

פיסיקה למתמטיקאים

תרגיל 2: 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 θ_1 מן הכוון ההתחלתי שלו.

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

(ב) הראו כי הערך המקסימלי של זווית הפיזור θ_1 במערכת המעבדה נתון ע"י $\tan \theta_1 = A/\sqrt{1-A^2}$ כאשר $A = m_2/m_1$.

(ג) בנסוי נמצא, שלחלקיקי α (אטומי הליום ללא אלקטרונים) העוברים דרך גז של אטומי מימן יש סטיה מקסימלית של 15° (במערכת המעבדה). העריכו את המסה של חלקיק α יחסית לאטום המימן

2. חללית בעלת חתך A (קבוע) משייטת במהירות v_0 כאשר היא נקלעת לענן אבק בעל צפיפות ρ . האבק נדבק לחללית ככל שהיא מתקדמת בו (רק על פני החללית, כמתואר בשרטוט). מצאו את מהירות החללית כפונקציה של הזמן. הניחו כי המסה ההתחלתית של החללית m_0 .

3. חזרו על השאלה מתרגיל כיתה 3 כאשר ידוע גם כי פועל על החללית כח חיכוך הפרופורציוני למהירות ונתון ע"י $f(v) = -bv$. בסעיף (ד) הניחו בנוסף כי $b = 2\alpha$.

