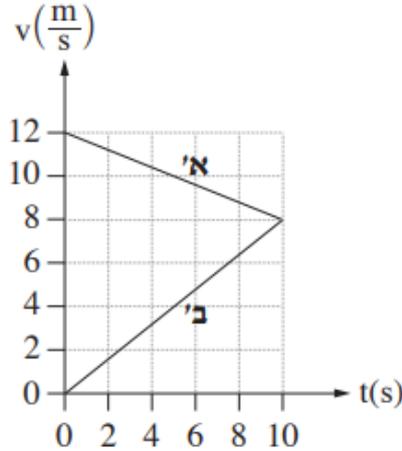


קינמטיקה בקו ישר 2024

1. שתי מכוניות, א' ו-ב', נסעו על כביש ישר. ברגע $t = 0$ שתי המכוניות היו בנקודה $x = 0$. הגרפים בתרשים שלפניכם מתארים את המהירויות של המכוניות א' ו-ב' כפונקצייה של הזמן, החל מרגע $t = 0$ ועד רגע $t = 10$ s. הכיוון ימינה מוגדר חיובי.



א. חשבו את התאוצה (גודל וכיוון) של כל אחת משתי המכוניות בפרק הזמן $0 < t < 10$ s. (8 נקודות)

ב. ענו על שני התת-סעיפים (1) ו-(2) עבור הרגע $t = 10$ s.

(1) קבעו אם שתי המכוניות נעו באותו כיוון או בכיוונים מנוגדים. נמקו את קביעתכם.

(2) קבעו אם המרחק של מכונית א' מן הנקודה $x = 0$ היה גדול מן המרחק של מכונית ב' מנקודה זו, קטן ממנו או שווה לו. נמקו את קביעתכם.

(6 נקודות)

לאחר רגע $t = 10$ s, מכונית א' המשיכה לנוע באותה התאוצה כפי שחישבתם בסעיף א, עד שהגיעה לתחנת אוטובוס ונעצרה.

ג. (1) חשבו את המרחק של תחנת האוטובוס מן הנקודה $x = 0$.

(2) חשבו את משך הזמן שעבר מרגע $t = 0$ ועד לרגע שמכונית א' הגיעה לתחנת האוטובוס.

(8 נקודות)

ברגע $t = 10$ s, מכונית ב' התחילה להאט בתאוצה קבועה עד שנעצרה באותה תחנת אוטובוס שבה נעצרה מכונית א'.

ד. חשבו כמה זמן עבר מרגע שנעצרה מכונית א' בתחנת האוטובוס, ועד הרגע שנעצרה בה מכונית ב'. (7 נקודות)

ה. בתחתית מכונית ב' קרוב מאוד לכביש, הורכב התקן מיוחד ששיחרר טיפת צבע לכביש בהפרשי זמן קבועים, טיפה אחת בכל פעם.

קבעו איזה מבין האיורים 1-4 שלפניכם מתאר באופן הטוב ביותר את תרשים העקבות שהתקבל מטיפות הצבע במהלך תנועתה של מכונית ב' מרגע $t = 0$ ועד הרגע שנעצרה בתחנת האוטובוס. (4 $\frac{1}{3}$ נקודות)

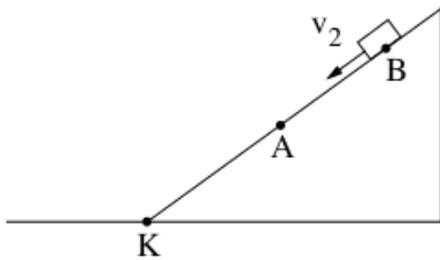


קינמטיקה בקו ישר 2023

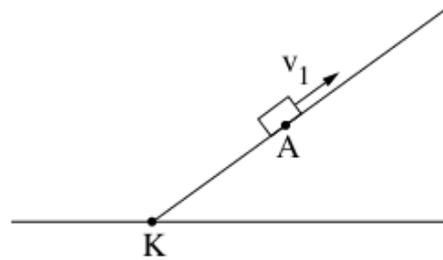
1. עורכים שני ניסויים באמצעות גוף קטן ומישור משופע חלק. תחתית המישור המשופע מסומנת באות K, כמתואר בתרשים 1 שלפניכם.

בניסוי הראשון הגוף מוחזק במנוחה בנקודה A על המישור המשופע. ברגע מסוים מקנים לגוף מהירות התחלתית שגודלה v_1 בכיוון מעלה המישור (ראו תרשים 1 – ניסוי ראשון).

בניסוי השני הגוף מוחזק במנוחה בנקודה B על המישור המשופע. ברגע מסוים מקנים לגוף מהירות התחלתית שגודלה v_2 בכיוון מורד המישור (ראו תרשים 1 – ניסוי שני).



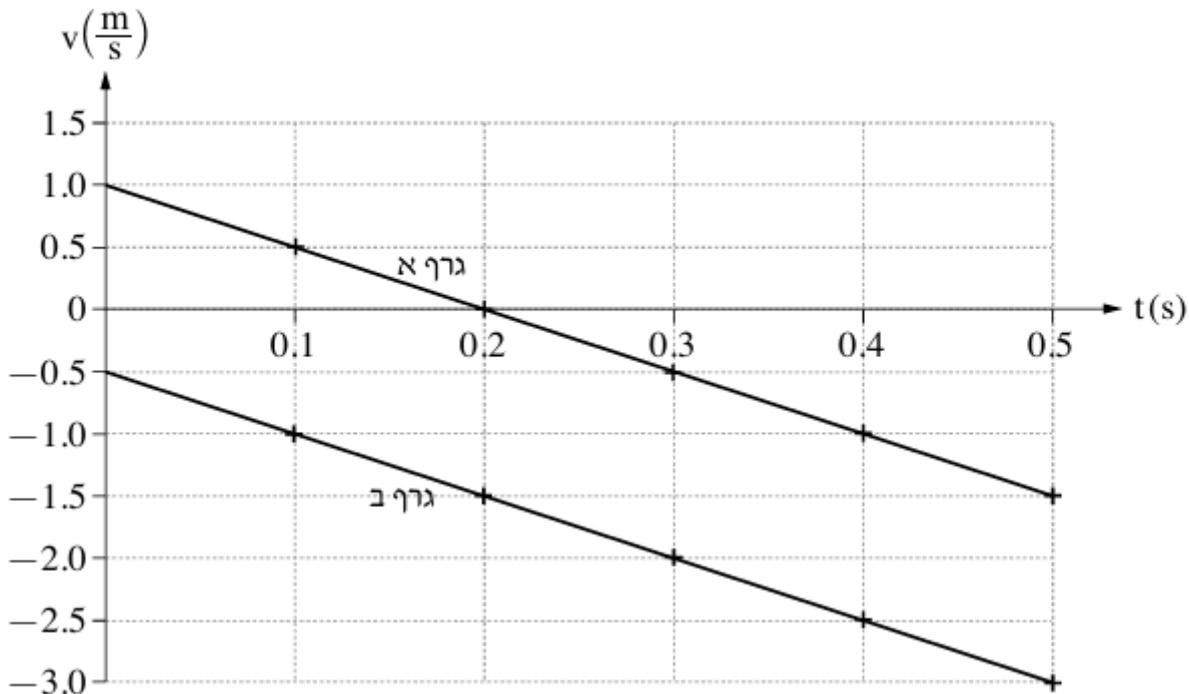
תרשים 1 – ניסוי שני



תרשים 1 – ניסוי ראשון

הגרפים א-ב בתרשים 2 שלפניכם מתארים את מהירות הגוף בכל אחד מן הניסויים במשך חצי השנייה הראשונה של התנועה. $t = 0$ הוא רגע תחילת התנועה של הגוף בכל אחד משני הניסויים.

מהירות הגוף בשני הניסויים כפונקצייה של הזמן



תרשים 2

א. קבעו אם הכיוון החיובי של המהירות נקבע במעלה המישור המשופע או במורדו. נמקו את קביעתכם. (6 נקודות)

(שימו לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

בניסוי הראשון הגיע הגוף לנקודה K (הנקודה התחתונה של המישור המשופע), ברגע $t = 0.5s$.

ב. חשבו את המרחק בין הנקודה הגבוהה ביותר שאליה הגיע הגוף בניסוי הראשון לבין הנקודה K. (7 נקודות)

ג. חשבו את המרחק AK. (7 נקודות)

בניסוי השני הגיע הגוף לנקודה K ברגע $t = 0.62s$.

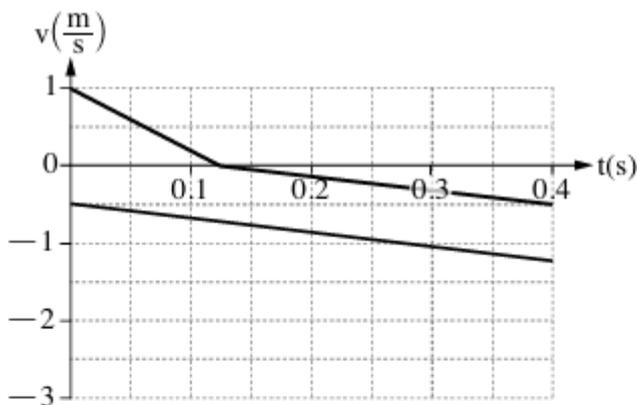
ד. חשבו את AB (המרחק בין מיקומי הגוף ברגע תחילת התנועה בכל אחד משני הניסויים). (8 נקודות)

חוזרים על שני הניסויים במערכת דומה לזו המתוארת בתרשים 1, אך הפעם יש חיכוך בין הגוף ובין המישור המשופע.

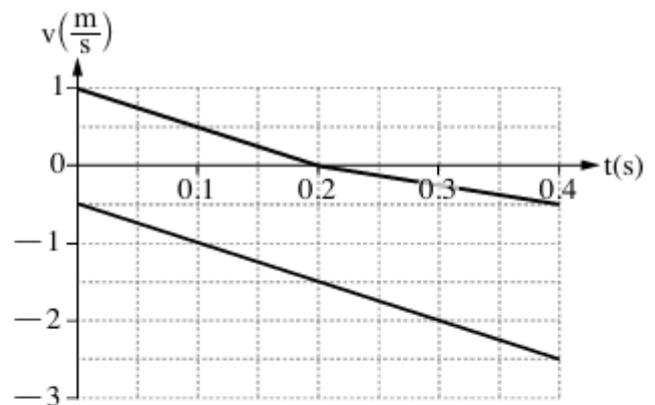
אחד מן התרשימים א-ד שלפניכם מתאר נכון את מהירות הגוף בשני הניסויים האלה כפונקצייה של הזמן עבור חלק מזמן התנועה.

ה. קבעו איזה מן התרשימים א-ד מתאר נכון את תנועת הגוף בשני הניסויים הנוספים בהשפעת החיכוך. נמקו את קביעתכם.

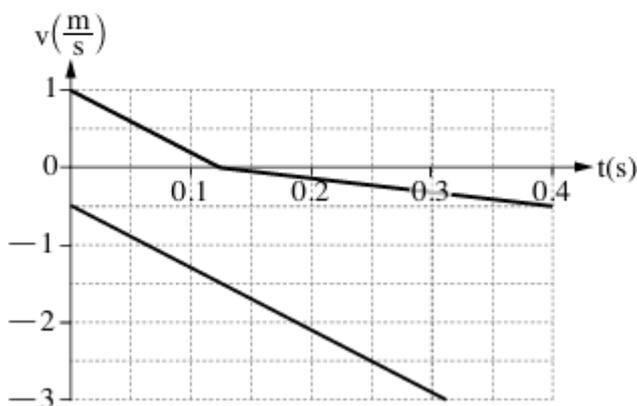
($\frac{1}{3}$ נקודות)



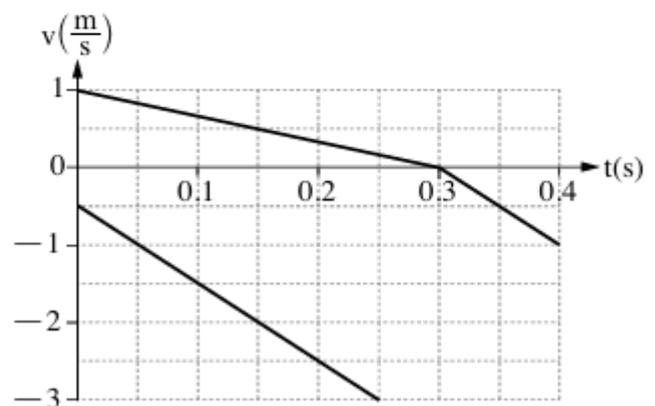
תרשים ב



תרשים א



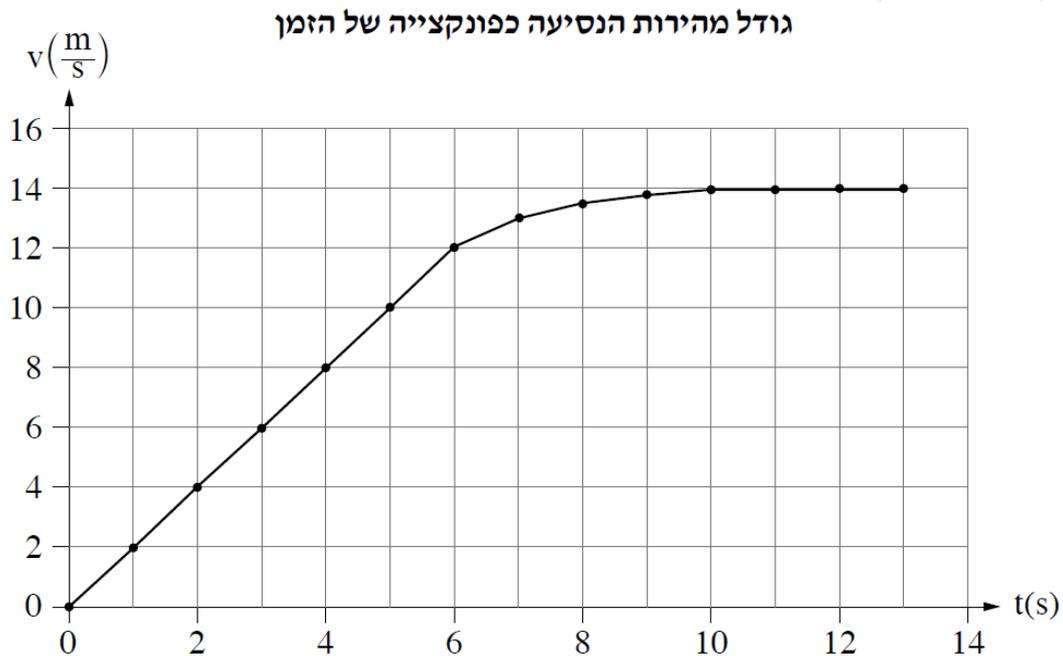
תרשים ד



תרשים ג

קינמטיקה בקו ישר 2022

1. נהג מכונית התחיל את נסיעתו ממנוחה ונסע לאורך כביש ישר. הגרף שלהלן מתאר את גודל מהירות הנסיעה של המכונית כפונקצייה של הזמן.



א. קבעו מהו סוג התנועה של המכונית (שוות מהירות, שוות תאוצה, תאוצה משתנה) בכל אחד משלושת השלבים העיקריים של התנועה המוצגים בגרף: $0 < t < 6s$, $6s < t < 10s$, $10s < t < 13s$. נמקו את קביעותיכם. (6 נקודות)

יצרני המכונית מצהירים כי אפשר להאיץ את המכונית מ-0 קמ"ש עד 100 קמ"ש ב-2.6 שניות.

ב. הניחו כי התאוצה שעליה הצהירו היצרנים קבועה, וחשבו פי כמה גדולה תאוצה זו מן התאוצה המקסימלית שבה נסע הנהג. (6 נקודות)

ג. חשבו בקירוב את המהירות הממוצעת של המכונית ב-13 השניות הראשונות של נסיעתה. (6 נקודות)

המכונית המשיכה לנסוע לאורך כביש ישר במהירות שגודלה $14 \frac{m}{s}$. ברגע מסוים הבחין הנהג בכדור המתגלגל לרוחב הכביש ולא רצה לפגוע בו. הזמן שעבר מן הרגע שהוא הבחין בכדור ועד שלחץ על דוושת הבלם (זמן התגובה) הוא 0.75s. גודל תאוצת הבלימה של המכונית הוא $3.5 \frac{m}{s^2}$.

ד. חשבו את משך הזמן שעבר מן הרגע שהנהג לחץ על דוושת הבלם ועד שהמכונית נעצרה. (6 נקודות)

ה. חשבו את המרחק הכולל שעברה המכונית מן הרגע שהנהג הבחין בכדור ועד שהמכונית נעצרה. (6 נקודות)

בכרזה של הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים נכתב: "10 קמ"ש פחות – פי שניים סיכוי לחיות".

הנהג הבין שכוונת הדברים היא שאם יקטינו את גודל המהירות של המכונית ב-10 קמ"ש, מרחק הבלימה שלה יקטן פי שניים. מרחק הבלימה הוא המרחק הקטן ביותר שעוברת המכונית מן הרגע שבו הנהג לוחץ על הבלמים ועד לעצירתה.

ו. האם הקטנת גודל המהירות של המכונית ב-10 קמ"ש תקטין את מרחק הבלימה שלה פי שניים, ללא תלות בגודל מהירות הנסיעה? נמקו את תשובתכם. ($3 \frac{1}{3}$ נקודות)

קינמטיקה בקו ישר 2021

1. שתי מכוניות, א ו- ב, נמצאות על כביש ישר ואופקי (ראה תרשים).

מכונית א נסעה במהירות שגודלה $30 \frac{m}{s}$. ברגע $t = 0$ היא חלפה בנקודה A, ומאותו רגע היא הקטינה את גודל מהירותה בקצב קבוע, עד לעצירתה.

ברגע שבו מכונית א חלפה בנקודה A, מכונית ב התחילה לנסוע ממנוחה מן הנקודה B לכיוון מכונית א, והגדילה את גודל מהירותה בקצב קבוע. שתי המכוניות נעו זו לקראת זו.



הכיוון החיובי של ציר ה- x נקבע ימינה וראשיתו בנקודה A.

א. לפניך ארבעה היגדים 1-4, רק אחד מהם נכון.

התייחס לרגע שבו מכונית ב התחילה לנסוע ולציר ה- x , וקבע איזה מן ההיגדים הוא הנכון.

נמק את קביעתך. (6 נקודות)

1. מכונית א נעה בתאוצה חיובית, ומכונית ב נעה בתאוצה שלילית.

2. מכונית א נעה בתאוצה שלילית, ומכונית ב נעה בתאוצה חיובית.

3. שתי המכוניות נעו בתאוצה חיובית.

4. שתי המכוניות נעו בתאוצה שלילית.

מכונית א הקטינה את גודל מהירותה בקצב של $2 \frac{m}{s}$ בכל שנייה.

ב. חשב את הזמן מרגע $t = 0$ ועד לרגע שבו נעצרה מכונית א. (4 נקודות)

ג. חשב את המרחק בין נקודת העצירה של מכונית א לבין הנקודה A. (5 נקודות)

מכונית ב הגדילה את גודל מהירותה במשך 10 השניות הראשונות של תנועתה בקצב של $3 \frac{m}{s}$ בכל שנייה. לאחר מכן היא הקטינה את גודל מהירותה בקצב קבוע, ועצרה באותו הזמן ובאותו המקום שבו נעצרה מכונית א.

ד. חשב את גודל התאוצה של מכונית ב במהלך הבלימה. (7 נקודות)

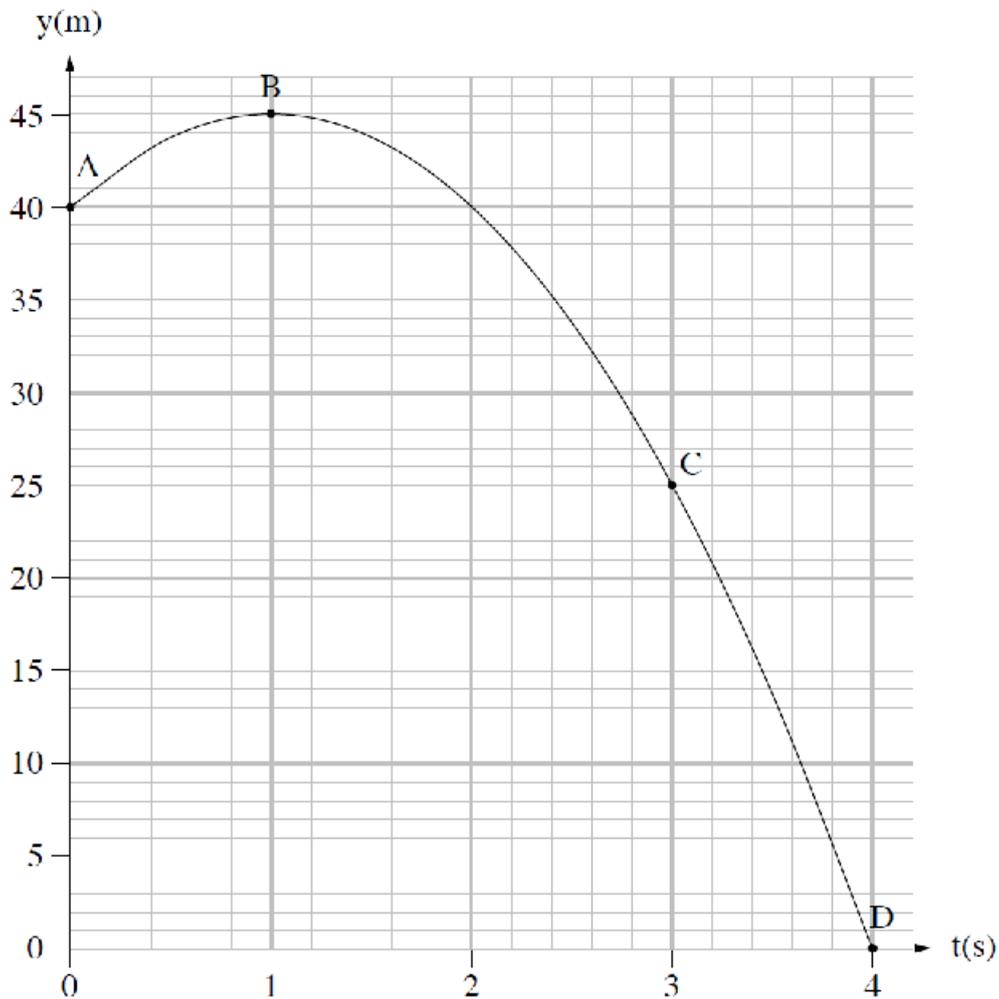
ה. חשב את AB, המרחק שהיה בין שתי המכוניות ברגע $t = 0$. (7 נקודות)

ו. התייחס לכיוון ציד ה- x שהוגדר בשאלה, וסרטט לכל אחת משתי המכוניות גרף המתאר את המהירות שלה

כפונקציה של הזמן מרגע $t = 0$ ועד לעצירתה. סרטט את שני הגרפים באותה מערכת צירים. ($4 \frac{1}{3}$ נקודות)

קינמטיקה בקו ישר 2019

1. אדם עמד על גגו של בניין וזרק כדור בכיוון אנכי כלפי מעלה. הגרף שלפניך מתאר את המיקום האנכי של הכדור כפונקציה של הזמן מרגע הזריקה ועד לסף פגיעתו בקרקע. בגרף מסומנות הנקודות A, B, C, D.



התנגדות האוויר ניתנת להזנחה.

- א. חשב את גודל המהירות ההתחלתית שבה נזרק הכדור. (6 נקודות)
- ב. (1) קבע אם **גודל המהירות הרגעית** של הכדור בנקודה C קטן מגודל המהירות הרגעית בנקודה A, גדול ממנו או שווה לו. נמק את קביעתך.
- (2) קבע אם **התאוצה** של הכדור בנקודה B זהה לתאוצתו בנקודה A. נמק את קביעתך. בתשובתך התייחס לגודל ולכיוון של התאוצה.
- (8 נקודות)

ג. חשב את המהירות הממוצעת (גודל וכיוון) של הכדור במהלך תנועתו, מרגע הזריקה ועד לסף פגיעתו בקרקע. (6 נקודות)

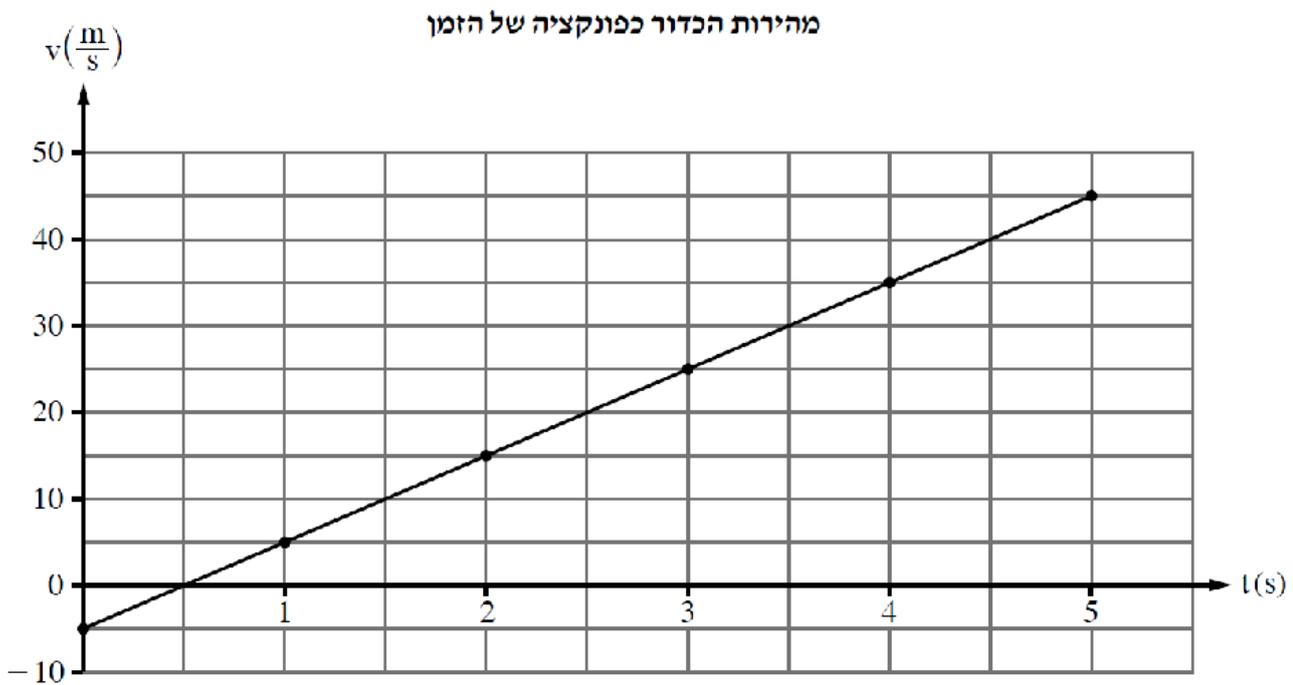
ד. סרטט במחברתך גרף של מהירות הכדור כפונקציה של הזמן במהלך תנועתו, מרגע הזריקה ועד לסף פגיעתו בקרקע. בגרף שסרטטת סמן באותיות a, b, c, d את הנקודות המייצגות בהתאמה את המהירות של הכדור בנקודות A, B, C, D . (8 נקודות)

האדם זרק את הכדור פעם נוספת מאותו מקום ובאותה מהירות התחלתית (גודל וכיוון). ברגע שהכדור חלף בנקודה C הופעל עליו כוח אופקי רגעי.

ה. קבע אם הגרף $y(t)$ הנתון בשאלה ישתנה בגלל הפעלת הכוח. נמק את קביעתך. (5 $\frac{1}{3}$ נקודות)

קינמטיקה בקו ישר 2018

1. בעבודת חקר של תלמידי מגמת פיזיקה בבית ספר תיכון, החליטו התלמידים לבחון את מאפייני התנועה של גופים הנזרקים אנכית. לשם כך הם עלו על מגדל שגובהו H וזרקו באותו רגע שלושה כדורים זהים: A , B ו- C . כדור A נזרק כלפי מטה במהירות התחלתית שגודלה v_0 , כדור B נזרק כלפי מעלה במהירות התחלתית שגודלה זהה לגודל המהירות ההתחלתית של כדור A , וכדור C שוחרר ממנוחה. שלושת הכדורים לא התנגשו במהלך תנועתם. התלמידים קבעו את כיוון הציר האנכי החיובי כלפי מטה. הם סרטטו גרף מהירות-זמן של אחד הכדורים מרגע זריקתו עד לסף פגיעתו בקרקע, כמתואר בתרשים שלפניך.



בסעיפים א-ד הנח כי כוח החיכוך בין הכדורים לאוויר ניתן להזנחה.

א. קבע אם הגרף מתאר את מהירותו של כדור A , כדור B או כדור C . נמק את קביעתך. (6 נקודות)

ב. חשב את גובה המגדל, H . (6 נקודות)

ג. חשב את המרחק האנכי בין מיקומו של כדור A לבין מיקומו של כדור B, בזמן $t = 2s$. (8 נקודות)

התלמידים הוסיפו לאותה מערכת צירים את הגרפים המתאימים לשני הכדורים האחרים.

ד. הסבר מהי המשמעות הפיזיקלית של כל אחד מן הערכים (1)-(3) שלפניך, וקבע לאילו מן הערכים האלה יש גדלים מספריים זהים לכל שלושת הגרפים.

(1) שיפוע הגרף

(2) נקודת חיתוך הגרף עם ציר המהירות

(3) השטח הכלוא בין הגרף לציר הזמן

(9 נקודות)

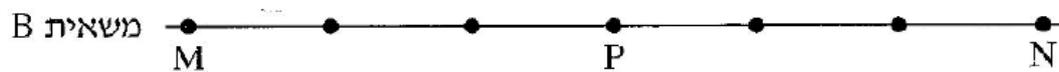
ה. בסעיף זה הנם שבין כל כדור לאוויר פעל כוח חיכוך שגודלו קבוע וקטן ממשקל הכדור. להזכירך, כל הכדורים זהים.

קבע אם גודל המהירות של כדור A ברגע פגיעתו בקרקע קטן מגודל המהירות של כדור B ברגע פגיעתו בקרקע, גדול ממנו או שווה לו. נמק את קביעתך באמצעות שיקולי אנרגייה או שיקולי קינמטיקה.

($4\frac{1}{3}$ נקודות)

קינמטיקה בקו ישר 2015

1. שתי משאיות A ו-B נכנסות באותו הזמן לשני מסלולים מקבילים זה לזה בקטע כביש ישר. בכל אחת מן המשאיות מותקן מכשיר המחשב בהפרשי זמן שווים את מיקומה (GPS). הנקודות בתרשים שלפניך מייצגות את מיקומי המשאיות A ו-B, לאורך הקטע MN שאורכו 180 ק"מ. הנקודה P היא האמצע של קטע הנסיעה.

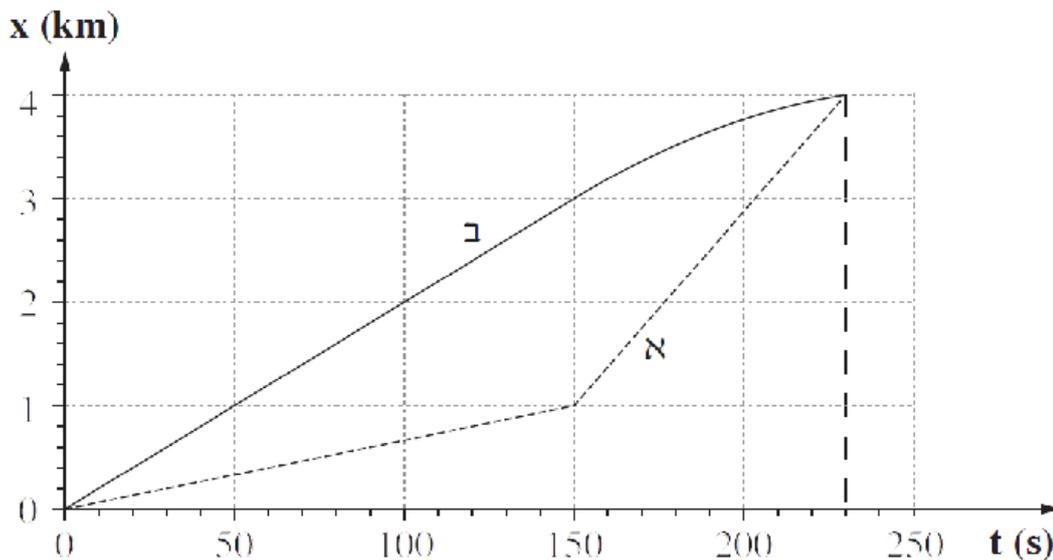


היעזר בתרשים וענה על הסעיפים א-ה שלפניך.

- א. נתון כי זמן הנסיעה של משאית B מנקודה M לנקודה N היה 3 שעות. חשב את מהירות הנסיעה הממוצעת של משאית זו בקטע MN.
בטא את תשובתך ביחידות של $\frac{\text{קילומטר}}{\text{שעה}}$ וגם $\frac{\text{מטר}}{\text{שנייה}}$. (5 נקודות)
- ב. קבע אם מהירות הנסיעה הממוצעת של משאית A בקטע MN גדולה ממהירות הנסיעה הממוצעת של משאית B בקטע זה, קטנה ממנה או שווה לה. נמק בלי לחשב. (5 נקודות)
- ג. חשב את מהירות הנסיעה הממוצעת של משאית A במחצית הראשונה של קטע הנסיעה (הקטע MP). (5 נקודות)
- ד. חשב את מהירות הנסיעה הממוצעת של משאית A במחצית השנייה של קטע הנסיעה (הקטע PN). (5 נקודות)
- ה. קבע אם יש רגע שבו המהירות הרגעית של שתי המשאיות שווה. נמק. (5 נקודות)

קינמטיקה תנועה בקו ישר 2013

1. הגרף שלפניך מתאר את מקומן של שתי סירות, א ו ב, כפונקציה של הזמן. הסירות נעות במסלולים ישרים מקבילים.



- א. הגדר את המושג "מהירות ממוצעת". (5 נקודות)
- היעזר בגרף וענה על הסעיפים שלפניך.
- ב. הסירות שטות במשך 230 s . קבע אם במשך פרק הזמן הזה המהירות הממוצעת של סירה א גדולה מן המהירות הממוצעת של סירה ב, קטנה ממנה או שווה לה. נמק את קביעתך. (4 נקודות)
- החל מהרגע $t = 150\text{ s}$ ועד הרגע $t = 230\text{ s}$ סירה ב נעה בתאוצה קבועה.
- ג. האם התאוצה חיובית או שלילית? נמק. (5 נקודות)
- ד. חשב את גודל התאוצה של סירה ב החל מהרגע $t = 150\text{ s}$. (5 נקודות)
- ה. סרטט במחברתך גרף מדויק של מהירות סירה ב כפונקציה של הזמן, בפרק הזמן המתואר בגרף הנתון. ציין על הגרף שסרטטת את המהירות הסופית שסירה ב הגיעה אליה. (6 נקודות)

קינמטיקה תנועה בקו ישר 2013

3. א. מכונית הנוסעת במהירות v_0 על כביש ישר ואופקי מתחילה לבלום בתאוצה קבועה שגודלה a , ונעצרת לאחר שעברה ℓ מטרים.
פתח ביטוי המקשר בין ריבוע המהירות של המכונית (v_0^2) לבין מרחק הבלימה ℓ .
(5 נקודות)

ב. בפעם אחרת המכונית נוסעת באותו כביש במהירות כפולה ($2v_0$), ובולמת באותה תאוצה קבועה, a .
חשב פי כמה השתנה מרחק הבלימה בפעם הזו, יחסית למרחק הבלימה המקורי, ℓ .
(5 נקודות)

לקראת החורף הוחלפו צמיגי המכונית, כדי שהמערכת למניעת החלקה תאפשר בלימה בתאוצה גדולה פי 1.5 מהתאוצה הקבועה a .

ג. המכונית נוסעת במהירות המקורית, v_0 . חשב פי כמה השתנה מרחק הבלימה בפעם הזו יחסית למרחק הבלימה המקורי, ℓ .
(5 נקודות)

קינמטיקה תנועה בקו ישר 2012

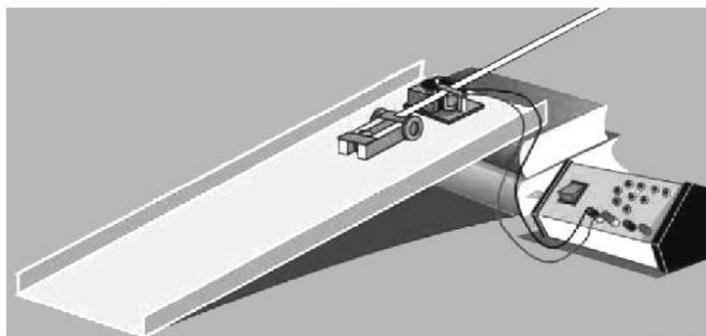
האסטרונוטיות אליס וקורל נחתו על כוכב לכת, וערכו שם ניסוי בנפילה חופשית. הן שחררו גוף מגובה מסוים מעל פני הכוכב ורשמו את מקומו האנכי ביחס לציר ה- y , שכיוונו החיובי כלפי מטה, כפונקציה של הזמן t . מהירות הגוף ברגע $t = 0$ אינה בהכרח אפס. תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה שלפניך.

0.48	0.4	0.32	0.24	0.16	0.08	0	t (s)
2.840	2.000	1.400	0.810	0.430	0.150	0.016	y (m)
							v (m/s)

- א. העתק את הטבלה למחברתך. חשב בקירוב את מהירות הגוף בזמן $t = 0.24$ s.
- ב. פרט את חישוביך, וכתוב את התוצאה במקום המתאים בטבלה שבמחברתך. (8 נקודות)
- ג. חשב את מהירות הגוף בזמנים: $t = 0.08, 0.16, 0.32, 0.4$ s וכתוב את התוצאות במקומות המתאימים בטבלה שבמחברתך. אין צורך לפרט את חישוביך. (4 נקודות)
- ד. סרטט דיאגרמת פיזור (נקודות במערכת צירים) של מהירות הגוף כפונקציה של הזמן. הוסף לדיאגרמת הפיזור קו מגמה. (10 נקודות)
- ה. חשב את השיפוע של קו המגמה. מה מייצג גודל זה? הסבר. (6 נקודות)

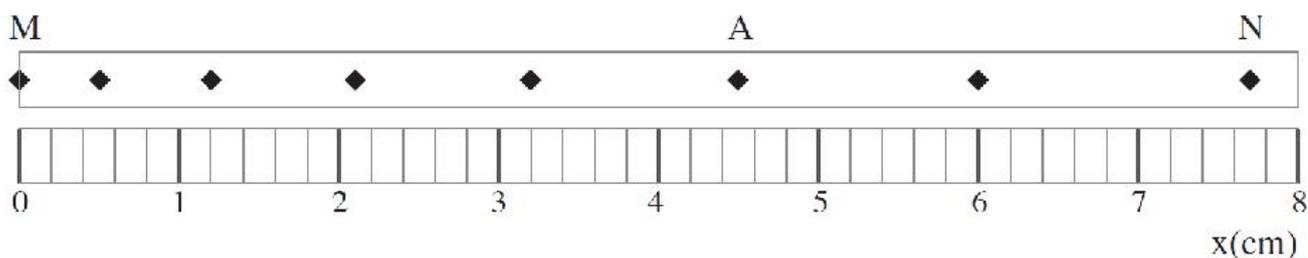
קינמטיקה תנועה בקו ישר 2011

1. רן מבצע במעבדה ניסוי לחקירת תנועת עגלה על מישור משופע. לצורך זה הוא משתמש במכשיר המכונה "רשם זמן", המסמן על סרט נייר נקודה בכל 0.02 s . בניסוי שרן מבצע סרט הנייר מחובר לעגלה המשוחררת ממנוחה (ראה תרשים א).



תרשים א

בתרשים ב מוצג חלק מהסרט שהתקבל בניסוי.



תרשים ב

א. על סמך תרשים ב, קבע אם תנועת העגלה היא תנועה קצובה או תנועה מואצת. נמק.
(6 נקודות)

ב. חשב את המהירות הממוצעת של העגלה בקטע MN. (8 נקודות)

ג. חשב את המהירות הרגעית של העגלה בנקודה A. פרט את חישוביך. (8 נקודות)

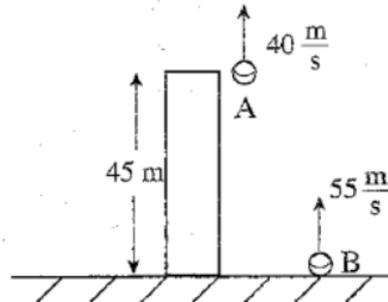
ד. חשב את תאוצת העגלה, בהנחה שהיא קבועה. (6 נקודות)

ה. חשב את המרחק בין הנקודה N לבין הנקודה P הבאה אחריה.

(הנקודה P אינה מופיעה בתרשים). (5 $\frac{1}{3}$ נקודות)

קינמטיקה תנועה בקו ישר 2009

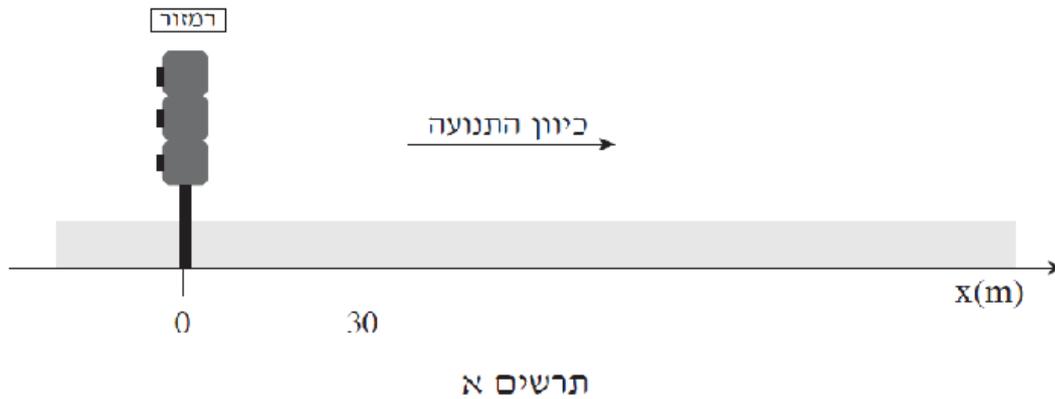
1. שני כדורים A ו-B נזרקו באותו רגע כלפי מעלה: כדור A נזרק מגג בניין שגובהו 45 מטר במהירות שגודלה 40 m/s , וכדור B – מרגלי הבניין במהירות שגודלה 55 m/s (ראה תרשים). כאשר כדור A נע כלפי מטה, הוא חולף סמוך לגג הבניין (ואינו פוגע בו). ברגע מסוים שני הכדורים חולפים זה ליד זה, בלי שהם מתנגשים. הזנח את התנגדות האוויר.



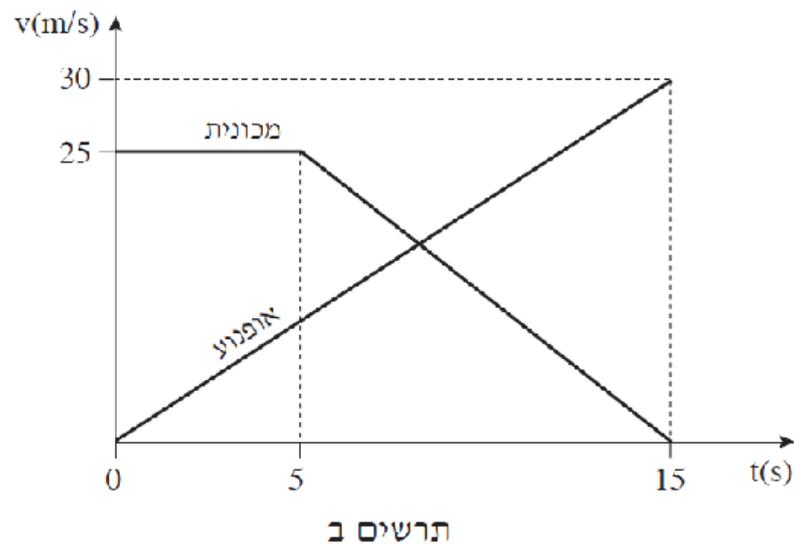
- א. באיזה גובה מעל הקרקע שני הכדורים חולפים זה ליד זה? (8 נקודות)
- ב. האם במהלך התנועה של שני הכדורים באוויר יש רגע שבו **כיווני ההתנועה שלהם שווים? וגם גודלי המהירויות שווים?**
אם כן – מצא רגע זה. אם לא – נמק. (7 נקודות)
- ג. האם במהלך התנועה של שני הכדורים באוויר יש רגע שבו **הגודל של המהירויות שלהם שווה?** אם כן – מצא רגע זה. אם לא – נמק. (6 נקודות)

קינמטיקה תנועה בקו ישר 2008

1. בתרשים א מוצגים רמזור המוצב בצומת כבישים, וציר מקום x , שראשיתו ברמזור, והמשכו לאורך כביש ישר וכיוונו החיובי מצביע ימינה. על כביש זה, בנקודה ששיעורה 30 מטר $x = 30$, שוטר על אופנוע אורב לעבריני תנועה הנוסעים בכיוון התנועה. נהג מכונית שאינו מבחין שהאור ברמזור אדום, חוצה את הצומת ברגע $t = 0$. השוטר מבחין במכונית ומתחיל לנסוע בכיוון התנועה ברגע $t = 0$.



- בתרשים ב מוצגות המהירויות של המכונית ושל האופנוע כפונקציה של הזמן.



(שים לב: סעיפי השאלה בעמוד הבא.)

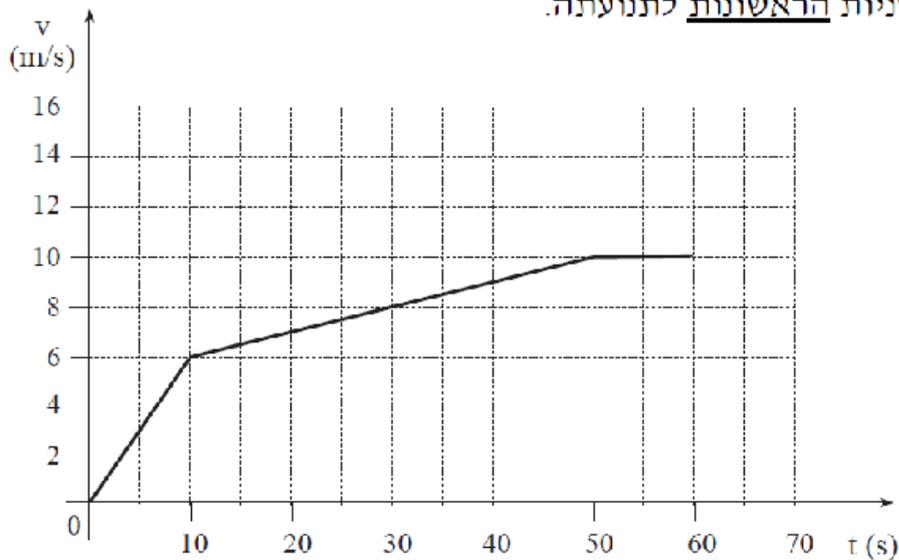
- א. הראה כי תאוצת האופנוע היא $2 \frac{m}{s^2}$, והסבר את המשמעות הפיזיקלית של המשפט "תאוצת האופנוע היא $2 \frac{m}{s^2}$ ". (5 נקודות)
- ב. חשב את תאוצת המכונית בפרק הזמן $t = 5 \text{ s}$ עד $t = 15 \text{ s}$ (ביחס לציר ה-x המוגדר בתרשים א), והסבר את המשמעות הפיזיקלית של התאוצה שקיבלת. (5 נקודות)
- ג. איזה משני כלי הרכב מקדים את האחר ברגע $t = 15 \text{ s}$? נמק. (9 נקודות)
- ד. כמה פעמים חלפו שני כלי הרכב זה על פני זה בפרק הזמן $t = 0$ עד $t = 15 \text{ s}$? הסבר. (4 נקודות)
- ה. האם בפרק הזמן $t = 0$ עד $t = 15 \text{ s}$ המהירות הממוצעת של האופנוע גדולה מהמהירות הממוצעת של המכונית, קטנה ממנה או שווה לה? נמק. ($5 \frac{1}{3}$ נקודות)
- ו. מתי מהירות האופנוע שווה לזו של המכונית? (5 נקודות)

קינמטיקה תנועה בקו ישר 2006

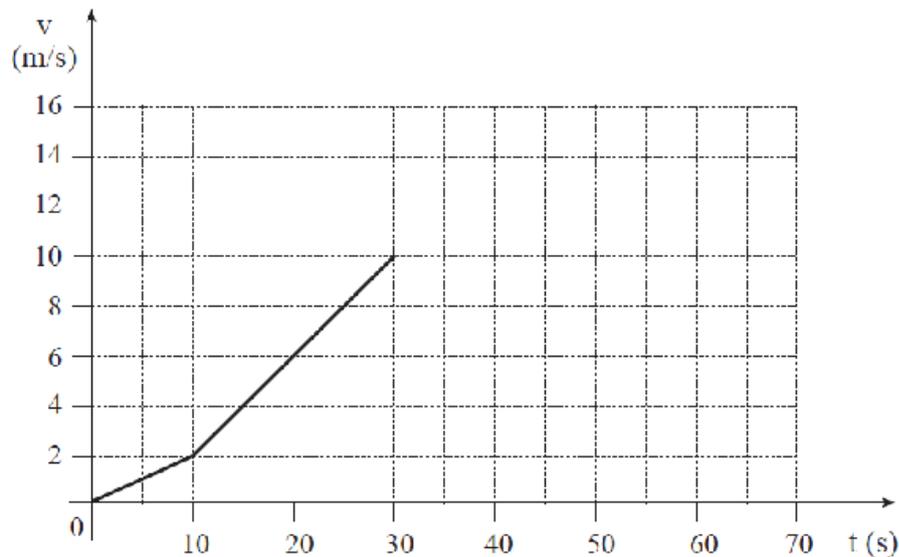
1. שני תלמידים התחרו במרוץ מכוניות לאורך מסלול ישר בלונה-פארק. שתי המכונות, א' ו-ב', החלו את תנועתן ממנוחה, מאותו מקום, באותו זמן ובאותו כיוון.

מכונת א' חצתה את קו הסיום לאחר 60 שניות.

גרף א' מתאר את המהירות של מכונת א' כפונקציה של הזמן במהלך תנועתה מההתחלה עד קו הסיום, וגרף ב' מתאר את המהירות של מכונת ב' כפונקציה של הזמן במהלך 30 השניות הראשונות לתנועתה.



גרף א' (מכונת א')



גרף ב' (מכונת ב')

א. סרטט גרף של תאוצת מכונית אי כפונקציה של הזמן, מתחילת תנועתה עד שהגיעה לקו הסיום. ($6\frac{1}{3}$ נקודות)

ב. חשב את המרחק שעברה מכונית אי מתחילת תנועתה עד שהגיעה לקו הסיום. (6 נקודות)

ג. חשב את המרחק שעברה כל אחת מהמכוניות ב-30 השניות הראשונות לתנועתה. (8 נקודות)

מכונית ב' המשיכה לנוע אחרי $t = 30 \text{ s}$ לכיוון קו הסיום, וחצתה את קו הסיום 2 שניות לפני מכונית א'.

ד. האם לאחר שיצאו המכוניות לדרכן היה רגע במהלך המרוץ שבו שתי המכוניות נמצאו באותו מרחק מנקודת המוצא? נמק. (5 נקודות)

ה. חשב את תאוצת מכונית ב' בקטע האחרון של תנועתה ($t = 30 \text{ s}$ עד שהגיעה לקו הסיום). הנח שתאוצת המכונית בקטע זה קבועה. (8 נקודות)

קינמטיקה תנועה בקו ישר 2003

1. א. ברגע $t = 0$ נזרקה אבן מפני הקרקע, אנכית כלפי מעלה, במהירות התחלתית v_1 . הגדר ציר מקום, y , שכיוונו החיובי כלפי מעלה. רשום ביטוי ל- $y_1(t)$, המתאר את מקום האבן כפונקציה של הזמן (התעלם מהתנגדות האוויר). (4 נקודות)
- ב. לאחר זמן T נזרקה אבן שנייה מפני הקרקע, אנכית כלפי מעלה, במהירות התחלתית v_2 . כתוב ביטוי ל- $y_2(t)$, המתאר את מקום האבן השנייה כפונקציה של הזמן החל מרגע $t = T$. (5 נקודות)
- ג. נתון: $v_1 = 10 \text{ m/s}$
 $v_2 = 12 \text{ m/s}$
 $T = 0.5 \text{ s}$
- חשב כעבור כמה זמן מרגע $t = 0$ תחלוף האבן השנייה על פני האבן הראשונה. (9 נקודות)
- ד. חשב כעבור כמה זמן לאחר פגיעת האבן הראשונה בקרקע תפגע בקרקע האבן השנייה. (8 נקודות)
- ה. על אותה מערכת צירים, סרטט גרף של $y_1(t)$ וגרף של $y_2(t)$, מתחילת התנועה של האבן עד פגיעתה בקרקע. סמן את הגרפים ב- $y_1(t)$ ו- $y_2(t)$ בהתאמה. (בסרטוטך הסתמך על חישוביך בסעיפים הקודמים, אין צורך בחישובים נוספים.) (7 $\frac{1}{3}$ נקודות)

קינמטיקה תנועה בקו ישר 2002

שוטר יושב על אופנוע, הנמצא במנוחה בשולי כביש ישר, ומביט במכונית המתרחקת ממנו במהירות קבועה שגודלה 108 ק"מ לשעה.

כשמרחק המכונית מן השוטר הוא 87.5 מטר, השוטר יוצא על אופנועו בעקבות המכונית, בתאוצה קבועה שגודלה 4 מטר לשנייה². רגע זה מוגדר כ- $t = 0$.

א. מה משמעות המשפט "גוף נע בתאוצה קבועה שגודלה 4 מטר לשנייה²" ?
(5 נקודות)

ב. הגדר ציר מקום, x (ציין את כיוונו החיובי ואת מקום ראשיתו), ורשום ביטוי מתמטי, המתאר את מקום המכונית ביחס לציר שבחרת, כפונקציה של הזמן (החל מרגע $t = 0$). שים לב ליחידות שבהן מבוטאים הנתונים. (7 נקודות)

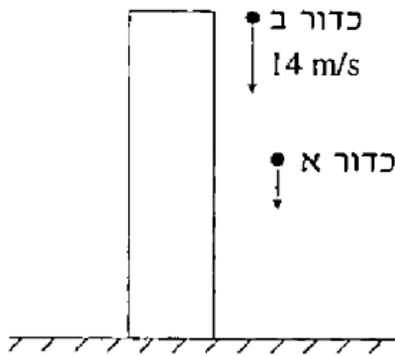
ג. רשום ביטוי מתמטי, המתאר את מקום האופנוע ביחס לציר שהגדרת בסעיף ב, כפונקציה של הזמן (החל מרגע $t = 0$). (7 נקודות)

ד. חשב לאחר כמה זמן ישיג השוטר את המכונית. (7 נקודות)

ה. סרטט גרף המתאר את מהירות המכונית כפונקציה של הזמן, מרגע $t = 0$ עד לרגע שבו השוטר משיג את המכונית.

הוסף למערכת צירים זו גרף המתאר את מהירות האופנוע כפונקציה של הזמן (מרגע $t = 0$ עד לרגע שבו השוטר משיג את המכונית). (7 $\frac{1}{3}$ נקודות)

קינמטיקה תנועה בקו ישר 2001



1. תלמיד עומד על גג בניין ומחזיק בידיו שני כדורים, כדור א וכדור ב. ברגע $t = 0$ התלמיד משחרר את כדור א ממנוחה מגובה גג הבניין, והכדור נופל למטה. ברגע $t = 1$ s התלמיד זורק את כדור ב מגובה הגג במהירות של $14 \frac{m}{s}$ כלפי מטה (ראה תרשים).

הזנח את ההשפעה של התנגדות האוויר על תנועת הכדורים.

א. (1) בטא את המקום של כדור א, ביחס לציר אנכי y שתבחר, כפונקציה של הזמן.

(5 נקודות)

(2) בטא את המקום של כדור ב, ביחס לציר ה־ y שבחרת, כפונקציה של הזמן.

(5 נקודות)

(3) כעבור כמה זמן, מרגע שחרור כדור א, "נפגשים" שני הכדורים (כלומר, חולפים

זה לצד זה)? (12 נקודות)

ב. שים לב: בסעיף זה חשוב שתשתמש בגודל $g = 10 \frac{m}{s^2}$ עבור תאוצת הנפילה

החופשית (ולא בגודל $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$).

(1) מהי המהירות של כדור א ברגע $t = 1$ s. (2 נקודות)

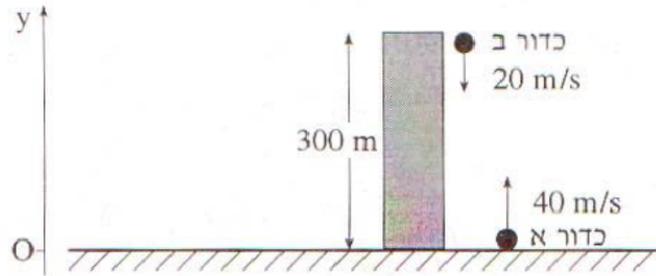
(2) אילו זרק התלמיד את כדור ב במהירות של $10 \frac{m}{s}$ כלפי מטה (ולא $14 \frac{m}{s}$),

האם היו הכדורים "נפגשים" (לפני הגיעם לקרקע)? הסבר במילים את

תשובתך על-פי שיקולים פיזיקליים. (9 $\frac{1}{3}$ נקודות)

קינמטיקה תנועה בקו ישר 2000

1. הגובה של בניין הוא 300m . כדור א נזרק מרגלי הבניין כלפי מעלה במהירות שגודלה 40 m/s . ברגע הזריקה של כדור א, נזרק כדור ב מגובה גג הבניין כלפי מטה במהירות שגודלה 20 m/s (ראה תרשים). הזנח את ההשפעה של התנגדות האוויר על תנועות הכדורים. הנה שהכדורים אינם מתנגשים, אלא חולפים זה ליד זה.

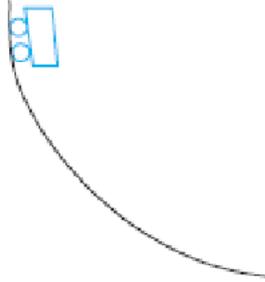


נגדיר ציר O (שראשיתו O בגובה הקרקע וכיוונו החיובי כלפי מעלה) (ראה תרשים) פתור את הסעיפים שלפניך רק ביחס לציר זה.

- מהו הגובה המרבי מעל הקרקע שאליו יגיע כדור א? (5 נקודות).
- כעבור כמה זמן מרגע הזריקה של כדור א הוא יפגע בקרקע? (8 נקודות)
- כעבור כמה זמן מרגע זריקת שני הכדורים הם "יפגשו" (כלומר ימצאו באותו גובה)? (12 נקודות)
- סרטט גרף המתאר את המרחק בין שני הכדורים, כפונקציה של הזמן מרגע זריקתם עד לרגע "פגישתם". הסבר. (3. 8 נקודות)

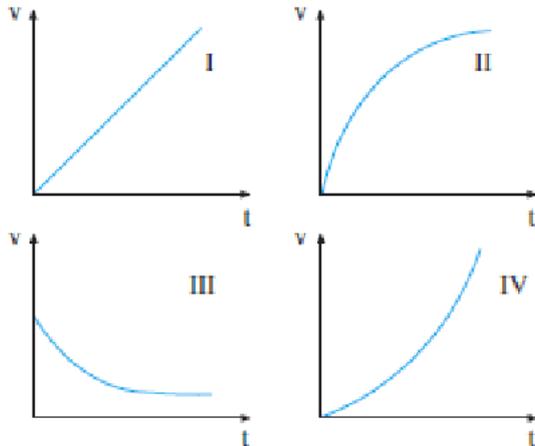
קינמטיקה תנועה בקו ישר 1999

ה. הפעם הקרונית יורדת במסלול עקום לאחר ששוחררה ממנוחה, כמתואר בתרשים שלפניך. הנח שאין חיכוך בין הקרונית למסלול.



אחד מבין הגרפים IV-I שלפניך מתאר את גודל מהירות הקרונית כפונקציה של הזמן. מהו הגרף הנכון? **הסבר.**

(5 נקודות)
 $\frac{1}{3}$



מכניקה

1. תלמיד שחרר קרונית מהקצה העליון של משטח משופע חסר חיכוך. מרגע מסוים, המוגדר כ- $t = 0$, הוא מדד את מקומה של הקרונית במרווחי זמן של 0.02 s. ברגע $t = 0$ מהירות הקרונית אינה שווה בהכרח לאפס. ציר המקום, x , נבחר כך שראשיתו בנקודה שבה נמצאת הקרונית ברגע $t = 0$, וכיוונו החיובי הוא בכיוון תנועת הקרונית. תוצאות המדידות רשומות בטבלה שלפניך.

מקום x (m)	זמן t (s)
0	0
0.009	0.02
0.020	0.04
0.033	0.06
0.048	0.08
0.065	0.10
0.084	0.12

א. חשב, על-פי הטבלה בלבד, את מהירות הקרונית ברגע $t = 0.06$ s.

פרט את חישוביך (אל תסתמך בחישוביך על תאוצה קבועה לקרונית). (8 נקודות)

ב. חשב את מהירות הקרונית ברגעים $t = 0.02$ s, 0.08 s, 0.10 s

אינך נדרש בסעיף זה לפרט את החישובים. (4 נקודות)

ג. הצג בטבלה את תוצאות החישובים של חמש המהירויות שחישבת בסעיפים א ו-ב, וסרטט גרף של מהירות הקרונית כפונקציה של הזמן. (9 נקודות)

ד. האם תאוצת הקרונית קבועה? אם כן - חשב אותה. אם לא - הסבר כיצד קבעת זאת. (7 נקודות)

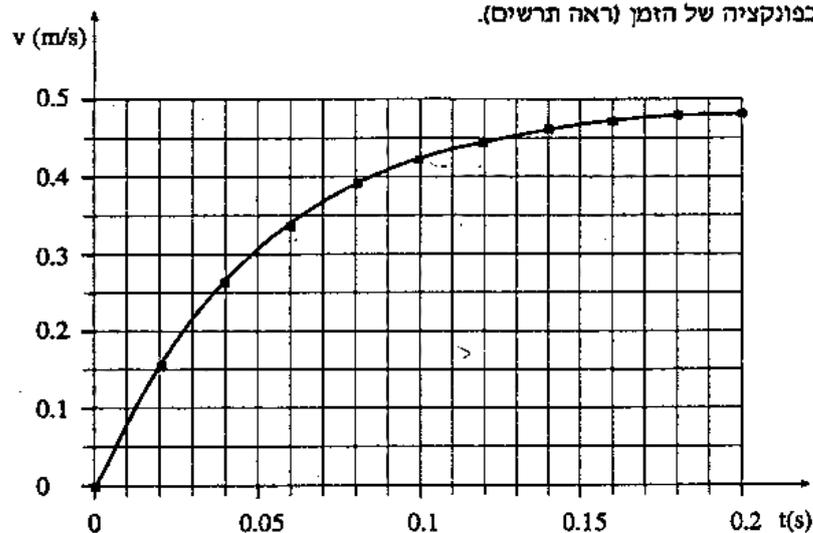
קינמטיקה בקו ישר 1998

גוף החל לנוע ממנוחה, ונע בקו ישר בכל מהלך תנועתו. תלמיד רשם את מקומו של הגוף במרווחי זמן של 0.02 s . את הרגע שבו החל הגוף לנוע הוא הגדיר כ- $t = 0$. ציר המקום נבחר כך שראשיתו בנקודה שבה נמצא הגוף ברגע $t = 0$, וכיוונו החיובי בכיוון תנועת הגוף. תוצאות של חלק מן המדידות רשומות בטבלה שלפניך.

מקום x (m)	זמן t (s)
0.0061	0.04
0.0123	0.06
0.0196	0.08
0.0278	0.10
0.0365	0.12

א. חשב על-פי הטבלה, בקירוב הטוב ביותר, את מהירות הגוף ברגע $t = 0.08\text{ s}$. הסבר ופרט את חישוביך. (אל תניח שהתאוצה קבועה). (8 נקודות)

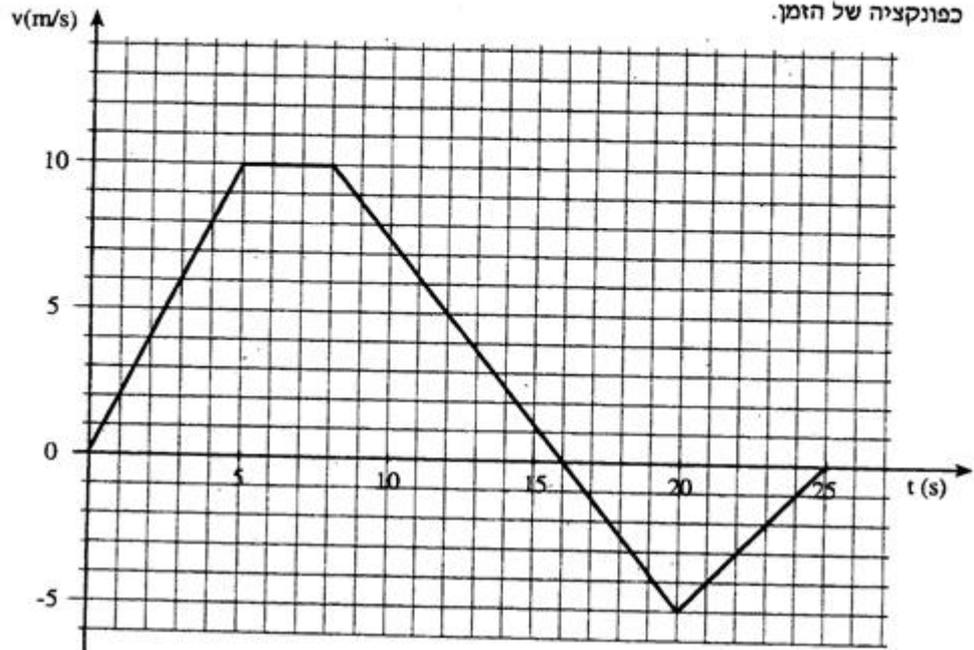
התלמיד חישב את מהירויות הגוף ברגעים השונים, ושרטט גרף המתאר את מהירות הגוף כפונקציה של הזמן (ראה תרשים).



- ב. הערך, על-פי הגרף, את המרחק שעבר הגוף מרגע $t = 0$ עד רגע $t = 0.02\text{ s}$. (5 נקודות)
- ג. חשב, במידת הדיוק שהגרף מאפשר, את התאוצה הממוצעת של הגוף מרגע $t = 0$ עד רגע $t = 0.02\text{ s}$. (5 נקודות)
- ד. קבע, על-פי הגרף, אם תאוצת הגוף גדלה כפונקציה של הזמן, קטנה או אינה.

קינמטיקה תנועה בקו ישר 1996

1. ברגע $t = 0$ גוף מתחיל לנוע ימינה, לאורך קו ישר. הגרף שלפניך מתאר את מהירות הגוף כפונקציה של הזמן.



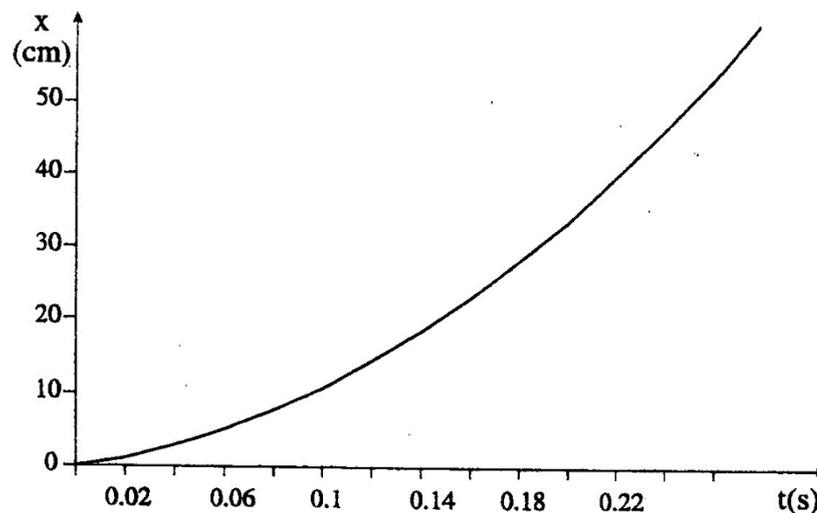
- א. האם הגוף משנה את כיוון תנועתו? אם לא – נמק. אם כן – ציין מתי, ונמק.
(5 נקודות)
- ב. סרטט גרף המתאר את תאוצת הגוף כפונקציה של הזמן מרגע $t = 0$ עד רגע $t = 25$ s.
(8 נקודות)
- ג. האם במהלך תנועתו הגוף חוזר לנקודת המוצא (נקודה שממנה יצא ברגע $t = 0$)?
אם כן – באיזה רגע? אם לא – נמק. (5 נקודות)
- ד. מהי תאוצת הגוף ברגע $t = 16$ s? נמק. (2 נקודות)

קינמטיקה תנועה בקו ישר 1995

1. כדי לחקור את תנועתו של גוף הנע על קו ישר, רשם תלמיד את מקומו של הגוף במרווחי זמן של 0.02 שניות. הוא הגדיר את הרגע שבו נערכה המדידה הראשונה כ- $t = 0$ (ברגע זה מהירות הגוף אינה בהכרח אפס) ואת ציר המקום x בכיוון תנועת הגוף, כך שראשיתו בנקודת הימצאו של הגוף ברגע $t = 0$. תוצאות המדידות רשומות בטבלה שלפניך.

זמן t (s)	0	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22
מקום x (cm)	0	1.20	2.88	5.04	7.68	10.8	14.4	18.48	23.04	28.08	33.60	39.60

- על-פי תוצאות המדידות סרטט התלמיד את הגרף שלפניך, המתאר את מקומו של הגוף כפונקציה של הזמן.



- א. קבע על-פי הגרף האם מהירות הגוף גדלה עם הזמן, קטנה או אינה משתנה. נמק.
(6 נקודות)

המשך השאלה בדף הבא

ב. חשב את מהירות הגוף ביחידה של $\frac{m}{s}$ ברגע $t = 0.02 s$. הסבר ופרט את חישוביך.
(10 נקודות)

ג. הכן טבלה שבה שתי עמודות: עמודה עבור הזמן $t(s)$ ועמודה עבור גודל המהירות $v\left(\frac{m}{s}\right)$. רשום בטבלה את המהירות שחישבת עבור $t = 0.02 s$.

חשב את גודלי מהירות הגוף ביחידה של $\frac{m}{s}$ ברגעים:

$$, t = 0.08 s , t = 0.14 s , t = 0.20 s$$

ורשום אותם במקומות המתאימים בטבלה שהכנת. אינך נדרש לפרט את חישוביך בסעיף זה. (3 נקודות)

ד. סרטט גרף המתאר את מהירות הגוף כפונקציה של הזמן. (6 נקודות)

ה. האם תאוצת הגוף קבועה? אם לא – הסבר מדוע. אם כן – חשב את גודלה.
(5 נקודות)

ו. אילו התלמיד היה מגדיר את ציר המקום x בכיוון מנוגד לתנועת הגוף, האם סימן התאוצה (+ או -) היה שונה? הסבר. (3 $\frac{1}{3}$ נקודות)

קינמטיקה תנועה בקו ישר 1994

1. אבן נזרקת כלפי מעלה במהירות התחלתית של $40 \frac{m}{s}$. הנח כי האבן נזרקת מגובה הקרקע.

- א. כעבור כמה זמן מרגע הזריקה מתאפסת מהירות האבן (מנקודת ראותו של אדם העומד על הקרקע)? ($3\frac{1}{3}$ נקודות)
- ב. ציר מקום, y , מוגדר כך שכיוונו החיובי כלפי מעלה, וראשיתו בנקודה (על הקרקע) שממנה נזרקה האבן. $t = 0$ מוגדר כרגע זריקת האבן.
סרטט גרפים המתארים:

(1) את מקום האבן כפונקציה של הזמן, מרגע $t = 0$ עד לרגע פגיעתה בקרקע.
(7 נקודות)

(2) את מהירות האבן כפונקציה של הזמן, מרגע $t = 0$ עד לרגע פגיעתה בקרקע.
(7 נקודות)

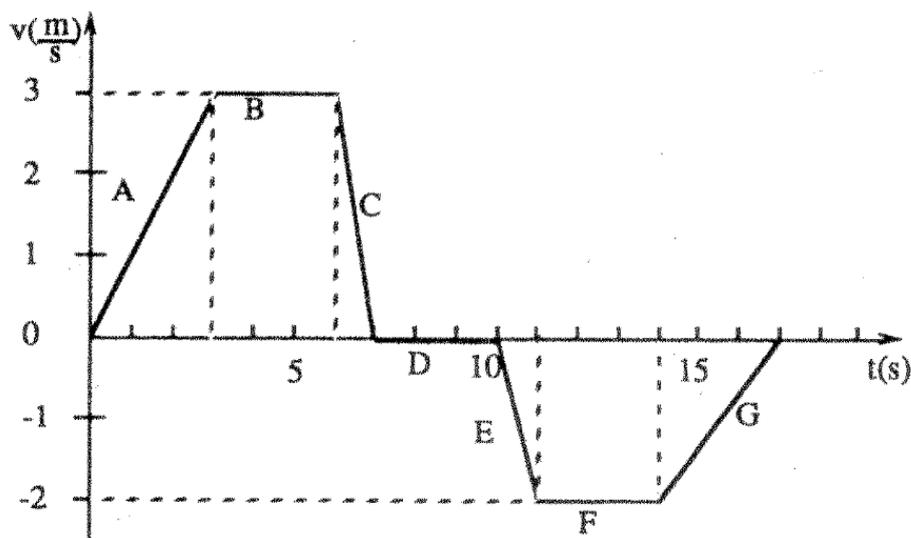
(3) את תאוצת האבן כפונקציה של הזמן, מרגע $t = 0$ עד לרגע פגיעתה בקרקע.
(7 נקודות)

ג. אדם עולה בכדור פורח במהירות קבועה של $10 \frac{m}{s}$.

(1) כעבור כמה זמן מרגע הזריקה מתאפסת מהירות האבן, מנקודת ראותו של האדם בכדור הפורח? (5 נקודות)

(2) סרטט גרף של מהירות האבן, כפי שהיא נצפית מנקודת ראותו של האדם בכדור הפורח, כפונקציה של הזמן, מרגע $t = 0$ עד לרגע פגיעת האבן בקרקע.
(4 נקודות)

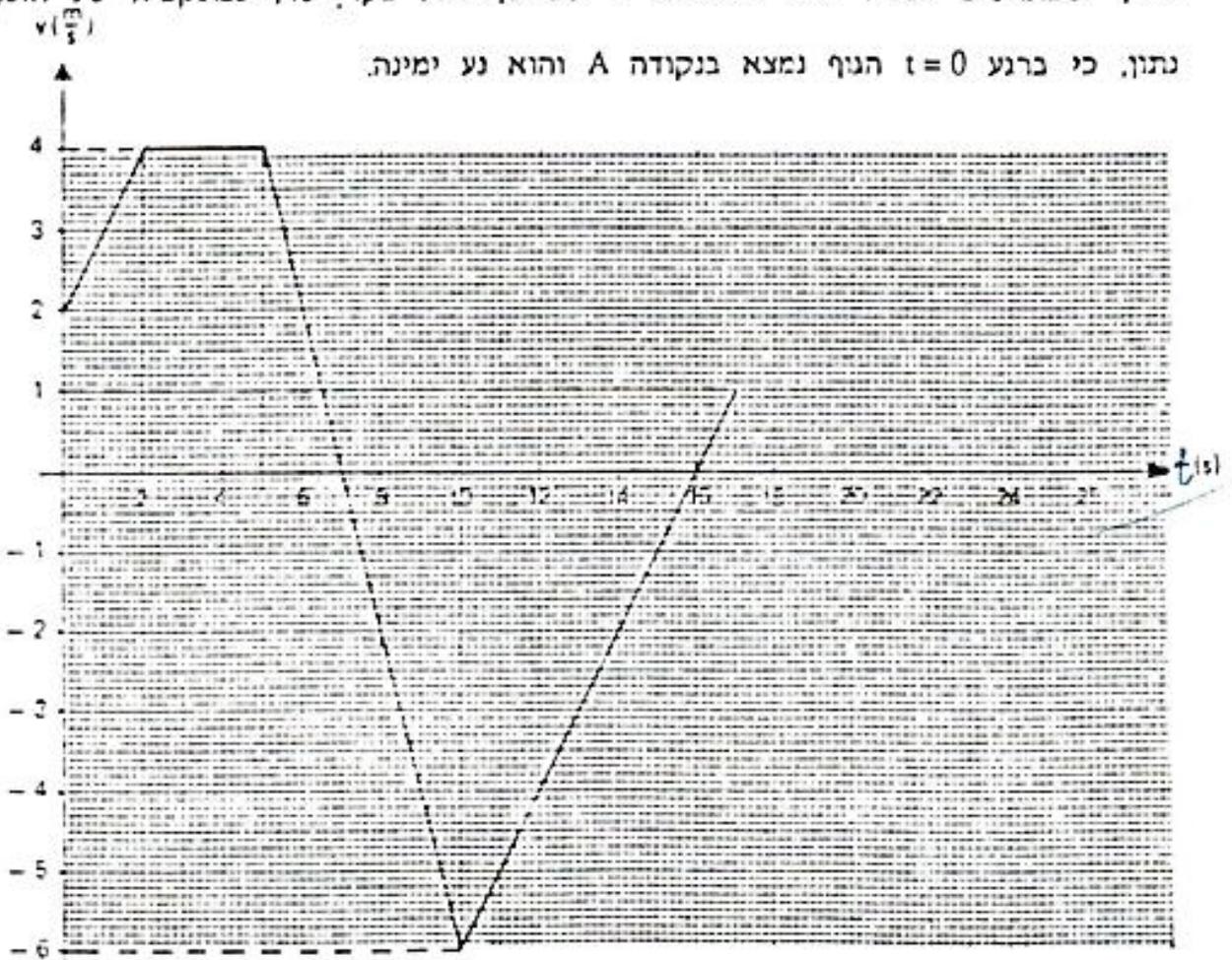
1. הגרף שלפניך מתאר תנועת מעלית במבנה הנמצא בבנייה. מסומנים בו שבעה קטעים מ-A עד G. המעלית מתחילה את תנועתה מן הקרקע, והכיוון כלפי מעלה נבחר כחיובי.



- א. קבע בכל אחד מן הקטעים אם המעלית עולה או יורדת, ואם גודל מהירותה קבוע, גדל או קטן. (7 נקודות)
- ב. מהו הגובה המקסימלי אליו מגיעה המעלית? (8 נקודות)
- ג. באיזה גובה מעל הקרקע נמצאת המעלית בגמר תנועתה? (8 נקודות)
- ד. שק מלט מונח על מאזני קפיץ (מאזני אמבטיה) שעל רצפת המעלית. המאזניים מכוילים בקילוגרמים. בקטע A של התנועה מופיע המספר 55 על צג המאזניים. מצא איזה מספר יופיע על הצג בכל אחד מהקטעים האחרים של התנועה. (10 $\frac{1}{3}$ נקודות)

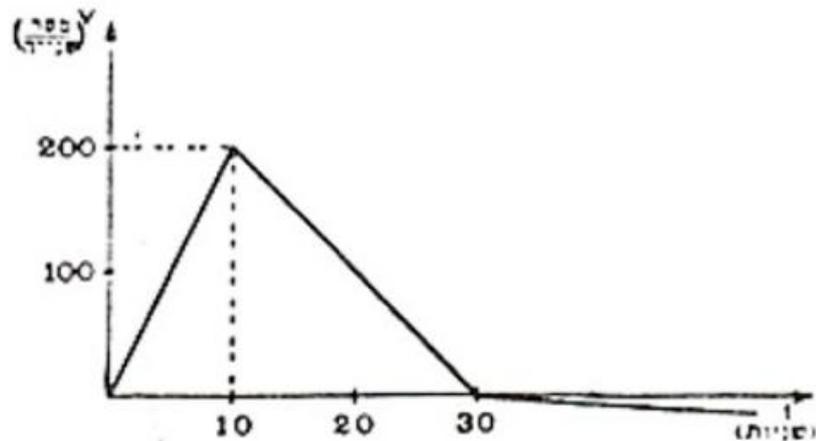
1.

הגרף שבתרשים מתאר את המהירות v של גוף הנע בקו ישר, כפונקציה של הזמן t . נתון, כי ברגע $t = 0$ הגוף נמצא בנקודה A והוא נע ימינה.



- א. סרטט גרף של התאוצה a כפונקציה של הזמן t , עבור 17 השניות הראשונות לתנועת הגוף. (4 נקודות)
- ב. באיזה זמן יימצא הגוף במרחק המקסימלי ימינה ל A? נמק. (2 נקודות)
- ג. מהו המרחק המקסימלי ימינה ל A, שאלו מגיע הגוף? (2 נקודות)
- ד. באיזה זמן יימצא הגוף במרחק המקסימלי שמאלה ל A? מהו מרחק זה?

רקטה לחקר מזג האויר שולחה אנכית כלפי מעלה. הגרף הבא מתאר את שינויי מהירותה של הרקטה כפונקציה של הזמן (הנח כי התנגדות האוויר זניחה).



א. לאחר כמה שניות אזל הדלק בתנועה של הרקטה?
נמק!

ב. כמה שניות לאחר שיגור הרקטה היא הגיעה לגובה המקסימאלי? נמק.

ג. לאיזה גובה עלתה הרקטה? נמקו!

ד. בשיא הגובה הופעל מנוע עזר, שגרם לנפילתה של הרקטה בתאוצה קבועה של 0.05 מטר לשנייה בריבוע, כמה שניות לאחר שילוח הרקטה היא חזרה ארצה?

ה. בתוך הרקטה נמצא מכשיר שמסתו 0.5 ק"ג, התלוי בדינמומטר. מה יורה הדינמומטר בכל אחד משלבי התנועה של הרקטה?