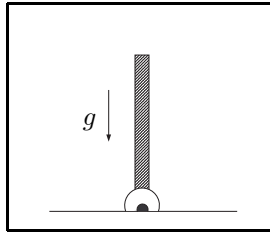


به نام خدا

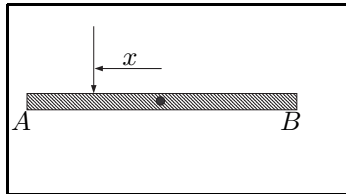
امتحان پایان ترم فیزیک پایه I

دانش گاه الزهرا - دی ماه ۸۳

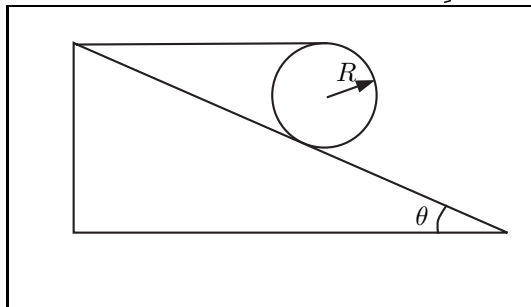
سؤال 1) میله‌ای هم‌گن به طول $2a$ و جرم m به صورت عمودی روی سطحی افقی لولا شده است. از اصطکاک لولا صرف نظر کنید. با اختلال کوچکی میله شروع به افتادن می‌کند. سرعت زاویه‌ای آن هنگام رسیدن به زمین چه قدر است؟



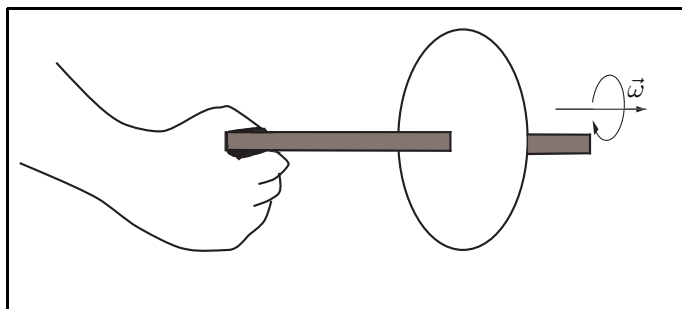
سؤال 2) میله‌ای به طول l و جرم m در نظر بگیرید. این میله روی سطحی افقی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. ضربه‌ای به نقطه‌ای به فاصله x وارد می‌آید. x چه قدر باشد که سرعت نقطه B در لحظه اول صفر باشد؟



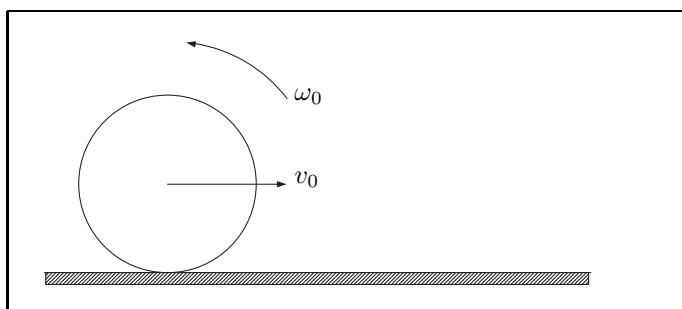
سؤال 3) استوانه‌ای به جرم m و شعاع R مطابق شکل با ریسمانی به سطح شیب‌دار وصل شده است. ریسمان افقی و استوانه در حال تعادل است. نیروی کشش در ریسمان چه قدر است؟ نیروی اصطکاک بین استوانه و سطح شیب‌دار چه قدر است؟



سؤال 4) فردی محور چرخ سنگینی که با سرعت زاویه‌ای ω می‌چرخد را در دست دارد. اگر این فرد محور چرخ را به سمت راست خودش بگرداند، دستش به کدام سمت منحرف می‌شود؟ توضیح دهید.

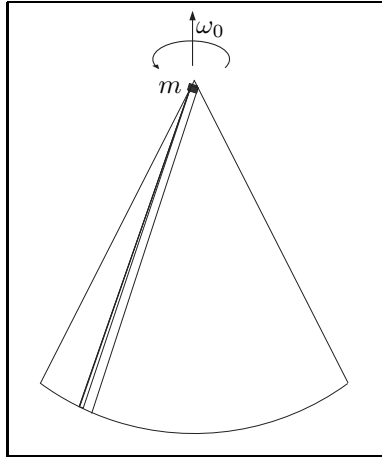


سؤال 5) گلوله‌ای به جرم m و شعاع R را با سرعت اولیه v_0 و سرعت زاویه‌ای ω_0 ، روی سطحی افقی با ضریب اصطکاک μ پرتاب می‌کنیم. فرض کنید سطح کاملاً افقی و گلوله نیز کروی کامل است. لختی دورانی $I = \frac{2}{5} mR^2$ کره $R\omega_0 = 4v_0$ است.



الف) پس از طی چه مسافتی سرعت مرکز جرم گلوله صفر می‌شود؟
 ب) پس از مدتی سرعت گلوله ثابت می‌شود. در این زمان سرعت مرکز جرم گلوله و سرعت زاویه‌ای آن چه قدر است؟

سؤال 6) مخروطی به ارتفاع h و شعاع قاعده‌ی R با سرعت زاویه‌ای اولیه ω_0 حول محور ثابتی که محور تقارنش است دوران می‌کند. مطابق شکل بالایی مخروط و درون شیباری روی سطح آن جرم m قرار دارد. جرم m از آن نقطه شروع به لغزیدن می‌کند. از اصطکاک بین m و مخروط، مخروط و زمین، و همچنین اصطکاک محور دوران مخروط صرف‌نظر کنید. لختی دورانی I_0 را بگیرد.



الف) وقتی m به پایین‌ترین نقطه‌ی مخروط می‌رسد، سرعت زاویه‌ای‌ی مخروط چه قدر است؟

ب) وقتی m به پایین‌ترین نقطه‌ی مخروط می‌رسد، سرعتش چه قدر است؟