

תרגיל מס. 3.

עפיף חלומה, 302323001

22 בדצמבר 2009

שאלה 1

התנועה עצמה לא משתנה אבל אם הכח שהגז מפעיל על הגוף קטן מהחיכוך הסטטי אז הרקטה בכלל לא זזה.

שאלה 2

1. המהירות בזמן $t < 0$ היתה

$$\vec{v} = u\hat{x}$$

ברגע $t \geq 0$ מתקיים:

$$\begin{aligned}(m \cdot \vec{v})_{before} &= (m \cdot \vec{v})_{after} \\ M \cdot \vec{u}_0 &= (M - m) \vec{v} + m \cdot \vec{u}'\end{aligned}$$

הכדור נזרק במהירות יחסית u למשאית אזי $\vec{u}' = \vec{u}_0 - u\hat{x}$ אזי

$$\begin{aligned}M\vec{u}_0 &= (M - m)\vec{v} + m(\vec{u}_0 - u\hat{x}) \\ Mu_0\hat{x} &= (M - m)\vec{v} + m(u_0\hat{x} - u\hat{x}) \\ \begin{pmatrix} Mu_0 \\ 0 \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} (M - m)v_x + m(u_0 - u) \\ (M - m)v_y \end{pmatrix} \\ v_y &= 0 \\ v_x &= \frac{Mu_0 - mu_0 + m \cdot u}{M - m} \\ &= u_0 + \frac{m \cdot u}{M - m}\end{aligned}$$

.2

$$\begin{aligned} \begin{pmatrix} Mu_0 \\ 0 \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} (M - nm) v_x + nm(u_0 - u) \\ (M - nm) v_y \end{pmatrix} \\ v_y &= 0 \\ v_x &= \frac{Mu_0 - nm u_0 + nm u}{M - nm} \\ &= u_0 + \frac{nm \cdot u}{M - nm} \end{aligned}$$

3. אם המהירות של המכונית היא u_n אחרי זריקת n כדורים אזי

$$\begin{aligned} u_n &= u_{n-1} + \frac{m \cdot u}{(M - (n-1)m) - m} \\ &= u_{n-1} + \frac{mu}{M - nm} \end{aligned}$$

עד שמגיעים ל u_0 הנתון

4. זה אותו דבר כי

$$\begin{aligned} u_n &= u_{n-1} + \frac{mu}{M - nm} \\ &= u_{n-2} + \frac{mu}{M - nm} + \frac{mu}{M - nm} \\ &= \vdots \\ &= u_0 + \frac{nm \cdot u}{M - nm} \end{aligned}$$

שאלה 3

$$\begin{aligned} x_{cm} &= \frac{\iiint x \rho \partial V}{\iiint \rho \partial V} \\ \iiint x \rho \partial V &= \iiint_{square} x \rho \partial V - \iiint_{circle} x \rho \partial V \\ &= (ab\rho) \cdot \frac{a}{2} - (\pi R^2) \frac{R}{2} \\ \iiint \rho \partial V &= \iiint_{square} \rho \partial V - \iiint_{circle} \rho \partial V \\ &= ab\rho - \pi R^2 \rho \\ x_{cm} &= \frac{(ab\rho) \cdot \frac{a}{2} - (\pi R^2) \frac{R}{2}}{ab\rho - \pi R^2 \rho} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
y_{cm} &= \frac{\iiint y \rho \partial V}{\iiint \rho \partial V} \\
\iiint x \rho \partial V &= \iiint_{square} y \rho \partial V - \iiint_{circle} y \rho \partial V \\
&= (ab\rho) \cdot \frac{a}{2} - (\pi R^2) \frac{C}{2} \\
\iiint \rho \partial V &= \iiint_{square} \rho \partial V - \iiint_{circle} \rho \partial V \\
&= ab\rho - \pi R^2 \rho \\
y_{cm} &= \frac{(ab\rho) \cdot \frac{a}{2} - (\pi R^2) \frac{R}{2}}{ab\rho - \pi R^2 \rho}
\end{aligned}$$