

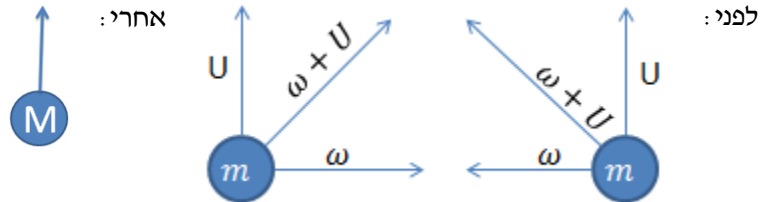
מבוא לפיסיקה מודרנית – תרגול V

שימור תנע אנרגיה:

רשמנו בהרצאה את המשוואות הבאות: $E = m_v c^2, E^2 - P^2 C^2 = m_0^2 C^4$. $m_v = \frac{m_0}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}}$.

דוגמה: נסתכל על התנגשות בין שני חלקיקים זהים שנעים באותה מהירות זה לקראת זה ומתנגשים התנגשות פלסטית.

פתרון: נסתכל על מערכת S' שנעה לאט מאוד במהירות U לאורך ציר y .



חישוב של התנע ממחיש כי אין התנע נשמר בין המערכות השונות.

יחידות: עד היום חישבנו אנרגיה בג'אול, J , כעת נעבור ל- eV כאשר היא מייצגת את האנרגיה הקינטית של גוף שמטענו e לאחר שנע בתוך הפרש פוטנציאלים של 1 volt . ז"א שהמהרה היא $1eV = 1.602 \times 10^{-19} J$.

דוגמה: מהי אנרגיית המנוחה של e ו- μ ?

פתרון: $E_0 = m_0 c^2 = 9.1 \times 10^{-31} kg \left(3 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)^2 = \boxed{8.18 \times 10^{-14} J} = 8.18 \times 10^{-14} J \left(\frac{1eV}{1.6 \times 10^{-19} J} \right) = \boxed{0.511 MeV}$

דוגמה: מהי המהירות של e המואץ דרך הפרש פוטנציאלים של $10^5 V$.

פתרון: $E_k = e\Delta V = 10^5 eV = 0.1 MeV = m_v c^2 - m_0 c^2 = m_0 c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}} - 1 \right)$

מתקבל $\frac{1}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}} = 1.196$ ולכן $\boxed{v = 0.548c}$

דוגמה: מהי מהירות חלקיק בשביל שהאנרגיה הקינטית תהיה כפולה מ- E_0 ?

פתרון: $E_k = 2m_0 c^2 = m_0 c^2 \left(\frac{1}{\sqrt{1 - (\frac{v}{c})^2}} - 1 \right)$ ולכן $\boxed{v = 0.943c}$