

מכניקה וחורמים למדעים 77133

פרק 5 - תרגילים נוספים בתנועה בקו ישר מתוך המכינה

תוכן העניינים

- | | |
|-----------------|------------------------------|
| 1..... | 1. תרגול..... |
| (ללא ספר) | 2. מהירות רגעית ותאוצה רגעית |

תרגול:

שאלות:

1) מאפס לאربעים בעשר שניות

מכונית מתחילה לנסוע ממנוחה לאורך כביש ישר. המכונית מאייצה בתאוצה קבועה, כך שלאחר 10 שניות היא מגיעה למהירות של 40 מטר לשניה.

א. מהי תאוצת המכונית?

ב. מצא את העתק שביצעה המכונית בזמן האצתה.

ג. מהי מהירות הממוצעת של המכונית בזמן האצתה?

ד. האם העתק שמצעת המכונית בחמש השניות הראשונות גדול, קטן או שווה להעתק בחמש השניות האחרונות?

ה. متى יהיה מיקום המכונית 32 מטר מהנקודה ממנה יצאה?

ו. מהי מהירות המכונית לאחר שעברה 60 מטרים?

2) גרפ' של מהירות אופנווע בזמן

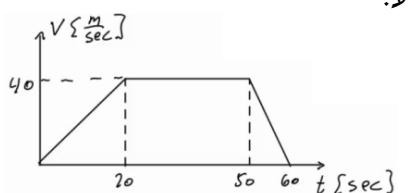
בגרף הבא נתונה מהירותו של אופנווע כתלות בזמן. האופנווע נע על קו ישר. קבע את ראשית הצירים במיקום ההתחלתי של האופנווע.

א. תאר את סוג התנועה של האופנווע בכל אחד מקטעי התנועה.

ב. מצא את תאוצת האופנווע כתלות בזמן.

ג. מהי מהירות האופנווע ברגעים $55, 40, 55, t = ?$

ד. מצא את מיקום האופנווע באותו רגעים של סעיף ג'.



3) דני שכח את הפלאפו

דני רץ בקו ישר במהירות קבועה שגודלה 14 מטר לשניה. ברגע מסוים מבחין יוסי כי דני שכח את הפלאפו שלו. באותו רגע נמצא דני כבר למרחק של 64 מטר מjosי.

josי מתחילה לרוץ אחר דני ממנוחה בתאוצה קבועה של 8 מטר לשניה ברגע.

א. מצא ביטוי למהירות כתלות בזמן עברו דני וjosי.

شرطט גרפים עבור שני הביטויים שמצאת על אותה מערכת ציריים.

ב. متى מהירותו של josי שווה לזה של דני? האם הוא מושיג את דני ברגע זה?

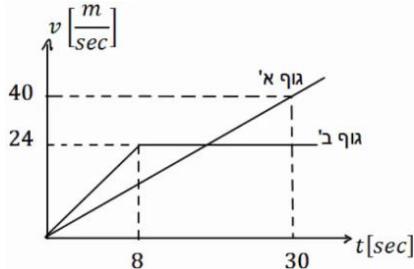
ג. מצא ביטוי למיקום כתלות בזמן עברו דני וjosyi.

شرطט גרפים עבור שני הביטויים שמצאת על אותה מערכת ציריים.

ד. متى יושיג josyi את dani? כמה מרחק עבר josyi עד אז?

4) גרפ' מהירות של שני גופים

בגרף הבא מתוארכות מהירויות של שני גופים, כתלות בזמן.
הນח שני הגוף נעים לאורך קו ישר ויוצאים מהרראשית.

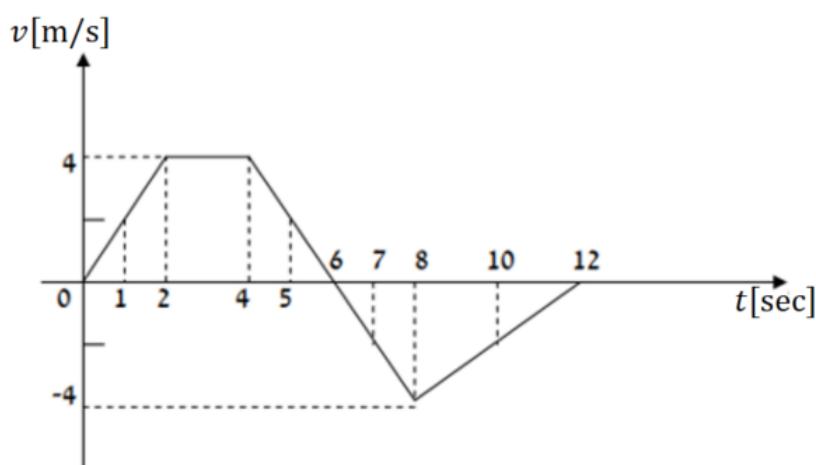


- תאר את תנועתו של כל גוף.
- רשום נוסחת מקום זמן לכל גוף.
- מצא את המרחק בין הגוף
ברגעים : $t = 3\text{ sec}$, 24 sec
וציין מי מקדים את מי.
- מתי מהירויות שני הגוף שווות?
- מתי מקום שני הגוף זהה?

5) גרפ' מהירות זמן בקו ישר

מהירותו של הגוף הנע לאורך קו ישר נתונה על ידי הגרף שבאיור.

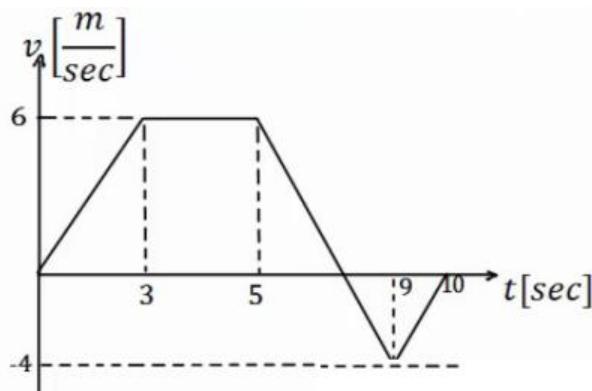
- אם תאוצתו של הגוף בזמן $t = 1\text{ sec}$ שווה בגודלה ובכיוון לатаוצתו בזמן
שניות $t = 5\text{ sec}$?
- אם בזמן $t = 10\text{ sec}$ מרחק הגוף מן נקודה מוצאו גדול יותר מאשר
בזמן $t = 2\text{ sec}$?
- אם תאצת הגוף בזמן $t = 5\text{ sec}$ שווה בגודלה אך הפוכה בכיוונה לataוצתו
בזמן $t = 7\text{ sec}$?
- אם המרחק של הגוף מן נקודה מוצאו מקסימלי בזמן $t = 12\text{ sec}$?
- אם בזמן $t = 8\text{ sec}$ מרחק הגוף מן נקודה מוצאו גדול יותר מרחקו
בזמן $t = 5\text{ sec}$?



6) תרגיל עם הכל

הגרף הבא מתרגם את מהירותו של גוף הנע בקו ישר. הנה שהגוף מתחילה את תנועתו מהראשית. הגוף נע במשך 10 שניות ונעצר.

- תאר את התנועה של הגוף במילימטראות ושורטט גרף של התאוצה כתלות בזמן של הגוף.
 - מתי נמצא הגוף במרחק הגוף גדול ביותר (בכיוון החיובי) מהראשית? מהו מרחק זה?
 - מהו המרחק הכללי שעבר הגוף?
 - מהו ההעתק הכללי שעשה הגוף?
 - מהי מהירות המומוצעת של הגוף בתנועה?
 - מהו מרחק הגוף מהראשית ב- $t = 6\text{sec}$?
 - מתי נמצא הגוף במרחק 12 מטרים מהראשית?
 - שורטט גרף של מיקומו של הגוף כתלות בזמן.
- אין צורך לסמן ערכיהם בציר האנכי של הגרף.

**7) שני נתונים בזמןניים שונים**

גוף נע בקו ישר בתאוצה קבועה.

ב- $t = 2\text{sec}$ מהירותו היא 15 מטרים לשנייה ומיקומו 5 מטרים מהראשית, בכיוון החיובי. ידוע גם שב- $t = 4\text{sec}$ מהירותו היא 21 מטר לשנייה.

- מצא את תאוצת הגוף.
- מצא נוסחת מיקום הזמן של הגוף.
- מהו מיקום הגוף ב- $t = 0$, ומה יהיה בראשית?
- מצא נוסחת מהירות הזמן עבור הגוף.
- מהי מהירות הגוף הinitial את התנועה (מהירות ב- $t = 0$)?

(8) שוטר רודף אחרי מכונית

שוטר נמצא בניידת משטרת. מכונית חולפת ליד הניידת ב מהירות של 150 קמ''ש . זמן התגובה של השוטר בניידת הוא 3 שניות ולאחר מכן הוא מתחילה לנסוע ממנוחה בתאוצה של $\frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$. ומהירות המקסימלית של הניידת היא 180 קמ''ש .

- באיזה מרחק מתחילה התנועה יתפס השוטר את המכונית?
- شرطטו על אותה מערכת ציריים את הגרפים של המהירות כתלות בזמן של המכונית והניידת מהרגע בו חולפת המכונית ליד הניידת.

(9) זמן מינימלי לסיים מסלול**

מכונית יכולה להאיץ מאפס ל- 100 קמ''ש תוך 10 שניות, כאשר ניתן להניח שקצב ההאצה קבוע. אותה מכונית יכולה לבЛОם בקצב של 0.5 g . מהו הזמן המינימלי לעبور מסלול של 3 ק"מ אם המכונית מתחילה ממנוחה ומסיימת בעצרה מוחלטת. (رمز : השתמש בגרף מהירות זמן).

(10) כמה זמן הרכבת נסעה ב מהירות קבועה**

- רכבת יוצאת מישוב'A אל יישוב'B.
- בשליש הראשון של הדרך הרכבת מאייצה בתאוצה קבועה.
- בשליש השני של הדרך הרכבת נסעת ב מהירות קבועה.
- בשליש השלישי של הדרך הרכבת מאטה בקצב קבוע עד לעצרתה בישוב'B.
- זמן הנסיעה הכלול הוא T.
- כמה זמן נסעה הרכבת ב מהירות קבועה?

תשובות סופיות:

א. $20 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ ב. $x(t) = 200\text{m}$ ג. $4 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$ ד. קטן.

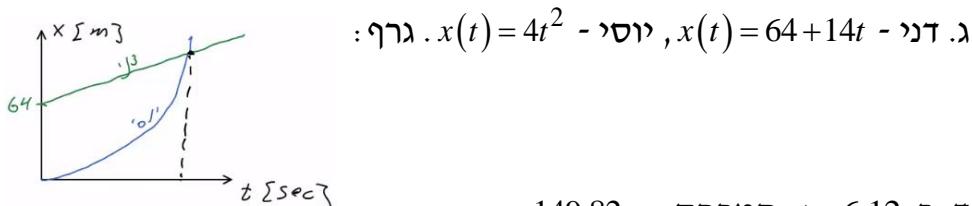
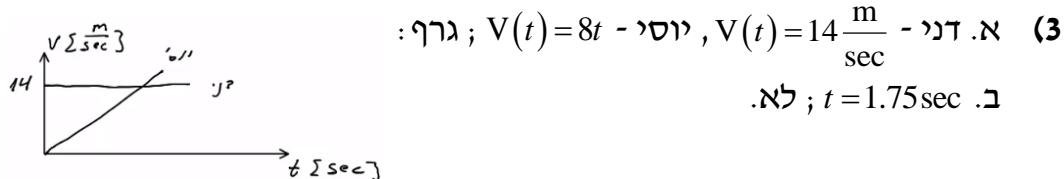
ה. $V_F \approx 21.91 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$ t = 4 sec

- (2) א. כאשר $0 \leq t \leq 20$ (חלק I), התאוצה חיובית וקבועה, והמיוקם הולך וגדל.
 ב. כאשר $20 \leq t \leq 50$ (חלק II), המהירות קבועה (אין תאוצה) והמיוקם גדול.
 ג. כאשר $50 \leq t \leq 60$ (חלק III), התאוצה קבועה ושלילית - תאומה - והמיוקם הולך וגדל.

$$a = \begin{cases} 2 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} & 0 < t < 20 \\ 0 & 20 < t < 50 \\ -4 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} & 50 < t < 60 \end{cases}$$

א. $V(t=15) = 30 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$, $V(t=40) = 40 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$, $V(t=55) = 20 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

ד. $x(t=15) = 225\text{m}$, $x(t=40) = 1,200\text{m}$, $x(t=55) = 1,750\text{m}$



- (4) א. גוף א' : תנועה בתאוצה קבועה, האצה. ההתקדמות בכיוון חיובי.
 ב. גוף ב' : כאשר $0 < t < 8$, כמו גוף א'. כאשר $t \geq 8$, תנועה ב מהירות קבועה בכיוון חיובי.

ב. גוף א' : $x(t) = \frac{2}{3}t^3$

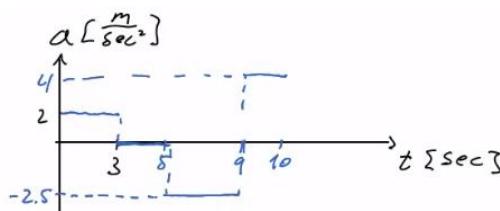
גוף ב' : כאשר $0 \leq t \leq 8$, $x(t) = \frac{3}{2}t^2$. כאשר $t \geq 8$, $x(t) = 96 + 24(t-8)$

ג. כשל- $\Delta x(t=3) = 7.5\text{m}$, וכשל- $\Delta x(t=24) = 96\text{m}$. גוף ב' מקדים את א'.

ד. כשל- $t = 31.42 \text{ sec}$ ה. כשל- $t = 18 \text{ sec}$

- (5) א. לא. ב. כן. ג. לא. ד. לא. ה. לא.

- א. כאשר $0 \leq t \leq 3$ (חלק I), תאוצה קבועה, האצה והתקדמות בכיוון החיובי.
 כאשר $3 \leq t \leq 5$ (חלק II), תנועה ב מהירות קבועה, התקדמות בכיוון החיובי.
 כאשר $5 \leq t \leq 9$ (חלק III), תאוצה קבועה שלילית.
 תאוצה עד אשר המהירות מתפסת, אז מתחילה האצה בכיוון הנגדי.
 התקדמות בכיוון החיובי עד שהמהירות מתפסת ואז מתחילה לחזור בכיוון הנגדי.
 כאשר $9 \leq t \leq 10$, תאוצה קבועה חיובית, תאוצה. התקדמות בכיוון הנגדי.

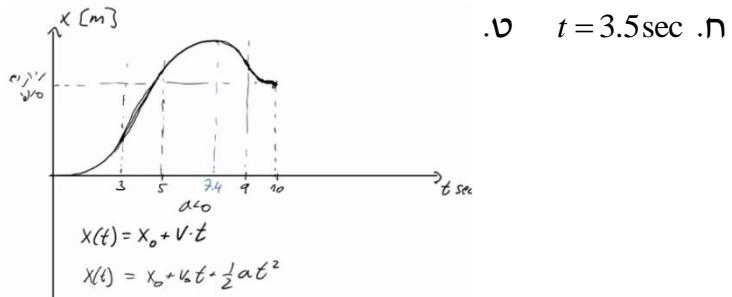


$$ג'. \quad a = \begin{cases} 2 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} & 0 < t < 3 \\ 0 & 3 < t < 5 \\ -2.5 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} & 5 < t < 9 \\ 4 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} & 9 < t < 10 \end{cases}$$

ג. זמן : 28.2m ; המרחק : 7.4sec

$$\Delta x = x(t=6) - x(t=0) = 25.75 \text{m}$$

$$\bar{v} = 2.3 \frac{\text{m}}{\text{sec}} \quad \Delta x = 23 \text{m} \quad S = 33.4 \text{m}$$

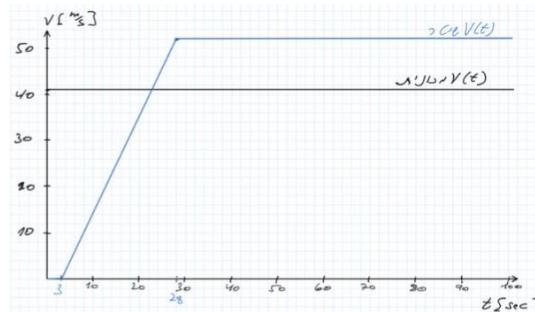


$$x(t) = 5 + 15(t-2) + \frac{1}{2}3(t-2)^2 \quad \text{ב.} \quad a = 3 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} \quad \text{א.} \quad (7)$$

$$x(t=1.65) = 0 ; x(t=0) = -19 \quad \text{ג.}$$

$$V(t=0) = 9 \frac{\text{m}}{\text{sec}} \quad \text{ה.} \quad V(t) = 15 + 3(t-2) \quad \text{ט.}$$

$$\text{א.} \quad 3877 \text{m} \quad (8)$$



$$T = 58 \text{sec} \quad (9)$$

$$t_2 = \frac{T}{5} \quad (10)$$