

ذره‌ای به جرم m در راستای مثبت محور x با تکانه‌ی \vec{p}_1 حرکت می‌کند. این ذره در حین حرکت به ذره‌ی ساکنی به جرم M برخورد می‌کند. بعد از برخورد، هر دو ذره در صفحه‌ی $x - y$ با سرعت ثابت حرکت می‌کنند. تکانه‌ی نهایی ذره‌ی نخست را این‌گونه $\vec{p}_2 = p_{2x} \hat{x} + p_{2y} \hat{y}$ نمایش می‌دهیم.

(الف) K_2 انرژی جنبشی نهایی جرم m را برحسب m, M, p_1, p_{2x} و p_{2y} بدست آورید. (۲ نمره)

(ب) K_M انرژی جنبشی نهایی جرم M را برحسب M, m, p_1, p_{2x} و p_{2y} بدست آورید. (۲ نمره)

(ج) پارامتر $Q = K_i - K_f$ را که در آن K_i انرژی جنبشی کل قبل از برخورد و K_f انرژی جنبشی کل بعد از برخورد است را بدست آورید. نشان دهید که این رابطه به فرم

$$Q = A\{Bp_1^2 - (p_{2x} - Cp_1)^2 - p_{2y}^2\}$$

می‌باشد. A, B و C را بیابید. (۲ نمره)

(د) اگر برخورد بین دو ذره کشسان باشد، چه شرطی روی Q وجود دارد؟ (۱ نمره)

(ه) فرض کنید مقدار p_1 را روی p ثابت کنیم. یعنی $p_1 = p$. اگر $M > m$ باشد، نمودار p_{2x} برحسب p_{2y} را با فرض برخورد کشسان، به همراه نشانه‌گذاری نقاط مهم، رسم کنید. (۳ نمره)