

سوالات تشریحی فصل دوم فیزیک دوازدهم تجربی

قوانین حرکت نیوتون

- ۱ - عبارتهای درست یا نادرست را مشخص کنید.
 - الف) اگر نیروهای وارد بر جسمی متوازن باشند، جسم همواره ساکن است.
 - ب) اگر خودرویی با سرعت ثابت بر مسیر مستقیم ناگهان ترمز کند، مسافر درون آن به دلیل اعمال نیروی ترمز به سمت جلو پرتاب می شود.
 - پ) فضاپیمایی که به دور از تمامی اجرام آسمانی در حال حرکت با سرعت ثابت است برای ادامه حرکت نیاز به نیرو دارد.
- ۲ - قطعه یخ بزرگی بر روی کف کامیونی قرار دارد. اگر کامیون با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت کند رفتار حرکتی یخ را بررسی کنید.
- ۳ - هر یک از پدیده های زیر در اثر کدام یک از قوانین توجیه می شوند؟ به اختصار توضیح دهید:
 - الف) اتومبیلی که در حال حرکت است ناگهان ترمز کند و مسافران به جلو پرتاب شوند.
 - ب) راه رفتن ما بر روی زمین.
 - پ) عقب رفتن تفنگ هنگام شلیک گلوله به طرف جلو.
- ۴ - درستی یا نادرستی جمله های زیر را با علامت های (د) یا (ن) مشخص کنید.
 - الف) لختی، به خاصیتی در اجسام می گویند که می خواهند وضعیت حرکت خود را تغییر دهند.
 - ب) تغییر تکان ناشی از نیروی متوسط برابر با تغییر تکان نیروی واقعی متغیر با زمان است.
 - پ) نیروی مقاومت یک شاره مانند هوا، به تندی حرکت جسم بستگی دارد.
 - ت) نیروهای کنش و واکنش هم نوع نیستند و اثرات یکسانی ایجاد می کنند.
- ۵ - به سوالات زیر پاسخ دهید.
 - الف) وقتی در خودروی ساکنی نشسته اید و خودرو ناگهان شروع به حرکت می کند به صندلی فشرده می شوید. علت این پدیده را توضیح دهید.
 - ب) آزمایشی را طراحی کنید که با آن بتوان ثابت فنر را به دست آورد.

۶- جسمی به جرم 10 kg تحت تأثیر نیرو $\vec{F}_1 = (-15\vec{i} + 8\vec{j})\text{ N}$ و $\vec{F}_2 = (-21\vec{i} + 10\vec{j})\text{ N}$ قرار گرفته و شتاب $\vec{a} = (-4\vec{i} + 3\vec{j})\frac{m}{s^2}$ را پیدا کرده است. نیروی $\vec{F}_3$ را بر حسب بردارهای یکه بنویسید. (همه اندازه‌ها در SI است).

۷- فرض کنید در فضایی خالی از جاذبه، دو گلوله کاملاً هم‌شکل و هم‌اندازه، یکی از چوب و دیگری از سرب در اختیار دارید. چگونه می‌توانید بدون استفاده از هر وسیله دیگر این دو گلوله را از هم تشخیص دهید؟

۸- وزنه‌های m و $(m + 2)$ کیلوگرم به ترتیب تحت تأثیر نیروهای F و $1/2F$ شتاب یکسان می‌گیرند. m چند کیلوگرم است؟

۹- اگر بر جسمی به جرم 5 kg دو نیروی عمود بر هم وارد شود، شتابی معادل $4\frac{m}{s^2}$ می‌گیرد. اگر یکی از نیروها 16 N باشد، نیروی دیگر چند نیوتون است؟

۱۰ - در مورد درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر بحث کنید.

الف) یک جسم همواره در جهت برآیند نیروهای وارد بر آن حرکت می‌کند.

ب) اگر جسمی در ابتدا ساکن باشد، در جهت برآیند نیروهای وارد بر آن شروع به حرکت می‌کند.

پ) اگر جسمی ساکن باشد می‌توان گفت که هیچ نیرویی به آن وارد نمی‌شود.

۱۱ - در جمله‌های زیر عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

الف) شتاب ایجاد شده در جسم به علت تأثیر یک نیروی خالص با جرم جسم نسبت (وارون - مستقیم) دارد.

ب) اگر جسم ساکنی به حرکت درآید، در شروع حرکت بردارهای سرعت و (مکان - شتاب) هم جهت‌اند.

پ) در حرکت یک جسم، بردار تکانه همواره بر مسیر حرکت (مماس - عمود) است.

ت) سطح زیر نمودار نیرو - زمان برای یک جسم با تغییر (تکانه - سرعت) جسم، برابر است.

ث) نیروی گرانشی بین دو ذره با (فاصله - مربع فاصله) آن‌ها از یکدیگر نسبت وارون دارد.

۱۲ - دو شخص به جرم‌های 75 kg و 50 kg با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. شخص اول با نیروی 120 N شخص دوم را به طرف راست هل می‌دهد.



الف) شتابی که شخص دوم می‌گیرد چقدر است؟

ب) شتابی که شخص اول می‌گیرد چقدر و در چه جهتی است؟

۱۳ - عبارت درست یا نادرست را مشخص کنید.

آ - نیروهای کنش و واکنش بر یک جسم اثر می‌کنند.

ب - ماهیت نیروهای کنش و واکنش می‌تواند یکسان نباشد.

پ - نیروهای کنش و واکنش در یک راستا قرار دارند.

۱۴ - در مسابقه طناب کشی طبق قانون سوم نیوتون نیرویی که گروه ۱ به ۲ وارد می‌کند، معادل نیرویی

است که گروه ۲ به ۱ وارد می‌کند. در این صورت برنده شدن یک گروه را چگونه توجیه می‌کنید؟

۱۵ - به اختصار توضیح دهید:

الف) وقتی اسب ارابه را می‌کشد چه نیرویی اسب را به جلو می‌برد؟

ب) جسمی توسط فنری به سقف آویزان شده و در حال تعادل است. واکنش نیروهای وارد بر جسم

به چه اجسامی وارد می‌شوند؟

پ) نیرویی که در پرتاب سنگ به طرف شیشه از طرف سنگ به شیشه وارد می‌شود، مساوی و در

خلاف جهت نیرویی است که از طرف شیشه به سنگ وارد می‌شود پس چرا سنگ نمی‌شکند؟

۱۶ - درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را با کلمات (درست) یا (نادرست) در پاسخ نامه مشخص کنید.

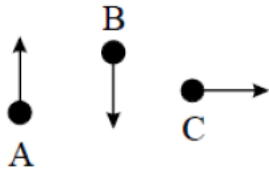
الف) نیروهای کنش و واکنش ممکن است منجر به اثرات متفاوتی شوند.

ب) هر چه تندی جسم بیشتر باشد نیروی مقاومت شاره کمتر خواهد شد.

پ) هر چه مدت زمان اثر نیروی خالص وارد بر جسم بیشتر باشد، تغییر تکانه جسم کمتر است.

نیروهای خاص

۱۷ - مطابق شکل، سه گلوله A و B و C از یک ارتفاع با سرعت اولیه یکسان در جهت‌های مختلف پرتاب می‌شوند. اگر مقاومت هوا قابل ملاحظه باشد، بزرگی شتاب این سه متحرک را در لحظه پرتاب مقایسه کنید.



۱۸ - چتربازی به جرم 70 kg مدتی پس از یک پرش، چترش باز می‌شود ناگهان نیروی مقاومت هوا به 1260 N افزایش می‌یابد. شتاب چتر باز را در این لحظه محاسبه کرده و ادامه حرکت چتر باز را تحلیل کنید. $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



۱۹ - چتربازی به جرم 80 kg مدتی پس از یک پرش چترش باز می‌شود ناگهان نیروی مقاومت هوا به 1280 N افزایش می‌یابد. شتاب چتر باز را در این لحظه محاسبه کرده و ادامه حرکت چتر باز را تحلیل کنید و نموداری تقریبی از تندى آن بر حسب زمان رسم کنید. $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۲۰ - دو گوی هم اندازه با جرم‌های m_1 و m_2 که $m_2 = 3m_1$ را از بالای ساختمانی به طور هم‌زمان رها می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوا که بر گوی‌ها وارد می‌شود را ثابت در نظر بگیریم،

الف) تندى برخورد کدام گوی با زمین بیشتر است؟

ب) اگر از مقاومت هوا صرف نظر کنیم سرعت برخورد گوی‌ها با زمین را با هم مقایسه کنید.

۲۱ - چتر باز شماره (۱) از هواپیما به بیرون میپرد و پس از مدتی چتر خود را باز می کند اما چتر باز شماره (۲) بلافاصله پس از پرش، چتر خود را باز می کند. حرکت چتر باز شماره (۱) را با حرکت چتر باز شماره (۲) مقایسه کنید. سرعت حدی یک چتر باز نوعی حدود $\frac{m}{s} 5$ است.

۲۲ - دو گوی کروی با شعاع یکسان به جرم های $m_1 = 2kg$ و $m_2 = 2g$ را از درون یک هواپیما که ارتفاع آن خیلی زیاد است، به طور هم زمان رها کرده ایم.

الف) تندی حدی کدام جسم بیشتر است؟

ب) پس از رسیدن هر دو جسم به تندی حدی، نیروی مقاومت هوای وارد بر گوی m_1 چند برابر نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم m_2 است؟

۲۳ - گلوله ای به جرم ۲۰۰ گرم را در هوا از حال سکون رها می کنیم. این گلوله پس از ۴ ثانیه با سرعت ۳۶ متر بر ثانیه به زمین می رسد. شتاب سقوط گلوله و متوسط نیروی مقاومت هوا را به دست آورید.

۲۴ - جاهای خالی را در جمله های زیر با کلمه های مناسب پر کنید:

الف) نیروی مقاومت یک شاره مانند هوا، به جسم و تندی آن بستگی دارد.

ب) نیروی گرانشی بین دو ذره با مربع فاصله بین آن ها از یکدیگر نسبت دارد.

پ) در هر حرکتی، بردار تکانه همواره بر مسیر حرکت است.

ت) هنگامی که از سطح زمین به طرف بالا می رویم، شتاب گرانشی زمین می یابد.

۲۵ - به سؤالات زیر پاسخ دهید:

الف) معنای تندی حدی چیست؟

ب) شخصی به جرم ۶۰ کیلوگرم از یک بلندی روی یک تشک سقوط می کند. اگر تندی او هنگام رسیدن به تشک $5 m/s$ باشد و پس از $0.2s$ متوقف شود، اندازه نیروی خالص متوسطی که تشک بر او وارد می کند، چقدر است؟

۲۶ - دو گوی هم اندازه A و B را که چگالی یکی دو برابر دیگری است ($\rho_B = 2\rho_A$) از بالای برجی به ارتفاع h به طور هم زمان رها می کنیم. با فرض اینکه نیروی مقاومت هوا در طی حرکت دو گوی ثابت و یکسان باشد، تندی برخورد کدام گوی با زمین بیشتر است؟ زمان رسیدن دو گوی به

سطح افقی زمین را با هم مقایسه کنید. (در صورت نیاز: $g \approx 10 m/s^2$)

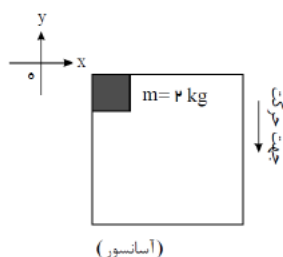
۲۷ - شخصی روی نیروسنجی ایستاده است. اگر شخص شروع به نشستن کند عددی که نیروسنج نشان می‌دهد، کمتر از وزن شخص است یا بیشتر؟ توضیح دهید.

۲۸ - جسمی بر کف آسانسوری قرار گرفته است. تفاوت نیروی عمودی تکیه گاه جسم وقتی آسانسور با شتاب 1 m/s^2 به صورت تند شونده بالا می‌رود و هنگامی که با سرعت ثابت 4 m/s پایین می‌آید برابر ۲ نیوتون است. جرم جسم چند کیلوگرم است؟

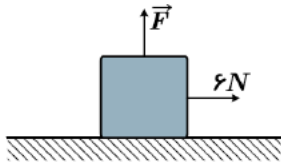
۲۹ - جسمی روی یک باسکول درون آسانسوری قرار گرفته و آسانسور با شتاب ثابت a رو به بالا به حرکت درمی‌آید و باسکول وزن جسم را 575 نیوتون نشان می‌دهد. اگر آسانسور با همان شتاب قبلی رو به پایین به حرکت درآید، باسکول وزن جسم را 425 نیوتون نشان می‌دهد. مقدار a چقدر است؟

۳۰ - دانش آموزی به جرم 60 kg روی یک ترازوی فنری در آسانسور ساکن ایستاده است. آسانسور با شتاب $1/2 \text{ m/s}^2$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند. در این حالت تراز و چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ ($g = 9/8 \text{ N/kg}$)

۳۱ - مطابق شکل مقابل، جسمی به جرم $m = 2 \text{ kg}$ توسط نیروی $\vec{F} = -6\hat{i} + 3\hat{j} \text{ (SI)}$ به کنجِ سقفِ آسانسوری که با شتاب ثابتی به بزرگی $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به صورت کند شونده به طرف پایین (در امتداد قائم!) در حال حرکت است تماس داده و نگاه داشته شده است. اگر از اصطکاک تمام سطوح صرف نظر شود، نیرویی که سقف آسانسور به جسم وارد می‌کند چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۳۲ - جسمی به جرم $2/5 \text{ kg}$ ابتدا روی یک سطح افقی ساکن است به این جسم نیروی افقی $F = 6 \text{ N}$ و نیروی قائم F' وارد می شود. ضریب اصطکاک های میان جسم و سطح عبارت اند از: $\mu_s = 0/4$ و $\mu_k = 0/25$. بزرگی و جهت نیروی اصطکاک وارد بر جسم را در حالت های زیر محاسبه کنید:

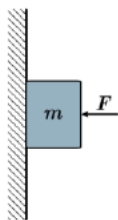


الف) بزرگی F' برابر 8 N باشد.

ب) بزرگی F' برابر 10 N باشد.

پ) بزرگی F' برابر 12 N باشد.

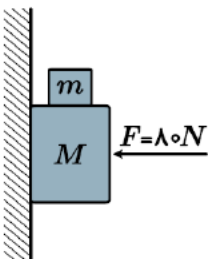
۳۳ - مطابق شکل جسمی به جرم $0/5 \text{ kg}$ را با نیروی $F = 20 \text{ N}$ به دیوار قائم فشرده ایم و جسم در آستانه حرکت به طرف پایین است. $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



الف) ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و دیوار چقدر است؟

ب) نیروی قائم و رو به بالای F' که باید بر جسم وارد شود تا جسم را در آستانه حرکت به سمت بالا قرار دهد، چند نیوتون است؟

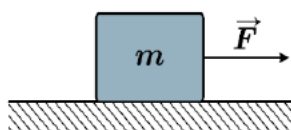
۳۴ - در شکل زیر $M = 1 \text{ kg}$ است و توسط نیروی افقی F به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته شده است. جسمی به جرم m را روی جرم M قرار می دهیم. ضریب اصطکاک ایستایی بین جرم M و سطح دیوار $0/2$ است.



الف) نیروهای وارد بر جرم M را رسم کنید.

ب) بیشینه جرم m چقدر باشد تا جرم M در آستانه حرکت قرار گیرد؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۳۵- در شکل مقابل جسمی به جرم 5 kg روی سطح افقی قرار دارد، $(g = 10 \frac{N}{kg})$



الف) اگر $F = 17\text{ N}$ باشد، جسم حرکت نمی کند نیروی اصطکاک

وارد بر جسم چند نیوتون است؟

ب) اگر $F = 20\text{ N}$ باشد، جسم در آستانه حرکت قرار می گیرد.

ضریب اصطکاک ایستایی بین جسم و سطح افقی چقدر است؟

پ) اگر بر جسم نیروی 22 N وارد شود، جسم حرکت کرده و پس از 8 s مسافت 32 m را

می پیماید. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی را به دست آورید.

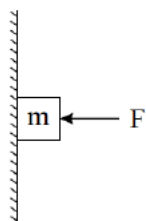
۳۶- جسمی به جرم 8 کیلوگرم بر سطح افقی ساکن است. اگر ضرایب اصطکاک برابر 0.25 و

0.4 باشد، با اعمال نیروی $\vec{F} = -40\vec{i}$ در SI ، نیروی اصطکاک وارد بر جسم چند نیوتون است؟

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

۳۷- در شکل مقابل $m = 2\text{ kg}$ و $\mu_s = 0.2$ است. حداقل مقدار F چند نیوتون باشد تا جسم

نیفتد؟



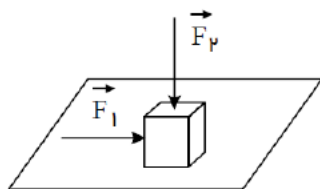
۳۸- آزمایشی طراحی کنید که با آن بتوانید ضریب اصطکاک ایستایی (μ_s) بین

یک مکعب چوبی با وجوه مشابه و میز افقی را اندازه بگیرید.

۳۹- مطابق شکل، نیروی افقی $\vec{F}_1$ بر جعبه وارد می شود اما جعبه همچنان ساکن

است. اگر در همین حالت، بزرگی نیروی قائم $\vec{F}_2$ از صفر شروع به افزایش کند، کمیت های زیر

چگونه تغییر می کنند؟



الف) اندازه نیروی عمودی سطح وارد بر جعبه

ب) اندازه نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر جعبه

پ) اندازه بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی

ت) نیروی خالص وارد بر جسم

۴۰ - جعبه ساکنی به جرم 40 kg روی سطح افقی قرار دارد ابتدا جعبه را با نیروی ثابت افقی 100 نیوتون، هل می‌دهیم و جعبه ساکن می‌ماند. هنگامی که نیروی افقی را به 120 نیوتون می‌رسانیم، جعبه در آستانه حرکت قرار می‌گیرد.

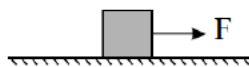
الف) ضریب اصطکاک ایستایی بین سطح و جعبه چقدر است؟

ب) نیروی اصطکاک ایستایی در حالت اول چند نیوتون است؟

۴۱ - جسمی با تندی اولیه 10 m/s روی سطح افقی پرتاب شده و پس از طی مسافت 20 m متوقف می‌شود. ضریب اصطکاک جسم به م با سطح افقی چه مقدار است؟

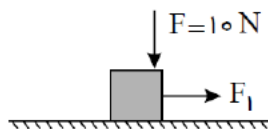
۴۲ - جسمی با سرعت ثابت روی سطح تکیه گاه افقی در حال حرکت است. اگر نیروی افقی وارد بر جسم را قطع کنیم، حرکت جسم چگونه تغییر می‌کند؟

۴۳ - در شکل مقابل ضریب اصطکاک جنبشی بین سطح تماس و جسم 10 کیلوگرمی برابر 0.25 است. نیروی F چقدر باشد تا شتاب حرکت جسم 1 متر بر مربع ثانیه شود؟ $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$



۴۴ - جسمی به جرم 4 کیلوگرم روی سطح افقی با نیروی افقی 12 نیوتون کشیده می‌شود. سرعت جسم در مدت 5 ثانیه با شتاب ثابت از 4 m/s به 14 m/s می‌رسد. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی را به دست آورید. $\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$

۴۵ - در شکل مقابل ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح 0.2 می‌باشد. نیروی افقی $\vec{F}_1$ چند نیوتون باشد تا جسم با شتاب 2 متر بر مربع ثانیه در راستای افق حرکت کند؟ $(m = 3\text{ kg})$



۴۶ - جسمی به جرم 2 kg روی سطح افقی با نیروی افقی 80 نیوتون حرکت نمی‌کند.

الف) نیروی اصطکاک جسم و سطح را در این لحظه حساب کنید.

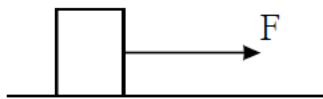
ب) در صورتی که نیروی افقی 100 نیوتون بر آن وارد شود با کمترین ضربه افقی با شتاب 5 m/s^2 به راه می‌افتد. ضریب اصطکاک جنبشی سطح افق و جسم را حساب کنید.

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

۴۷ - جسمی به جرم 2 kg با سرعت ثابت روی سطح افقی با نیروی 10 نیوتون کشیده می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را حساب کنید. ($g = 10\text{ N/kg}$)

۴۸ - جسمی به جرم $5/0\text{ kg}$ مطابق شکل روی سطحی با ضریب اصطکاک جنبشی $0/2$ در حال حرکت به طرف راست است.

اگر نیروی ثابت افقی وارد بر جسم $F = 5\text{ N}$ باشد؛ شتاب حرکت جسم را بدست آورید. ($g = 10\text{ N/kg}$)



۴۹ - قطعه چوبی را به طور افقی، روی سطحی افقی پرتاب می‌کنیم. ضریب اصطکاک جنبشی بین چوب و سطح $0/2$ است. شتاب حرکت چوب را به دست آورید.

۵۰ - جسمی مطابق شکل زیر بر روی یک سطح افقی در حال حرکت با سرعت ثابت است. نیروهای وارد بر جسم را رسم کرده و واکنش آن‌ها را نیز نشان دهید؟

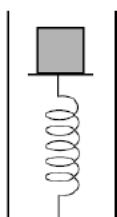


۵۱ در شکل روبه رو وقتی وزنه 60 N را به فنر آویزان می‌کنیم طول فنر 16 cm می‌شود و وقتی وزنه 90 N را به فنر آویزان می‌کنیم طول فنر 18 cm می‌شود. طول عادی فنر (بدون وزنه) چند سانتیمتر است؟



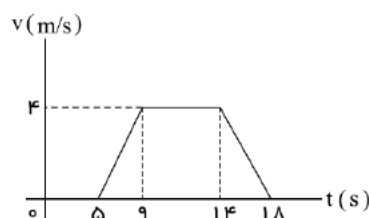
۵۲ - وزنه‌ای به جرم 4 kg توسط فنری با ثابت 48 N/cm به سقف آسانسوری که روبه بالا حرکت می‌کند، متصل است. اگر در حرکت آسانسور 1 cm بر طول اولیه آن اضافه شود شتاب حرکت آسانسور چند متر بر مربع ثانیه است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

۵۳ - وزنه‌ای به جرم ۵ کیلوگرم را روی فنری با ثابت ۵۰۰ نیوتون بر متر مطابق شکل قرار می‌دهیم. تغییرات طول فنر در حالی که جسم در حال تعادل است به دست آورید.



۵۴ - به یک سر فنر سبک که از نقطه‌ای آویزان است یک بار وزنه 0.8 کیلوگرمی و بار دیگر وزنه 1 کیلوگرمی می‌آویزیم. در هر حالت پس از بستن وزنه آن را به آرامی پایین می‌آوریم تا به تعادل برسد. اگر در حالت اول حداکثر طول فنر 32 سانتیمتر و در حالت دوم 35 سانتیمتر باشد طول اولیه فنر و ثابت فنر را محاسبه کنید.

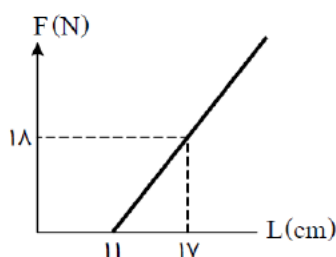
۵۵ - جسمی به جرم 4 کیلوگرم را به انتهای فنر سبکی با ثابت 20 cm می‌بندیم و آن را از سقف اتاقک یک آسانسور آویزان می‌کنیم. اگر نمودار سرعت - زمان آسانسور به شکل زیر باشد، در هریک از بازه‌های زمانی مشخص شده تغییرات طول فنر را نسبت به حالت عادی‌اش محاسبه کنید.



۵۶ - نمودار تغییرات طول فنری بر حسب نیروی وارد بر آن (نیرو - طول فنر)، مطابق شکل مقابل است: (L طول فنر است).

الف) ثابت فنر را حساب کنید.

ب) با چه نیرویی طول فنر به $18/5 \text{ cm}$ می‌رسد؟



۵۷ - فنری به طول 20 cm و ثابت 40 N/cm را از سقف یک آسانسور آویزان کرده و جسمی به جرم 2 kg را به انتهای فنر وصل می‌کنیم. اگر آسانسور با شتاب ثابت 2 m/s به طرف بالا شروع به حرکت کند طول فنر چند سانتیمتر می‌شود؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

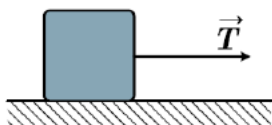
۵۸ - وزنه‌ای به جرم 2 kg را به انتهای فنری به طول 0.2 m که ثابت فنر آن 1000 N/m است می‌بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. آسانسور با شتاب 2 m/s^2 از حال سکون رو به پایین شروع به حرکت می‌کند. طول فنر در این حالت چقدر است؟ ($g = 10\text{ N/kg}$)

۵۹ - پاسخ دهید.

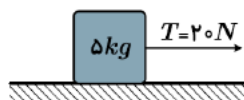
الف) جسمی به جرم 3 kg را به انتهای فنری با ثابت 50 N/cm بسته‌ایم و فنر را از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور با شتاب ثابت به طرف بالا شروع به حرکت کند و تغییر طول فنر 0.72 cm باشد، اندازه شتاب آسانسور چقدر است؟ ($g = 10\text{ m/s}^2$)

ب) سیاره‌ای به شعاع 10 کیلومتر و جرم 25 kg به دور خود می‌چرخد. شتاب گرانشی در سطح این سیاره چند m/s^2 است؟ ($G \approx 6.7 \times 10^{-11}\text{ Nm}^2/\text{kg}^2$)

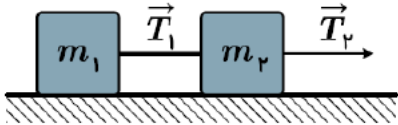
۶۰ - در شکل مقابل مکعبی به جرم 500 گرم به نخ بسته شده و با سرعت ثابت $2\frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی یک سطح افقی حرکت می‌کند. پس از پاره شده نخ وزنه پس از یک ثانیه می‌ایستد. نیروی کشش نخ چند نیوتون است؟



۶۱ - در شکل زیر جسمی به جرم 5 kg از حالت سکون در مسیر افقی و در لحظه $t = 0$ تحت تأثیر نیروی ثابت به حرکت در می‌آید و بعد از 3 s نخ بسته شده به جسم پاره می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی 0.2 است. کل مسافتی که جسم از شروع حرکت تا لحظه ایستادن طی می‌کند چند متر است؟ ($g = 10\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۶۲ - در شکل زیر، $m_1 = 3/75 \text{ kg}$ و شتاب مجموعه $4 \frac{m}{s^2}$ به طرف راست است. نیروی کشش T_1 و T_2 را به دست آورید. (سطح بدون اصطکاک فرض شود).



۶۳ - بندبازی به جرم 70 kg مطابق شکل از یک طناب تقریباً بدون جرم آویزان شده است. نیروهای وارد بر بندباز را در هر حالت ترسیم کنید و مقادیر آنها را بیابید. ($g \approx 10 \frac{N}{kg}$)

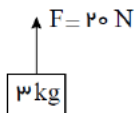


الف) فرد به کمک طناب معلق مانده است.

ب) فرد با سرعت ثابت $1 \frac{m}{s}$ بالا می‌رود.

پ) فرد با شتاب 0.5 m/s^2 شروع به حرکت به سمت بالا می‌کند.

۶۴ - به نخ سبکی وزنه 3 کیلوگرمی را بسته و نیروی $F = 20 \text{ N}$ را به آن وارد می‌کنیم. نوع حرکت این جسم کدام یک از حالات زیر نمی‌تواند باشد؟ علت را ذکر کنید.



الف) تند شونده

ب) کند شونده

پ) در ابتدا کند شونده و سپس تند شونده

ت) در ابتدا تند شونده و سپس کند شونده

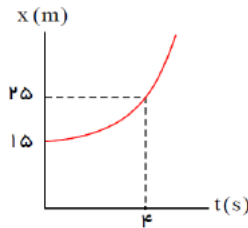
۶۵ - جسمی به وزن W توسط نخ آویزان است. نیروی کشش نخ را به گونه‌ای تعیین کنید تا شتاب جسم:

الف) برابر $2g$ به سمت بالا باشد.

ب) برابر $\frac{1}{4}g$ به سمت پایین باشد.

مسائل ترکیبی نیروها

۶۶ - نیروی ثابت F بر جسمی به جرم 4 کیلوگرم اثر می‌کند. نمودار مکان - زمان حرکت جسم برای مدت 4 ثانیه مطابق شکل است. اندازه نیروی F کدام است؟



۶۷ - به جسمی به جرم 10 kg همزمان دو $\vec{F}_1 = +6\vec{t}$ و $\vec{F}_2 = +8\vec{t}$ وارد می‌شود. اگر جسم ساکن باشد، پس از 2 ثانیه چند متر جابه‌جا می‌شود؟

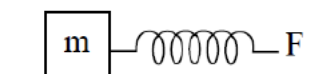
۶۸ - جسمی به وزن 12 نیوتون را روی سطح افقی به وسیله فنری با ثابت 36 N/m با سرعت ثابت می‌کشیم. اگر راستای فنر افقی و افزایش طول آن 2 cm باشد، ضریب اصطکاک بین جسم و سطح را حساب کنید.

۶۹ - جسمی بر مسیر مستقیمی و در جهت مثبت محور حرکت می‌کند اگر نیروی ثابتی در خلاف جهت حرکت بر آن اثر کند، نمودار مکان - زمان حرکت آن را رسم کنید.

۷۰ - اتومبیلی با سرعت 72 کیلومتر بر ساعت در حرکت است. راننده ترمز می‌کند و اتومبیل پس از 10 ثانیه متوقف می‌شود. اگر نیروی اصطکاک چرخ‌ها و جاده 500 نیوتون و جرم اتومبیل $5/1$ تن باشد؛

الف) شتاب حرکت اتومبیل و ب) نیروی ترمز اتومبیل را به دست آورید.

۷۱ - مطابق شکل نیروی افقی F را به فنر وارد می‌کنیم جسم با جرم 10 kg از حال سکون شروع به حرکت کرده و مسافت 15 متر را در مدت 5 ثانیه می‌پیماید و تغییر طول فنر در ضمن حرکت 3 سانتی‌متر است. اگر نیروی اصطکاک در مقابل حرکت 30 نیوتون باشد، مطلوب است: الف) شتاب حرکت ب) اندازه نیروی F پ) ثابت نیروی فنر ($m = 10\text{ kg}$)



۷۲ - جسمی را با سرعت v روی یک سطح افقی که ضریب اصطکاک آن با جسم μ است پرتاب می‌کنیم.

(الف) پس از چه مدتی جسم متوقف می‌شود؟

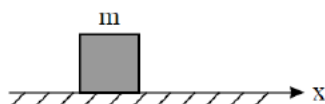
(ب) پس از طی چه مسافتی جسم می‌ایستد؟

(پ) اگر جرم جسم و سرعت اولیه هر یک ۲ برابر شوند، پاسخ قسمت‌های الف و د هر یک چگونه تغییر می‌کنند؟

۷۳ - جسمی به جرم 2 kg بر روی سطح افقی که منطبق بر محور x هاست قرار دارد معادله مکان -

زمان جسم در SI به صورت $x = At^2 - 6t + 12$ است. اگر به جسم نیروهای $\vec{F}_1 = -4\vec{i}$ و

$\vec{F}_2 = 16\vec{i}$ وارد شده باشد: (A ضریب ثابتی است)

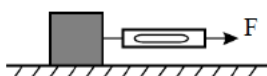


(الف) A را در SI بیابید.

(ب) اگر بخواهیم از $t = 2\text{ s}$ به بعد بردار تکانه جسم ثابت باشد نیروی $\vec{F}_3$ را نیز به جسم وارد می‌کنیم. $\vec{F}_3$ را بر حسب بردارهای یک‌ه بیابید.

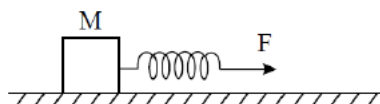
(پ) نمودار تکانه - زمان جسم را رسم کنید.

۷۴ - مطابق شکل بر جسمی به جرم 6 kg که روی سطح افقی ساکن است نیروی F رو به افزایش را وارد می‌کنیم. به ازای $F = 30\text{ N}$ جسم به حرکت در آمده و با همین نیرو مسافت دو متر اولیه پس از شروع حرکت را در مدت 1 s می‌پیماید. ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی را به دست آورید.

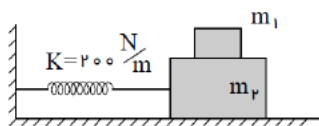


۷۵ - در شکل داده شده، اگر جسم با شتاب ثابت $2/5\text{ m/s}^2$ در راستای افق حرکت کند و نیروی وارده از طرف جسم به سطح 50 N ، ضریب اصطکاک جنبشی جسم با سطح برابر $0/75$ و تغییر طول فنر نسبت به وضعیت تعادل 10 cm باشد، ضریب سختی فنر و جرم جسم را بیابید.

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



۷۶- مطابق شکل اجسام ساکن بوده و فنر 8 cm افزایش طول دارد. (نسبت به طول عادی آن). بین جسم m_p و سطح افقی: $\mu_k = 0.25$ است. اگر جرم m_1 را برداریم در همین وضعیت جرم m_p در آستانه لغزش قرار می گیرد. m_p چند کیلوگرم است؟

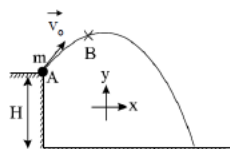


۷۷- مقداری مایع درون ظرفی مطابق شکل در تعادل قرار دارد نیروهایی که از طرف ظرف بر مایع اثر می کند با وزن مایع چه رابطه ای دارد؟



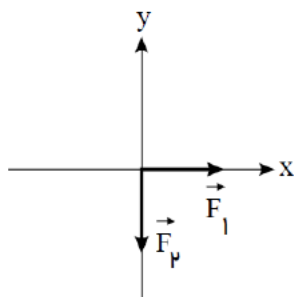
تکانه و قانون دوم نیوتون

۷۸- در شکل داده شده جسمی به جرم m با سرعت اولیه $\vec{v}$ از ارتفاع H بالای سطح زمین در جهت نشان داده شده پرتاب شده است. در شرایط زیر از A تا B جهت تغییرات بردار تکانه جسم را مشخص کنید. (نیروی مقاومت هوا پیوسته مقداری ثابت و در خلاف جهت حرکت جسم در هر لحظه فرض می شود). الف) مقاومت هوا ناچیز فرض شود. ب) مقاومت هوا داشته باشیم.

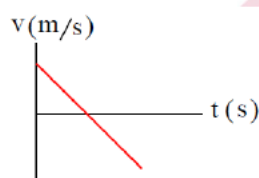


۷۹- گلوله ای به جرم 0.5 kg با تندی افقی 20 m/s به دیواری برخورد می کند و بصورت افقی با تندی 15 m/s در جهت مخالف برمی گردد. اندازه تغییر تکانه گلوله را محاسبه کنید.

- ۸۰ - جسمی به جرم $M = 4\text{ kg}$ به مدت 2 s تأثیر دو نیروی $F_1 = 6\text{ N}$ و $F_2 = 8\text{ N}$ قرار گرفته و در این مدت بردار تکانه جسم از $\vec{p}_1 = \alpha\vec{i} + 2\vec{j}$ به $\vec{p}_2 = 6\vec{j} + \beta\vec{j}$ تغییر می‌کند. $(\alpha + \beta)$ را بیابید.



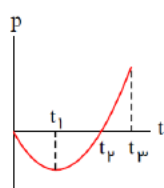
- ۸۱ - توپی به جرم 0.5 kg با انرژی جنبشی به اندازه 40.0 J در حرکت است. بزرگی تکانه این توپ را حساب کنید.



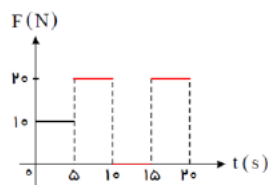
- ۸۲ - نمودار سرعت - زمان حرکت جسمی بر مسیر مستقیم مطابق شکل است.

- الف - نیروی خالص وارد بر جسم چگونه تغییر می‌کند؟
ب - نمودار تکانه - زمان آن را رسم کنید.

- ۸۳ - نمودار تکانه - زمان حرکت جسمی بر مسیر مستقیم مطابق شکل است نوع حرکت جسم بین لحظه‌های مشخص شده را تعیین کنید.



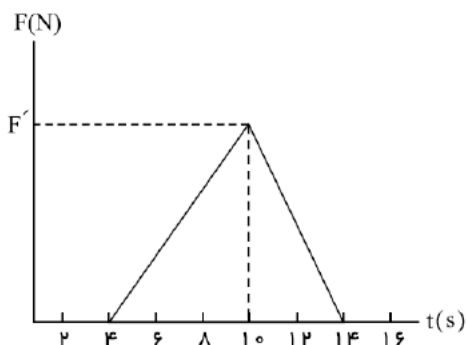
- ۸۴ - نمودار نیروی خالص وارد بر یک جسم مطابق شکل روبه‌روست. اگر جرم جسم 20 kg باشد و جسم از حال سکون شروع به حرکت کرده باشد، الف) تندی آن در لحظه $t = 15\text{ s}$ چقدر است؟



- ب) شتاب متوسط آن در ۵ ثانیه چهارم حرکت چقدر است؟

۸۵ - نمودار نیرو - زمان وارد بر جسمی به صورت شکل داده شده است:

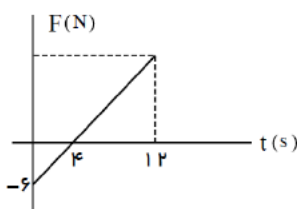
اگر بیشینه نیروی وارد بر جسم در بازه زمانی: $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 14s$ برابر F' و نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 14s$ برابر $60N$ باشد.



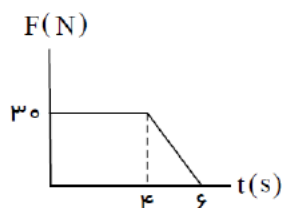
الف) F' چند نیوتون است؟

ب) مقدار تغییر تکانه جسم در بازه زمانی $4s$ تا $14s$ چند $(N.s)$ است؟

۸۶ - نمودار $(F - t)$ جسمی که در اثر نیروی F از حال سکون به حرکت در می آید به صورت مقابل است اگر جرم جسم $2kg$ باشد، از مبدأ زمان تا لحظه $t = 12s$ شتاب متوسط متحرک چند (m/s^2) است؟



۸۷ - مطابق نمودار روبه رو به جسم ساکنی به جرم $2kg$ نیروی خالص افقی بر حسب زمان وارد می شود نیروی خالص متوسط وارد بر جسم را در مدت $6s$ به دست آورید.



نیروی گرانشی

۸۸ - نیروی گرانش بین دو ذره با جرم یکسان که فاصله میان آن‌ها r می‌باشد برابر F است. اگر $\frac{1}{3}$ جرم یکی از ذره‌ها را کم کرده و آن را به ذره دیگر اضافه کنیم و فاصله بین دو ذره را نصف کنیم نیروی گرانشی بین دو ذره چند برابر F می‌شود؟

۸۹ - جرم زمین تقریباً ۸۰ برابر جرم ماه است. اگر فاصله بین مرکزهای زمین و ماه را با r نمایش دهیم، معین کنید در چه نقطه‌ای از این فاصله نیروهای گرانش ماه و زمین بر روی یک سفینه فضایی که عازم کره ماه است با هم برابر می‌شود؟

۹۰ - دو کره توپر همگن به جرم‌های 120 kg و 40 kg را در نظر بگیرید که فاصله مرکز آن‌ها از یکدیگر 4 m است. نیروی گرانشی که این دو کره به یکدیگر وارد می‌کنند چند نیوتون است؟

$$\left(G = 6/6 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2 \right)$$

۹۱ - در چه فاصله‌ای از سطح زمین شتاب گرانش زمین نصف شتاب گرانش در سطح زمین است؟

۹۲ - جرم کره زمین تقریباً ۸۰ برابر جرم کره ماه و شدت میدان گرانش در سطح زمین تقریباً ۶ برابر شدت میدان گرانش در سطح ماه است. شعاع زمین تقریباً چند برابر شعاع کره ماه است؟

۹۳ - شعاع و چگالی سیاره‌ای به ترتیب ۲ برابر و ۸ برابر شعاع و چگالی زمین است شتاب گرانش در سطح آن سیاره چند برابر زمین است؟

۹۴ - جرم و شعاع سیاره‌ای به ترتیب ۵ و ۲ برابر جرم و شعاع زمین است شتاب گرانشی در این سیاره چند برابر شتاب گرانشی در سطح زمین است؟

۹۵ - جرم جسمی در سطح زمین $2kg$ و شتاب گرانشی در سطح زمین را تقریباً $10 N/kg$ فرض می‌کنیم وزن این جسم در ارتفاع $h = \frac{R_e}{4}$ (شعاع کره زمین است.) چند نیوتون است؟

۹۶ - ماهواره‌ای در فاصله $1600 km$ از سطح زمین روی مدار تقریباً دایره‌ای شکل به دور زمین می‌چرخد. وزن این ماهواره در این ارتفاع چند برابر وزن آن روی سطح زمین است؟
 $(R_e = 6400 km)$



WWW.20SHOO.IR