

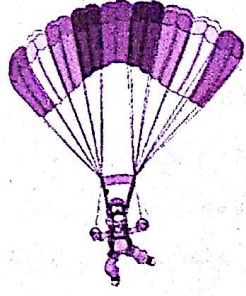
۵۱- ابرهای باران‌زا در ارتفاع ۱۲۰۰ m تا ۱۰۰۰۰ m بالاتر از سطح زمین قرار دارند. یک قطره باران از ابری در ارتفاع ۲۰۰ m می‌بارد.

(الف) با نادیده گرفتن مقاومت هوا، تندی این قطره هنگام رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه است؟  
 (ب) در واقع، مقاومت هوا باعث می‌شود تا قطره‌های باران با تندی تقریبی  $10 \text{ m/s}$  به زمین برسند. انرژی جنبشی یک قطره باران بدون در نظر گرفتن مقاومت هوا چند برابر انرژی جنبشی آن با وجود مقاومت هوا است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )  
 ۵۲- گلوله‌ای به جرم  $12 \text{ g}$  با تندی  $0.805 \text{ km/s}$  از دهانه یک تفنگ شکاری شلیک می‌شود. اگر گلوله در ارتفاع  $1/55 \text{ m}$  شلیک شده و با تندی  $0.25 \text{ km/s}$  به زمین برخورد کند: ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

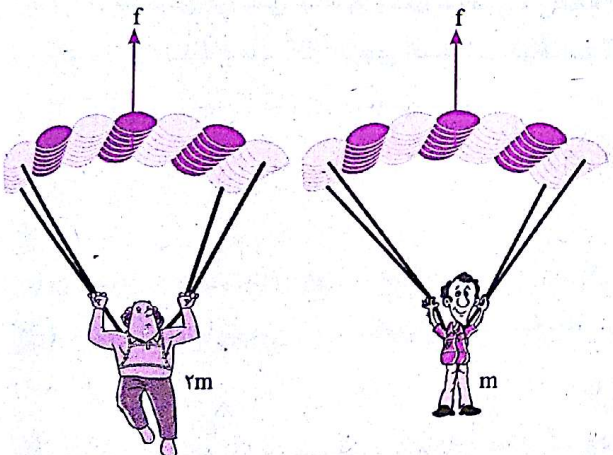
(الف) کار نیروی مقاومت هوا در مدت حرکت گلوله را به دست آورید.  
 (ب) کار نیروی وزن را حساب کرده و با مقداری که در قسمت الف به دست آمد، مقایسه کنید.

۵۳- یک توپ فوتبال به جرم  $450 \text{ g}$  با تندی اولیه  $v_1 = 12 \text{ m/s}$  روی زمین پاس داده می‌شود. این توپ تا به بازیکن بعدی برسد، ۳۰ درصد از انرژی جنبشی خود را بر اثر اصطکاک و مقاومت هوا از دست می‌دهد. تندی تقریبی آن را هنگام رسیدن به بازیکن دوم (دریافت‌کننده پاس) حساب کنید.

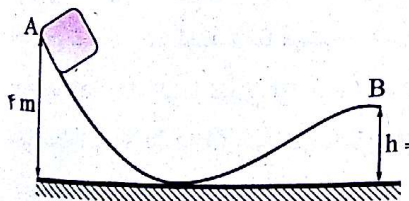
۵۴- چتربازی از ارتفاع  $700 \text{ m}$  از حال سکون رها می‌شود. جرم چترباز به همراه چترش  $80 \text{ kg}$  است. اگر این چترباز با سرعت  $5 \text{ m/s}$  به زمین برسد. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )  
 (الف) کار نیروی مقاومت هوا را در سقوط او به دست آورید.  
 (ب) اگر چتر نجات باز نمی‌شد، این شخص با چه سرعتی به زمین می‌رسید؟



۵۵- دو چترباز با جرم‌های  $m$  و  $2m$  از بلگردی که در ارتفاع  $h$  ساکن است و درجا پرواز می‌کند، بدون تندی اولیه رها می‌شوند. نیروی مقاومت هوا برای هر دو چترباز برابر  $f$  است. انرژی جنبشی آن‌ها را هنگام رسیدن به زمین با هم مقایسه کنید.

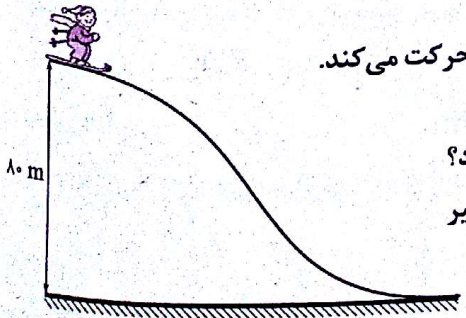


۵۶- جسمی به جرم  $1/5 \text{ kg}$  از نقطه A با تندی  $6 \text{ m/s}$  به پایین می‌لغزد. اگر تندی جسم در نقطه B برابر  $4 \text{ m/s}$  باشد و در اثر اصطکاک  $18 \text{ J}$  انرژی در مسیر تلف شود، ارتفاع نقطه B از سطح زمین را به دست آورید. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



۵۷- توپی به جرم  $400 \text{ g}$  با سرعت اولیه  $3 \text{ m/s}$  در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌شود. در اثر مقاومت هوا تا رسیدن به نقطه اوج  $2 \text{ J}$  و در مسیر بازگشت از اوج به زمین  $15 \text{ J}$  انرژی تلف می‌شود.  
 (الف) توپ تا چه ارتفاعی بالا می‌رود؟  
 (ب) تندی توپ در بازگشت به محل پرتاب چه قدر است؟

۵۸- مطابق شکل، اسکی‌سواری با جرم  $70 \text{ kg}$  از بالای تپه‌ای، از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )



(الف) اگر اصطکاک قابل چشم‌پوشی باشد، تندی او در پایین تپه چه قدر خواهد بود؟  
 (ب) حالا اگر مسیر تپه اصطکاک داشته باشد و تندی اسکی‌سوار در پایین مسیر  $25 \text{ m/s}$  شود، چه مقدار انرژی بر اثر اصطکاک به انرژی درونی تبدیل شده است؟

۵۹- جسمی به جرم  $14 \text{ kg}$  را با تندی اولیه  $8 \text{ m/s}$  از پایین سطح شیب‌داری به زاویه  $30^\circ$  درجه روی سطح و به سمت بالا پرتاب می‌کنیم. هنگامی که جسم  $2 \text{ m}$  روی سطح شیب‌دار به طرف بالا حرکت کند، تندی آن به نصف تندی اولیه‌اش می‌رسد.

الف) تغییر انرژی پتانسیل چند ژول بوده و برابر کار چه نیرویی است؟

ب) تغییر انرژی مکانیکی چند ژول بوده و برابر کار چه نیرویی است؟