

תרגול פרקטיקות קינמטיקה בקו ישר

בקינמטיקה אנו עוסקים בתיאורם של שני סוגי תנועות : תנועה במהירות קבועה, ותנועה בתאוצה קבועה.

לתיאור התנועות אנו משתמשים בפונקציות וביטויים המופיעים בדפי הנוסחאות, ובשני גרפים: גרף מקום בתלות בזמן, וגרף מהירות בתלות בזמן.

דפי תרגול אלו עוסקים בשימוש בפונקציות ובביטויים, ללא גרפים.

נוסחאות המופיעות בדפי הנוסחאות:

קינמטיקה – תנועה לאורך קו ישר	
$v = \frac{dx}{dt}$	מהירות רגעית
$a = \frac{dv}{dt}$	תאוצה רגעית
$\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	מהירות ממוצעת
$v = v_0 + at$	תנועה שוות-תאוצה
$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2}at^2$	
$x = x_0 + \frac{v_0 + v}{2}t$	
$v^2 = v_0^2 + 2a(x - x_0)$	

1- תנועה במהירות קבועה, הנושא נלמד בקיוב 3:

<https://moodle.youcube.co.il/mod/quiz/view.php?id=133>

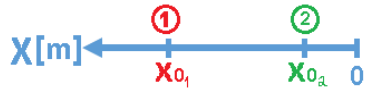
קישור לתשובה מלאה	הערות חשובות	תשובה	העקרונות הפיזיקליים	חישוב נדרש	תיאור התנועה
https://my.moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 54	1. כל תנועה היא ביחס לציר תנועה. 2. כל הפונקציות והביטויים המתארים את התנועה מתייחסים לתחילת התנועה ולסימומה. במקרה זה הכיוון החיובי של ציר התנועה הוא ימינה. אנחנו מתייחסים לתנועה שהתחילה מרגע $t=0s$ ועד לרגע $t=4s$.	$X(4) = 11m$	הגוף נע במהירות קבועה. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $X(t) = X_0 + V \cdot t$	מיקום הגוף כעבור 4 שניות. $X(4) = ?$ <u>הנחיה:</u> בהתאם לערך המהירות הגוף נע בכיוון הציר, בהתאם לציר הנבחר, הוא מתקדם 2 מטרים ימינה, בכל שניה במהלך תנועתו.	1.1 - גוף נע במהירות קבועה. מהירותו (חיובית): $V = 2 \frac{m}{s}$ מיקום התחלתי: $X_0 = 3m$ זמן תנועה: $t = 4s$ 
https://my.moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 55	1. כאשר הגוף נע נגד כיוון הציר, ערך המיקום הסופי קטן מערך המיקום ההתחלתי מהגדרת העתק: $\Delta X = X - X_0$ במקרה זה, ערך ההעתק יהיה שלילי. ומהגדרת המהירות: $V = \frac{\Delta X}{\Delta t}$ ערך מהירות הגוף הנע נגד כיוון הציר הוא שלילי. לכן: כאשר גוף נע נגד כיוון הציר מהירותו שלילית, וכאשר הוא נע בכיוון הציר מהירותו חיובית.	$X(4) = -5m$	הגוף נע במהירות קבועה. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $X(t) = X_0 + V \cdot t$	מיקום הגוף כעבור 4 שניות. $X(4) = ?$ <u>הנחיה:</u> בהתאם לערך המהירות הגוף נע בכיוון הציר, בהתאם לציר הנבחר, הוא מתקדם 2 מטרים ימינה, בכל שניה במהלך תנועתו.	1.2 - גוף נע במהירות קבועה. מהירותו (שלילית): $V = -2 \frac{m}{s}$ מיקום התחלתי: $X_0 = 3m$ זמן תנועה: $t = 4s$ 

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=956	1. יש לכתוב ביטוי לזמן התנועה, מפונקציית המקום זמן, להציב את נתוני התנועה, ולמצוא את זמן התנועה. 2. בדרך כלל בשימוש בכל פונקציה (או ביטוי) אנחנו יודעים את כל הנתונים המופיעים בפונקציה למעט נתון אחד אותו אנחנו מחפשים.	$t = 4s$	הגוף נע במהירות קבועה. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $X(t) = X_0 + V \cdot t$	זמן תנועת הגוף $t = ?$ הנחיה: יש לבטא את זמן התנועה מפונקציית המקום $x(t)$.	1.3 - גוף נע במהירות קבועה. מהירותו (חיובית): $V = 2 \frac{m}{s}$ מיקום התחלתי: $X_0 = 3m$ מיקום סופי: $X = 11m$ 
https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=957	1. המיקום ההתחלתי לא תלוי במהירות הגוף, גם לא בזמן התנועה. אנחנו מבטאים אותי מתמטית בתלות בגדלים האחרים כדי למצוא את ערכו. 2. חשוב לשים לב ליחידות של הביטויים, כל ביטוי חייב להיות תקין מבחינת יחידות. 3. צורת הפתרון המלא כוללת את הביטוי לערך המבוקש, הצבה, תשובה סופית ויחידות. דוגמה לפתרון מלא: $X_0 = X - V \cdot t = -5 - (-2) \cdot 4 = 3m$ במבחן הבגרות רק פתאום מלא מזכה במלוא הנקודות.	$X_0 = 3m$	הגוף נע במהירות קבועה. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $X(t) = X_0 + V \cdot t$	מיקום התחלתי של הגוף $X_0 = ?$ הנחיה: יש לבטא את המיקום ההתחלתי, מפונקציית המקום $x(t)$.	1.4 - גוף נע במהירות קבועה. מהירותו (שלילית): $V = -2 \frac{m}{s}$ זמן תנועה: $t = 4s$ מיקום סופי: $X = -5m$ 

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=958	1. בהתאם לערכי המיקומים, ניתן להבין שהגוף נע נגד כיוון הציר, לכן מהירותו שלילית. 2. ניתן למצוא את המהירות גם בעזרת הגדרת המהירות: $V = \frac{\Delta X}{\Delta t}$ פונקציית המקום זמן, מתקבלת מהגדרת המהירות לאחר העברת אגפים. בד"כ יותר נוח להשתמש בפונקציית המקום זמן, אפשר גם בהגדרת המהירות. 3. אנחנו בד"כ קובעים שזמן התנועה Δt שווה לזמן סיום התנועה t, מכיוון שזמן תחילת התנועה מוגדר כ $t_0=0s$	$V = -2 \frac{m}{s}$	הגוף נע במהירות קבועה. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $X(t) = X_0 + V \cdot t$	מהירות הגוף. $V = ?$	1.5- גוף נע במהירות קבועה. מיקום התחלתי: $X_0 = 3m$ זמן תנועה: $t = 4s$ מיקום סופי: $X = -5m$ 
---	---	----------------------	--	-----------------------------	--

2- תנועת שני גופים הנעים במהירות קבועה בזמני תנועה זהים, הנושא נלמד בקיוב 6:

<https://moodle.youcube.co.il/mod/quiz/view.php?id=163>

https://my.moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=960	1. כדי למצוא את זמן תנועת הגופים, יש להתייחס לתנועת הגופים, מרגע תחילת התנועה ועד רגע המפגש. 2. הגופים נעים בזמני תנועה זהים אם הם התחילו לנוע יחד בו זמנית. 3. הפרוצדורה למציאת זמן המפגש: א- כתיבת פונקציית $x(t)$ לכל גוף. ב- השוואת הפונקציות, מתקבלת משוואה בנעלם אחד, זמן המפגש. 4. כדי למצוא את מקום המפגש, יש להציב את זמן המפגש באחת מהפונקציות $x(t)$. 5. במקרה זה שני הגופים נעים ימינה, בכיוון זהה.	$t' = 1s$ $X' = 12m$	הגופים נעים במהירויות קבועות. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $X(t) = X_0 + V \cdot t$	יש למצוא את מקום המפגש X', ואת זמן המפגש t'. $t' = ?$ $X' = ?$	2.1- שני גופים נעים במהירויות קבועות. בזמני תנועה זהים. נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 3m \quad V_1 = 9 \frac{m}{s}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 8m \quad V_2 = 4 \frac{m}{s}$ 
https://my.moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=961	1. תנועת הגופים במקרה זה היא זהה לחלוטין לתנועת הגופים במקרה הקודם. תנועת הגופים מתוארת ביחס לציר תנועה שונה, והפוך בכיוונו. שינוי ציר התנועה, משנה את הערך של מקום המפגש. ולא משנה את ערך זמן המפגש. 2. בסעיף זה כיוון הציר הוא שמאלה, מכיוון שהגופים נעים ימינה, מהירותם שלילית.	$t' = 1s$ $X' = -1m$	הגופים נעים במהירויות קבועות. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $X(t) = X_0 + V \cdot t$	יש למצוא את מקום המפגש X', ואת זמן המפגש t'. $t' = ?$ $X' = ?$	2.2- שני גופים נעים במהירויות קבועות. בזמני תנועה זהים. נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 8m \quad V_1 = -9 \frac{m}{s}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 3m \quad V_2 = -4 \frac{m}{s}$ 

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=962	1. בשונה מהמקרים הקודמים, במקרה זה הגופים נעים בכיוונים מנוגדים, האחד כלפי השני. 2. הערך המוחלט של המהירויות לא משתנה, אך זמן תנועת הגופים עד למפגש הוא קטן יותר, מכיוון שהגופים נעים אחד כלפי השני.	$t' = 0.384_s$ $X' = 6.46m$	הגופים נעים במהירויות קבועות. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $x(t) = x_0 + v \cdot t$	יש למצוא את מקום המפגש x', ואת זמן המפגש t'. $t' = ?$ $x' = ?$	2.3- שני גופים נעים במהירויות קבועות. בזמני תנועה זהים. נתוני תנועת גוף 1: $x_{01} = 3m \quad v_1 = 9 \frac{m}{s}$ נתוני תנועת גוף 2: $x_{02} = 8m \quad v_2 = -4 \frac{m}{s}$ 
https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=963	המיקומים ההתחלתיים של הגופים במקרה זה זהים למיקומים ההתחלתיים בסעיף הקודם. הפרש המהירויות בסעיף זה, גם זהה להפרש המהירויות בסעיף הקודם - לכן, זמני התנועה זהים. אך מיקום המפגש שונה. המפגש בסעיף זה קרוב יותר לנקודת תחילת תנועת גוף 1.	$t' = 0.384_s$ $x' = 4.53m$	הגופים נעים במהירויות קבועות. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $x(t) = x_0 + v \cdot t$	יש למצוא את מקום המפגש x', ואת זמן המפגש t'. $t' = ?$ $x' = ?$	2.4- שני גופים נעים במהירויות קבועות. בזמני תנועה זהים. נתוני תנועת גוף 1: $x_{01} = 3m \quad v_1 = 4 \frac{m}{s}$ נתוני תנועת גוף 2: $x_{02} = 8m \quad v_2 = -9 \frac{m}{s}$ 

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 64	1. מהשוואת פונקציות המקום זמן מתקבלת משוואה בנעלם אחד זמן המפגש. מפתרון המשוואה, מתקבל הזמן: $t' = -0.384_s$ זמן המפגש הוא שלילי. אין משמעות פיזיקלית לזמן תנועה שלילי. לכן אפשר לקבוע שהגופים לא נפגשו. 2. בהתאם למיקומים והמהירויות ניתן לקבוע שהגופים מתרחקים אחד מהשני, הם לא יפגשו. 3. ניתן לתת פרשנות, (לא פיזיקלית) לזמן המפגש השלילי, ניתן להגיד באופן תיאורטי שהגופים נפגשו "בעבר" 0.384 שניות לפני שהתחילו לנוע.	הגופים לא נפגשים.	הגופים נעים במהירויות קבועות. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $x(t) = x_0 + v \cdot t$	יש למצוא את מקום המפגש x', ואת זמן המפגש t'. $t' = ?$ $x' = ?$	2.5- שני גופים נעים במהירויות קבועות. בזמני תנועה זהים. נתוני תנועת גוף 1: $x_{01} = 3m \quad v_1 = -4 \frac{m}{s}$ נתוני תנועת גוף 2: $x_{02} = 8m \quad v_2 = 9 \frac{m}{s}$ 
https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 65	1. מהשוואת פונקציות המקום זמן מתקבלת המשוואה: $0t' = -5$ למשוואה זו אין פתרון. הגופים לא נפגשים. 2. מכיוון שהמהירויות זהות בגודלם הגופים לא מתקרבים ולא מתרחקים. 3. לא מתקבל זמן מפגש שלילי מכיוון שהגופים לא נפגשו "בעבר".	הגופים לא נפגשים.	הגופים נעים במהירויות קבועות. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $x(t) = x_0 + v \cdot t$	יש למצוא את מקום המפגש x', ואת זמן המפגש t'. $t' = ?$ $x' = ?$	2.6- שני גופים נעים במהירויות קבועות. בזמני תנועה זהים. נתוני תנועת גוף 1: $x_{01} = 3m \quad v_1 = 9 \frac{m}{s}$ נתוני תנועת גוף 2: $x_{02} = 8m \quad v_2 = 9 \frac{m}{s}$ 

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=966	1. מהשוואת פונקציות המקום זמן מתקבלת המשוואה: $0t' = 0$ במשוואה זו כל ערך של t' הוא פתרון. לכן הם נפגשים בכל רגע. 2. מכיוון שהגופים מתחילים לנוע מאותה הנקודה והם נעים באותן התנועות, הם נעים "ביחד". זמן המפגש הוא כל זמן. ומקום המפגש הוא כל מקום שבו הגופים נעים בו.	הגופים נפגשים בכל רגע.	הגופים נעים במהירויות קבועות. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $x(t) = x_0 + v \cdot t$	יש למצוא את מקום המפגש x', ואת זמן המפגש t'. $t' = ?$ $x' = ?$	2.7- שני גופים נעים במהירויות קבועות. בזמני תנועה זהים, ובתנועות זהות. נתוני תנועת גוף 1: $x_{01} = 3m \quad v_1 = 9 \frac{m}{s}$ נתוני תנועת גוף 2: $x_{02} = 3m \quad v_2 = 9 \frac{m}{s}$ 
https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=967	1. רגע המפגש $t'=0s$ הוא רגע מפגש לגיטימי. 2. מקום המפגש במקרה זה הוא המקום ממנו התחילו הגופים לנוע. 3. במקרה מיוחד זה, מהירויות הגופים לא משפיעות על מקום המפגש וזמן המפגש.	$t' = 0s$ $x' = 3m$	הגופים נעים במהירויות קבועות. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $x(t) = x_0 + v \cdot t$	יש למצוא את מקום המפגש x', ואת זמן המפגש t'. $t' = ?$ $x' = ?$	2.8- שני גופים נעים במהירויות קבועות. בזמני תנועה זהים נתוני תנועת גוף 1: $x_{01} = 3m \quad v_1 = -9 \frac{m}{s}$ נתוני תנועת גוף 2: $x_{02} = 3m \quad v_2 = 9 \frac{m}{s}$ 

3- תנועת שני גופים הנעים במהירות קבועה בזמני תנועה שונים, הנושא נלמד בקיוב 6:

<https://moodle.youcube.co.il/mod/quiz/view.php?id=163>

https://my.moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=969	1. שני הגופים נפגשו באותו רגע, אך מכיוון שהם התחילו לנוע בזמנים שונים- זמני התנועה של הגופים מרגע תחילת תנועתם ועד לרגע המפגש הוא שונה. 2. גוף 1 התחיל לנוע קודם, לכן זמן התנועה של גוף 1 הוא גדול יותר. 3. בהתאם להפרש בזמני תחילת התנועות ניתן לכתוב את משוואת ההפרש בזמני התנועה. במקרה זה גוף 2 התחיל לנוע 10 שניות לפני גוף 1. מכאן שזמן תנועת גוף 2 גדול מזמן התנועה של גוף 1 בעשר שניות. משוואת הפרש זמני התנועה היא: $t_2 = t_1 + 10$ <u>תיאור תנועת הגופים:</u> תחילה, גוף 2 נע ימינה במהירות קבועה של 2 מטר לשנייה. 10 שניות לאחר תחילת תנועת גוף 2, גוף 1 מתחיל לנוע, הוא נע ימינה במהירות 9 מטר לשנייה. גוף 1 משיג את גוף 2, במיקום $x=35.14m$, כעבור 3.57 שניות מרגע תחילת תנועת גוף 1. וכעבור 13.57 שניות מרגע תחילת תנועת גוף 2.	$t_1' = 3.57s$ $t_2' = 13.57s$ $X' = 35.14m$	הגופים נעים במהירויות קבועות. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $X(t) = X_0 + V \cdot t$	יש למצוא את זמני תנועת הגופים עד להתנגשות: t_1' t_2' ואת מקום המפגש X. הנחיה: יש לכתוב את הפונקציות: $X_1(t_1)$ $X_2(t_2)$ אחרי ההשוואה מתקבלת משוואה עם שני נעלמים t_1 ו- t_2. משוואה נוספת מתקבלת מהפרש זמני התנועה התחלתיים. יש לפתור שתי משוואות בשני נעלמים. לאחר מכן, יש למצוא את מקום המפגש בעזרת הצבת זמן המפגש בפונקציית המקום זמן המתאימה.	3.1- שני גופים נעים במהירויות קבועות. בזמני תנועה שונים. גוף 1 התחיל לנוע 10 שניות אחרי גוף 2 התחיל את תנועתו. נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 3m \quad V_1 = 9 \frac{m}{s}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 8m \quad V_2 = 2 \frac{m}{s}$ 
--	--	--	---	---	--

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 70	יש רק מקום אחד שבו הגופים נפגשים. יש שני תיאורים אפשריים לרגע המפגש. ניתן לתאר את זמן המפגש בעזרת זמן התנועה של גוף 1 או בעזרת זמן התנועה של גוף 2, חשוב לא לטעות בין הזמנים. <u>תיאור תנועת הגופים:</u> תחילה, גוף 1 נע ימינה במהירות קבועה של 2 מטר לשנייה. שנייה אחת לאחר מכן, גוף 2 מתחיל לנוע, הוא נע שמאלה (לכיוון גוף 1) במהירות 9 מטר לשנייה. הגופים נפגשו במיקום $x=5.55\text{m}$, כעבור 1.27 שניות מרגע תחילת תנועת גוף 1. וכעבור 0.27 שניות מרגע תחילת תנועת גוף 2.	$t_1' = 1.27_s$ $t_2' = 0.27_s$ $X' = 5.54\text{m}$	הגופים נעים במהירויות קבועות. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $X(t) = X_0 + V \cdot t$	יש למצוא את זמני תנועת הגופים מרגע תחילת תנועתם ועד לרגע המפגש: t_1' t_2' ואת מקום המפגש X'. <u>הנחייה:</u> יש לכתוב את הפונקציות: $X_1(t_1)$ $X_2(t_2)$ אחרי ההשוואה מתקבלת משוואה עם שני נעלמים t_1 ו- t_2. משוואה נוספת מתקבלת מהפרש זמני התנועה התחלתיים. יש לפתור שתי משוואות בשני נעלמים. לאחר מכן, יש למצוא את מקום המפגש בעזרת הצבת זמן המפגש בפונקציית המקום זמן המתאימה.	3.2- שני גופים נעים במהירויות קבועות. בזמני תנועה שונים. גוף 1 התחיל לנוע שניה אחת לפני גוף 2 התחיל את תנועתו. נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 3\text{m} \quad V_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 8\text{m} \quad V_2 = -9 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 
---	--	---	---	---	--

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 71	1. בתנועת שני גופים בזמני תנועה שונים, הגופים נפגשים רק אם מתקבלים שני זמני תנועה חיוביים. במקרה זה זמן התנועה t_1 המתקבל מפתרון המשוואות הוא שלילי. 2. בתנועת שני גופים בזמני תנועה זהים, כדי למצוא את מקום המפגש ניתן להציב את זמני התנועה בכל אחד מפונקציות המקום זמן. בתנועת שני גופים בזמני תנועה שונים, כדי למצוא את מקום המפגש יש להציב את זמן התנועה t_1 רק בפונקציית x_1, ואת t_2 רק בפונקציית t_2. 3. בסעיף קודם גוף 1 התחיל לנוע קודם, בסעיף זה גוף 2 מתחיל לנוע קודם. זה סיפור אחר לגמרי. <u>תיאור תנועת הגופים:</u> תחילה, גוף 2 נע שמאלה במהירות שגודלה 9 מטר לשנייה. כעבור פחות משנייה גוף 2 חולף על פני גוף 1. ברגע תחילת תנועת גוף 1 ימינה, גוף 2 נמצא משמאלו והוא נע שמאלה. לכן הם לא נפגשים!	מרגע תחילת תנועת גוף 1, הגופים לא נפגשים.	הגופים נעים במהירויות קבועות. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $X(t) = X_0 + V \cdot t$	יש למצוא את זמן תנועת גוף 1, מרגע תחילת תנועתו ועד לרגע שבו הגופים נפגשים: t_1. ואת מקום המפגש x'. (אין צורך לחשב את t_2). <u>הנחייה:</u> יש לכתוב את הפונקציות: $X_1(t_1)$ $X_2(t_2)$ אחרי ההשוואה מתקבלת משוואה עם שני נעלמים t_1 ו- t_2. משוואה נוספת מתקבלת מהפרש זמני התנועה התחלתיים. יש לפתור שתי משוואות בשני נעלמים. לאחר מכן, יש למצוא את מקום המפגש בעזרת הצבת זמן המפגש בפונקציית המקום זמן המתאימה.	3.3- שני גופים נעים במהירויות קבועות. בזמני תנועה שונים. גוף 1 התחיל לנוע שניה אחת אחרי גוף 2 התחיל את תנועתו. נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 3m \quad V_1 = 2 \frac{m}{s}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 8m \quad V_2 = -9 \frac{m}{s}$ 
--	---	--	---	---	---

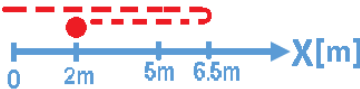
3.4 - שני גופים נעים במהירויות קבועות. בזמני תנועה שונים. גוף 1 התחיל לנוע עשר שניות לפני שגוף 2 התחיל את תנועתו. נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 3m \quad V_1 = 2 \frac{m}{s}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 8m \quad V_2 = 9 \frac{m}{s}$ 	יש למצוא את זמן תנועת גוף 1 כאשר הוא פוגש את גוף 2. ובנוסף יש למצוא את המיקום של גוף 2, בכל מפגש. (הגופים נפגשים פעמיים). <u>הנחייה:</u> גוף 1 הוא פוגש את גוף 2 פעמיים. במפגש הראשון גוף 2 נמצא במנוחה ובמפגש השני גוף 2 נמצא בתנועה. מכיוון שגוף 2 נמצא בתנועות שונות, יש לחזור על כל התהליך למציאת מקום וזמן המפגש פעמיים, פעם אחת כאשר גוף 2 במנוחה. ופעם נוספת כאשר הוא בתנועה.	הגופים נעים במהירויות קבועות. פונקציית $x(t)$ לגוף הנע במהירות קבועה: $x(t) = x_0 + v \cdot t$	1. בפיזיקה אנחנו הרבה פעמים פועלים באופן "אוטומטי", עושים עבודה "טכנית". המתמטיקה מעט מרדימה אותנו. אנחנו סומכים עליה. וזה בסדר, אבל אנחנו צריכים להיות ערניים ולהבין מה באמת קורה. וסעיף זה הוא דוגמה טובה לכך. 2. הגופים נפגשים בפעם הראשונה במקום בו נח גוף 2, מקום זה נתון בשאלה. לכן, אין צורך לחשב את מקום המפגש הראשון 3. כאשר גופים נעים בתנועה בתאוצה קבועה הם יכולים להיפגש יותר מפעם אחת, (בלי שהתנועות ישתנו) הם לא יכולים להיפגש יותר מפעמיים. <u>תיאור תנועת הגופים:</u> תחילה, גוף 1 נע ימינה במהירות שגודלה 2 מטר לשנייה. עשר שניות לאחר מכן, גוף 2 מתחיל לנוע, הוא נע ימינה (לכיוון גוף 1) במהירות 9 מטר לשנייה. מרגע תחילת תנועת גוף 1 הוא נפגש פעמיים עם גוף 2: פעם ראשונה במקום בו נח גוף 2. ופעם שנייה במקום $x=27.28m$.	1. בפיזיקה אנחנו הרבה פעמים פועלים באופן "אוטומטי", עושים עבודה "טכנית". המתמטיקה מעט מרדימה אותנו. אנחנו סומכים עליה. וזה בסדר, אבל אנחנו צריכים להיות ערניים ולהבין מה באמת קורה. וסעיף זה הוא דוגמה טובה לכך. 2. הגופים נפגשים בפעם הראשונה במקום בו נח גוף 2, מקום זה נתון בשאלה. לכן, אין צורך לחשב את מקום המפגש הראשון 3. כאשר גופים נעים בתנועה בתאוצה קבועה הם יכולים להיפגש יותר מפעם אחת, (בלי שהתנועות ישתנו) הם לא יכולים להיפגש יותר מפעמיים.
---	---	---	--	--

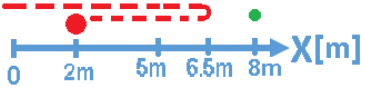
4 - תנועה בתאוצה קבועה, הנושא נלמד בקיוב 7) הקיוב המרכזי והחשוב ביותר בקינמטיקה):

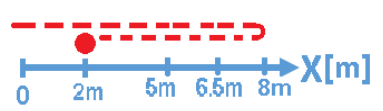
<https://moodle.youcube.co.il/mod/quiz/view.php?id=173>

https://my.moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 74	1. הפונקציות בקינמטיקה עוסקות ברגע תחילת התנועה וברגע סיום התנועה. לפני שימוש בפונקציות יש לנסות להבין מתי והיכן התחילה התנועה, ומתי והיכן היא הסתיימה. 2. במקרה זה, יש להתייחס לתנועה שהתחילה ממקום $x=2m$, והסתיימה ברגע $t=6s$.	$X = 38m$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	מיקום הגוף כעבור 6 שניות של תנועה $X = ?$	4.1 - גוף נע בתאוצה קבועה. נתון: $a = 1 \frac{m}{s^2}$ $X_0 = 2m$ $V_0 = 3 \frac{m}{s}$ $t = 6s$ 
https://my.moodle.youcube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 75	לא ניתן למצוא את המיקום הסופי בדרך אינטואיטיבית, אבל אפשר אינטואיטיבית למצוא את המהירות הסופית. התאוצה מתארת בכמה גדלה המהירות בכל שנייה (או בכמה קטנה, אם היא שלילית). במקרה זה המהירות גדלה בכל שנייה ב 1 מטר לשנייה. המהירות ההתחלתית היא 3 מטר לשנייה. לכן, כעבור 6 שניות המהירות של הגוף היא 9 מטר לשנייה.	$V = 9 \frac{m}{s}$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	מהירות הגוף כעבור 6 שניות של תנועה $V = ?$	4.2 - גוף נע בתאוצה קבועה. נתון: $a = 1 \frac{m}{s^2}$ $X_0 = 2m$ $V_0 = 3 \frac{m}{s}$ $t = 6s$ 

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=976	1. יש להתייחס לתנועת הגוף מרגע תחילת תנועתו ועד לרגע העצירה. 2. ניתן למצוא את המיקום ברגע העצירה בשני דרכים: א. בעזרת ביטוי ריבוע המהירויות ניתן למצוא את העתק התנועה, ובהתאם למיקום ההתחלתי לחשב את המיקום הסופי. ב. בעזרת פונקציית המהירות בתלות בזמן, ניתן למצוא את זמן תנועת הגוף עד לעצירה ולמצוא את המיקום הסופי בעזרת פונקציית המקום זמן.	$X = 6.5\text{m}$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	מיקום הגוף כאשר הוא נעצר. $X = ?$ הנחיה: יש להתייחס לתנועת הגוף מרגע תחילת תנועתו ועד לסיום התנועה, ברגע העצירה. ערך מהירות הגוף ברגע העצירה הוא אפס.	4.3 - גוף נע בתאוצה קבועה. נתון: $a = -1 \frac{m}{s^2}$ $X_0 = 2\text{m}$ $V_0 = 3 \frac{m}{s}$ 
https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=977	1. המהירות משתנה בקצב קבוע. כאשר הגוף חוזר לנקודת תחילת התנועה, מהירותו שווה בערכה המוחלט למהירות שהייתה לו ברגע תחילת התנועה. בתחילת התנועה הגוף נע בכיוון הציר, מהירותו חיובית. ברגע סיום התנועה מהירותו שלילית. (זהו בערכה המוחלט למהירות בתחילת התנועה) בהתאם לערך המהירות הסופית, ניתן לחשב את זמן התנועה בעזרת פונקציית המהירות זמן. 2. ניתן להבין אינטואיטיבית בהתאם לערך המהירות ההתחלתית והתאוצה שבתוך 3 שניות הגוף נעצר. לכן זמן תנועתו הלוך ושוב הוא 6 שניות.	$t = 6\text{s}$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	זמן תנועת הגוף מרגע תחילת תנועתו ועד שהוא חוזר לנקודת תחילת התנועה. $t = ?$ הנחיה: הגוף חוזר בסיום תנועתו לנקודת תחילת התנועה, העתק תנועתו שווה לאפס מטר.	4.4 - גוף נע בתאוצה קבועה. נתון: $a = -1 \frac{m}{s^2}$ $X_0 = 2\text{m}$ $V_0 = 3 \frac{m}{s}$ 

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=978	1. מסעיף ד.3 ניתן לראות שהגוף נעצר במיקום $x=6.5m$. לכן, הוא חולף פעמיים במיקום $x=5m$, פעם אחת בהלך בתנועתו ימינה, ופעם אחת בחזור בתנועתו שמאלה. 2. הגוף נע באותה התאוצה, כל זמן התנועה. למרות שהוא משנה את כיוון תנועתו זו תנועה אחת. 3. באיור הבא מתואר מסלול תנועתו של הגוף 	$t_1 = 1.27s$ $t_2 = 4.73s$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות $X(t)$ ו-$V(t)$ $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	זמן תנועת הגוף עד שהוא מגיע למיקום $x=5m$. $t = ?$ <u>הנחיה:</u> הגוף חולף פעמיים במיקום $x=5m$. בשני זמנים שונים.	4.5 - גוף נע בתאוצה קבועה. נתון: $a = -1 \frac{m}{s^2}$ $X_0 = 2m$ $V_0 = 3 \frac{m}{s}$ 
https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=979	1. ניתן להשתמש בפונקציית המהירות בתלות בזמן כדי לחשב את מהירות הגוף בכל אחד משני הזמנים, בסעיף הקודם. 2. ניתן להשתמש בביטוי ריבוע המהירויות כדי לחשב את שתי המהירויות. למציאת המהירות יש לבצע פעולת שורש, ממנה מתקבלות שתי תשובות זהות בגודלן האחת חיובית והשנייה שלילית. 3. כאשר גוף נע הלך ושוב בתאוצה קבועה, גודל מהירות הגוף בנקודה כל שהיא כאשר הוא נע בכיוון אחד זהה בגודלה למהירות הגוף כאשר הוא נע בכיוון ההפוך. בסעיף זה אנחנו רואים זאת בנקודה $x=5m$, אך זה נכון גם לכל נקודה אחרת, בה חולף הגוף פעמיים. 	$V_1 = 1.74 \frac{m}{s}$ $V_2 = -1.74 \frac{m}{s}$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות $X(t)$ ו-$V(t)$ $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	מהירות הגוף כאשר הוא חולף במיקום $x=5m$. $V = ?$ <u>הנחיה:</u> הגוף חולף פעמיים במיקום $x=5m$. בשתי מהירויות שונות.	4.6 - גוף נע בתאוצה קבועה. נתון: $a = -1 \frac{m}{s^2}$ $X_0 = 2m$ $V_0 = 3 \frac{m}{s}$ 

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=980	4.7 - גוף נע בתאוצה קבועה. נתון: $a = -1 \frac{m}{s^2}$ $X_0 = 2m$ $V_0 = 3 \frac{m}{s}$  1. הגוף לא מגיע למיקום $x=8m$. כל ניסיון מתמטי למציאת זמן תנועת הגוף עד למיקום $x=8m$ אמור להיות לא אפשרי מתמטית. 2. אם ננסה למצוא את זמן התנועה מפונקציית המקום זמן, נקבל משוואה ריבועית, בפתרון המשוואה מתקבל שורש של ערך שלילי. 3. באיור הבא מתואר מסלול תנועתו של הגוף, ומיקום הנקודה $x=8m$. 	הגוף לא חולף במיקום $x=8m$.	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	זמן תנועת הגוף עד שהוא מגיע למיקום $x=8m$. $t = ?$	4.7 - גוף נע בתאוצה קבועה. נתון: $a = -1 \frac{m}{s^2}$ $X_0 = 2m$ $V_0 = 3 \frac{m}{s}$ 
https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=981	4.8 - גוף נע בתאוצה קבועה. נתון: $a = -1 \frac{m}{s^2}$ $X_0 = 2m$ $V_0 = 3 \frac{m}{s}$  1. הגוף חולף רק פעם אחת למיקום $x=1m$. הגוף מגיע למיקום זה לאחר שהוא חוזר ועובר את נקודת תחילת התנועה. 2. אם ננסה למצוא את זמן התנועה מפונקציית המקום זמן, נקבל משוואה ריבועית, עם שתי פתרונות: פתרון אחד חיובי (6.31s) ופתרון נוסף שלילי. הפתרון השלילי נפסל. לכן יש רק פתרון אחד. 3. מסעיף ד.4 ראינו שזמן תנועת הגוף הלך ושוב עד לנקודת תחילת התנועה הוא שש שניות, עד לנקודה $x=1m$, זמן התנועה הוא קצת יותר גדול. 	$t = 6.31s$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	זמן תנועת הגוף עד שהוא מגיע למיקום $x=1m$. $t = ?$	4.8 - גוף נע בתאוצה קבועה. נתון: $a = -1 \frac{m}{s^2}$ $X_0 = 2m$ $V_0 = 3 \frac{m}{s}$ 

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 82	1. כדי שהגוף יעצר רגעית במיקום $x=8\text{m}$ במקום במיקום $x=6.5\text{m}$, התאוצה צריכה להיות יותר קטנה בערכה המוחלט. 2. ניתן למצוא את התאוצה בעזרת ביטוי ריבוע המהירויות. 	$a = -0.75 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	תאוצת הגוף בה הוא יעצר רגעית במיקום $x=8\text{m}$. $a = ?$ הנחיה: בסיום התנועה הגוף מגיע למיקום $x=8\text{m}$ ומהירותו אפס.	4.9 - גוף נע בתאוצה קבועה. נתון: $X_0 = 2\text{m}$ $V_0 = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 
---	--	---	--	---	--

5- שני גופים הנעים בתנועות שונות, הנושא נלמד בקיוב 11

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=984	1. בתחילת התנועה, שני הגופים נעים ימינה, גוף 2 מוביל גוף 1 נע בעקבותיו. גוף 2 נע במהירות קבועה וקטנה יחסית למהירות ההתחלתית של גוף 1. גוף 1 בתוך זמן קצר משיג את גוף 2. מכיוון שגוף 2 נע בתאוצה שלילית. מהירותו הולכת וקטנה, עד שהוא נעצר רגעית, חוזר חזרה ופוגש את גוף 1 בפעם השנייה. לכן הגופים נפגשים פעמיים. 2. כדי למצוא את זמני המפגש יש לכתוב פונקציית מקום זמן המתאימה לתנועתו של כל גוף, ולהשוות בין הפונקציות.	$t_1' = 0.267s$ $t_2' = 18.733s$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t)$ ו- $V(t)$ $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	זמני מפגש הגופים $t_1' = ?$ $t_2' = ?$	5.1- שני גופים נעים בזמני תנועה זהים, בתנועות שונות. גוף 1 נע בתאוצה קבועה, גוף 2 נע במהירות קבועה, ממנוחה. נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 3m$ $V_{01} = 20 \frac{m}{s}$ $a_1 = -2 \frac{m}{s^2}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 8m$ $V_2 = 1 \frac{m}{s}$ 
---	--	--	--	---	--

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 85	1. הגופים נפגשים פעמיים, כדי למצוא את מקום המפגש הראשון, יש להציב את זמן המפגש הראשון באחת משתי פונקציות המקום זמן. כדי למצוא את מקום המפגש השני, יש להציב את זמן המפגש השני באחת מפונקציות המקום זמן. 2. גוף 1 נע בתאוצה שלילית. בזמן המפגש הראשון מהירותו חיובית, ובזמן המפגש השני מהירותו שלילית. מהירות גוף 2 לא משתנה, הוא נע בתנועה במהירות קבועה.	$X_1' = 8.27m$ $X_2' = 26.73m$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t) \text{ ו- } V(t)$ $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	מקומות מפגש הגופים: $X_1' = ?$ $X_2' = ?$	5.2 - שני גופים נעים בזמני תנועה זהים, בתנועות שונות. גוף 1 נע בתאוצה קבועה, גוף 2 נע במהירות קבועה, ממנוחה. נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 3m$ $V_{01} = 20 \frac{m}{s}$ $a_1 = -2 \frac{m}{s^2}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 8m$ $V_2 = 1 \frac{m}{s}$ 
---	---	--------------------------------	--	--	---

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 86	במפגש הראשון , גוף 1 נע בכיוון הציר. מהירותו חיובית. במפגש השני , גוף 1 נע שמאלה נגד כיוון הציר לכן מהירותו ברגע המפגש השני, הוא שלילי.	$v_1(t_1') = 19.4 \frac{m}{s}$ $v_1(t_2') = -17.4 \frac{m}{s}$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות : $X(t) \text{ ו- } V(t)$ $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	המהירות של גוף 1 בכל מפגש. $v_1(t_1') = ?$ $v_1(t_2') = ?$	5.3 - שני גופים נעים בזמני תנועה זהים, בתנועות שונות. גוף 1 נע בתאוצה קבועה, גוף 2 נע במהירות קבועה, ממנוחה. נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 3m$ $V_{01} = 20 \frac{m}{s}$ $a_1 = -2 \frac{m}{s^2}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 8m$ $V_2 = 1 \frac{m}{s}$ 
---	---	--	---	---	--

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 87	ברגע תחילת תנועת הגופים הם מתקרבים אחד כלפי השני, עד שהם נפגשים בפעם הראשונה. לאחר המפגש הראשון הם מתרחקים עד שהם נעצרים רגעית, לאחר העצירה הם שוב מתקרבים עד למפגש השני. לאחר המפגש השני הגופים לא מתקרבים, רק מתרחקים.	$t_1' = 0.25s$ $t_2' = 9.74s$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t) \text{ ו- } V(t)$ $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	זמני מפגש הגופים: $t_1' = ?$ $t_2' = ?$	5.4 - שני גופים נעים בזמני תנועה זהים, בתנועות שונות, בתאוצות קבועות: נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 3m$ $V_{01} = 10 \frac{m}{s}$ $a_1 = -2 \frac{m}{s^2}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 8m$ $V_{02} = -10 \frac{m}{s}$ $a_1 = 2 \frac{m}{s^2}$ 
---	---	-------------------------------	--	--	---

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 88	1. כדי למצוא את המקומות בהם הגופים נפגשים, יש להציב את זמני המפגש באחת מפונקציות המקום זמן. 2. הגופים נפגשים פעמיים באותו מקום, בדיוק בנקודת אמצע המרחק ההתחלתי בין הגופים. 3. במקרה מיוחד זה בכל רגע מרחק הגופים מנקודת המפגש הוא זהה. דומה לעצם ודמותו המשתקפת במראה. אם נמקם מראה בנקודת המפגש ואחד הגופים הוא עצם הגוף השני הוא דמות העצם. 4. באופן כללי, בביצוע חישובים מקובל לדייק בשתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית. החישובים הם לא מדויקים לחלוטין אך בקירוב בד"כ ניתן לומר שהם נכונים. כדי לקבל תוצאות חישוב מדויקות (שני מיקומים שערכם בדיוק 5.5 מטר), יש לבצע חישוב מדויק ללא קרובים.	$X_1' = 5.5\text{m}$ $X_2' = 5.5\text{m}$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t)$ ו- $V(t)$ $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	מקום מפגש הגופים: $X_1' = ?$ $X_2' = ?$	5.5 - שני גופים נעים בזמני תנועה זהים, בתנועות שונות, בתאוצות קבועות: נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 3\text{m}$ $V_{01} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $a_1 = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 8\text{m}$ $V_{02} = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $a_2 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 
--	--	---	--	--	--

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=9 89	בכל רגע שבו מהירות הגופים שונה מאפס, הם נעים בכיוונים שונים, מהירותם שונה. רק כאשר הגופים עוצרים רגעית, יש להם את אותה המהירות. מהירות אפס.	$t^* = 5s$	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t) \text{ ו- } V(t)$ $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	יש למצוא את הרגע שבו מהירות הגופים זהה. הכוונה שהערך של המהירות זהה. לא הערך של גודל המהירות. יש להתייחס לסימן המהירות. <u>הנחייה:</u> ברגע t^*, בו מהירות הגופים היא זהה, מתקיים: $V_1(t^*) = V_2(t^*)$ יש לכתוב את פונקציית המהירות בתלות בזמן לכל אחד משני הגופים ולהשוות בין הפונקציות.	5.6 - שני גופים נעים בזמני תנועה זהים, בתנועות שונות, בתאוצות קבועות: נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 3m$ $V_{01} = 10 \frac{m}{s}$ $a_1 = -2 \frac{m}{s^2}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 8m$ $V_{02} = -10 \frac{m}{s}$ $a_1 = 2 \frac{m}{s^2}$ 
---	---	------------	--	---	--

https://my.moodle.yo.ucube.co.il/mod/book/view.php?id=1471&chapterid=90	המהירויות ההתחלתיות זהות בגודלן וגם התאוצות זהות בגודלן. לכן בכל רגע המהירות זהה בגודלה. להמחשת התנועות, נניח שגוף 1 הוא צעצוע הנע קדימה ואחורה בתנועה מסוימת, גוף 2 הוא צעצוע זהה, בעל מנגנון מכני זהה לחלוטין. מפעילים את שני הצעצועים בו זמנית בכיוונים הפוכים. כך שברגע שצעצוע 1 נעצר רגעית, גם צעצוע 2 נעצר רגעית. בכל רגע גודל מהירותם זהה. כיוון תנועתם נגדי (למעט רגע העצירה)	גודל מהירות הגופים זהה בכל רגע	הגוף נע בתאוצה קבועה. ניתן לתאר את התנועה בעזרת הפונקציות: $X(t)$ ו- $V(t)$ $X(t) = X_0 + V_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ $V(t) = V_0 + a \cdot t$ ובעזרת ביטוי ריבוע המהירויות: $V^2 = V_0^2 + 2 \cdot a \cdot \Delta X$	יש למצוא את הרגע שבו <u>גודל</u> מהירות הגופים זהה. הכוונה לרגע בו הערך של גודל המהירות הוא זהה. הנחייה: ברגע $t\#$, בו מהירות הגופים זהה בגודלה מתקיים: $V_1(t\#) = V_2(t\#)$ ומתקיים גם: $V_1(t\#) = -V_2(t\#)$ בסעיף קודם מצאנו את הזמנים בהם מתקיים התנאי הראשון, כעת יש למצוא את הזמנים בהם מתקיים התנאי השני.	5.7 - שני גופים נעים בזמני תנועה זהים, בתנועות שונות, בתאוצות קבועות: נתוני תנועת גוף 1: $X_{01} = 3\text{m}$ $V_{01} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $a_1 = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ נתוני תנועת גוף 2: $X_{02} = 8\text{m}$ $V_{02} = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ $a_1 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ 
--	---	--	--	--	---