

6. תנועה שוות-תאוצה

6.1 מושגים הקשורים בתנועה שוות-תאוצה

נדון במצב המתואר להלן:

שלושה נהגים נוסעים על כביש ישר בשלוש מכוניות א, ב ו-ג. כל נהג רושם, על-פי הוראת מד-מהירות של מכוניתו, את המהירות הרגעית של מכוניתו במרווחי זמן של שנייה אחת. לאחר מכן כל נהג מבטא ביחידה מ'ש' את ערכי המהירות שהוא מדד. תוצאות המדידות רשומות בטבלה 5.

זמן - t (ש')	0	1	2	3	4	5
מהירות v (מ'ש') - מכונית א	0	8	11	16	17	16
מהירות v (מ'ש') - מכונית ב	0	5	6	10	12	15
מהירות v (מ'ש') - מכונית ג	0	2	4	6	8	10

טבלה 5: מהירויותיהן של שלוש מכוניות במרווחי זמן של שנייה אחת

תנועתה של איזה מכונית היא הפשוטה ביותר לתיאור?

מהתבוננות בערכים שבטבלה אפשר לראות כי מהירותה של כל אחת משלוש המכוניות משתנה, אולם מהירותה של מכונית ג משתנה בצורה הפשוטה ביותר לתיאור - בכל שנייה היא גדלה באותה מידה - ב-2 מטר לשנייה.

הגדרת המושג "תנועה שוות-תאוצה":

תנועתו של גוף היא שוות-תאוצה אם בפרקי זמן שווים מהירותו משתנה באותה מידה.

על-פי הגדרה זו, תנועתה של מכונית ג היא שוות-תאוצה.

אפשר לראות תנועה שוות-מהירות כמקרה פרטי של תנועה שוות-תאוצה, שבה השינוי במהירות בכל פרק זמן הוא קבוע, ושווה לאפס.

הגדרת המושג "תאוצה" עבור תנועה שוות-תאוצה:

תאוצה של גוף הנע בתנועה שוות-תאוצה היא שינוי המהירות ביחידת זמן.

בניסוח מתמטי:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad (7)$$

כאשר: $v \Delta$ - שינוי המהירות;

$t \Delta$ - מרווח הזמן שבו מתחולל שינוי זה במהירות;

a - תאוצת הגוף.

הערות:

1. מסמנים תאוצה באות a כי זו האות הראשונה של המילה acceleration - תאוצה באנג'לית.

2. יחידות התאוצה: על-פי הגדרת התאוצה (קשר (7) לעיל), יחידת התאוצה היא יחס בין יחידת מהירות לבין יחידת זמן. במערכת יחידות SI יחידת התאוצה היא m/s^2 (מטר לשנייה חלקי שנייה). כדי לא לגרור רישום מסורבל זה של היחידה, נשנה את צורת הכתיבה של יחידת התאוצה:

$$\frac{\text{m}}{\text{s}^2} = \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot \frac{1}{\text{s}} = \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

לדוגמה: אם תאוצתו של גוף שווה ל- $+2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ הדבר אומר שבכל שנייה מהירות הגוף גדלה ב-2 מטר לשנייה.

במילים אחרות מהירות הגוף גדלה ב-2 מטר לשנייה - בכל שנייה.

אם תאוצתו של גוף היא $\frac{\text{m}}{\text{s}^2} (-3)$ הדבר אומר שבכל שנייה מהירות הגוף קטנה ב-3 מטר לשנייה.

6.2 תפיסה מוטעית - המושג "תאוצה"

נציג תפיסה מוטעית רווחת כדי שתהיה מודע לה, ותיעזר בידע זה כדי להימנע ממנה.

תפיסה מוטעית - המושג "תאוצה":



כאשר גודל המהירות של גוף גדל - לגוף יש תאוצה, ותאוצה היא תמיד גודל חיובי. כאשר גודל המהירות קטן - לגוף יש תאוצה, ותאוצה היא תמיד גודל שלילי.

זו תפיסה מוטעית בהבנת המושג "תאוצה" הקשורה לשפה. היא נובעת מהשוני בין משמעות המושג "תאוצה" בפיזיקה לבין משמעות מושג זה בחיי היום-יום. כאשר משתמשים בחיי היום-יום במילה "תאוצה" מתייחסים למצב שבו הגודל של המהירות גדל. לדוגמה, כאשר נהג לוחץ על דוושת הדלק והוראת מד המהירות הולכת וגדלה - אומרים בשפה היום-יומית כי "המכונית נעה בתאוצה". כאשר נהג לוחץ על בלם המכונית, והוראת מד המהירות הולכת וקטנה - אומרים בשפת היום-יום כי "המכונית נעה בתאוצה". כלומר המילים "תאוצה" ו"תאוצה" מתייחסות לשינויים בגודל המהירות. לעומת זאת בפיזיקה הדברים שונים: ראשית איננו משתמשים בפיזיקה במילה "תאוצה". שנית, המילה "תאוצה" מתייחסת לשינויים במהירות, ולא בגודל המהירות. כאשר נהג לוחץ על דוושת הדלק והוראת מד המהירות הולכת וגדלה - התאוצה עשויה להיות חיובית או שלילית - בהתאם לכיוון הציר שבחרנו: אם הציר בכיוון התנועה - לא רק גודל המהירות גדל, אלא גם המהירות גדלה (ערכים חיוביים שהולכים וגדלים), והתאוצה חיובית. לעומת זאת אם בחרנו את כיוון הציר בכיוון מנוגד לתנועה - גודל המהירות גדל, למשל מ-10 m/s ל-20 m/s , ואחר כך ל-30 m/s וכך הלאה, אך המהירות קטנה (בתחילה היא -10 m/s) ואחר-כך (-30 m/s), לכן התאוצה שלילית ($v \Delta$ שלילי).

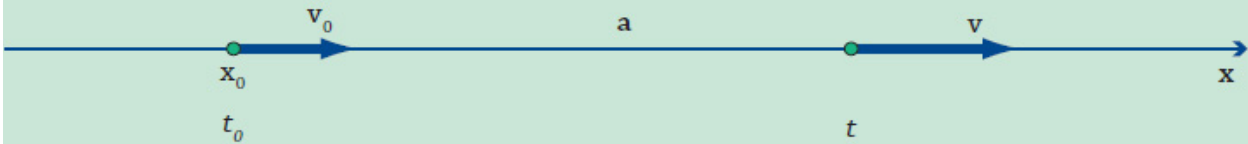
כאשר הנהג לוחץ על בלם המכונית והוראת מד המהירות הולכת וקטנה: אם הציר בכיוון התנועה התאוצה שלילית ($v \Delta$ שלילי), ואם כיוון הציר מנוגד לכיוון התנועה - התאוצה חיובית ($v \Delta$ חיובי), למרות שהוראת מד המהירות הולכת וקטנה.

6.3 פיתוח נוסחאות לתנועה שוות-תאוצה

א. פונקציית מהירות-זמן

נדון במצב הבא:

גוף נע לאורך קו ישר בתאוצה קבועה a . ברגע t_0 הגוף נמצא בנקודה ששיעורה x_0 , ומהירותו v_0 . ברגע כלשהו מהירות הגוף מסומנת באות v . לפניכם תרשים הבעיה.



מהי הנוסחה המתארת את מהירות הגוף כפונקציה של הזמן?

נכתוב ביטוי לתאוצת הגוף על-סמך הגדרת התאוצה, כשזו מיושמת למרווח הזמן מ- t_0 עד לרגע כלשהו t .

$$a = \frac{v - v_0}{t - t_0} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

מקשר זה נקבל: $(8) \quad a \Delta t + v_0 = v$

במקרים שבהם נוכל לבחור $0 = t_0$, נכתוב את נוסחה (8) בצורה:

$$(8') \quad at + v_0 = v$$

נוסחה זו מתארת את מהירות הגוף כפונקציה של הזמן, כלומר זו נוסחת מהירות-זמן לתנועה שוות-תאוצה.

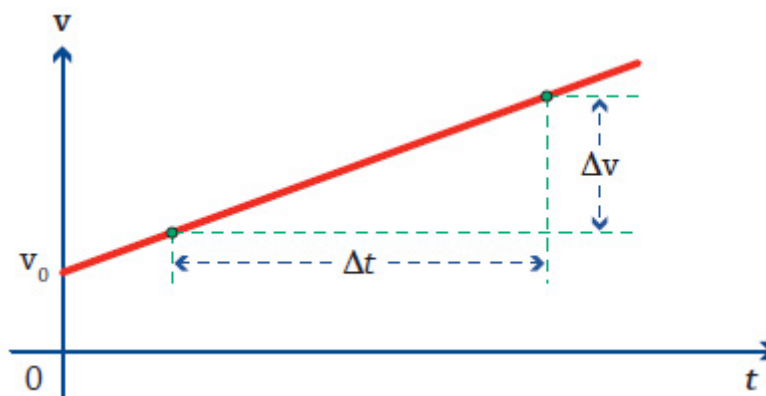
הערות:

1. משמעות נוסחה (8'): המהירות ברגע כלשהו שווה לסכום של המהירות v_0 שהייתה לגוף ברגע $t_0 = 0$, ושל תוספת המהירות מאז - at . המכפלה at מייצגת את תוספת המהירות כי a הוא תוספת המהירות בשנייה אחת, לכן at מייצג את תוספת המהירות כעבור t שניות.

2. הגדלים v ו- t הם משתנים, והגדלים a ו- v_0 הם קבועים.

3. כאשר מציבים בקשר (8) $a = 0$ מקבלים $v = v_0$. וזה אכן מתאים לתנועה שוות-מהירות.

על-פי קשר (8') העקומה המתארת את v כפונקציה של t (כלומר עקומת מהירות-זמן) היא קו ישר (איור 35).

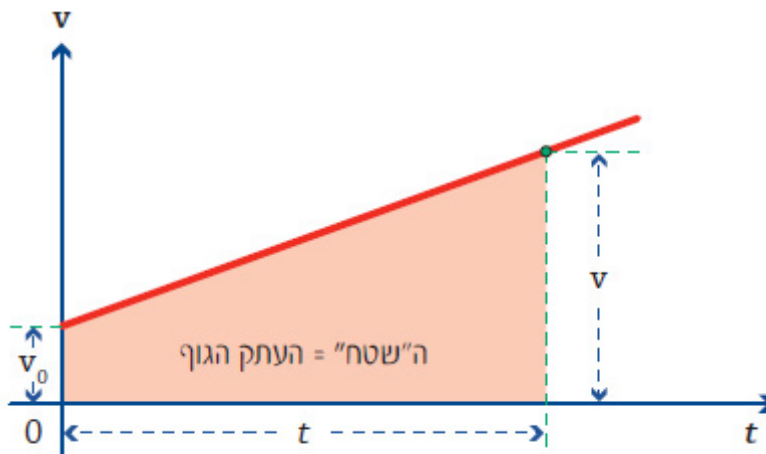


כללים לגבי גרף מהירות-זמן בתנועה שוות-תאוצה:

1. גרף מהירות-זמן הוא קו ישר (לינארי). על-פי הגרף אפשר לדעת באופן ישיר מהי המהירות v בכל רגע t שיעור נקודת החיתוך הישר עם הציר האנכי (v) מייצג את המהירות ההתחלתית, v_0 .
2. שיפוע הישר מייצג את תאוצת הגוף.
3. על-פי סעיף 5.4, השטח התחום בין הישר לציר הזמן מייצג את העתק הגוף.

ב. פונקציית מקום-זמן

איור 36 הוא גרף מהירות-זמן של תנועה שוות-תאוצה. השטח הצבעוני באיור זה מייצג את ההעתק. צורת המשטח הצבעוני היא טרפז שבסיסיו מאונכים לציר הזמן והם המהירות ההתחלתית v_0 , והמהירות v ברגע t . "גובה" הטרפז הוא t .



שטח הטרפז שבאיור 36, שהוא גם העתקו של הגוף (ראו דיון לגבי איור 32) נתון על ידי הביטוי:

$$\Delta x = \frac{v+v_0}{2} \cdot t = \frac{(v_0+at)+v_0}{2} \cdot t = v_0 \cdot t + \frac{1}{2}at^2$$

מכאן מתקבלת נוסחת מקום-זמן בתנועה שוות-תאוצה:

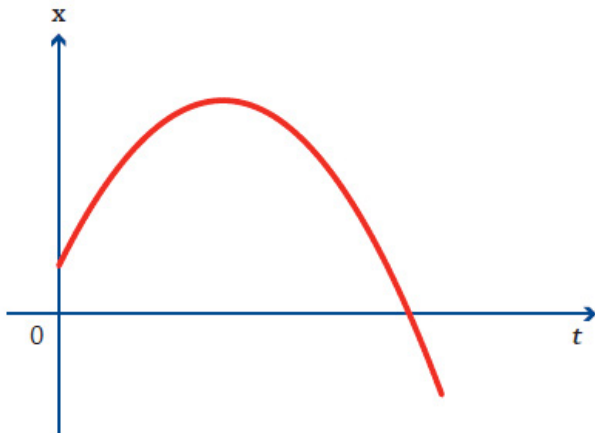
$$(9) \quad x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$$

הערות:

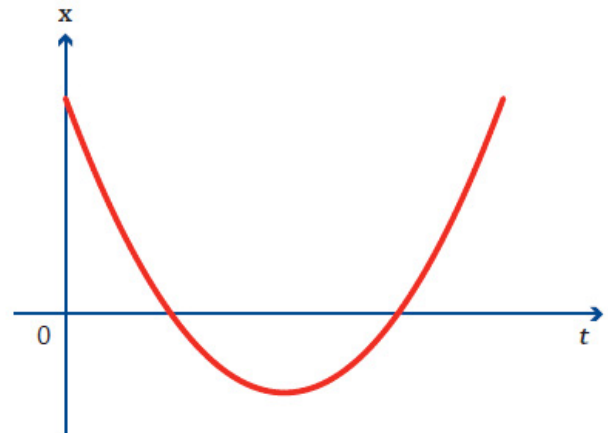
1. בנוסחה (9) המשתנה t הוא הבלתי תלוי, ו- x הוא המשתנה התלוי. x_0 , v_0 ו- a הם קבועים.
2. אגף ימין של נוסחה (9) מורכב משלושה איברים: הראשון הוא המקום ההתחלתי. השני הוא השינוי במקום כתוצאה מקיומה של המהירות ההתחלתית. השלישי הוא התוספת הנובעת מכך שהמהירות משתנה.
3. נוסחת מקום-זמן של תנועה שוות-מהירות מתקבלת מנוסחה (9) כאשר מציבים בה $a = 0$.

עתה נבנה את גרף מקום-זמן עבור תנועה שוות-תאוצה: נוסחת מקום-זמן (קשר (9)) היא פונקציה ריבועית שתבניתה המתמטית היא: $x = c + Bt + At^2$ כאשר: $v_0 = B$, $A = \frac{1}{2}a$, $x_0 = c$.

הגרף המתאים לפונקציה ריבועית הוא פרבולה. הצורה והמיקום של פרבולה נקבעים על ידי הקבועים (באופן כללי על ידי A, B, C), ובמקרה שלנו על ידי $\frac{1}{2}a$, v_0 ו- x_0 . למשל, אם התאוצה חיובית ($a > 0$) לפרבולה יש נקודת מינימום, (איור 37א) ואם התאוצה שלילית ($a < 0$) לפרבולה יש נקודת מקסימום (איור 37ב).



ב. תאוצה שלילית ($a < 0$)



א. תאוצה חיובית ($a > 0$)

ג. שני קשרים אלגבריים נוספים

נוסחאות (8) ו-(9) מאפשרות פתרון של כל בעיית תנועה שוות-תאוצה באמצעים אלגבריים. אולם לעיתים יהיה לנו נוח להשתמש בשתי נוסחאות אחרות שנפתח עתה.

פיתוח הנוסחה השלישית: ממשוואה (8'): $t = \frac{v-v_0}{a}$. לאחר הצבת ביטוי זה במקום t במשוואה (9) מקבלים:

$$x = x_0 + v_0 \frac{v-v_0}{a} + \frac{a}{2} \frac{(v-v_0)^2}{a^2} \Rightarrow x = x_0 + \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

ולבסוף:

$$(10) \quad 2a\Delta x + v_0^2 = v^2$$

פיתוח הנוסחה הרביעית (ואחרונה): נציב את הביטוי ל- a המתקבל מנוסחה (8') במקום a שבנוסחה (9), ולאחר כמה פעולות אלגבריות נקבל:

$$(11) \quad x = x_0 + \frac{v_0 + v}{2} t$$

הערה לנוסחה (11):

מנוסחה זו מתקבל כי $\frac{\Delta x}{t} = \frac{v+v_0}{2}$. כלומר: המהירות הממוצעת ($\frac{\Delta x}{t}$) שווה לממוצע המהירות v_0 ו- v . (הערה: $\frac{v+v_0}{2}$)

אולם חשוב לזכור ולהבין שהמושגים "מהירות ממוצעת" ו"ממוצע מהירות" הם מושגים שונים. אמנם בתנועה שוות-תאוצה יש להם אותו ערך מספרי, אך אם התנועה אינה שוות-תאוצה – תוצאה זו כבר אינה נכונה.

הערות לארבע הנוסחאות (8), (9), (10) ו-(11):

1. מתוך ארבע הנוסחאות רק שתיים הן בלתי תלויות, כי את השתיים האחרות אפשר לפתח מהשתיים הראשונות.
2. ארבע נוסחאות אלה הן כלים לטפל בתנועות שוות-תאוצה באופן אלגברי. כיצד תבחרו את הנוסחה המתאימה כדי לפתור בעיה מסוימת? רשמו לפניכם איזה גודל מבוקש, ואילו גדלים נתונים, ובחרו את הנוסחה הכוללת את גדלים אלה. לדוגמה, אם נתונים מהירותו ההתחלתית v_0 , תאוצתו a , והעתקו Δx , ועליכם לחשב את מהירותו הסופית v (כלומר את המהירות לאחר העתק Δx) - נוח להשתמש בנוסחה (10) כי אז תתקבל משוואה אחת עם נעלם יחיד - הגודל המבוקש.
3. ארבע נוסחאות אלה תקפות רק לתנועה שוות-תאוצה והן אינן תקפות לתנועה בתאוצה משתנה.

6.4 דוגמאות להתרת תרגילים - תנועה שוות-תאוצה

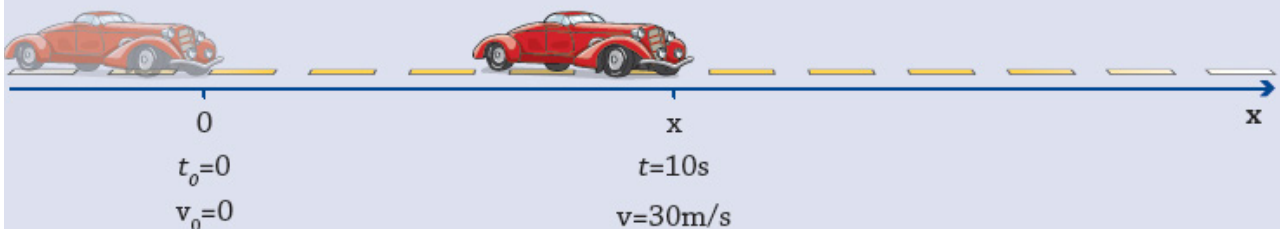
דוגמה 7: האצת מכונית לאורך כביש ישר

מכונית מואצת בתאוצה קבועה לאורך כביש ישר. המכונית יוצאת לדרכה ממנוחה, ומגיעה כעבור 10 s למהירות 30 m/s .

- א. חשבו את תאוצת המכונית.
- ב. לאורך איזו דרך מתרחשת ההאצה?
- ג. מהי מהירותה הממוצעת של המכונית ב-10 השניות הללו?
- ד. האם בחמש השניות הראשונות המכונית עוברת מחצית הדרך הכוללת, יותר ממחצית הדרך או פחות ממנה?
- ה. מהי מהירות המכונית ברגע שעברה 75 מטר?
- ו. במשך כמה זמן חולפת המכונית על פני 24 מטר הראשונים?

פתרון:

תחילה נגדיר ציר מקום, x : ראשיתו בנקודה שממנה יצאה המכונית לדרכה, וכיוונו החיובי בכיוון נסיעת המכונית (איור 38). רגע $t = 0$ ייבחר כרגע שבו המכונית יצאה לדרכה. על-פי בחירה זו $x_0 = 0$, $t_0 = 0$, $v_0 = 0$.



- א. חישוב תאוצת המכונית בעזרת נוסחה (8'):
$$v^2/3\text{m} = a \cdot 10 \quad a + 0 = 30 \cdot at + v_0 = v$$
- ב. נחשב בעזרת נוסחה (9) את שיעור הנקודה שאליה מגיעה המכונית כעבור 10 שניות:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 0 + 0 + 0 = at^2 + v_0 t$$

המכונית יצאה לדרכה מ- $x_0 = 0$ ונעה כל הזמן באותו כיוון עד ל- $x = 150$ m, לכן היא נעה לאורך 150 m.

$$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{150-0}{10-0} = 15 \text{ m/s}$$

ג. נחשב את המהירות הממוצעת על-פי הגדרתה:

ציינו כי בתנועה שוות-תאוצה (ובתנועה שוות-תאוצה בלבד) המהירות הממוצעת שווה גם לממוצע של המהירות התחילית והסופית. נחשב את המהירות הממוצעת גם בדרך זו:

$$\bar{v} = \frac{v_0 + v}{2} = \frac{0+30}{2} = 15 \text{ m/s}$$

שתי התוצאות זהות, כנדרש.

ד. נחשב את המרחק שהמכונית עוברת בחמש השניות הראשונות לתנועתה:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 = 0 + 0 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 5^2 = 37.5 \text{ m}$$

כלומר במחצית הראשונה של הזמן המכונית עברה פחות ממחצית הדרך הכוללת (שחושבה בסעיף ב). הסיבה לכך היא שככל שהזמן מתקדם המכונית נוסעת יותר ויותר מהר. לכן ב-5 השניות האחרונות לתנועתה המכונית עברה מרחק גדול מאשר ב-5 השניות הראשונות.

ה. נחשב את מהירות המכונית ברגע שעברה 75 מטר:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \Rightarrow v^2 = 0 + 2 \cdot 3 \cdot 75 \Rightarrow v_{1,2} = \pm \sqrt{2 \cdot 3 \cdot 75} = \pm 21.1 \text{ m/s}$$

בחרנו את כיוון התנועה החיובי, לכן רק הפתרון החיובי קביל.

ו. נחשב במשך כמה זמן המכונית חולפת על פני 24 המטרים הראשונים:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow x = 0 + 0 + \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow t_{1,2} = \pm \sqrt{\frac{2x}{a}} = \pm \sqrt{\frac{2 \cdot 24}{3}} = \pm 4 \text{ s}$$

הגדרנו שהתנועה מתחילה ברגע $t_0 = 0$, לכן בתנאים אלה רק הפתרון החיובי קביל. המכונית חולפת על פני 24 המטרים הראשונים במשך 4 השניות הראשונות לתנועתה.

דוגמה 8: האטת מנוסת לאורך כביש ישר

מכונית נוסעת במהירות של 108 km/h. החל מרגע מסוים היא מאיטה בקצב קבוע של 5 m/s².

א. כמה זמן נמשכת ההאטה עד לעצירה?

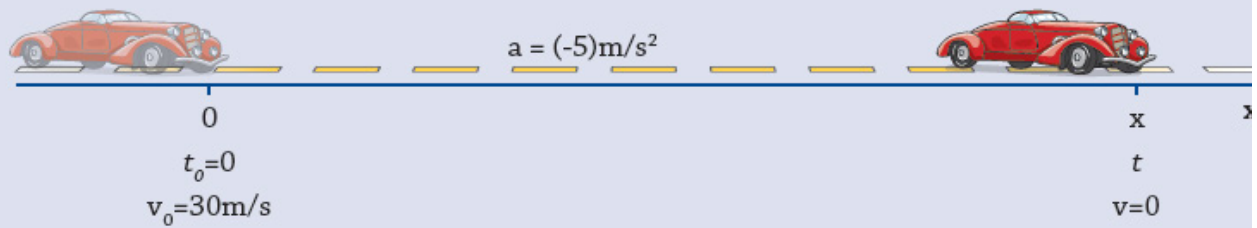
ב. מהו המרחק מתחילת ההאטה עד לעצירה?

ג. סרטטו גרף מהירות-זמן מתחילת ההאטה עד לעצירה.

ד. סרטטו גרף מקום-זמן מתחילת ההאטה עד לעצירה.

פתרון:

איור 39 הוא תרשים הבעיה. הגדרנו ציר מקום, x , וכן רגע $t_0 = 0$ כמתואר באיור.



1. ביחס לכיוון ציר המקום שבחרנו, המהירויות חיוביות והן הולכות וקטנות, לכן התאוצה שלילית. נכתוב אפוא: $a = (-5) \text{ m/s}^2$. המהירות ההתחלתית נתונה ביחידה h/km , ונמיר אותה ליחידה s/m :

$$v_0 = 108 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 108 \frac{1000\text{m}}{3600\text{s}} = 30 \text{ m/s}$$

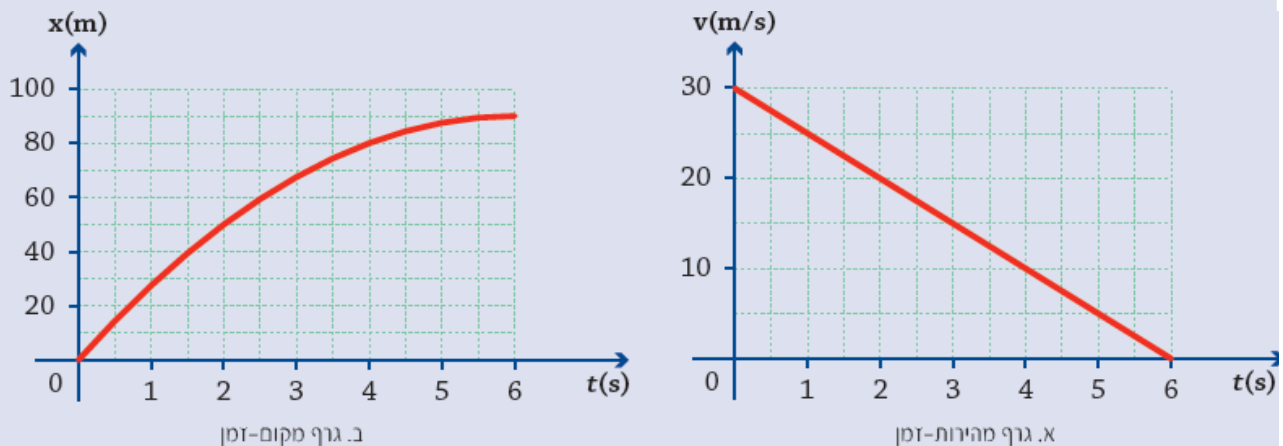
נשתמש בנוסחה (8'), ובעובדה שהמהירות הסופית היא אפס:

$$0 = at + v_0 \Rightarrow 0 = (-5)t + 30 \Rightarrow t = 6 \text{ s}$$

2. חישוב המרחק מתחילת הבלימה עד לעצירה:

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow x = 0 + 30 \cdot \frac{1}{2} \cdot (-5) \cdot 6^2 = 90 \text{ m}$$

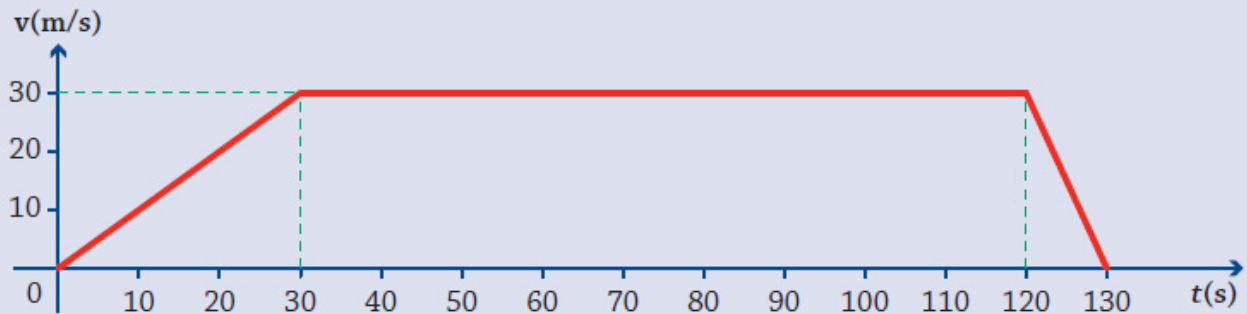
3. בדרך-כלל, לפני שנשרטט גרף, נציג את הנוסחה המתאימה. אולם במקרה הנדון קל לסרטט את הגרף. לכן נסתפק בשיקולים אלה: מדובר בתנועה שוות-תאוצה, לכן הגרף לינארי. בנוסף לכך התאוצה שלילית, לכן שיפוע הגרף שלילי. יתר על כן, אנו יודעים כי ברגע $t_0 = 0$ המהירות היא $v_0 = 30 \text{ m/s}$, וברגע $t = 6 \text{ s}$ המהירות היא $v = 0$. לכן איור 40 הוא הגרף המבוקש.



4. אנו יודעים שעקומת מקום-זמן בתנועה שוות-תאוצה היא פרבולה. ברגע $t_0 = 0$ מקום המכונית נבחר ב- $x_0 = 0$, וברגע $t = 6 \text{ s}$ המכונית הגיעה לנקודה ששיעורה $x = 90 \text{ m}$. ברגע זה המכונית נעצרת - מהירותה אפס. לכן המשיק לעקומה ברגע זה מקביל לציר הזמן, כלומר זו נקודת המקסימום של הפרבולה. הפרבולה מתוארת באיור 40.

דוגמה 9: תנועה שוות-תאוצה למקוטעין

איור 41 הוא גרף מהירות-זמן של רכבת הנוסעת על מסילה ישרה.



א. ציינו מהם סוגי התנועה של הרכבת בקטעי התנועה השונים. נמקו את תשובותיכם.

ב. חשבו את תאוצת הרכבת בקטעי התנועה השונים.

ג. חשבו את המרחק הכולל שהרכבת עוברת.

פתרון:

1. בקטע התנועה הראשון, מרגע $t = 0$ עד רגע $t = 30$ s תנועת הרכבת היא שוות-תאוצה, כי גרף מהירות-זמן הוא לינארי. בקטע התנועה השני, מרגע $t = 30$ s עד רגע $t = 120$ s הרכבת נעה בתנועה שוות-מהירות כי גרף מהירות-זמן מקביל לציר הזמן. בקטע התנועה השלישי, מרגע $t = 120$ s עד רגע $t = 130$ s הרכבת נעה בתנועה שוות-תאוצה - הגרף לינארי.

2. אפשר לחשב את התאוצה באופן אלגברי, ואפשר לחשב אותה על-פי שיפוע הגרף. נבחר באפשרות השנייה.

התאוצה בקטע התנועה הראשון:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{30-0}{30-0} = 1 \text{ m/s}^2$$

בקטע בתנועה השני התאוצה שווה לאפס (שיפוע הגרף שווה לאפס).

נחשב את התאוצה בקטע התנועה השלישי על-פי שיפוע הגרף:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0-30}{130-120} = (-3) \text{ m/s}^2$$

3. אפשר לחשב את המרחק שהרכבת עברה באופן אלגברי וגם על-פי הגרף. נחשב על-פי הגרף. העתק הרכבת שווה לשטח התחום בין העקומה לבין ציר הזמן. זהו שטח של טרפז שאורך בסיסו הגדול 130 s, אורך בסיסו הקטן 90 s, וגובהו 30 m/s. מכאן שההעתק:

$$\Delta x = \frac{130+90}{2} \cdot 30 = 3300 \text{ m}$$

כלומר הרכבת עוברת מרחק כולל של 3,300 מטר.

דוגמה 10: מפגש בין שתי מכוניות

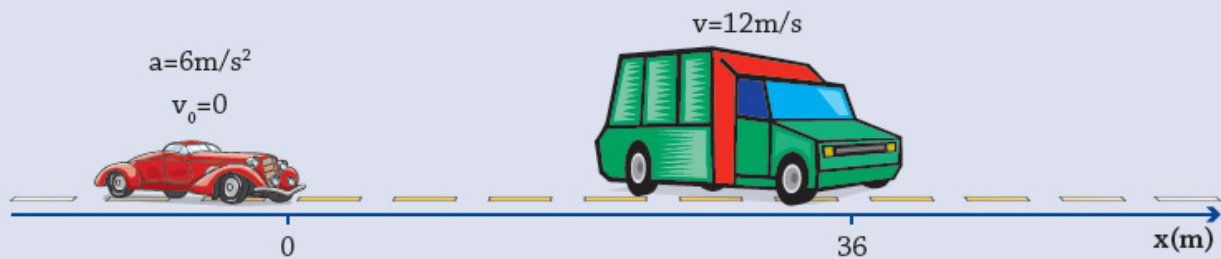
משאית נוסעת על כביש ישר במהירות קבועה שגודלה 12 m/s . ברגע מסוים, יוצאת לדרכה מונית מנ־קודה

הנמצאת במרחק 36 m מאחורי המשאית, ונוסעת בכיוון תנועתה של המשאית, בתאוצה קבועה של 6 m/s^2 .

מתי משיגה המונית את המשאית?

פתרון:

איור 42 הוא תרשים הבעיה.



בחרנו ציר מקום, x , שראשיתו בנקודה שממנה המונית יצאה לדרכה, ורגע $t = 0$ כאשר המונית יצאה לדרכה.

נוסחת מקום-זמן של המשאית:

$$12t + 36 = x_{\text{משאית}} \quad \square \quad vt + x_0 = x_{\text{משאית}} \quad (\text{א})$$

נוסחת מקום-זמן של המונית:

$$x_{\text{מונית}} = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow x_{\text{מונית}} = 0 + 0 + \frac{1}{2} \cdot 6t^2 \quad (\text{ב})$$

רגע המפגש הוא רגע t שעבורו:

$$x_{\text{מונית}} = x_{\text{משאית}}$$

נשווה בין אגף ימין של קשר (א) עם אגף ימין של קשר (ב). תתקבל משוואה עם נעלם t שהוא רגע המפגש:

$$36 + 12t = \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot t^2 \Rightarrow t_1 = 6\text{s} ; t_2 = (-2)\text{s}$$

הפתרון $t_2 = (-2)\text{s}$ אינו קביל כי נוסחה (ב) אינה מתארת את תנועת המונית לפני רגע $t = 0$ לכן, בתשובה לשאלה נכתוב שהמונית השיגה את המשאית 6 שניות לאחר צאתה לדרכ.