

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, שלחיקי α (אטומי הליום ללא אלקטרונים) העובר-ים דרך גז של אטומי מימן יש סטיה מקסימלית של 15° (במערכת המעבדה). העריכו את המסה של חלקיק α יחסית לאטום המימן

2. חללית עם דלק, בבעייה שפתרנו בכיתה הזנחנו את השינוי בתנע של החללית כתוצאה מחיכוך. הניחו כעת כי קיים חיכוך פרופורציונלי למהירות $-\gamma v$ כאשר γ קבוע חיובי.

(א) רשמו משוואה עבור השינוי בתנע של החללית ופתרו אותה עם תנאי ההתחלה $(v(0) = 0)$.

(רמז: השלמות/תרגיל 1 ב *math wiki*)

(ב) מצאו תנאי על α כך שהחללית תנוע בכוון החיובי (מעלה)

3. הראו כי מרכז המסה של דיסקה אחידה עם רדיוס R נמצא בראשית

(א) בקואורדינטות פולריות.

(ב) בקואורדינטות קרטזיות.