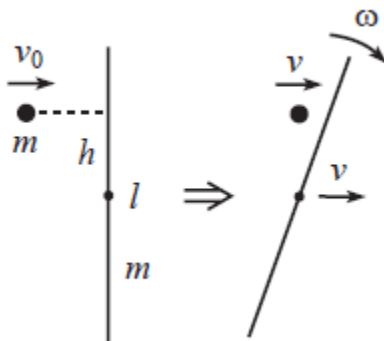


1- مطابق شکل گلوله‌ای به جرم m با سرعت اولیه v_0 به میله‌ای به جرم m و طول l که در ابتدا ساکن است برخورد کشسان می‌کند و بعد از برخورد هم باعث چرخش میله با سرعت زاویه‌ای ω و هم انتقال مرکز جرم با سرعت v می‌شود. البته خود گلوله نیز سرعتش بعد برخورد v است. در این صورت با استفاده از اصل بقای تکانه خطی، انرژی جنبشی، و نیز بقای تکانه زاویه‌ای محل برخورد گلوله با میله یعنی h را بر حسب طول میله در این برخورد کشسان به دست آورید؟



2- دو مهره به جرم m در ابتدا در بالای حلقه‌ای به جرم M و شعاع R که به صورت عمودی روی زمین قرار دارد، قرار دارند. همانطور که در شکل زیر نشان داده شده است، به مهره‌ها ضربات کوچکی وارد شده و سبب شده تا یکی به سمت راست و دیگری به سمت چپ بلغزند. بزرگترین نسبت m/M چقدر باشد تا حلقه از زمین بلند نشود؟ راهنمایی: فرض کنید هر یک از مهره نسبت به مکان اولیه‌شان با زاویه θ جابجا شده‌اند. در ابتدا از بقای انرژی برای هر یک از مهره‌ها سرعت مهره را حساب کنید. سپس با نوشتن قانون دوم نیوتن برای نیروها با شتاب جانب مرکز، نیروی عمود بر سطح تک مهره را بیابید. حال با قرار دادن سرعت از بقای انرژی، می‌توان نیروی عمود بر سطح را بر حسب تابعی از θ محاسبه نمود. اکنون با محاسبه مولفه‌ی عمودی نیروی حاصل از برابند نیروهای عمود بر سطح دو مهره، و یافتن مقدار ماکسیمم آن از طریق مشتق‌گیری نسبت به θ ، و نیز مقایسه این مقدار با نیروی وزن حلقه Mg می‌توان حداقل نسبت m/M را محاسبه نمود.

