



نام و نام خانوادگی:

زمان برگزاری: ۹۰ دقیقه

نام آزمون: فیزیک دوازدهم فصل دوم (تشریحی)

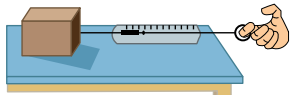
تاریخ آزمون:



سید بهروز پرتوی

۱) فنری به طول  $۲۰\text{cm}$  و ثابت  $۴۰\text{N/cm}$  را از سقف یک آسانسور آویزان کرده و جسمی به جرم  $۲\text{kg}$  را به انتهای فنر وصل می‌کنیم. اگر آسانسور با شتاب ثابت  $۲\text{m/s}^2$  به طرف بالا شروع به حرکت کند، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ ( $g = ۱۰\text{m/s}^2$ )

۲) شکل مقابل، آزمایشی را نشان می‌دهد:



جسم ساکن

هدف از انجام این آزمایش چیست؟ اگر جرم قطعه چوب را تغییر دهیم، چه نتیجه‌ای در مورد  $f_{smax}$  می‌گیریم؟

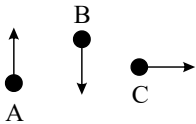
۳) جسمی به جرم  $۲\text{kg}$  با سرعت ثابت روی سطح افقی با نیروی  $۱۰$  نیوتون کشیده می‌شود. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح را حساب کنید. ( $g = ۱۰\text{N/kg}$ )

۴) «می‌دانیم اگر یک جسم کروی با توزیع جرم یکنواخت داشته باشیم برای یافتن نیروی گرانشی بین این جسم کروی و یک ذره در فاصله مشخص از این کره می‌توانیم فرض کنیم جرم این کره در مرکز کره متمرکز شده است.»

چگالی و مساحت سطح سیاره  $x$  به ترتیب نصف و چهار برابر چگالی و مساحت سطح کره زمین است. (سیاره‌ها کروی و توزیع جرم در آن‌ها یکنواخت فرض می‌شوند). در یک لحظه فاصله از مرکز کره زمین  $d$  می‌باشد:

الف) در این لحظه در چه فاصله از مرکز کره زمین شتاب گرانشی حاصل از سیاره  $x$  و کره زمین با هم برابر است؟

۵) 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.



۶) دو گوی هم‌اندازه را که جرم یکی دو برابر دیگری است ( $m_2 = ۲m_1$ ) از بالای برجی به ارتفاع  $h$  به‌طور هم‌زمان رها می‌کنیم. اگر از مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم، سرعت برخورد گوی‌ها با زمین را باهم مقایسه کنید.

۷) وزنه‌ای به جرم  $۲\text{kg}$  را به فنری به طول  $۱۵\text{cm}$  که ثابت آن  $۱۰\text{N/cm}$  است، می‌بندیم و فنر را از سقف یک آسانسور می‌آویزیم. اگر آسانسور در حالی که به طرف پایین حرکت می‌کند، با شتاب ثابت  $۲\text{m/s}^2$  متوقف شود، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ ( $g = ۱۰\text{m/s}^2$ )

۸) نمودار نیروی فنر بر حسب تغییرات طول آن را رسم کنید و تعیین کنید که شیب آن برابر چیست؟

۹) قطره بارانی به جرم  $۰٫۸$  گرم با سرعت ثابت در هوا سقوط می‌کند. اگر شتاب گرانش  $۱۰\text{N/kg}$  باشد، نیروی مقاومت هوا چند نیوتون است؟

۱۰) وقتی در خودروی ساکنی نشسته‌اید و خودرو ناگهان شروع به حرکت می‌کند، به صندلی فشرده می‌شوید. همچنین اگر در خودروی در حال حرکتی نشسته باشید، در توقف ناگهانی به جلو پرتاب می‌شوید. الف) علت این پدیده‌ها را توضیح دهید.



ب) نقش کمربند ایمنی و کیسه هوا در کم شدن آسیب‌ها در تصادف‌ها را بیان کنید.

۱۱) شخصی درون یک آسانسور بر روی یک ترازوی فنری ایستاده است. در هریک از حالت‌های زیر، با ذکر دلیل عددی که ترازوی فنری نشان می‌دهد را با وزن شخص مقایسه کنید.

الف) آسانسور رو به بالا شروع به حرکت کند.

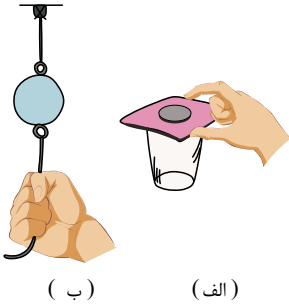


ب آسانسور با سرعت ثابت به طرف پایین حرکت کند.

۱۲ جسمی به جرم ۴ کیلوگرم روی سطح افقی با نیروی افقی ۱۲ نیوتون کشیده می‌شود. سرعت جسم در مدت ۵ ثانیه با شتاب ثابت از  $4\text{ m/s}$  به  $14\text{ m/s}$  می‌رسد. ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح افقی را به دست آورید. ( $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

۱۳ نیروی گرانش بین دو ذره با جرم یکسان که فاصلهٔ 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 فاصلهٔ بین دو ذره را نصف کنیم نیروی گرانشی بین دو ذره چند برابر  $F$  می‌شود؟

۱۴ الف) چرا حرکت سریع مقوا در شکل الف، سبب افتادن سکه در لیوان می‌شود؟ (ب) چرا در شکل ب، اگر به آرامی نیروی وارد بر گوی سنگین را زیاد کنیم نخ بالای گوی پاره می‌شود، اما اگر ناگهان نخ را بکشیم، نخ پایین آن پاره می‌شود؟



۱۵ جسمی به جرم ۸ 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؟ ( $g = 10 \text{ N/kg}$ )

۱۶ آزمایشی طراحی کنید که با آن بتوانید:

الف) نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جسمی مانند یک قطعه چوب در حال لغزش روی سطح را اندازه بگیرید و با استفاده از آن  $\mu_k$  را به دست آورید. (ب) بستگی یا عدم بستگی نیروی اصطکاک جنبشی به مساحت سطح تماس یک جسم را تحقیق کنید.

۱۷ آزمایشی طراحی کنید که نشان دهد  $f_{s,\text{max}}$  متناسب با  $F_N$  است.

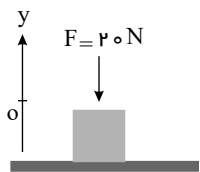
۱۸ کتابی را مانند شکل با نیروی عمودی  $F$  به دیوار قائمی فشرده و ثابت نگه داشته‌ایم.

الف) نیروهای وارد بر کتاب را رسم کنید.

ب) اگر جرم کتاب  $2.5\text{ kg}$  باشد، اندازهٔ نیروی اصطکاک را به دست آورید.

پ) اگر کتاب را بیشتر به دیوار بفشاریم، آیا نیروی اصطکاک تغییر می‌کند؟ با این کار چه نیروهایی افزایش می‌یابد؟

۱۹ همانند شکل روبه‌رو، نیروی  $F = 20\text{ N}$  به جعبه‌ای به جرم  $5\text{ kg}$  که روی میز افقی قرار دارد وارد می‌شود.



الف) نیروی عمودی سطح چند نیوتون است؟

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

۲۰ نیروی موتور یک قایق موتوری که جرم آن با سرشنیش  $400\text{ kg}$  است به گونه‌ای تنظیم می‌شود که در بازهٔ زمانی معینی، همواره نیروی افقی خالص  $800\text{ N}$  به طرف جلو بر قایق وارد می‌کند. الف) اگر نیروی پیشران  $1400\text{ N}$  باشد، نیروی مقاومت در آن لحظه چقدر است؟

ب) شتاب این قایق چقدر و در چه جهتی است؟

