

# פיסיקה למתמטיקאים

## תרגיל 3: תנע קווי

1. חלקיק בעל מסה  $m_1$  מתנגש אלסטית בחלקיק בעל מסה  $m_2$ . החלקיק  $m_2$  נמצא תחילה במצב מנוחה במערכת היחוס של המעבדה. לאחר ההתנגשות מוסט המסלול של  $m_1$  בזווית  $\theta_1$  מן הכוון ההתחלתי שלו.

(א) הראו כי  $\tan \theta_1 = \frac{\sin \theta}{\cos \theta + m_1/m_2}$  כאשר  $\theta$  זווית ההסט במערכת מרכז המסה.

(ב) הראו כי הערך המקסימלי של זווית הפיזור  $\theta_1$  במערכת המעבדה נתון ע"י  $\tan \theta_1 = A/\sqrt{1-A^2}$  כאשר  $A = m_2/m_1$ .

(ג) בנסוי נמצא, שלחיקי  $\alpha$  (אטומי הליום ללא אלקטרונים) העובר-ים דרך גז של אטומי מימן יש סטיה מקסימלית של  $15^\circ$  (במערכת המעבדה). העריכו את המסה של חלקיק  $\alpha$  יחסית לאטום המימן.

2. רכב חלל פולט גז לאחור במהירות  $v_0$  יחסית לרכב. קצב השנוי של מסת הרכב בגין שריפת הדלק קבוע  $\dot{M} = -\alpha$ . מצאו את מהירות רכב החלל ומיקומו כפונקציה של הזמן (הניחו כי ב  $t = 0$  מהירות החללית  $u_0$  ומסתה  $M_0$ ).