



## קינמטיקה – פעילות חזרה מס' 1

### מקום והעתק בתנועה על קו ישר



בעיה מרכזית מס' 1:



ילד משחק במכונית צעצוע הנשלטת על-ידי שלט רחוק ויכולה לנוע רק בקו ישר.

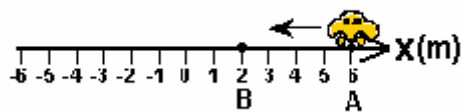
א. במהלך משחקיו הניע הילד את המכונית כמתואר בתרשימים הבאים.

בכל תרשים מסומנות הנקודות המייצגות את המקומות שבהם הייתה המכונית בתחילת התנועה (A)

ובסופה (B).

רשום מתחת לכל תרשים מהו המקום ההתחלתי של המכונית  $(X_i)$ , מהו המקום הסופי שלה  $(X_f)$  ומהו

ההעתק שעברה המכונית  $(\Delta X)$ .

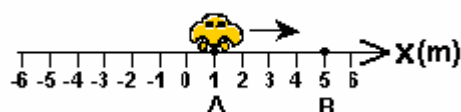


(ב)

$$X_i = \underline{\quad}$$

$$X_f = \underline{\quad}$$

$$\Delta X = \underline{\quad}$$

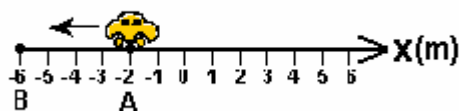


(א)

$$X_i = \underline{\quad}$$

$$X_f = \underline{\quad}$$

$$\Delta X = \underline{\quad}$$

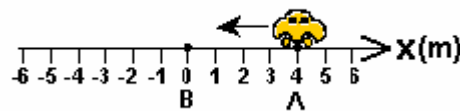


(ד)

$$X_i = \underline{\quad}$$

$$X_f = \underline{\quad}$$

$$\Delta X = \underline{\quad}$$



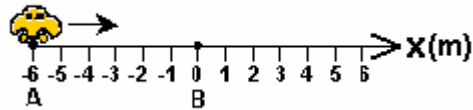
(ג)

$$X_i = \underline{\quad}$$

$$X_f = \underline{\quad}$$

$$\Delta X = \underline{\quad}$$

המשך השאלה בעמוד הבא!

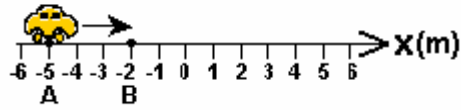


(ו)

$$x_i = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$x_f = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta x = \underline{\hspace{2cm}}$$

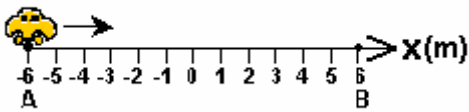


(ה)

$$x_i = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$x_f = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta x = \underline{\hspace{2cm}}$$

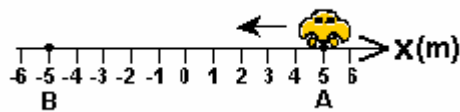


(נ)

$$x_i = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$x_f = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta x = \underline{\hspace{2cm}}$$



(ז)

$$x_i = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$x_f = \underline{\hspace{2cm}}$$

$$\Delta x = \underline{\hspace{2cm}}$$

ב. באלו מן המקרים המתוארים בתרשימים שבסעיף א' העתק המכונית היה חיובי? \_\_\_\_\_

מה המשותף, לדעתך, למקרים אלו? \_\_\_\_\_

ג. באלו מן המקרים המתוארים בתרשימים שבסעיף א' העתק המכונית היה שלילי? \_\_\_\_\_

מה המשותף, לדעתך, למקרים אלו? \_\_\_\_\_

ד. אלו מתשובותיך: המקום ההתחלתי של המכונית ( $x_i$ ), המקום הסופי שלה ( $x_f$ ) וההעתק שעברה \_\_\_\_\_

המכונית ( $\Delta x$ ), היו משתנות אם היית בוחר את ראשית ציר המקום בנקודה שונה מזו שבחרת? \_\_\_\_\_

---



---



כשפתרת את בעיה מס' 1, רשמת מתחת לכל תרשים את המקום ההתחלתי של המכונית ( $X_i$ ) ואת המקום הסופי שלה ( $X_f$ ) יחסית לנקודה שרירותית שנקבעה כאפס.

את ההעתק שעברה המכונית קבעת, בוודאי, לפי:  $\Delta X = X_f - X_i$ , כלומר ההפרש בין מקום המכונית בסוף קטע התנועה לבין מקומה בתחילתו. ההעתק בכל תרשים עשוי להיות חיובי או שלילי בהתאם לכיוון התקדמות הגוף.

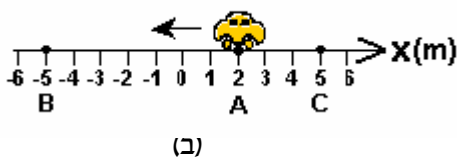
באיזה מצב, לדעתך, מקום המכונית יהיה אפס?

באיזה מצב, לדעתך, העתק המכונית יהיה אפס?

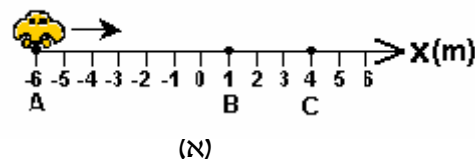
## בעיה מרכזית מס' 2:



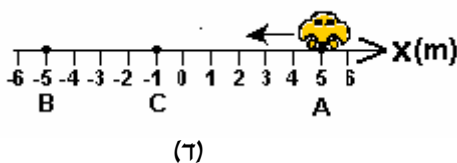
ביום אחר אחותו של הילד שיחקה במכונית והניעה אותה כמתואר בתרשימים הבאים. בכל תרשים מסומנות הנקודות A, B ו-C המייצגות מקומות שבהם הייתה המכונית במהלך התנועה (לפי הסדר).  
א. רשום מתחת לכל תרשים מהו המקום ההתחלתי של המכונית ( $X_i$ ), מהו המקום הסופי שלה ( $X_f$ ), מהו ההעתק שעברה המכונית ( $\Delta X$ ) ומהי הדרך שעברה המכונית ( $S$ ).



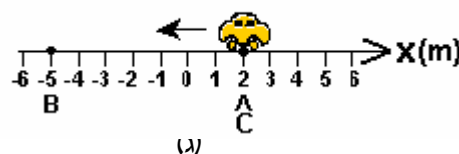
$X_i =$  \_\_\_  
 $X_f =$  \_\_\_  
 $\Delta X =$  \_\_\_  
 $S =$  \_\_\_



$X_i =$  \_\_\_  
 $X_f =$  \_\_\_  
 $\Delta X =$  \_\_\_  
 $S =$  \_\_\_



$X_i =$  \_\_\_  
 $X_f =$  \_\_\_  
 $\Delta X =$  \_\_\_  
 $S =$  \_\_\_



$X_i =$  \_\_\_  
 $X_f =$  \_\_\_  
 $\Delta X =$  \_\_\_  
 $S =$  \_\_\_



א. באלו מן המקרים המתוארים בתרשימים העתק המכונית היה: חיובי? \_\_\_\_\_ שלילי? \_\_\_\_\_ אפס? \_\_\_\_\_

**הסבר:**

ב. באלו מן המקרים המתוארים בתרשימים העתק המכונית היה שווה לדרך שעברה? \_\_\_\_\_

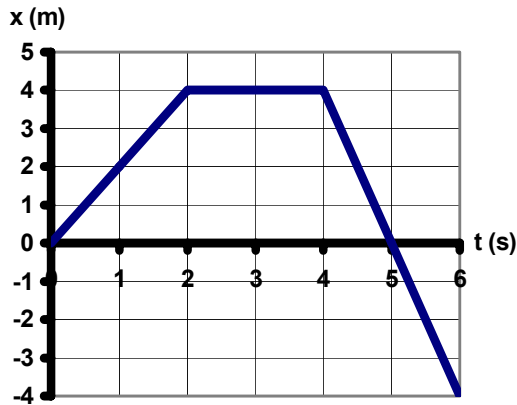
באיזה תנאי הדרך שווה להעתק? \_\_\_\_\_

בפתרון בעיה מס' 2 שוב מצאת את מקום המכונית בכל נקודה יחסית לנקודה שרירותית שנקבעה כאפס. יש לשים לב שהפעם תנועת המכונית מורכבת משני העתקים חלקיים: העתק ראשון מנקודה A לנקודה B והעתק שני מנקודה B לנקודה C. ההעתק הכולל שעברה המכונית בכל מקרה הוא ההפרש בין מקומה בסוף התנועה (נקודה C) לבין מקומה בתחילת התנועה (נקודה A), בלי להתחשב במקומות הביניים שבהם היה הגוף.

לעומת זאת, הדרך (S) שעברה המכונית בכל מקרה היא סכום הגדלים (הערכים המוחלטים) של ההעתקים בקטעי התנועה השונים. (מד המרחק של מכונית מודד את הדרך שהיא עוברת). הדרך איננה יכולה לקבל ערכים שליליים.

רק כאשר המכונית נעה במהלך כל תנועתה באותו כוון ערכי הדרך וההעתק שעברה יהיו שווים.

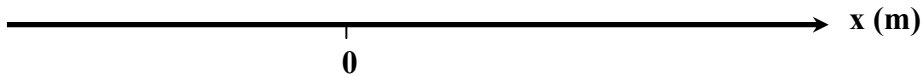
שוב, נכון לומר שההעתק עשוי להיות חיובי או שלילי בהתאם לכוון התקדמות הגוף, או אפס כשההתקדמות הכוללת של הגוף היא אפס (כלומר הגוף חוזר לנקודת מוצאו).



### בעיה מרכזית מס' 3:

נתון גרף מקום-זמן המתאר את תנועתו של גוף:

- א. באיזה מקום נמצא הגוף ברגע  $t=3s$ ? \_\_\_\_\_
- ב. מתי הגוף נמצא בראשית? \_\_\_\_\_
- ג. מהו ההעתק שעבר הגוף בפרק הזמן שבין  $t=0$  לבין  $t=1s$ ? \_\_\_\_\_
- ד. מהו ההעתק שעבר הגוף בפרק הזמן שבין  $t=0$  לבין  $t=3s$ ? \_\_\_\_\_
- ה. מהו ההעתק שעבר הגוף בפרק הזמן שבין  $t=0$  לבין  $t=6s$ ? \_\_\_\_\_
- ו. מהי הדרך שעבר הגוף בפרק הזמן שבין  $t=0$  לבין  $t=6s$ ? \_\_\_\_\_
- ז. בתרשים נתון ציר  $x$ . הוסף, בקנה מידה, שנתות המתאימות למקומות שבהם נמצא הגוף בפרק הזמן שבין  $t=0$  לבין  $t=6s$ . צייר את המסלול שעבר הגוף.



בעיה מרכזית מס' 3 עסקנו בקשר בין המושגים מקום, העתק וזמן באמצעות ייצוג גרפי. ניתן לתאר תנועה של גוף בעזרת ציר מקום, כמו בבעיות הקודמות, או בעזרת גרף  $x(t)$ . (שים לב שבגרף ציר המקום הוא דווקא הציר האנכי).

כדי לפתור את בעיה מרכזית מס' 3 קראת את הגרף הנתון של מקום-זמן. בגרף זה נקבעה הראשית באופן שרירותי כך שהגוף נמצא בה ברגע  $t=0$ . המקום שבו נמצא גוף ברגע מסוים הוא השיעור (קואורדינטה) על ציר המקום ברגע זה. ההעתק שעבר הגוף בפרק זמן כלשהו הוא ההפרש בין מקומו  $x_2$ , ברגע  $t_2$  שבסוף פרק הזמן, לבין מקומו  $x_1$ , ברגע  $t_1$  שבתחילת פרק הזמן. ניתן לראות שההעתק המתקבל הוא חיובי או שלילי בהתאם לכיוון התקדמות הגוף, או אפס כשההתקדמות הכוללת של הגוף היא אפס.



**בדוק את עצמך:** 

1. באחת ההפסקות תלמידים שהו בחצר בית-הספר וראו לפתע נחליאלי מנתר לו הלוך ושוב על קו ישר. הם החליטו להפתיע את המורה לפיזיקה ולהציג בכיתה תיאור של תנועת הנחליאלי. ברגע מסוים עמד הנחליאלי ליד גזעו של עץ דקל. התלמידים ראו שהתרחק משם 3m ימינה. לאחר מכן נותר 2m נוספים ימינה ואז חזר 4m על עקבותיו.

כדי לתאר את תנועת הנחליאלי כפי שעשו התלמידים עליך לענות על הסעיפים הבאים:

א. תאר במלים את תנועת הנחליאלי תוך שימוש במושגים: מקום, העתק, כוון תנועה, דרך.

---



---



---



---

ב. צייר ציר מקום (x) שבעזרתו ניתן לתאר את תנועת הנחליאלי. סמן על הציר את נקודת הראשית ובחר כוון חיובי.

ג. צייר על גבי הציר את מסלול הנחליאלי.

2. ידוע על גוף שעבר העתק שגודלו 5m.

א. האם ניתן רק על סמך מידע זה לקבוע מהם מקומו ההתחלתי ומקומו הסופי של הגוף? אם כן – נמק. אם לא – איזה מידע נוסף נחוץ כדי לענות על שאלה זו?

---



---

ב. האם ניתן רק על סמך המידע הנתון בשאלה לדעת באיזה כוון נע הגוף? אם כן – נמק. אם לא – איזה מידע נוסף נחוץ כדי לענות על שאלה זו?

---



---



3. לגבי כל אחד מן המשפטים הבאים בחר את הטענה הנראית לך ביותר, **נמק ותן דוגמא**.

1) המקום ההתחלתי של גוף חייב להיות בראשית הצירים.

- א. נכון \_\_\_\_\_  
 ב. לא נכון \_\_\_\_\_  
 ג. אפשרות אחרת \_\_\_\_\_

2) ההעתק של גוף תמיד שווה לדרך שהגוף עבר.

- א. נכון \_\_\_\_\_  
 ב. לא נכון \_\_\_\_\_  
 ג. אפשרות אחרת \_\_\_\_\_

3) גוף שהעתקו חיובי נע בכיוון החיובי.

- א. נכון \_\_\_\_\_  
 ב. לא נכון \_\_\_\_\_  
 ג. אפשרות אחרת \_\_\_\_\_

4) ההעתק שעבר גוף במהלך תנועתו תלוי בנקודות הביניים שבהן עבר.

- א. נכון \_\_\_\_\_  
 ב. לא נכון \_\_\_\_\_  
 ג. אפשרות אחרת \_\_\_\_\_



**עצור!**

1. כדי לתאר תנועה בקו ישר נוח להשתמש בציר מקום (x). יש לקבוע נקודת ראשית וכיוון חיובי לציר ולסמן עליו

את השיעורים (קואורדינטות) ביחידות אורך מתאימות.

2. המקום x הוא שיעור הנקודה שבה הגוף נמצא.

3. ההעתק שעובר גוף נע הוא השינוי במקומו של הגוף :  $\Delta x = x_f - x_i$ .

4. ההעתק עשוי להיות חיובי או שלילי בהתאם לכיוון התקדמות הגוף, או אפס כשההתקדמות הכוללת של הגוף היא אפס, כלומר הגוף חוזר לנקודת מוצאו.

5. יש להבחין בין ההעתק לבין הדרך שעבר הגוף. ההעתק (x) הוא ההפרש בין המקום בסוף התנועה לבין המקום בתחילת התנועה. הדרך (S) היא סכום הגדלים (הערכים המוחלטים) של ההעתקים בקטעי התנועה השונים.

המושגים שבהם עסקנו הם **מקום והעתק בתנועה על קו ישר** :

