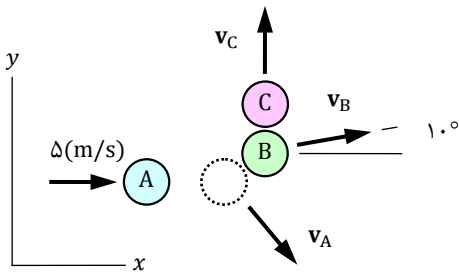


(۱) گلوله‌ای A به جرم ۲۵(gr) با سرعت ۶۰۰(m/s) به جعبه‌ی B به جرم ۴(kg) شلیک و در آن فرو می‌رود. در نتیجه جعبه‌ی B که ابتدا بر روی جسم C به جرم ۶(kg) ساکن بوده است، شروع به حرکت می‌کند و سبب می‌شود جسم C نیز روی سطح صیقلی D بلغزد. ضریب اصطکاک بین B و C برابر ۰/۶ است. الف- مطلوب است محاسبه‌ی t_1 ، زمانی که B بر روی C می‌لغزد.

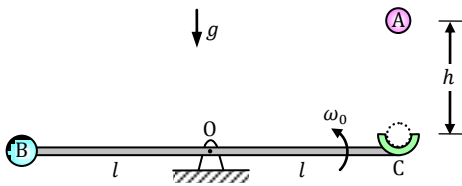
ب- جابه‌جایی جسم C روی سطح D، در مدت زمان t_1 .

ج- جابه‌جایی جعبه‌ی B نسبت به C، در مدت زمان t_1 .

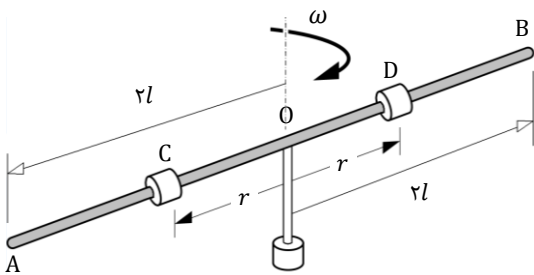
(برای راهنمایی به مسأله‌ی مشابهی که حل آن بر روی سایت قرار داده شده است، مراجعه نمایید).



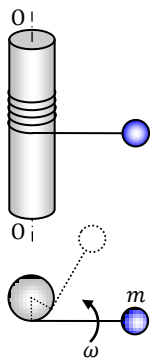
(۲) گلوله‌های B و C ابتدا در حال سکون و تماس بر یکدیگر هستند. در این هنگام گلوله A با سرعت افقی ۵(m/s) به گلوله B برخورد می‌کند. پس از برخورد، گلوله‌ها در جهت‌های نشان داده شده حرکت می‌کنند. اگر جرم گلوله‌ها مساوی و سرعت A پس از برخورد در دستگاه دکارتی نشان داده شده به صورت $\mathbf{v}_A = 1.5\mathbf{i} - 2\mathbf{j}$ (m/s) باشد، اندازه‌ی سرعت گلوله‌های B و C را پس از برخورد، محاسبه کنید.



(۳) میله‌ی صلب و سبک BC به طول $2l$ آزادانه حول نقطه‌ی O دوران می‌کند. در سر B میله، یک گوی به جرم $2m$ و در سر C، ظرفی به جرم m به میله متصل شده‌اند. هنگامی که میله به حالت افقی می‌رسد، سرعت زاویه‌ای آن $\omega_0 = 0.12\sqrt{g/l}$ است. در این لحظه گوی A به جرم m که از ارتفاع $h = 0.75l$ رها شده بوده است، به ظرف C برخورد کرده، به آن می‌چسبد. اندازه و جهت سرعت زاویه‌ای میله، بلافاصله پس از برخورد و درصد اتلاف انرژی را محاسبه کنید.



(۴) میله‌ی صلب و سبک AB به طول $4l$ می‌تواند آزادانه حول محور قائم دوران کند. لغزنده‌های کوچک و مشابه C و D به جرم m می‌توانند بدون اصطکاک روی میله بلغزند. ابتدا لغزنده‌ها در $r=l$ نگه‌داشته شده‌اند و مجموعه با سرعت زاویه‌ای ثابت ω_0 حول محور قائم دوران می‌کند. در این حالت لغزنده‌ها رها می‌شوند. در نتیجه لغزنده‌ها به سمت دو انتهای میله حرکت می‌کنند و سرعت زاویه‌ای مجموعه تغییر می‌کند.



(۵) گلوله‌ی کوچکی را با سرعت اولیه‌ای رها می‌کنیم تا مطابق شکل، به دور یک میله‌ی ثابت عمودی دوران کند. حرکت گلوله اساساً در صفحه‌ی افقی است و طناب همواره کشیده باقی می‌ماند و از مقاومت هوا چشم‌پوشی می‌شود. در مدت دوران:
 الف- سرعت زاویه‌ای گلوله ثابت باقی می‌ماند.
 ب- تکانه‌ی خطی گلوله ثابت باقی می‌ماند.
 ج- تکانه‌ی زاویه‌ای گلوله ثابت باقی می‌ماند.
 د- هیچ کدام.
 پاسخ را با استفاده از روابط، همراه با دلیل بنویسید.

سال نوبارک روزگار به کام