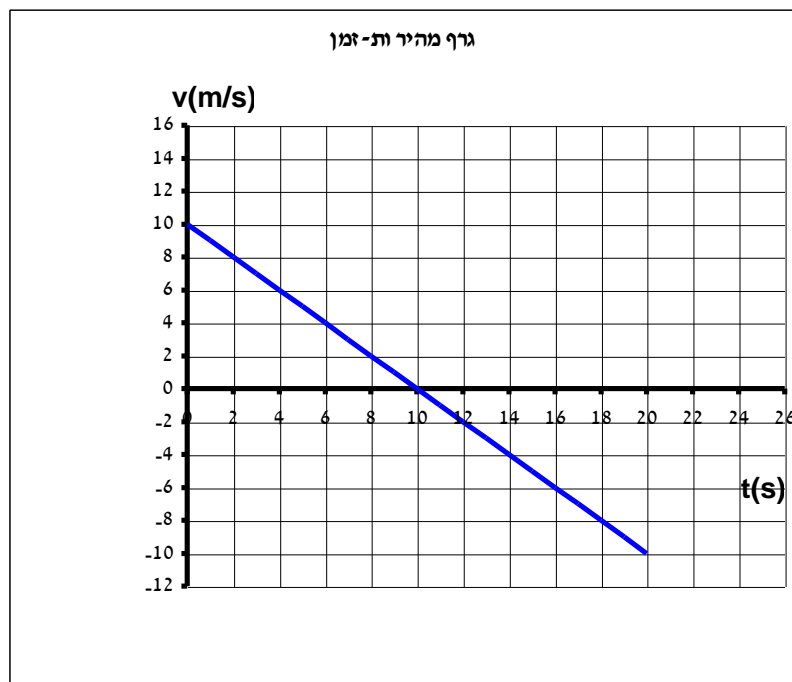


## עבודה בנושא "תנועה שוות תאוצה".

זמן: 30 דקות לכל שאלה.  
חומר עזר: דף נוסחאות מאושר ע"י משרד החינוך (נמצא בסוף ספר בחינות הבגרות), מחשבון מדעי, הוראות: יש לענות על כל השאלות. עליכם/ן להציג פיתרון מלא לכל שאלה: יש להוכיח נוסחאות שאינן מופיעות בדף, להציג נוסחה, הצבה ופתרון. הציבו את תאוצת הנפילה החופשית על פני כדור הארץ  $g=10\text{m/sec}^2$

### שאלה מספר 1

הגרף מתאר את תנועתו של גוף לאורך קו ישר:



- א. תאר במילים את תנועת הגוף במשך 20 השניות הראשונות של תנועתו. התייחס בתיאור לכיוון התנועה, מהירות התחלתית, ערך תאוצה. ( 9 נקודות )
- ב. מצא את תאוצת הגוף ברגע  $t = 4 \text{ sec}$ , וברגע  $t = 16 \text{ sec}$ . הראה את החישובים. ( 6 נקודות )
- ג. מהי התאוצה ומהי מהירותו של הגוף ברגע  $t = 10 \text{ sec}$ ? נמק. ( 6 נקודות )
- ד. שרטט/י גרף תאוצתו של הגוף כפונקציה של הזמן במשך 20 השניות הראשונות לתנועתו. ( 6 נקודות )
- ה. מהו ההעתק ומהי הדרך שהגוף עבר במשך 20 שניות הראשונות לתנועתו? ( 6 נקודות )

## שאלה מספר 2

מכונת הנוסעת במהירות של  $54 \frac{km}{h}$  בולמת בבלימת חירום. מרחק הבלימה, כפי שהוא נימדד על-פי סימני הצמיגים על הכביש, הוא 15 m. בהנחה שתאוצת המכונית בעת הבלימה היא קבועה.

א. חשב את תאוצת המכונית בעת הבלימה. (9 נקודות)

ב. האם המרחק הנתון בשאלה הוא אמנם מרחק הבלימה של מכונת הנוסעת במהירות הנתונה? הערך את המרחק האמיתי אם נתון כי זמן התגובה הממוצע של אדם הוא 0.7 שניות. (6 נקודות)

בשני סעיפים הבאים אל תתייחס לזמן התגובה (הנח כי הוא זניח).

ג. מה יהיה מרחק הבלימה של אותה המכונית אם תאוצתה תהיה קטנה פי 2 מזו שחישבת בסעיף א' (9 נקודות)

ד. מה יהיה מרחק הבלימה של אותה המכונית אם מהירותה תהיה כפולה מזו הנתונה? הנח שהתאוצה שווה לתאוצה שחישבת בסעיף א' (9 נקודות)

## שאלה מספר 3

מכונית המתחילה את תנועתה ממנוחה, מאיצה במשך 10 שניות בתאוצה קבועה

של  $2 \frac{m}{s^2}$ . אחר כך ממשיכה לנוע ללא תאוצה במשך 20 שניות נוספות ולבסוף

מאיטה תוך 5 שניות עד העצירה.

א. מהי מהירות המכונית לאחר הקטע הראשון של התנועה? (6 נקודות)

ב. מהי תאוצת המכונית בקטע התנועה השלישי? (6 נקודות)

ג. מהו ההעתק הכללי של המכונית? (9 נקודות)

ד. כיצד נראה גרף התאוצה כפונקציה של הזמן? (6 נקודות)

ה. כיצד נראה גרף המהירות כפונקציה של הזמן? (6 נקודות)

## שאלה מספר 4

רכבת נוסעת במהירות של 30m/sec. ברגע מסוים ניתק ממנה הקרון האחרון. בעוד

שהקרון מאט בתאוצה קבועה של  $-4 \frac{m}{sec^2}$ , ממשיכה הרכבת במהירות שלפני

הניתוק.

א. מה המרחק בין הרכבת לקרון ברגע שהוא נעצר? (15 נקודות)

ב. סרטט במערכת צירים אחת את הגרפים המתארים את תלות המהירות בזמן של הרכבת והקרון. (13 נקודות)

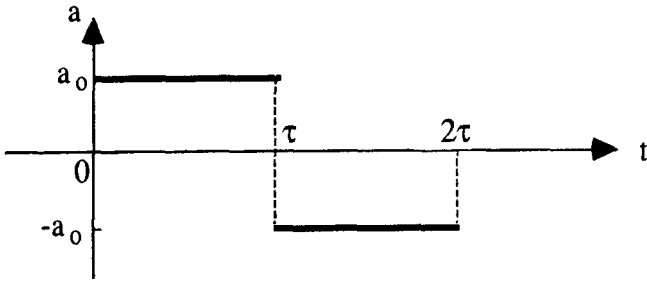
ג. מה בגרפים ששרטטת מייצג את המרחק שחישבת בסעיף א' (5 נקודות)

שאלה מספר 5

נמק את תשובתך בכל סעיף.  
 שים לב: אין קשר בין הסעיפים בשאלה זו.

א. גוף זו ממנוחה בתאוצה המשתנה לפי הגרף הנתון. מה מהירותו של הגוף

הנתון כעבור  $2\tau$  שניות  
 מהתחלת התנועה? (11 נק')



(1)  $\frac{a_0\tau}{2}$

(2)  $a_0\tau$

(3)  $2a_0\tau$

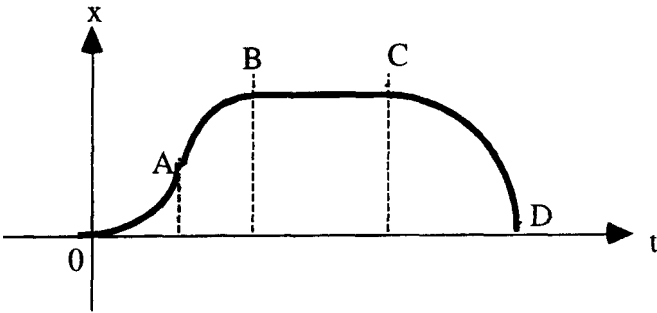
(4) 0

רמז: יש להיזכר מהי משמעות השטח בין הגרף לציר הזמן.

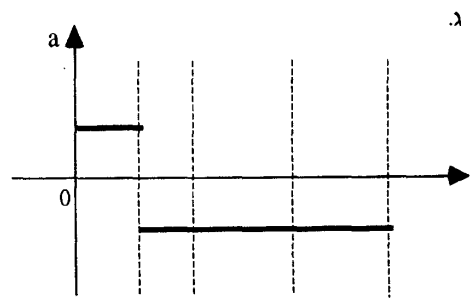
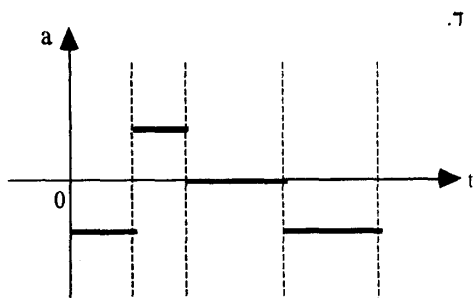
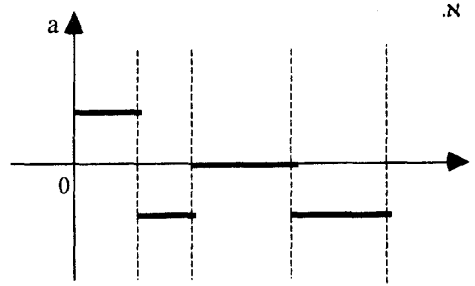
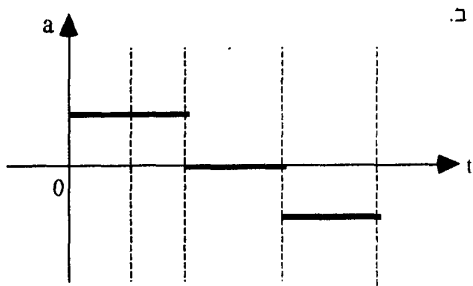
ב. נתון גרף העתק הגוף כתלות בזמן. ברגע  $t = 0 \text{ sec}$  מהירותו של הגוף

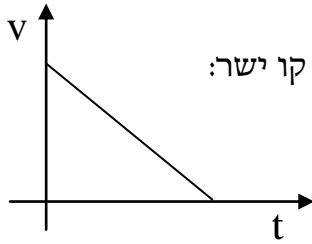
$v_0 = 0 \frac{m}{sec}$

הקווים OA, AB, ו-CD הם פרבולות, הקו BC הוא ישר.



מהו גרף התאוצה כתלות בזמן?  
 (11 נק')





ג. לפניך גרף המתאר תנועה של גוף לאורך קו ישר:

העתק את הטבלה וענה על השאלות לפי הסעיפים בטבלה . נמק את תשובתך. (11 נקודות)

קצב התנועה: קבוע / קטן/גדל (נמק)	כיוון התנועה : חיובי/ שלילי (נמק)	מהירותו של הגוף : חיובית/ שלילית/אפס (נמק)	האם הגוף חולף בראשית הציר: כן/לא/אי-אפשר לדעת (נמק)

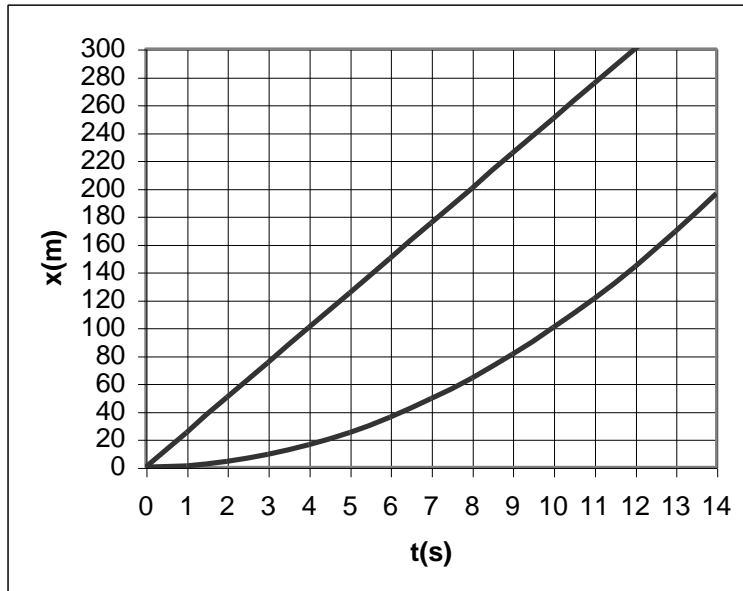
### שאלה מספר 6

המרחק בין שתי תחנות אוטובוס הוא 120 מטר. אוטובוס עובר את המרחק הזה ללא עצירה בתאוצה קבועה, במשך 10 שניות. בעוברו את התחנה השניה הייתה מהירותו 15m/s.

- מה הייתה מהירות האוטובוס בחולפו על פני התחנה הראשונה. (9 נקודות)
- מה הייתה תאוצתו של האוטובוס. (9 נקודות)
- באיזה מרחק לפני התחנה הראשונה החל האוטובוס את תנועתו. (6 נקודות)
- שרטט בצורה איכותית את גרף מהירות כפונקציה של הזמן וגרף מיקום כפונקציה של הזמן. (8 נקודות)

## שאלה מספר 7

שוטר שיושב על אופנוע הנמצא במנוחה מתחיל לנוע ברגע שמכונית חולפת על-ידו ( $t=0$ ), ונע עד שמשיג אותה. האופנוע נע בתנועה שוות תאוצה. בגרף הבא מופיע המקום כפונקציה של הזמן של המכונית ושל האופנוע, בחלק מזמן התנועה. (מקום האופנוע ברגע ההתחלתי הוא ראשית הציר).



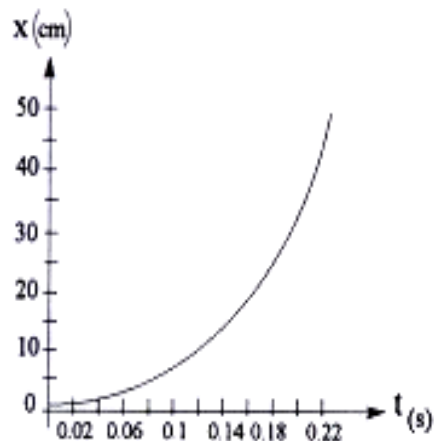
- א. מהו סוג התנועה של המכונית (שוות מהירות, שוות תאוצה, אחר). נמק את תשובתך. (3 1/3 נק')
- ב. סמן על הגרף את הנקודה שבה מהירות האופנוע שווה למהירות המכונית. הסבר איך קבעת את הנקודה. האם קיימת אפשרות שתהיה יותר מנקודה אחת מתאימה? נמק. (9 נק')
- ג. איזה מרחק עבר השוטר עד הרגע בו מהירותו שווה למהירות המכונית? (5 נק')
- ד. ברגע שהשוטר השיג את המכונית, האם גודל מהירות האופנוע גדול יותר, קטן יותר או שווה לגודל מהירות המכונית? נמק את תשובתך. (6 נק')
- ה. שרטט במערכת צירים אחת את גרף המהירות של האופנוע ואת גרף המהירות של המכונית כפונקציה של הזמן ומצא בעזרתם את המרחק שעברה המכונית עד שהשוטר השיג אותה. (10 נק')

### שאלה מספר 8

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 נערכת המדידה הראשונה כ  $t = 0$  (ברגע הזה מהירות הגוף אינה בהכרח אפס) ואת ציר המקום  $x$  בכיוון תנועת הגוף, כך שראשיתו בנקודת הימצאו של הגוף ברגע  $t = 0$ . תוצאות המדידה רשומים 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 המדידה שרטט 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. (4 נקודות)
- ב. חשב את מהירות הגוף ביחידות m/sec ברגע  $t = 0.02 \text{ sec}$ . הסבר ופרט את תשובתך. (6 נקודות)
- ג. הכן טבלה שבה שתי עמודות: עמודה עבור הזמן  $t$  (sec), ועמודה עבור גודל המהירות  $v$  (m/sec). רשום בטבלה את המהירות שחישבת עבור  $t = 0.02 \text{ sec}$ . (4 נקודות)
- ד. חשב את גדלי מהירות הגוף ביחידות של m/sec ברגעים:  $t = 0.08 \text{ sec}$ ,  $t = 0.14 \text{ sec}$ ,  $t = 0.20 \text{ sec}$  ורשום אותם במקומות המתאימים בטבלה שהכנת (9 נקודות)

- ה. שרטט גרף המתאר את מהירות הגוף כפונקציה של הזמן. ( 4 נקודות )  
ו. האם תאוצת הגוף קבועה ? אם לא – הסבר מדוע , אם כן – חשב את גדלה.  
( 4 נקודות )

ז. אילו התלמיד היה מגדיר את ציר המקום  $x$  לכיוון מנוגד לתנועת הגוף , האם סימן התאוצה ( + או - ) היה שונה ? הסבר . ( 2 נקודות )

### שאלה מספר 9

צנחן קופץ ממטוס וצונח בצניחה חופשית 30 sec.  
אחר כך הוא פותח מצנח המביא אותו למהירות קבועה של 3 m/sec בתאוטה של  $-10 \frac{m}{sec^2}$ .

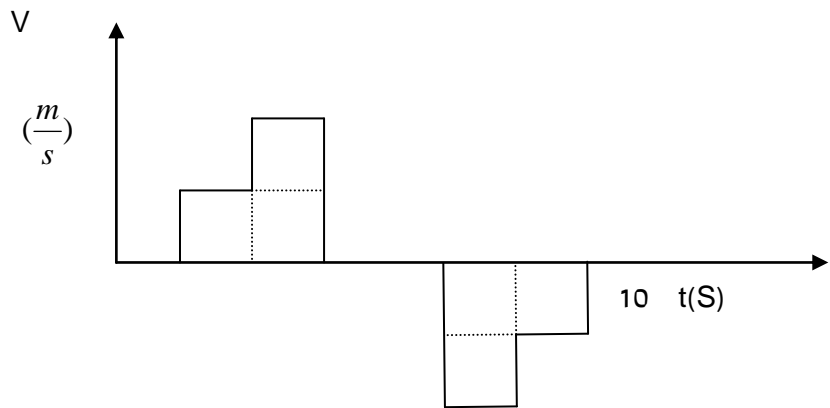
לאחר עוד 300 m הוא מגיע לקרקע.

- א. תוך כמה זמן לאחר פתיחת המצנח, הצנחן מגיע למהירות של 3 m/sec ? ( 8 נקודות )  
ב. כמה זמן ארכה הצניחה? (מרגע יציאתו ממטוס ועד הגעתו לקרקע) ( 6 נקודות )  
ג. שרטט/י גרף של מהירות הצנחן כפונקציה של הזמן מרגע הצניחה ועד לפגיעה בקרקע ( 10 נקודות )  
ד. מהו הגובה שממנו קפץ הצנחן ? ( 9 נקודות )

### שאלה מספר 10

- נמק את תשובתך בכל סעיף.  
שים לב: אין קשר בין הסעיפים בשאלה זו.  
א. כדור נזרק כלפי מעלה מהירותו הרגעית בשיא הגובה ותאוצתו הרגעית יהיו:  
(בחר את התשובה הנכונה ) ( 11 נקודות )  
1. תאוצתו ומהירותו יהיו אפס  
2. מהירותו אפס ותאוצתו  $-g$  .  
3. תאוצתו גדולה מאפס מהירותו קטנה מאפס.  
4. אף תשובה לא נכונה .

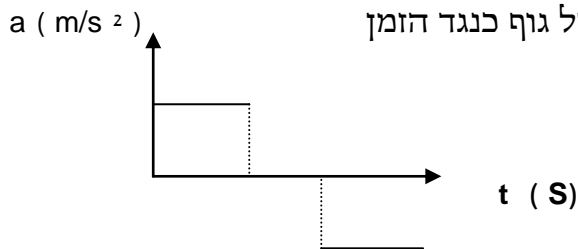
ב. נתון גרף מהירות כפונקציה של הזמן. הגוף נמצא בראשית ברגע  $t = 0s$ .



מה העתקו של הגוף בתום 10 שניות : ( בחר את התשובה הנכונה ) ( 11 נקודות)

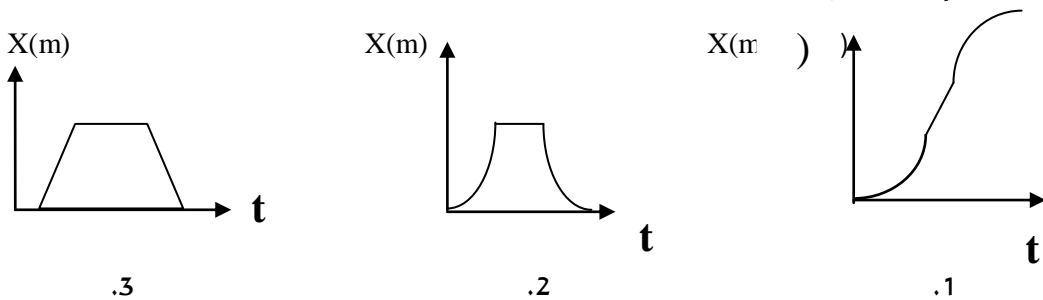
1. העתקו 5 מטר
2. העתקו 10 מטר
3. חזר לנקודת מוצאו.
4. אי-אפשר לדעת.

ג. לפניך גרף המתאר את תאוצתו של גוף כנגד הזמן



איזה מבין הגרפים מתאר בצורה הטובה ביותר את העתקו

כנגד הזמן . ( 11 נקודות)



**עבודה נעימה!**



### התשובות:

1. ב.  $-1 \text{ m/s}^2$  ג.  $-1 \text{ m/s}^2$ , 0 ה. 0, 100 m
2. א.  $-7.5 \text{ m/s}^2$  ב. 25.5m ג. 30 m ד. 60 m
3. א. 20 m/s ב.  $-4 \text{ m/s}^2$  ג. 550 m
4. 112.5 m ג. ההפרש בין שטח המלבן לשטח המשולש
5. א. (4) ב. (א) ג. קטן, חיובי, חיובית, אי אפשר לדעת
6. א. 9 m/s ב.  $0.6 \text{ m/s}^2$  ג. 67.5 m
7. א. שוות מהירות ב. 12.5 s ג. 156.25 m
- ד. מהירות האופנוע גדולה יותר
8. א. 0.72m/s ב.  $12 \text{ m/s}^2$  ז. כן
9. א. 29.7 s ב. 159.7 s ד. 9299.55m
10. א. 2 ב. 3 ג. 1