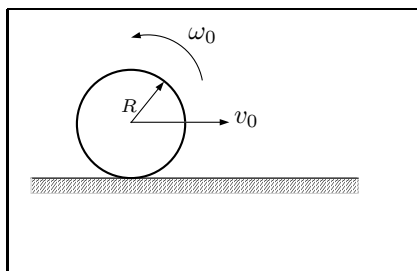


بسمه تعالی

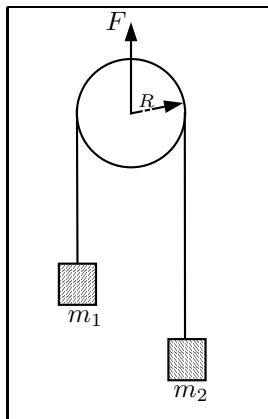
دانشگاه الزهراء - بهمن ۱۳۸۲

امتحان پایان ترم فیزیک پایه ۱

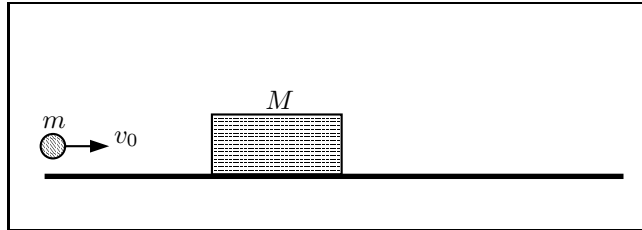
۱- گلوله‌ای به جرم m و شعاع R با سرعت زاویه‌ای اولیه ω_0 و سرعت مرکز جرم v_0 را روی سطحی با ضریب اصطکاک μ قرار می‌دهیم. فرض کنید $R\omega_0 = 2v_0$ باشد. لختی دورانی کره $I = \frac{2}{5}mR^2$ است. پس از چه مدت کره شروع به غلتیدن می‌کند؟ کره در چه جهتی خواهد غلتید؟



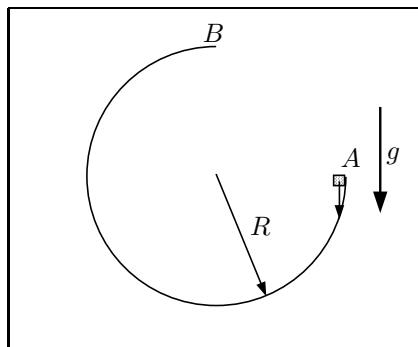
۲- مطابق شکل قرقره‌ای به جرم M با نیروی F به سمت بالا کشیده می‌شود.
الف- با صرف نظر کردن از اصطکاک بین نخ و قرقره، شتاب جرم‌های m_1 ، m_2 و M را نسبت به چارچوب لخت به دست آورید.
ب- حالا فرض کنید اصطکاک بین نخ و قرقره آنقدر هست که نخ روی قرقره نلغزد و قرقره همراه با نخ بچرخد. شتاب جرم‌های m_1 ، m_2 و M را نسبت به چارچوب لخت به دست آورید.



۳- گلوله‌ی کوچکی به جرم m مطابق شکل با سرعت اولیه‌ی v_0 به جسمی به جرم $M = 2m$ برخورد می‌کند و پس از سوراخ کردن آن با سرعت نهایی $v_0/2$ از آن خارج می‌شود. از اصطکاک بین جرم M و زمین صرف‌نظر کنید. چه کمیت‌هایی در این فرآیند بقاء دارند؟ گرمای ایجاد شده در این فرآیند چه قدر است؟



۴- ذره‌ای به جرم m روی یک میله‌ی دایره‌ای که به شکل $3/4$ دایره‌ای به شعاع R است، حرکت می‌کند. میله‌ی دایره‌ای را ثابت نگه داشته‌ایم.
الف- سرعت ذره در نقطه‌ی A حداقل چه قدر باشد تا به نقطه‌ی B برسد؟ نیروی وارد به ذره از طرف میله در نقطه‌ی B چه قدر است؟
ب- سرعت ذره در نقطه‌ی A چه قدر باشد تا پس از رسیدن به نقطه‌ی A جاده را به گونه‌ای ادامه دهد که مجدداً به نقطه‌ی A برسد؟



— موفق باشید