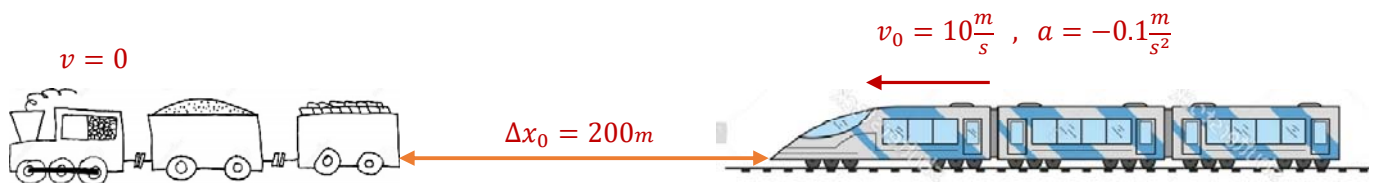


1. נהג של רכבת נוסעים הנוסעת במהירות קבועה של $25 \frac{m}{s}$ מבחין לפתע ברכבת משא שנוסעת לפניו על אותה מסילה ובאותו כוון במהירות $15 \frac{m}{s}$. הקרון האחרון של רכבת המשא מרוחק $200m$ מהקטר של רכבת הנוסעים. הנהג מפעיל את הבלמים. תאוצת הרכבת היא $-0.1 \frac{m}{s^2}$. האם הנהג יוכל למנוע את ההתנגשות? אם לא, היכן תתרחש ההתנגשות?



המהירות ההתחלתית היחסית בין שתי הרכבות היא $v_{rel} = 10 \frac{m}{s}$ כך שלשם פישוט הפתרון אפשר לדמיין את רכבת המשא עומדת ואת רכבת הנוסעים נוסעת במהירות התחלתית של $10 \frac{m}{s}$.



במהירות התחלתית של $10 \frac{m}{s}$ ובתאוצה של $-0.1 \frac{m}{s^2}$, מה תהיה מהירות רכבת הנוסעים כעבור $200m$?

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow v^2 = 10^2 + 2 \cdot (-0.1) \cdot 200 \Rightarrow v = \sqrt{60} \frac{m}{s}$$

כעבור $200m$ מ' עדיין ישנה מהירות לרכבת הנוסעים ולכן תתרחש התנגשות. היכן תתרחש ההתנגשות?

נחשב כעבור כמה זמן אירעה ההתנגשות (מבחינת זמנים אין הבדל בין המודל המפושט לבין המתרחש במציאות):

$$v = v_0 + at \Rightarrow \sqrt{60} = 10 + (-0.1) \cdot t \Rightarrow t = 10(10 - \sqrt{60}) \approx 22.54 \text{ Sec}$$

נחזור למציאות

ביחס לרכבת הנוסעים:

$$\Delta x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow \Delta x = 25 \cdot 22.54 + \frac{1}{2} (-0.1) 22.54^2 \Rightarrow \Delta x = 538.1m$$

כלומר, ההתנגשות אירעה $538.1m$ מ' הלאה ממיקומו ההתחלתי של קטר רכבת הנוסעים.

ביחס לרכבת המשא:

$$\Delta x = vt \Rightarrow \Delta x = 15 \cdot 22.54 \Rightarrow \Delta x = 338.1m$$

כלומר, ההתנגשות התרחשה $338.1m$ מ' הלאה ממיקומו ההתחלתי של הקרון האחרון של רכבת הנוסעים.