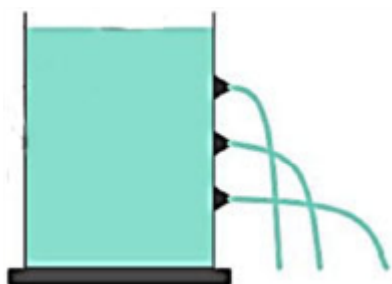


لطفا پاسخ سوالات را روی همین برگ بنویسید

با استفاده از کلمه‌های زیر، جاهای خالی را در جمله‌های زیر تکمیل کنید. (سه مورد اضافی است).
«مکانیکی، مماس، است، جنبشی، عمود، پتانسیل، نیست»
الف) انرژی جنبشی کمیتی همیشگی ثابت است و به جهت حرکت جسم، وابسته
ب) مؤلفه‌ای از نیرو که بر جابه‌جایی است، کاری روی جسم انجام نمی‌دهد.
پ) کل کار انجام شده بر یک جسم، برابر با تغییر انرژی آن جسم است.
ت) در سقوط یک توپ، اگر بتوان از نیروی مقاومت هوا چشم‌پوشی کرد، انرژی پایسته می‌ماند.

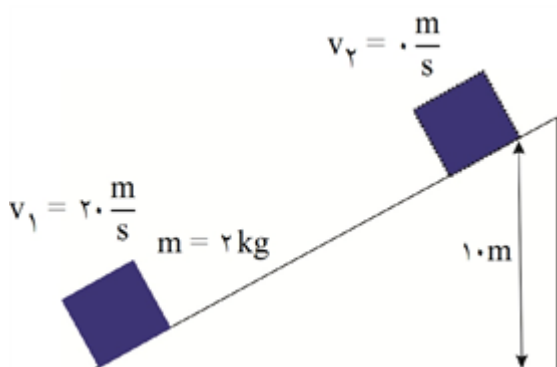
شکل مقابل، آزمایشی را با یک ظرف پر از آب و دارای سه سوراخ نشان می‌دهد.
الف) سرعت خروج آب از کدام سوراخ بیشتر است؟
ب) از انجام این آزمایش چه نتیجه‌ای می‌گیریم؟



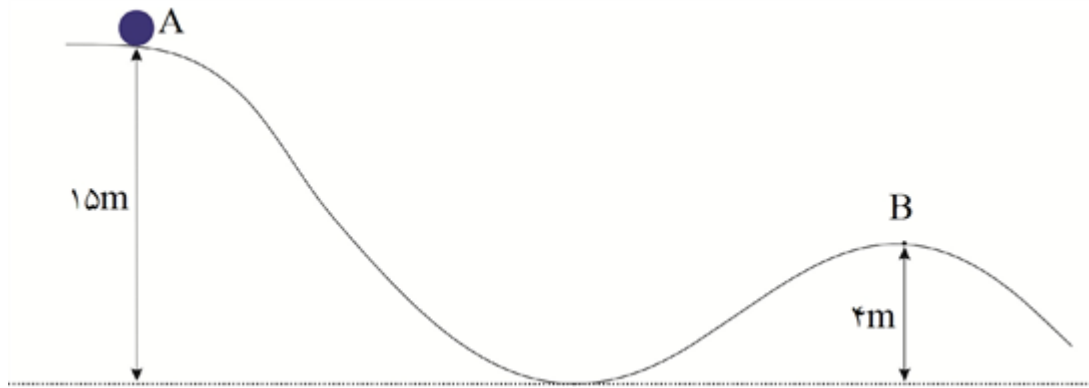
آزمایشی را توضیح دهید که به کمک آن بتوان جرم و حجم یک قطره آب را اندازه گرفت.

چگالی بنزن تقریباً $\frac{kg}{m^3} 880$ است. معین کنید 44000 گرم بنزن، چند لیتر حجم دارد؟

مطابق شکل جسمی به جرم 2 kg روی سطح با تندی $20 \frac{m}{s}$ هل می‌دهیم. جسم پس از طی 20 m متوقف می‌شود.
الف) مجموع کار نیروهای تلف‌کننده را به دست آورید.
ب) اگر فقط اصطکاک به عنوان نیروی تلف‌کننده وجود داشته باشد، اندازه نیروی اصطکاک را به دست آورید.

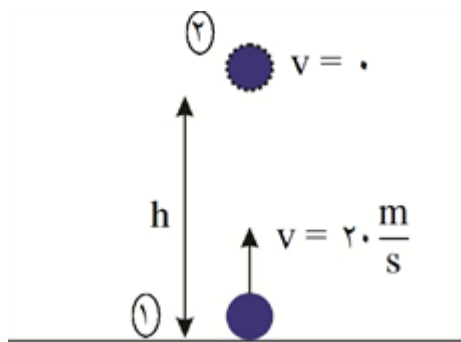


مطابق شکل گلوله‌ای از نقطه A رها می‌شود. تندی گلوله در لحظه عبور از نقطه B را به دست آورید. ($g = 10$) ، از مقاومت هوا و اصطکاک صرف نظر کنید.)



۶

گلوله‌ای را با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. ارتفاع اوج گلوله را به دست آورید. (از مقاومت هوا صرف نظر کنید.)



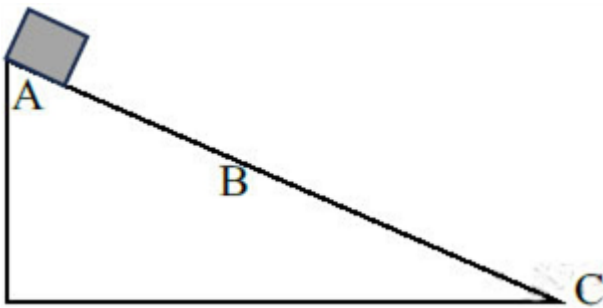
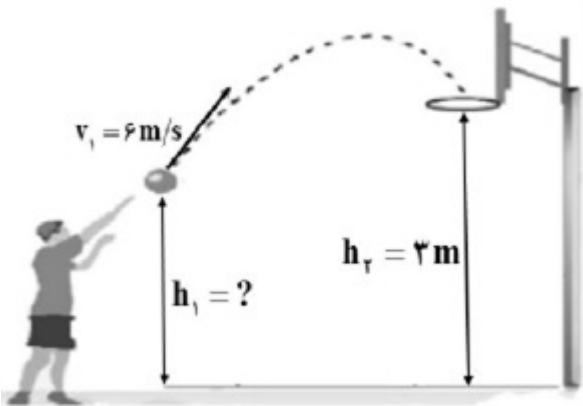
۷

مطابق شکل گلوله‌ای از بالای ساختمانی رها می‌شود. تندی برخورد گلوله به سطح زمین را به دست آورید. (از مقاومت هوا صرف نظر کنید و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

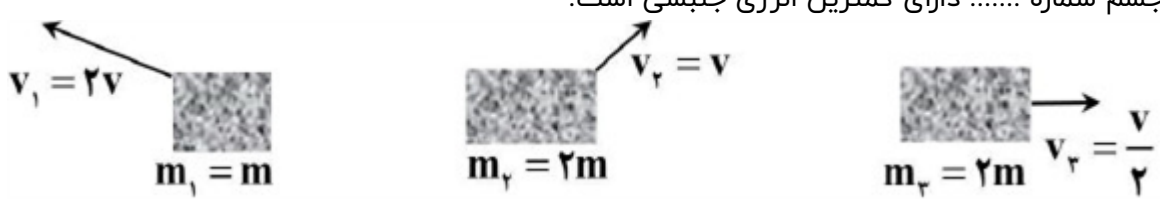


۸



	<p>در شکل مقابل، جسم از نقطه A از حال سکون بر مسیر دارای اصطکاک شروع به حرکت رو به پایین می‌کند. اگر نیروی اصطکاک بین جسم و سطح در سرتاسر مسیر ثابت باشد، با توجه به شکل، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را با نوشتن کلمه درست یا نادرست بنویسید.</p> <p>الف) کار نیروی وزن در جابه‌جایی از A تا B مثبت است.</p> <p>ب) انرژی مکانیکی جسم در نقطه‌های B و C برابر است.</p> <p>پ) انرژی پتانسیل گرانشی جسم در نقطه B بیشتر از نقطه C است.</p> <p>ت) انرژی درونی جسم و سطح در جابه‌جایی جسم از A تا B کاهش می‌یابد.</p> 	۹
	<p>کوهنوردی به جرم $kg \ ۴/۸۶$ از ارتفاع ۲۲۰ متری به ارتفاع ۲۴۵۰ متری صعود می‌کند. اگر صعود ۵ ساعت به طول بینجامد، و بازده بدن او ۱۵% باشد، توان مصرفی انرژی کوهنورد را حساب کنید. $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$</p>	۱۰
	<p>پرنده‌ای به جرم $kg \ ۱$ در ارتفاع $m \ ۱۵۰$ نسبت به سطح زمین با تندی $\frac{m}{s} \ ۲۰$ پرواز می‌کند. انرژی جنبشی و انرژی پتانسیل گرانشی این پرنده را حساب کنید. $\left(g = ۱۰ \frac{N}{kg}\right)$</p>	۱۱
	<p>شکل روبه‌رو ورزشکاری را در حال پرتاب توپ بسکتبالی با تندی $\frac{m}{s} \ ۶ = v_1$ به طرف سبد را نشان می‌دهد. اگر اندازه سرعت توپ در لحظه ورود به سبد $\frac{m}{s} \ ۵ = v_2$ باشد، فاصله نقطه پرتاب توپ تا سطح زمین (h_1) را به دست می‌آورید. مقاومت هوا را هنگام حرکت توپ نادیده بگیرید.</p> <p>$\left(g = ۱۰ \frac{m}{s^2}\right)$</p> 	۱۲



	<p>شکل زیر جهت حرکت و تندی سه جسم را نشان می‌دهد، جسم شماره دارای بیشترین انرژی جنبشی و جسم شماره دارای کمترین انرژی جنبشی است.</p> 	۱۳
	<p>عبارت درست را از داخل پرانتز انتخاب کنید و بنویسید. کار نیروی (وزن - اصطکاک) به مسیر حرکت وابسته <u>نیست</u>.</p>	۱۴
	<p>$6 \times 10^3 \text{ kw} \cdot \text{min}$ از جنس چه کمیتی است و در SI چقدر است؟</p>	۱۵





ت) مکانیکی

پ) جنبشی

ب) عمود

الف) نیست

۱

الف) پایین‌ترین سوراخ

۲

ب) با افزایش عمق، فشار مایعات نیز افزایش می‌یابد.

۳ ابتدا جرم و حجم تعداد مشخصی قطره آب را اندازه می‌گیریم. جرم توسط ترازو و حجم توسط استوانه مدرج. سپس عدد به دست آمده را بر تعداد قطره‌ها تقسیم می‌کنیم.

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$V = \frac{44}{880} \Rightarrow V = 0.05 m^3 = 50 L$$

۴

۵ الف)

$$E_2 - E_1 = W_f \Rightarrow mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2 - \left(mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 \right) = W_f$$

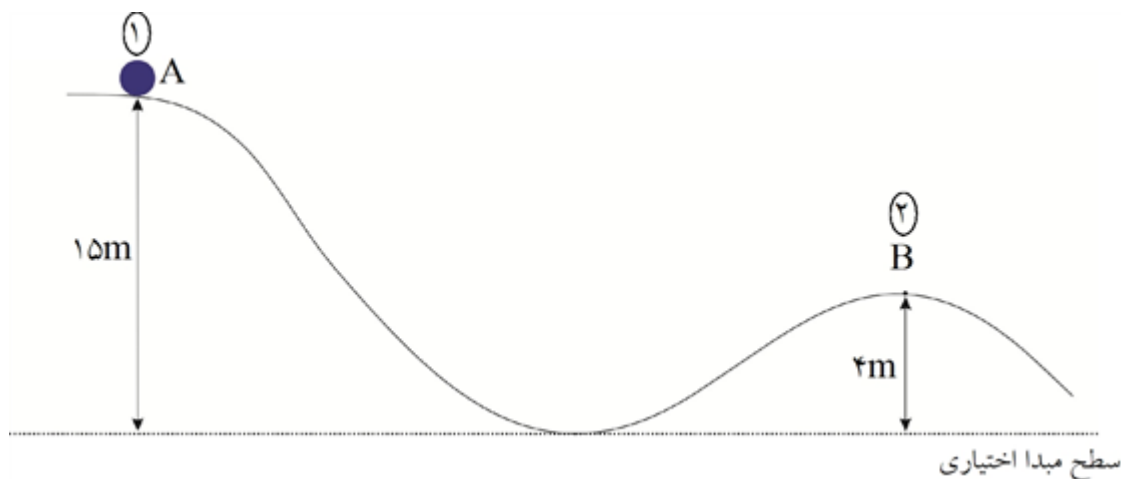
$$\Rightarrow mgh_2 - \frac{1}{2}mv_1^2 = W_f \Rightarrow 2 \times 10 \times 10 - \frac{1}{2} \times 2 \times 20^2 \Rightarrow 200 - 400 = -200 J$$

ب)

$$W_f = f_d \Rightarrow f = \frac{W_f}{d} = \frac{-200}{20} = -10 N \Rightarrow |f| = 10 N$$

۶ برای به‌دست آوردن تندی گلوله در B از اصل پایستگی انرژی مکانیکی استفاده می‌کنیم و در اصل پایستگی سطح مبدأ اختیاری است.

پس داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow mgh_1 = \frac{1}{2}mv^2 + mgh_2$$

$$\Rightarrow \cancel{m}gh_1 = \cancel{m} \left(\frac{1}{2}v^2 + gh_2 \right) \Rightarrow gh_1 = \frac{1}{2}v^2 + gh_2 \Rightarrow 10 \times 15 = \frac{1}{2}v^2 + 10 \times 4$$

$$\Rightarrow 150 = \frac{1}{2}v^2 = 40 \Rightarrow \frac{1}{2}v^2 = 110 \Rightarrow v^2 = 220$$

$$\Rightarrow v = \sqrt{220} = \sqrt{4 \times 55} = 2\sqrt{55} \frac{m}{s}$$





$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + \cancel{U_1} = K_2 + U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh \Rightarrow \frac{1}{2}v_1^2 = gh$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 20^2 = 10 \times h \Rightarrow h = 20m$$

۷



۸

$$E_1 = E_2$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2 \Rightarrow \frac{1}{2}mv_1^2 + mgh_1 = \frac{1}{2}mv_2^2 + mgh_2$$

$$\Rightarrow \cancel{m} \left(\frac{1}{2}v_1^2 + gh_1 \right) = \cancel{m} \left(\frac{1}{2}v_2^2 + gh_2 \right) \Rightarrow \frac{1}{2}v_1^2 + gh_1 = \frac{1}{2}v_2^2 + gh_2$$

$$\frac{1}{2} \times 20^2 + 10 \times 20 = \frac{1}{2} \times v_2^2 + 10 \times 0$$

$$200 = \frac{1}{2}v_2^2 + 0 \Rightarrow v_2^2 = 400 \Rightarrow v_2 = 20 \frac{m}{s}$$

(ت) نادرست

(پ) درست

(ب) نادرست

(الف) درست

۹

$$P_2 = \frac{mg\Delta h}{t} \Rightarrow P_2 = \frac{86/4 \times 10 \times 250}{5 \times 3600} = 12W$$

۱۰

$$\text{بازده} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow 0/15 = \frac{12}{P_1} \Rightarrow P_1 = 80W$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 1 \times 400 = 200J$$

۱۱

$$U = mgh \Rightarrow U = 1 \times 10 \times 150 = 1500J$$

$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \Rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2}mv_1^2 = mgh_2 + \frac{1}{2}mv_2^2$$

۱۲

$$\Rightarrow 10h_1 + \frac{1}{2} \times 6^2 = 10 \times 3 + \frac{1}{2} \times 5^2 \Rightarrow h_1 = 2/45m$$

جسم شماره ۱ / جسم شماره ۳

۱۳





وزن ۱۴

۱۵ چون قابل تبدیل به $w.s$ است، پس از جنس انرژی است.

$$6 \times 10^3 \cancel{\text{kw}} \cdot \cancel{\text{min}} \times \frac{10^3 \cancel{\text{w}}}{1 \cancel{\text{kw}}} \times \frac{60 \cancel{\text{s}}}{1 \cancel{\text{min}}} = 6 \times 10^3 \times 60 \text{ w.s} \xrightarrow{\text{w.s} = \text{j}} 6 \times 10^3 \times 10^3 \times 60 \text{ j}$$

