند نیروهای وارد بر جسم را با ترسیم و محاسبه می یابیم



$$\vec{F}_{ten} = \vec{i}3 + \vec{j}4 \Rightarrow F_{ten} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5N$$

ب) برای محاسبه شتاب برحسب بردارهای یکه، داریم:

$$\vec{F} = \vec{i}3 + \vec{j}4 \ , \ m = 2kg \rightarrow \vec{a} = \frac{\vec{F}_{ten}}{m} = \frac{1}{m}(\vec{F}_{ten})$$

$$\vec{a} = \frac{1}{2}(\vec{i}3 + \vec{j}4) \Rightarrow \vec{a} = \frac{3}{2}\vec{i} + \vec{j}2$$

بزرگی شتاب $a = \frac{F_{ten}}{m} = \frac{5}{2} = 2.5 m/s^2$:

تذکر: برای محاسبه بزرگی شتاب برایند، می توانستیم از قضیه فیثاغورس هم استفاده کنیم، اما به معلوم بودن بزرگی F_{ten} و m روش ساده تر استفاده مستقیم از بزرگی آن ها است.

پ) برای محاسبه سرعت داریم:

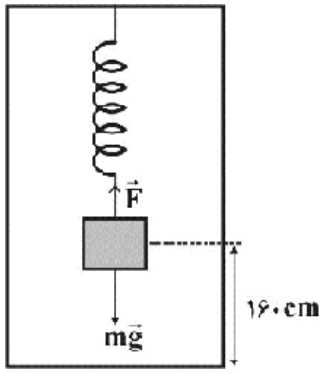
$$\vec{v} = \vec{i}9 + \vec{j}12 \quad \xrightarrow[\vec{a} = \frac{3}{2}\vec{i} + \vec{j}2]{v_0 = 0 \ , \ t = 6s} \quad \vec{v} = t\vec{a} + \vec{v}_0$$

$$|\vec{v}| = \sqrt{9^2 + 12^2} = 15m/s$$

Typesetting math: ۹۸%

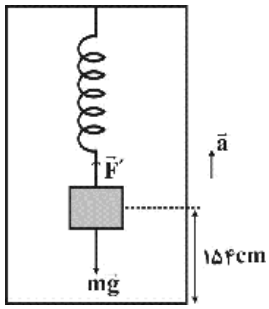
سوال ۲۳ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | دشوار

در حالت اول به کمک قانون دوم نیوتون داریم:



$$(1)40 = {}_1x\Delta k \Rightarrow gm = F \Rightarrow 0 = {}_{ten}F$$

درحالت دوم داریم:



$$\left({}_2x\Delta + {}_1x\Delta\right)k = F$$

$$\rightarrow \quad am = gm - {}'F$$

$$mc6 = 154 - 160 = {}_2x\Delta$$

$$2 \times 2 + 40 = k06/0 + 40 \Rightarrow am + gm = {}_2x\Delta k + {}_1x\Delta k$$

$$\frac{N}{mc}\frac{2}{3} = \frac{N}{m}\frac{200}{3} = \frac{N}{M}\frac{4}{06/0} = k \Rightarrow$$

سوال ۲۴ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

شتاب گرانشی ماهواره در ارتفاع از سطح زمین برابر است با:

$$g_h = \frac{GMe}{(R_e + h)^2}$$

$$h_1 = 2R_e$$
$$h_2 = 0/75h_1 = 1/5R_e \rightarrow \frac{g_{h_2}}{g_{h_1}} = (\frac{R_e + h_1}{R_e + h_2})^2$$

$$\frac{g_{h_2}}{g_{h_1}} = (\frac{3R_e}{2/5R_e})^2 = \frac{36}{25}$$

درصد تغییرات وزن ماهواره $= (\frac{mg_{h_2}}{mg_{h_1}} - 1) \times 100 = (\frac{g_{h_2}}{g_{h_1}} - 1) \times 100$

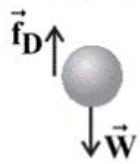
$$= (\frac{36}{25} - 1) \times 100 = \frac{11}{25} \times 100 = 44\%$$

چون جرم ماهواره ثابت است پس وزن آن ۴۴ درصد افزایش می‌یابد

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۲۵ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۷ | متوسط

با انتخاب جهت مثبت حرکت به سمت پایین، قانون دوم نیوتون را برای توپ می‌نویسیم، داریم:



$$g500=m \ , \ N1/5={}_Df \rightarrow am={}_Df-W \quad N9/4=8/9\times5/0=gm=W$$

$$\frac{m}{{}_2s}4/0-=a\Rightarrow a5/0=2/0-\Rightarrow a5/0=1/5-9/4$$

چون جهت مثبت حرکت را رو به پایین انتخاب کردیم، بنابراین شتاب حرکت گلوله در این لحظه به سمت بالا است.

سوال ۲۶ | گزینه درست: null | تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۸ | ساده

الف) ذکر دو نکته در این سؤال حائز اهمیت است. اول آنکه نیرویی که اسب و گاری بر یکدیگر وارد می کنند عمل و عکس العمل بوده و قابل برایندگیری نیست. بلکه هر کدام نقطه اثر متفاوت داشته و اثر متفاوتی را به وجود خواهند آورد. نکتهٔ دیگر، این نیرو تنها نیروی وارد شده بر اسب یا گاری نیست چیزی که باعث حرکت می شود نیرویی است که اسب با پاهای خود بر زمین وارد نموده و با هل دادن زمین به عقب، زمین نیز اسب را به جلو رانده و متعاقباً گاری نیز به دنبال اسب کشیده می شود.

ب) خیر بنابر قانون اول نیوتن، هرگاه به جسمی نیرو وارد نشده و یا نیروی خالص وارد بر جسم صفر باشد، جسم وضعیت اولیهٔ خود را حفظ می کند. اگر ساکن است همچنان ساکن بوده و در غیر این صورت به حرکت با سرعت ثابت خود ادامه می دهد به عبارت دیگر در هر صورت جسم در حالت تعادل قرار داشته و تفاوتی بین این دو حالت نیست.

سوال ۲۷ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۷ | متوسط

با استفاده از قانون دوم نیوتون شتاب قایق را به‌دست می‌آوریم.

(نیروی پیشران و مقاوم در یک راستا هستند.)

$$F_{\text{پیشران}}-F_{\text{مقاوم}}=am \Rightarrow a.m={}_{ten}F$$

$$\frac{m}{{}_2s}2=a\Rightarrow a400=800\Rightarrow a400=500-1300\Rightarrow$$

با استفاده از معادله سرعت ـ جابه‌جایی داریم:

$$m400=x\Delta\Rightarrow x\Delta(2)2={}^2{}_0{}^{=0}40\rightarrow x\Delta a2={}^2{}_0v-{}^2v$$

سوال ۲۸ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | متوسط

الف) $F+gm={}_NF\Rightarrow O={}_{ten}F \qquad N70=20+10\times5={}_NF$

ب) عمود بر سطح به طرف پایین (خلاف جهت محور y)

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۲۹ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۸ | متوسط

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a}$$

$$F = m \times 2 \Rightarrow m = \frac{F}{2}$$

$$F + 10 = (m + 2) \times 3 \Rightarrow F + 10 = (\frac{F}{2} + 2) \times 3$$

$$gk4 = \frac{8}{2} = \frac{F}{2} = m \Rightarrow N8 = F \Rightarrow F5/0 = 4 \Rightarrow 6 + F5/1 = 10 + F$$

در نتیجه: $\frac{m}{2_s}4 = a \Rightarrow a \times (4 + 4) = 32 \Rightarrow a \times (4 + m) = F4$

سوال ۳۰ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۸ | متوسط

ابتدا شتاب حرکت جسم را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{m}{2_s}2 = a \Rightarrow a\frac{1}{2} = 1 \xrightarrow{t_0v+{}^2ta\frac{1}{2}=x} t4 - {}^2t = x$$

اکنون مطابق قانون دوم نیوتون، بزرگی برایند نیروهای وارد بر متحرک را به‌دست می‌آوریم:

$$N1 = 2 \times 5/0 = {}_{ten}F \xrightarrow[gk5/0=g500=m]{\frac{m}{2_s}2=a} am = {}_{ten}F$$

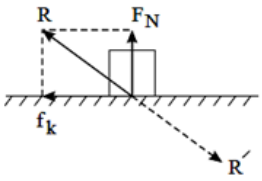
سوال ۳۱ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | متوسط

$$N20 = 10 \times 2 = gm = {}_sf$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۳۲ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۰ | ساده

قدم اول: طبق قانون سوم نیوتون نیرویی که جسم به سطح تکیه گاهش وارد می کند برابر نیرویی است که سطح تکیه گاه جسم وارد می کند چون سطح اصطکاک وارد بر این نیرو برآیند نیروی $\vec{F}_N$ و $\vec{f}_K$ است:



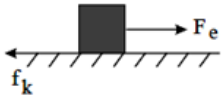
R: نیروی وارده از سطح به جسم

R': نیروی وارده از جسم به سطح

$$\rightarrow \quad 50 = \sqrt{1+\mu_k^2} = F_N \rightarrow 50 = \sqrt{F_N^2 + (F_N \mu_k)^2} \quad , \quad 50 = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \rightarrow 50 = R \quad \frac{3}{4} = \mu_k$$

$$gk4 = m \rightarrow 40N = gm \rightarrow 40N = F_N \rightarrow 50 = (\frac{5}{4})F_N \rightarrow 50 = (\frac{5}{4})F_N \rightarrow 50 = \sqrt{\frac{9}{16}+1}F_N$$

قدم دوم: تغییر طول نفر را به کمک قانون دوم نیوتون می یابیم:



$$40N = F_e \rightarrow \quad ma = f_k - F_e \rightarrow ma = F_{ten} \rightarrow 30N = 40 \times \frac{3}{4} = F_N \mu_k = f_k$$

$$5/2 \times 4 \quad 30$$

$$\frac{N}{m}400 = k \rightarrow \frac{N}{m}400 = \frac{40}{1/0} = k \rightarrow 40 = L\Delta k$$

سوال ۳۳ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۰ | متوسط

$(L-L)k = F$ $\qquad$ $(L-L)k = gm$

$(L-14/0)1000 = 10 \times 4$ $\qquad$ $m1/0 = L_0$

سوال ۳۴ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | متوسط

$$\frac{N}{m}20 = k \rightarrow 10 \times 2/0 = 1/0 \times k \rightarrow gm = xk = F_e$$

$$N6/1 = (2-10)2/0 = F_e \Rightarrow (a-g)m = F_e$$

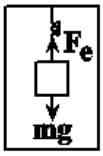
Typesetting math: ۹۸%

سوال ۳۵ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | دشوار

ابتدا با استفاده از رابطه نیروی فنر جرم وزنه را به دست می‌آوریم:

$$x\Delta k = {}_eF \quad mc65 = \ell, \frac{N}{m}200 = k$$
$$\rightarrow \quad gm = \ell\Delta k \Rightarrow gm = {}_eF$$
$$mc50 = {}_0\ell, \frac{N}{gk}10 = g$$
$$gk3 = m \Rightarrow 10 \times m = {}^{2-}10 \times (50 - 65) \times 200$$

در حالتی که آسانسور با شتاب ثابت در حال حرکت است، با نوشتن قانون دوم نیوتون شتاب حرکت آسانسور را به دست می‌آوریم:



$$N20 = \frac{10}{100} \times 200 = {}'eF \quad \frac{N}{m}200 = k$$
$$\rightarrow \quad {}'\ell\Delta k = {}'eF$$
$$mc10 = 50 - 60 = {}'\ell\Delta$$

با توجه به اینکه $gm < {}'eF$ است پس جهت شتاب آسانسور به سمت پایین است.

$$\frac{m}{{}_2s}\frac{10}{3} = a \Rightarrow a3 = 20 - 30 \quad \frac{N}{gk}10 = g, gk3 = m$$
$$\rightarrow \quad am = {}'eF - gm$$
$$N20 = {}'eF$$

با در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت بالا شتاب برابر است با:

$$(\frac{m}{{}_2s})\vec{i}\frac{10}{3} - = \vec{a}$$

سوال ۳۶ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | متوسط

$$(a + m) = {}_cF$$
$$(a + g)m = xk$$
$$24 = (2 + 10)2 = (8/0)k$$
$$\frac{N}{mc}30 = \frac{240}{8} = k$$

$$gk2 = m$$
$$2 = O$$

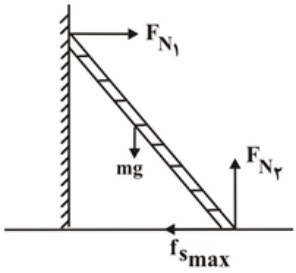
تند شونده

$$mc8/0 = x$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۳۷ | گزینه درست: null | تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۹ | دشوار

بر نردبان مطابق شکل، نیروی عمودی از طرف دیوار ($_1\vec{N}F$)، نیروی عمودی سطح زمین ($_2\vec{N}F$)، نیروی اصطکاک ($_{max}\vec{s}f$) و نیروی وزن (mg) وارد می شود. حال چون نردبان در آستانهٔ لغزش است، می توان نوشت:

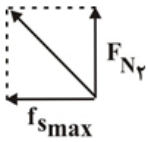


$$N120 = {}_2NF \xrightarrow{gk12=m} {}_2NF = gm \Rightarrow 0 = {}_{y}tenF$$

$${}_1NF = {}_2NF\,\mu \Rightarrow {}_1NF = {}_{max}sf \Rightarrow 0 = {}_{x}tenF$$

$$75/0 = \frac{90}{120} = {}_s\mu \xrightarrow[N120={}_2NF]{N90={}_1NF}$$

حال، چون نیرویی که سطح زمین به نردبان وارد می کند، برایند دو نیروی عمودی سطح زمین ($_2\vec{N}F$) و نیروی اصطکاک ($_{max}\vec{s}f$) است، می توان نوشت:



$$N150 = \overline{{}^2120 + {}^290}\sqrt{} = \overline{{}^2{}_{max}sf + {}^2{}_2NF}\sqrt{} = R \Rightarrow {}_{max}\vec{s}f + {}_2\vec{N}F = \vec{R}$$

سوال ۳۸ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۰ | ساده

الف) جابه‌جایی

ب) عبور از مبدأ

پ) نیازی نیست

ت) شمال

سوال ۳۹ | گزینه درست: null | تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷ | متوسط

$$\frac{m}{{}^2s}\frac{3}{2} = \frac{0-6}{4} = \frac{v\Delta}{t\Delta} = a$$

$$am = {}_eF - gm$$

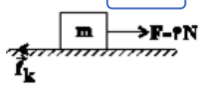
$$N17 = {}_eF \Rightarrow \frac{3}{2} \times 2 = {}_eF - 10 \times 2$$

$$mc5 = m\frac{1}{20} = m\frac{17}{340} = \frac{{}_eF}{k} = x\Delta$$

$$mc17 = 5 + 12 = x\Delta + {}_0l = l$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۴۰ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۸ | متوسط



در حالت اول چون سرعت جسم ثابت است، اندازه نیروی $\vec{F}$ برابر با اندازه نیروی $\vec{f}_k$ است. بنابراین با حذف نیروی $\vec{F}$، مطابق قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت جسم برابر می‌شود با:

$$\vec{F}_{ten} = m\vec{a} \xrightarrow[|F| = |f_k| = 4N]{f_k = -F_{ten}\ ,\ m = 5/0kg} a = 4 - 8/0 = -a5/0 \Rightarrow$$

با استفاده از رابطه مستقل از زمان، مسافت طی شده توسط جسم از لحظه قطع شدن نیروی F تا لحظه توقف برابر است با:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \xrightarrow[v = 0\ ,\ v_0 = 12\frac{m}{s}]{} 0 = 12^2 + 2 \times (-8)\Delta x \times 2/0$$

$$\Delta x = \frac{12 \times 12}{8 \times 2} = 9m \Rightarrow$$

سوال ۴۱ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | ساده

نیروهای وارد بر خودروی سواری را مطابق شکل زیر رسم می‌کنیم. با استفاده از قانون دوم نیوتون، داریم:

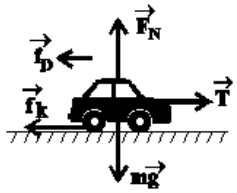
$$F_N = mg = 1500N \Rightarrow a_y = 0$$

$$T - f_k - f_D = ma_x \Rightarrow a_x = \frac{2}{s^2}m$$

$$T - \mu_k F_N - f_D = 2 \times 1500 \Rightarrow$$

$$T - 15000 \times 0/2 - f_D = 3000 \Rightarrow$$

$$T - 5000 - f_D = 3000 \Rightarrow F_D = 2000N$$



سوال ۴۲ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | ساده

برای جسمی که در هوا سقوط می کند، از زمانی که نیروی مقاومت هوا با نیروی وزن جسم برابر می شود، جسم با تندی ثابتی به نام تندی حدی سقوط می کند.

سوال ۴۳ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۰ | ساده

الف) $F_N = mg = 600N \Rightarrow (a^{0} \pm g)m = F_N \Rightarrow a = 0$

ب) $F_N = 0 \Rightarrow (a^{-g} \pm g)m = F_N \Rightarrow a = -g$

پ) $F_N = 60(10 - 2) = 480N \Rightarrow (a^{2} - g)m = F_N \Rightarrow a = 2\frac{m}{s^2}$

سوال ۴۴ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۰ | متوسط

الف) ۳ ب) ۲ پ) ۱ ت) ۳

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۴۵ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۰ | ساده

طول اولیه $= L$

تغییر طول $m13/1 = L \rightarrow (L2/0)\ (88) = (10)\ (2) \rightarrow \left.\begin{matrix} xk = eF \\ xk = gm \end{matrix}\right\} \rightarrow L2/0 =$

طول ثانویه $= L2/1$

$$mc56 \ = \ m56/0 = \frac{10 \times 5}{88} = x \rightarrow xk = gm \rightarrow xk = {}_{e}F$$

طول ثانویه $(mc)\ 169 \ = \ (mc)56 + \ (mc)\ 113 =$

سوال ۴۶ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۰ | ساده

الف)

$$(gk)\ 60 \ = \ m600 = gm \ \rightarrow \ 0 = gm - {}_{N}F \rightarrow \ 600 = {}_{N}F$$

ب)

$$(N)\ 720 = (2 \times 60) + 600 = {}_{N}F \rightarrow \ am = \ gm - {}_{N}F$$

سوال ۴۷ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | ساده

کمتر

سوال ۴۸ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | دشوار

$$\frac{m}{s}4 = {}_{1}V \rightarrow (0 - {}_{1}V)5/0 = 1/0 \times 20 \rightarrow ({}_{0}V - {}_{1}V)m = t\Delta F$$

$$am = ym_{k}\mu - \ \rightarrow am = {}_{K}F-$$

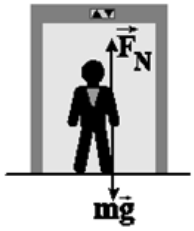
$$\frac{m}{{}_{2}s}1 - \ = \alpha$$

$$m8 = x\Delta \rightarrow x\Delta 1 \times 2 - \ = 16 - 0 \rightarrow x\Delta a2 = {}_{1}^{2}V - {}_{2}^{2}V$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۴۹ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

ابتدا نیروهای وارد بر شخص را تعیین می‌کنیم.



با در نظر گرفتن جهت مثبت به سمت پایین، داریم:

$$\frac{m}{2_s}2 = a \Rightarrow am = gm2/0 \Rightarrow am = {}_NF - gm$$

نکته: می‌دانیم عددی که ترازو نشان می‌دهد، همان ${}_NF$ است. چون ${}_NF$ از وزن شخص کم‌تر است، پس حرکت آسانسور یا تندشونده رو به پایین و یا کندشونده رو به بالا است که در هر دو حالت، جهت شتاب رو به پایین خواهد بود.

سوال ۵۰ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۱ | متوسط

الف) درست ب) نادرست پ) درست

ت) نادرست ث) نادرست ج) نادرست

سوال ۵۱ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۷ | متوسط

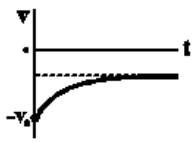
$$\frac{m}{2_s}5/7 - = \frac{6-}{8/0} = a \quad \overset{gk8/0=g\ 800=m}{\underset{N6={}_kf}{\rightarrow}} \quad am = {}_kf-$$

$$x\Delta \times (5/7 -) \times 2 = {}^2 15 - 0 \Rightarrow x\Delta a2 = {}^2_0 v - {}^2 v$$

$$m15 = \frac{15 \times 15}{15} = x\Delta \Rightarrow$$

سوال ۵۲ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

پس از باز شدن چتر، چون نیروی ${}_D\vec{f}$ بزرگتر از نیروی $\vec{W}$ است، شتاب چتر باز رو به بالا (مثبت) و حرکتش کندشونده می‌شود (جهت$\vec{v}$و $\vec{a}$ مخالف هم است.) از این لحظه، تندی چترباز کاهش یافته و به همین دلیل ${}_D\vec{f}$ نیز کاهش می‌یابد، تا جایی‌که تندی چترباز به تندی حدی می‌رسد. در این صورت نیروهای وارد بر چترباز متوازن می‌شوند و چترباز با همان تندی حدی به حرکت رو به پایین خود ادامه می‌دهد.



Typesetting math: ۹۸%

سوال ۵۳ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

اگر جهت مثبت را رو به بالا در نظر بگیریم، شتاب متوسط جسم ضمن بالا رفتن برابر است با: $a_{va} = \frac{v - v_{\circ}}{\Delta t} = \frac{\circ - 4}{\circ - 60} = \frac{m}{s^2} 15 -$

علامت منفی شتاب بیانگر این است که شتاب رو به پایین است و بنابر قانون دوم نیوتون داریم:

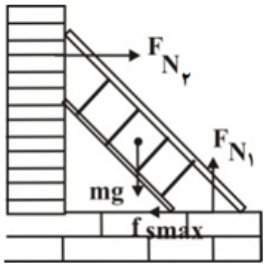
$$ma_{va} = -mg - f_D \Rightarrow ma_{va} = F_{ten}(y)$$

$$5N = f_D \Rightarrow (15 -) \times 1 = -10 \times 1 - f_D \Rightarrow$$

سوال ۵۴ | گزینه درست: null | تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۸ | متوسط

نمودار نیروهای وارد بر نردبان مطابق شکل است. از آن جا که جسم در آستانهٔ حرکت قرار دارد می توان نوشت:

$$\left.\begin{array}{l} 60N = f_{s\max} = F_{2N} \\ 300N = mg = F_{1N} \end{array}\right\} \Rightarrow 0 = F_{ten}$$



ضریب اصطکاک ایستایی برابر است با:

$$\mu_s = \frac{f_{s\max}}{F_{1N}} = \frac{60}{300} = 0/2$$

سوال ۵۵ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | ساده

وسایل : نیروسنج – مکعب چوبی ، ترازو

شکل

شرح آزمایش:

ابتدا وزن یا جرم مکعب را به‌دست می‌آوریم. جسم متصل به فنر را روی سطح قرار داده آرام شروع به کشیدن می‌کنیم ؟؟؟؟ جسم شروع به حرکت کند عدد نیروسنج همان نیروی ماکزیمم ایستایی است. $F = mg\mu_s$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۵۶ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | متوسط

طول اولیه $L =$

تغییر طول $m13/1 = L \rightarrow (L2/0)(88) = (10)(2) \rightarrow \left.\begin{matrix} xk = eF \\ xk = gm \end{matrix}\right\} \rightarrow L\,2/0 =$

طول ثانویه $L2/1 =$

$$mc56 = m56/0 = \frac{10 \times 5}{88} = x \rightarrow xk = gm \rightarrow xk = {}_eF$$

طول ثانویه $(mc)\,169 = (mc)56 + (mc)\,113 =$

سوال ۵۷ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۱ | ساده

الف) ${}_sf = gm$. اندازه نیروی وزن ثابت است. بنابراین اندازه نیروی اصطکاک ایستایی تغییر نمی‌کند.

ب) نیروی عمودی سطح افزایش می‌یابد. جسم در حال تعادل است، اندازه نیروی عمودی سطح برابر F می شود.

سوال ۵۸ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۰ | متوسط

$$\frac{N}{mc}20 = k \qquad k = 60 \qquad xk = {}_eF$$

سوال ۵۹ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۱ | متوسط

$${}^2s/m5 - = a \Rightarrow 40 \times a2 = {}^220 - {}^20 \qquad x\Delta a2 = {}^2_\circ v - {}^2v$$

$$gk\mu - = \frac{gm_k\mu}{m} - = a \qquad \frac{{}_NF_k\mu}{m} - = a \qquad \frac{kf}{m} - = a$$

$$5/0 = {}_k\mu \Rightarrow {}_k\mu 10 - = 5 - = a$$

سوال ۶۰ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۰ | ساده

الف) بزرگی جسم، تندی جسم

ب) جنس سطح تماس دو جسم - میزان صافی و زبری آن‌ها

پ) رسم درست هر نیرو

Typesetting math: ۹۸%

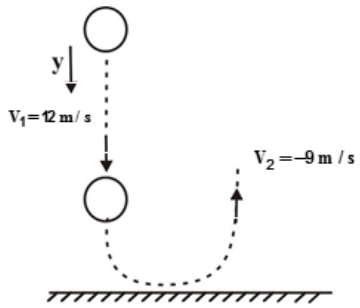
سوال ۶۱ | گزینه درست: null | تشریحی قلمچی ۱۳۹۹ | دشوار

چون نیروی متوسط وارد بر توپ برابر آهنگ تغییرات تکانه می باشد، داریم :

(اگر جهت مثبت محور y را به سمت پایین فرض کنیم، $s/m\ 12 = {}_1V$ و $s/m\ 9- = {}_2V$ خواهد بود یا اگر جهت مثبت y به سمت بالا فرض کنیم، $s/m\ 12- = {}_1V$ و $s/m\ 9 = {}_2V$ خواهد بود.)

$$F = \frac{p\Delta}{t\Delta} = \frac{v\Delta m}{t\Delta} = \frac{(\vec{j}12 - \vec{j}9-)\,1/0}{021/0} = (N)\vec{j}\,100-$$

بنابراین $|\vec{F}| = N100$ و جهت آن در خلاف جهت محور y یعنی به سمت بالا می باشد.



سوال ۶۲ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | متوسط

$$|{}_1V - {}_2V|\,m = V\Delta.\,m = p\Delta$$

$$\frac{m}{s}gk\,37500 = |15 - 10-| \times 1500 = p\Delta$$

سوال ۶۳ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

سه ثانیه دوم حرکت، بازه زمانی بین $s3 = {}_1t$ تا $s6 = {}_2t$ است. تغییرات تکانه طی این بازه، برابر است با:

$$\frac{m.gk}{s}18 = 9 - {}^23 \times 3 = {}_1p \Rightarrow s3 = {}_1t$$

$$\frac{m.gk}{s}99 = 9 - {}^26 \times 3 = {}_2p \Rightarrow s6 = {}_2t$$

حال با استفاده از تعریف قانون دوم نیوتون، داریم:

$$\frac{m}{{}^2s}9 = {}_{va}a \Rightarrow \frac{18-99}{3-6} = {}_{va}a3 \Rightarrow \frac{p\Delta}{t\Delta} = {}_{va}am \Rightarrow \frac{p\Delta}{t\Delta} = {}_{va}F$$

سوال ۶۴ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۱ | متوسط

الف) نرده ای ب) جابجایی پ) هم نوع ت) تکانه

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۶۵ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

چون تکانه جسم افزایش یافته است، انرژی جنبشی آن نیز زیاد خواهد شد و بنابراین داریم:

$$(\frac{{}_2p}{{}_1p})^2 = \frac{{}_2K}{{}_1K} \Rightarrow \frac{{}^2p}{m2} = K$$

$$(\frac{5/7 + {}_1p}{{}_1p})^2 = \frac{169}{100} \xrightarrow[\frac{m.gk}{s}(5/7+{}_1p)={}_2p]{{}_1K69/1={}_2K}$$

$$\frac{m.gk}{s}5/2 = {}_1p \Rightarrow \frac{5/7 + {}_1p}{{}_1p} = \frac{13}{10} \Rightarrow$$

سوال ۶۶ | گزینه درست: null | تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۷ | دشوار

الف)

$$\frac{m.gk}{s}5- = P \xrightarrow{s6=t} 10 + t\frac{10}{4}- = P$$

$$J\frac{125}{4} = \frac{{}^2(5-)}{4/0\times 2} = \frac{{}^2P}{m2} = k$$

ب)

$$N5/2 = \left|\frac{10-0}{4}\right| = \left|\frac{P\Delta}{t\Delta}\right| = F$$

سوال ۶۷ | گزینه درست: null | نهایی ۱۳۹۸ | ساده

$$\frac{{}^2P}{m2} = k \qquad \frac{{}^2P}{5/0\times 2} = 400 \qquad s/m.gk\,20 = P$$

سوال ۶۸ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | ساده

صفر

سوال ۶۹ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۷ | ساده

راه حل اول: از رابطه $\frac{{}^2p}{m2} = K$ جرم جسم محاسبه می‌شود.

$$gk\frac{5}{3} = m \Rightarrow \frac{{}^220}{m2} = 120 \xrightarrow[\frac{m}{s}gk20=P]{J120=K} \frac{{}^2p}{m2} = K$$

راه حل دوم:

$$\left.\begin{array}{l} J240 = {}^2vm \Rightarrow {}^2vm\frac{1}{2} = 120 \Rightarrow {}^2vm\frac{1}{2} = K \\ \frac{m.gk}{s}20 = vm = P \end{array}\right\}$$

طرفین دو رابطه فوق را بر هم تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{m}{s}12 = v \Rightarrow \frac{240}{20} = \frac{{}^2vm}{vm}$$

$$gk\frac{5}{3} = m \Rightarrow 12\times m = 20 \Rightarrow vm = p$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۷۰ | گزینه درست: null | تشریحی قلمچی ۱۳۹۸ | دشوار

$$\frac{m}{{}_{2}^{}s}9 = a \Rightarrow a2/0 = 2/0 - 2 \Rightarrow am = {}_{d}f - gm$$

$$\frac{m}{s}10 = {}_{2}v \uparrow \otimes \quad \otimes \downarrow \frac{m}{s}24 = {}_{1}v \Rightarrow \frac{m}{s}24 = {}_{1}v \Rightarrow 32 \times 9 \times 2 = {}_{1}^{2}v \Rightarrow x\Delta a2 = {}_{0}^{2}v - {}_{1}^{2}v$$

$$34 = \left|\frac{24 - 10-}{2/0}2/0\right| = \left|\frac{v\Delta}{t\Delta}m\right| = {}_{va}F =$$

$$\frac{m.gk}{s}8/4 = 24 \times 2/0 = {}_{1}vm = {}_{1}P$$

$$\frac{m.gk}{s}2- = 10 \times 2/0- = {}_{2}vm = {}_{2}P$$

$$N34 = \left|\frac{8/4 - 2-}{2/0}\right| = |\frac{P\Delta}{t\Delta}| = {}_{va}F$$

سوال ۷۱ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

رابطه انرژی جنبشی و تکانه: $\frac{{}^{2}p}{m2} = K$

$$\frac{{}_{1}^{2}p}{m2} - \frac{{}_{2}^{2}p}{m2} = K\Delta \Rightarrow {}_{1}K - {}_{2}K = K\Delta \Rightarrow$$

$$J22 = 50 - 72 = \frac{{}^{2}20}{4 \times 2} - \frac{{}^{2}24}{4 \times 2} = K\Delta \Rightarrow$$

سوال ۷۲ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۷ | دشوار

رابطه نیروی متوسط وارد بر جسم برحسب تغییرات تکانه به شکل $\frac{\vec{p}\Delta}{t\Delta} = {}_{va}\vec{F}$ می‌باشد. از طرفی سطح زیر نمودار نیرو ـ زمان، برابر تغییرات تکانه است.

$t - F$ مساحت زیر نمودار: $\frac{m.gk}{s}10 = 4 \times \frac{4+1}{2} = p\Delta$ یا $s.N$

$$\frac{m}{s}5/5 = v \Rightarrow (3 - v)4 = 10 \Rightarrow ({}_{0}v - v)m = P\Delta$$

سوال ۷۳ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۰ | ساده

$$({}_{1}v - {}_{2}v)m = p\Delta$$

$$|(20 - 15 -) \times 05/0| = |p\Delta|$$

$$s/m.gk75/1 = |p\Delta|$$

سوال ۷۴ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | متوسط

$$S.N480 = \left(\frac{1}{2}\right)(20)(12 + 24) + \left(\frac{1}{2}\right)(10 \times 24) = \text{زیر نمودار} S = P$$

$$\left|N16 = \frac{480}{30} = {}_{ten}F \rightarrow \frac{P\Delta}{t\Delta} = {}_{ten}F\right.$$

سوال ۷۵ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۰ | ساده

$$|{}_{1}V - {}_{2}V|m = V\Delta.m = p\Delta$$

$$\frac{m}{s}gk\,37500 = |15 - 10 -| \times 1500 = p\Delta$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۷۶ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

اگر در معادله تکانه، $t = 0$ قرار دهیم، $_0vm = _0p$ به‌دست می‌آید:

$$gk5 = m \Rightarrow (3)m = 15 \Rightarrow {}_0vm = {}_0p$$

اینکه در هر ثانیه، چند $\frac{m}{s}$ به سرعت افزوده می‌شود، همان تعریف شتاب است. $\frac{m}{{}_2^s}4 = a \Rightarrow \frac{15-35}{0-1} = a5 \underset{s1={}_2t}{\overset{0={}_1t}{\rightarrow}} \frac{p\Delta}{t\Delta} = am = F$

سوال ۷۷ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

با استفاده از رابطه $\frac{{}_2^2p}{m2} = K$، انرژی جنبشی اولیه جسم را می‌یابیم:

$${}_1p1/1 = {}_2p \Rightarrow {}_1p1/0 + {}_1p = {}_2p$$

$$({}_{1p}^{2}\frac{{}_2^2p}{}) \times \frac{{}_1m}{{}_2m} = \frac{{}_2K}{{}_1K} \Rightarrow \frac{{}_2^2p}{m2} = K$$

$$({}_{1p}^{2}\frac{{}_1p1/1}{}) \times \frac{2}{1} = \frac{42/1 + {}_1K}{{}_1K} \underset{gk1={}_2m \ , \ gk2={}_1m}{\overset{(J)42/1+{}_1K={}_2K}{\rightarrow}}$$

$$J1 = {}_1K \Rightarrow 21/1 \times 2 = \frac{42/1 + {}_1K}{{}_1K} \Rightarrow$$

حال با داشتن $_1K$ و $_1m$، به‌صورت زیر $_1p$ را پیدا می‌کنیم:

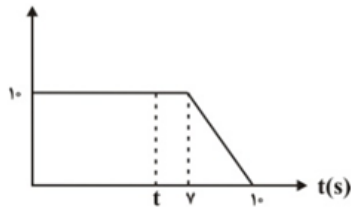
$$\frac{{}_1^2p}{2 \times 2} = 1 \underset{J1={}_1K}{\overset{gk2={}_1m}{\rightarrow}} \frac{{}_1^2p}{{}_1m2} = {}_1K$$

$$\frac{m.gk}{s}2 = {}_1p \Rightarrow 4 = {}_1^2p \Rightarrow$$

سوال ۷۸ | گزینه درست: null | تشریحی قلمچی ۱۳۹۸ | متوسط

درکل طول بازهٔ زمانی، نیروی خالص مثبت است. یعنی علامت شتاب مثبت است اما در آغاز حرکت تکانه منفی است. به این معنی که سرعت در خلاف جهت قراردادی و منفی است. به عبارت دیگر جسم ابتدا دارای حرکت کندشونده است. برای آنکه مطمئن شویم که این حرکت کندشونده ادامه دارد یا خیر باید ببینیم آیا در این زمان علامت سرعت یا تکانه تغییر می کند. سطح زیر نمودار $t - {}_{ten}F$ برابر تغییر تکانه است . فرض می کنیم که تکانه قبل از ۷ ثانیه در نقطهٔ t صفر شده است؛ یعنی:

$$(N)_{ten}f$$



$$t10 = {}_0P - P \ \Rightarrow \ \ t10 = P\Delta$$

$$s4 = t \ \Rightarrow \ \ t10 = (40 -) - 0$$

به عبارت دیگر در بازهٔ زمانی $s4 - 0$ تکانه یا سرعت منفی و حرکت کندشونده و پس از آن تکانه یا سرعت مثبت بوده و حرکت تندشونده خواهد بود.

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۷۹ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | متوسط

$15 = {}_1V$

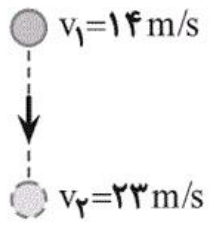
$12 = {}_2V$

$gk4/0 = m$

$1/0 = ta$

$$N108 - = \frac{27-}{01/0}4/0 = \frac{(15 - 12 -)}{01/0}4/0 = \frac{\overrightarrow{V\Delta}}{t\Delta}m - F$$

سوال ۸۰ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۸ | متوسط



تغییر تکانه جسم از رابطه $\vec{v}\Delta m = \vec{p}\Delta$ به‌دست می‌آید. در این مسئله سرعت جسم بدون تغییر جهت از ${}_1v$ به ${}_2v$ رسیده است. بنابراین داریم:

$$(_1v - {}_2v)\,m = v\Delta m = p\Delta$$

$$(14 - 23)\frac{5}{100} = p\Delta \overset{gk\,05/0=m}{\rightarrow}$$

$$\frac{m}{s}gk\,\frac{9}{20} = 9 \times \frac{1}{20} =$$

سوال ۸۱ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | ساده

$$\frac{m}{s}5 - = 1 + 2 \times 3 - = 1 + t3 - = v$$

$$\frac{mgk}{s}\vec{i}250 - = (\vec{i}5 -) \times 50 = \vec{v}m = \vec{p}$$

سوال ۸۲ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۴۰۰ | ساده

با حذف نیروی ${}_3\vec{F}$ برآیند دو نیروی دیگر برابر ${}_3\vec{F}-$ خواهد شد و اندازه نیروی خالص برابر $|{}_3\vec{F}|$ است. پس:

$$\frac{m}{{}_2s}5/2 = a \Rightarrow a2 = \overline{{}^24 + {}^23}\sqrt{} \Rightarrow am = |{}_3\vec{F}|$$

حال جابه‌جایی جسم را پس از $s4$ به‌دست می‌آوریم:

$$m20 = {}^24 \times (5/2)\frac{1}{2} = d \Rightarrow {}^2ta\frac{1}{2} = d$$

طبق قضیه کار ـ انرژی جنبشی داریم:

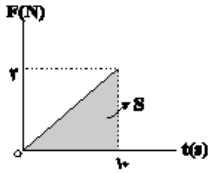
$$J100 = {}_2K \Rightarrow 0 - {}_2K = 20 \times 5 \Rightarrow {}_1K - {}_2K = d_TF \Rightarrow k\Delta = {}_tW$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۸۳ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

با توجه به این‌که سرعت اولیه جسم در جهت مثبت محور x است و نیروی وارد به جسم نیز در تمام لحظات $(0 < t)$، در جهت محور x است، بنابراین تغییرات تکانه جسم مثبت است.

با رسم نمودار نیرو – زمان و محاسبه سطح محصور بین نمودار نیرو – زمان و محور زمان، تغییرات تکانه جسم را محاسبه می‌کنیم.



$$\frac{m.gk}{s}10 = 2 \times 10 \times \frac{1}{2} = p\Delta = S$$

$$\frac{m.gk}{s}2/1 = 6 \times 2/0 = {}_0vm = {}_0p$$

$$\frac{m.gk}{s}2/11 = {}_{s\,10=2t}p \Rightarrow \frac{m.gk}{s}10 = {}_{(0=1t)}p - {}_{(s10=2t)}p$$

سوال ۸۴ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۸ | متوسط

ابتدا سرعت جسم را در مرحله دوم به دست می‌آوریم، سپس تغییرات تکانه را محاسبه می‌کنیم.

$$3 = \left|\frac{'v}{v}\right| \Rightarrow 9 = {}^2(\frac{'v}{v}) = \frac{'K}{K} \Rightarrow {}^2vm\frac{1}{2} = K$$

$$\frac{m}{s}30 = |'v| \xrightarrow{\frac{m}{s}10=v}$$

$$\frac{m}{s}.gk\,120 = 30 \times 4 = |'v|m = |{}_2p|$$

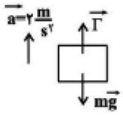
$$\frac{m}{s}.gk\,40 = 10 \times 4 = vm = |{}_1p|$$

$$\frac{m}{s}.gk\;80 = 40 - 120 = |{}_1p| - |{}_2p|$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۸۵ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۴۰۰ | متوسط

ابتدا وزنه را در راستای قائم جابه‌جا می‌کنیم. با توجه به قانون دوم نیوتون داریم:

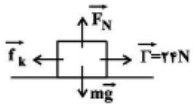


$$\Gamma = ma = m(g + a) = 2(10 + 2)N24$$

$$\left.\begin{array}{l} F_N = mg \\ f_k = \mu_k F_N \end{array}\right\} \rightarrow \begin{array}{l} ma = \Gamma - f_k \\ mg = F_N \end{array} \Rightarrow a2 = 20 \times 4/0 - 24 \Rightarrow \frac{m}{s^2}8 = a$$

با استفاده از معادله سرعت ـ جابه‌جایی، داریم:

$$\Delta x a2 = {}^2v - {}^2{}_0v \Rightarrow 9 \times (8)2 = {}^2v \Rightarrow \frac{m}{s}12 = v$$



سوال ۸۶ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۷ | متوسط

می‌دانیم نیروی متوسط از رابطه $F = \frac{p\Delta}{t\Delta}$ به‌دست می‌آید.

$$\left.\begin{array}{l} am = F \\ \frac{p\Delta}{t\Delta} = \frac{v\Delta}{t\Delta}m = F \end{array}\right\} \Rightarrow \left.\begin{array}{l} \frac{m.gk}{s}25 - = {}_1p \\ \frac{m.gk}{s}35 = {}_2p \\ s3 = 60 \times \frac{5}{100} = t\Delta \end{array}\right\} \Rightarrow \begin{array}{l} p\Delta = {}_2p - {}_1p = (25 -) - 35 = \frac{m.gk}{s}60 \\ s3 = t\Delta \end{array} \Rightarrow N20 = \frac{60}{3} = F$$

سوال ۸۷ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۷ | دشوار

$$K = \frac{1}{2}m{}^2v$$

$$\frac{K}{K81/0} = \frac{{}^2{}_1v}{{}^2{}_2v} \Rightarrow \begin{array}{l} K = {}_1K \\ K81/0 = {}_2K \end{array}$$

$$\frac{m}{s}20 = \frac{mk}{h}72 = {}_1v$$

$$\frac{m}{s}18 = 20 \times \frac{9}{10} = {}_2v \Rightarrow \frac{{}^2{}_2v}{20} = \frac{81}{100} \Rightarrow$$

$$\frac{m.gk}{s}40 = 20 \times 2 = {}_1vm = {}_1p$$

$$\frac{m.gk}{s}36 = 18 \times 2 = {}_2vm = {}_2p$$

$$\frac{m.gk}{s}4 - = 40 - 36 = {}_1p - {}_2p = p\Delta$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۸۸ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۷ | دشوار

ابتدا محاسبه می‌کنیم برای آن‌که انرژی جنبشی جسم به ۱۲/۵ ژول برسد، تندی آن باید چقدر باشد:

$$\frac{m}{s}5 = v \Rightarrow 25 = {}^2v \Rightarrow {}^2v \times 1 \times \frac{1}{2} = 5/12 \Rightarrow {}^2vm\frac{1}{2} = K$$

همچنین از قانون دوم نیوتون شتاب حرکت جسم محاسبه می‌شود:

$$\frac{m}{{}^2s}8 = a \Rightarrow a \times 1 = 8 \Rightarrow am = F$$

بنابراین با استفاده از تعریف شتاب و با توجه به این‌که جسم در ابتدا در حال سکون بوده است داریم:

$$s\frac{5}{8} = t\Delta \Rightarrow \frac{0-5}{t\Delta} = \frac{\text{ا ن د ا ز ه ت غ ی ی ر س ر ع ت}}{\text{م د ت ز م ا ن ص ر ف ش د ه}} = 8$$

سوال ۸۹ | گزینه درست: null | نهایی ۱۳۹۹ | ساده

$$vm = P \qquad s/m.\,gk20 = 10 \times 2 = P$$

سوال ۹۰ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | متوسط

$$N125 = (10 \times 75 \times 5/0) - 500 = {}_{ten}F \rightarrow gm_k\mu - F = {}_kf - F = {}_{ten}F$$

$$\frac{m.\,gk}{s}250 = 2 \times 125 = p\Delta \rightarrow t\Delta_{ten}F = p\Delta$$

سوال ۹۱ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | متوسط

الف) نمودار

ب)

$$g\frac{4}{9} = {}'g \rightarrow \frac{4}{9} = \frac{{}_e^2R}{{}^2R\frac{9}{4}} = \frac{{}_e^2R}{{}^2\left({}_eR\frac{1}{2} + {}_eR\right)} = {}^2\left(\frac{{}_eR}{{}_e'R}\right) = \frac{{}'g}{g} \rightarrow \frac{{}_eM}{{}_e^2\mathrm{R}}G = g$$

سوال ۹۲ | گزینه درست: null | نهایی ۱۳۹۸ | ساده

مستقیم ص.۴۷

سوال ۹۳ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

اگر جرم و شعاع سیاره را به‌ترتیب با ${}_xM$ و ${}_xR$ و جرم و شعاع زمین را به‌ترتیب ${}_eM$ و ${}_eR$ نشان دهیم، با توجه به رابطه شتاب گرانشی داریم:

$$\frac{{}_xMG}{{}_x^2R} = \text{ه ا ر ه ی س } g$$

$$\frac{{}_eMG}{{}_e^2R4} = \text{ن ی ز م ی و } hg \rightarrow \overset{{}_eR=h}{\frac{{}_eMG}{{}^2({}_eR+h)}} = \text{ن ی ز م ی و } hg$$

$$\overset{{}_eM6/1={}_xM \quad {}_eR8/0={}_xR}{\rightarrow} \frac{{}_e^2R4}{{}_x^2R} \times \frac{{}_xM}{{}_eM} = \frac{\text{ه ی ا ر ه س } g}{\text{ن ی ز م ی و } hg}$$

$$10 = \frac{{}_e^2R\text{ton}\backslash 4}{{}_e^2R\text{ton}\backslash 64/0} \times 6/1 = \frac{\text{س ی ا ر ه } g}{\text{ن ی ز م ی و } hg}$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۹۴ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | ساده

برابر

سوال ۹۵ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

با توجه به شتاب گرانش داریم:

$$\frac{GM_A}{(R_A+h_A)^2}=\frac{GM_B}{(R_B+h_B)^2}\xrightarrow{M_A=9M_B}$$

$$(\frac{R_A+h_A}{R_B+h_B})^2=9\xrightarrow{R_A=3R_B}\frac{3R_B+h_A}{R_B+h_B}=3\Rightarrow\frac{h_A}{h_B}=3$$

سوال ۹۶ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۱ | ساده

$$\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2=\frac{g_2}{g_1}\qquad \frac{MG_e}{r_2}=g$$

$$s/m5/2=g_2\qquad \left(\frac{R_e}{R2_e}\right)^2=\frac{2g}{10}$$

سوال ۹۷ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | ساده

نسبت وزن جسم در سطح دو کره برابر با نسبت اندازه شتاب گرانشی آن‌هاست:

$$0/43\backsimeq\frac{16}{37}=\frac{6/1}{7/3}=\frac{W_{\text{ماه}}}{W_{\text{مریخ}}}\Rightarrow\frac{g_{\text{ماه}}}{g_{\text{مریخ}}}=\frac{W_{\text{ماه}}}{W_{\text{مریخ}}}\Rightarrow gm=W$$

سوال ۹۸ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۵ | دشوار

$$a=r\omega^2\xrightarrow[\omega_A=\omega_B]{r=R_e\cos\theta}\frac{a_A}{a_B}=\frac{\cos\theta_A}{\cos\theta_B}=\frac{\cos60^\circ}{\cos0^\circ}=\frac{1}{2}$$

سوال ۹۹ | گزینه درست: null | تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۹ | ساده

الف) نیروی گرانشی زمین

ب) از تعریف نیروی گرانشی و شتاب مرکزگرا داریم:

$$\left.\begin{matrix}\frac{mV^2}{r}=F\\ \frac{MG_em}{r^2}=F\end{matrix}\right\}\Rightarrow\sqrt{\frac{MG_e}{r}}=V$$

ج) همان طور که از قسمت (ب) حاصل می گردد، تندی مداری به جرم ماهواره بستگی نداشته و تنها به فاصله از مرکز زمین وابسته است.

$$\sqrt{\frac{R2_e}{h_B+R_e}}=\frac{\frac{1}{2}V_A}{V_A}\Rightarrow\sqrt{\frac{r_A}{r_B}}=\frac{V_B}{V_A}$$

طرفین رابطه را به توان دو می رسانیم:

$$R7_e=h_B\Rightarrow\frac{R2_e}{h_B+R_e}=\frac{1}{4}$$

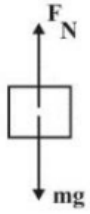
Typesetting math: ۹۸%

سوال ۱۰۰ | گزینه درست: null | تشریحی قلم‌چی ۱۳۹۹ | متوسط

نمودار نیروهای وارد بر جسم مطابق شکل است. از قانون دوم نیوتون داریم:

$$am = {}_{ten}F$$

هنگامی که آسانسور به طرف بالا حرکت می کند:



$$am = gm - 575 \Rightarrow am = gm - {}_{N}F$$

در حرکت رو به پایین آسانسور معادلهٔ نیوتن به صورت زیر خواهد بود:

$$am - = 425 - gm \Rightarrow am = {}_{N}F - gm$$

از حل دستگاه معادلات زیر داریم:

$$\left.\begin{array}{l} gk50 = m \\ \frac{m}{2_s}5/1 = a \end{array}\right. \Rightarrow \left.\begin{array}{l} am = gm - 575 \\ am - = 425 - gm \end{array}\right\}$$

Typesetting math: ۹۸%

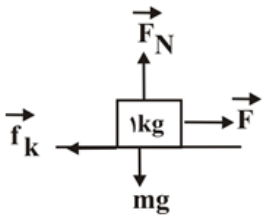
سوال ۱۰۱ | گزینه درست: null | تشریحی قلمچی ۱۳۹۹ | دشوار

آ) ابتدا شتاب حرکت جسم را محاسبه می کنیم:

$$N10 = gm = {}_NF$$

$$am = {}_NF{}_k\mu - F \Rightarrow am = {}_kf - F \Rightarrow am = {}_{ten}F$$

$$^2s/m3 = a \Rightarrow a \times 1 = 10 \times 2/0 - 5 \xrightarrow[gk1=m\ ,\ N10={}_NF]{2/0={}_k\mu\ ,\ N5=F}$$



بنابراین مسافت پیموده شده توسط جسم تا لحظهٔ قطع نیروی F برابراست با:

$$m24 = {}^24 \times 3 \times \frac{1}{2} = {}_1x\Delta \xrightarrow[s4=t\ ,\ ^2s/m3=a]{0={}_0v} t_0v + {}^2ta\frac{1}{2} = {}_1x\Delta$$

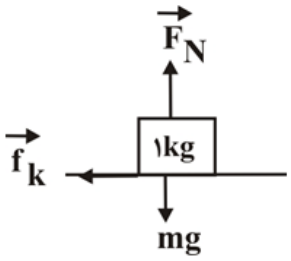
و سرعت جسم در این لحظه برابراست با:

$$s/m12 = 0 + 4 \times 3 = {}_1v \Rightarrow {}_0v + ta = v$$

از لحظهٔ قطع F، سرعت جسم تحت اثر نیروی اصطکاک به تدریج کاهش می یابد تا به صفر برسد و متوقف شود، داریم:

$$am = gm_k\mu - \Rightarrow am = {}_kf - \Rightarrow am = {}_{ten}F$$

$$^2s/m2 - = 10 \times 2/0 - = g_k\mu - = a \Rightarrow$$



بنابراین مسافت توقف برابراست با:

$$36 = {}_2x\Delta \Rightarrow {}_2x\Delta(2-) \times 2 = {}^212 - 0 \xrightarrow[^2s/m2-=a]{s/m12={}_1v\ ,\ 0={}_2v} x\Delta a2 = {}^2_1v - {}^2_2v$$

در نتیجه، کل مسافت پیموده شده از لحظهٔ آغاز حرکت تا توقف برابر خواهد بود با:

$$m60 = 36 + 24 = {}_2x\Delta + {}_1x\Delta = {}_{latot}x\Delta$$

ب) شتاب گرانشی از رابطهٔ $g = \frac{eMG}{^2r}$ بهدست می آید که در این رابطه $h + {}_eR = r$ و h فاصله از سطح زمین و ${}_eR$ شعاع زمین است. در سطح زمین $h = 0$ می باشد، داریم:

$$(\frac{0 + {}_eR}{{}_2h + {}_eR})^2 = \frac{1}{9} \Rightarrow (\frac{{}_1h + {}_eR}{{}_2h + {}_eR})^2 = \frac{2g}{{}_1g} \Rightarrow (\frac{{}_1r}{{}_2r})^2 = \frac{2g}{{}_1g}$$

$$\text{Re}2 = {}_2h \Rightarrow \frac{{}_eR}{{}_2h + {}_eR} = \frac{1}{3} \Rightarrow$$

Typesetting math: ۹۸%

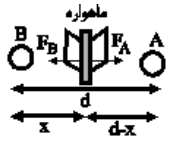
سوال ۱۰۲ | گزینه درست: null | نهایی ۱۳۹۹ | ساده

الف) وقتی جسمی درون شاره قرار دارد و نسبت به آن درحال حرکت است نیرویی از طرف شاره در خلاف جهت حرکت جسم به آن وارد می‌شود که به آن نیروی مقاومت شاره می‌گویند.

ب) نیروی گرانش بین دو ذره با حاصل‌ضرب جرم دو ذره نسبت مستقیم و با مربع فاصله‌ی آنها از یکدیگر نسبت وارون دارد.

سوال ۱۰۳ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

اندازه نیروی گرانش بین دو ذره، از رابطه $F = G\frac{m_1 m}{r^2}$ به‌دست می‌آید. بنابراین می‌توان نوشت:



$$G\frac{m_{\text{ماهواره}} m_B}{x^2} = G\frac{m_{\text{ماهواره}} m_A}{(x-d)^2} \Rightarrow F_B = F_A$$

$$\frac{d}{3} = x \Rightarrow 2 = \frac{x-d}{x} \Rightarrow 4 = (\frac{x-d}{x})^2 \Rightarrow \frac{m_B}{x^2} = \frac{4m_B}{(x-d)^2} \Rightarrow$$

سوال ۱۰۴ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۱ | متوسط

$$64/0 = \frac{g}{g} = \left(\frac{6400}{1600+6400}\right)^2 = \frac{g}{g_0} = \left(\frac{R_e}{h+R_e}\right)^2 = \frac{g}{g_0} \quad G\frac{M_e}{R_e^2} = g_0$$

سوال ۱۰۵ | گزینه درست: null | نهایی ۱۳۹۹ | متوسط

الف) دوم

ب) زمین (مرکز زمین)

پ) یک چهارم

ت)پانسیل

ث) طول موج

ج) بیشتر

سوال ۱۰۶ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | ساده

$$\left|\text{Re} = \text{Re} - \text{Re}2 \rightarrow \text{Re}2 = h \rightarrow \frac{\text{Re}}{h} = \frac{1}{2} \rightarrow \left(\frac{\text{Re}}{h}\right)^2 = \frac{5/2}{10} \rightarrow \left(\frac{\text{Re}}{h}\right)^2 = \frac{g}{g_0}\right.$$

سوال ۱۰۷ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

ابتدا اندازه ی شتاب گرانی را در مدار چرخش ماهواره به دست می آوریم:

$$\frac{N}{kg}5/2 = g_h \Rightarrow g_h 400 = 1000 \quad \overset{m=400kg\ ,\ W_h=1000N}{\rightarrow} \quad g_h m = W_h$$

اکنون با مقایسه ی اندازه ی شتاب گرانی بر روی سطح زمین و اندازه یشتاب گرانی در ارتفاع h از سطح زمین، می توان فاصله ی ماهواره از سطح زمین را حساب کرد.

$$\underset{\frac{N}{kg}5/2=g_h}{\overset{\frac{N}{kg}10=g_0}{\rightarrow}} \left(\frac{h+R_e}{R_e}\right)^2 = \frac{g_0}{g_h} \Rightarrow \frac{GM_e}{r^2} = g_r$$

$$R_e = h \Rightarrow \frac{h+R_e}{R_e} = 2 \Rightarrow \left(\frac{h+R_e}{R_e}\right)^2 = \frac{10}{5/2}$$

Typesetting math: ۹۸%

سوال ۱۰۸ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

نیروی گرانشی وارد بر ماهواره از طرف زمین، نیروی لازم برای حرکت دایره‌ای ماهواره به دور زمین را تأمین می‌کند. داریم:

$$\frac{{}_eMG}{r} = {}^2v \Rightarrow \frac{{}^2v}{r}m = \frac{m_eMG}{{}^2r} \Rightarrow \frac{{}^2v}{r}m = F$$

$$\frac{{}_eR3 + {}_eR}{{}_eR + {}_eR} = {}^2(\frac{{}_Av}{{}_Bv}) \Rightarrow \frac{{}_Br}{{}_Ar} = {}^2(\frac{{}_Av}{{}_Bv}) \Rightarrow$$

$$\bar{2}\sqrt{} = \frac{{}_Av}{{}_Bv} \Rightarrow$$

چون جرم دو ماهواره یکسان است، داریم:

$$\bar{2}\sqrt{} = \frac{{}_Av}{{}_Bv} = \frac{{}_Ap}{{}_Bp} \Rightarrow vm = p$$

سوال ۱۰۹ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۹ | متوسط

ابتدا جرم m را به‌دست می‌آوریم:

$$gk39 = m \Rightarrow \frac{40 \times m \times {}^{11-}10 \times 5/6}{{}^2(13)} = {}^{10-}10 \times 6 \Rightarrow \frac{MmG}{{}^2r} = F$$

در صورتی که فاصله بین دو جرم ثابت باشد، هنگامی نیروی گرانشی بین آن دو بیشینه می‌شود که جرم‌ها برابر باشند. در نتیجه باید $gk5/0$ از M را جدا کنیم و به m منتقل کنیم تا هر دو جرم $gk5/39$ شوند.

سوال ۱۱۰ | گزینه درست: null | نهایی ۱۴۰۲ | متوسط

الف) دو

ب) بیشتر

پ) ندارد

ت) کمتر

ث)

$$\frac{1}{9}$$

سوال ۱۱۱ | گزینه درست: null | تشریحی ۱۳۹۷ | دشوار

اندازه شتاب گرانشی در ارتفاع h از سطح زمین برابر است با:

$$\frac{{}_eMG}{{}^2(h + {}_eR)} = {}_hg$$

اگر $h = {}_eR4$ باشد، نسبت ${}_hg$ به ${}_0g$ (شتاب گرانشی در سطح زمین) برابر است با:

$${}_0g\frac{1}{25} = {}_hg \Rightarrow \frac{1}{25} = {}^2(\frac{{}_eR}{{}_eR5}) = \frac{{}_hg}{{}_0g} \Rightarrow {}^2(\frac{{}_eR}{h + {}_eR}) = \frac{{}_hg}{{}_0g}$$

$$\text{درصد تغییرات اندازه شتاب گرانشی} = \frac{{}_0g - {}_hg}{{}_0g} \times 100 =$$

$$96 - = 100 \times \frac{24-}{25} =$$

یعنی اندازه شتاب گرانشی در ارتفاع ${}_eR4$ از سطح زمین ۹۶% نسبت به سطح زمین کاهش می‌یابد.

Typesetting math: ۹۸%

Typesetting math: ۹۸%