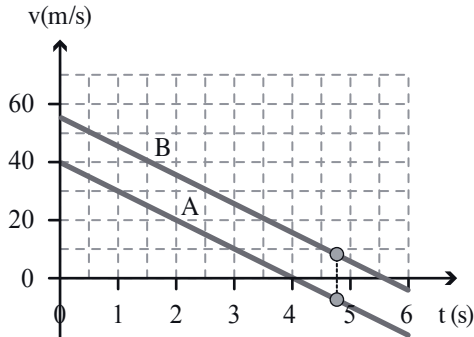


תשובות

מכניקה

הערה: פרוש התשובה לסעיף זה הוא שברגע $t = 4.75$ s כדור A יורד (הוא מגיע לשיא הגובה ב- $t = 4$ s) ואילו כדור B עדיין עולה. הגרפים שלפניך ממחישים זאת:



את משוואה (5) אפשר להמיר בשוויונים (6) ו-(7):

$$(6) \quad v_A = v_B$$

$$(7) \quad v_A = -v_B \quad \text{או:}$$

על פי הפתרון לסעיף ב, שוויון (6) אינו מתקיים. נציב בשוויון (7) את הקשרים (3) ו-(4):

$$(8) \quad 40 + (-10)t = -[55 + (-10)t]$$

$$t = 4.75 \text{ s} \quad \text{: (8)}$$

כלומר לשני הגופים מהירויות השוות בגודלן ברגע $t = 4.75$ s.

ד. על פי כלל הטרנספורמציה של גלילאו לתאוצות:

$$a_{A,B} = a_A - a_B = (-10) - (-10) = 0$$

כלומר התאוצה היחסית היא אפס.

ה. על פי כלל הטרנספורמציה של גלילאו למהירויות:

$$v_{A,B} = v_A - v_B = 40 - 55 = -15 \text{ m/s}$$

ברגע זריקת הכדורים המהירות של גוף A ביחס לציר y^* היא -15 m/s.

ו. התאוצה של כדור A ביחס לכדור B היא אפס, כלומר התנועה של כדור A ביחס לכדור B הוא שוות-מהירות. ברגע $t = 0$ מהירות זו שווה ל- -15 m/s, והיא נשארת כזו בכל מהלך התנועה. כלומר הגרף של מקום כדור A ביחס ל-B צריך להיות קו ישר יורד, **כמתואר בתרשים:**

1. עבור פתרון סעיפים א-ג נגדיר ציר מקום, y , שראשיתו בקרקע, וכיוונו החיובי כלפי מעלה. א. חישוב רגע המפגש:

נוסחת מקום-זמן בתנועה שוות תאוצה:

$$y = y_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

נוסחת מקום-זמן של כדור A:

$$(1) \quad y_A = 45 + 40t + \frac{(-10)t^2}{2}$$

נוסחת מקום-זמן של כדור B:

$$(2) \quad y_B = 0 + 55t + \frac{(-10)t^2}{2}$$

את רגע המפגש נמצא על ידי השוואת הביטויים (1) ו-(2) לעיל:

$$y_A = y_B$$

$$45 + 40t + \frac{(-10)t^2}{2} = 0 + 55t + \frac{(-10)t^2}{2}$$

$$t = 3 \text{ s} \quad \text{פתרון המשוואה:}$$

חישוב מקום המפגש: מציבים $t = 3$ s בנוסחה

$$y = 120 \text{ m} \quad \text{ומקבלים (2) ו- (1) או הנוסחה}$$

ב. חישוב הרגע שבו מהירויות הכדורים שוות:

נוסחת מהירות-זמן בתנועה שוות תאוצה:

$$v = v_0 + at$$

נוסחת מהירות-זמן של כדור A:

$$(3) \quad v_A = 40 + (-10)t$$

נוסחת מהירות-זמן של כדור B:

$$(4) \quad v_B = 55 + (-10)t$$

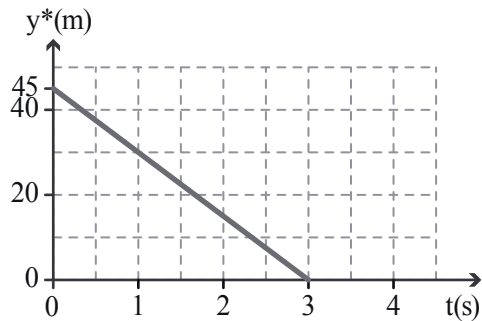
את הרגע שבו המהירויות שוות מחשבים על ידי השוואת הביטויים (3) ו-(4).

תוצאת ההשוואה: פסוק שקר.

המהירויות אינן שוות באף לא רגע אחד.

ג. התנאי לכך שהגדלים של המהירויות יהיו שווים הוא:

$$(5) \quad |v_A| = |v_B|$$



ברגע $t = 0$ כדור A נמצא ב- $y^* = 45$ m, וברגע $t = 3$ s הכדורים נפגשים, לכן $y^* = 0$.