

קינמטיקה זריקה משופעת 2023

3.

רחפן צעצוע מסוגל לשחרר כדורים קטנים תוך כדי תנועתו באוויר.

הרחפן נע אופקית בגובה 6 מטרים מעל קרקע מישורית במהירות שגודלה $3 \frac{m}{s}$ ושחרר שלושה כדורים, בזה אחר זה.

הזמן בין שחרור כדור לשחרור הכדור הבא אחריו היה 0.5s .

בשאלה זו יש להזניח את התנגדות האוויר לתנועת הכדורים.

א. חשבו כמה זמן עבר מרגע השחרור של אחד הכדורים ועד לרגע פגיעתו בקרקע. (7 נקודות)

ב. חשבו את מהירות הפגיעה של הכדור בקרקע (גודל וכיוון). (9 נקודות)

ג. קבעו מהו המרחק בין נקודות הפגיעה בקרקע של שני כדורים ששחררו זה אחר זה. פרטו את שיקוליכם. (7 נקודות)

ד. קבעו איזה מן האיוורים 1–4 שלפניכם מתאר בצורה הטובה ביותר את מיקומי הרחפן והכדורים לאחר שחרור

הכדור השלישי. נמקו את קביעתכם. (5 נקודות)



איור 4



איור 3

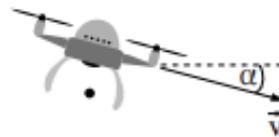


איור 2



איור 1

במקרה שני הרחפן נע במהירות שגודלה זהה לגודל הנתון במקרה הראשון, אך הפעם הוא לא נע אופקית אלא בזווית α מתחת לאופק (ראו תרשים). גם במקרה זה שחרר הרחפן כדור מגובה 6 מטר מעל פני הקרקע.



יוסף טוען כי במקרה השני, גודל מהירות הפגיעה של הכדור בקרקע גדול מגודל מהירות פגיעתו במקרה הראשון, ואילו דנה טוענת כי בשני המקרים גודל מהירות הפגיעה זהה.

ה. קבעו מי מהם צודק ונמקו את תשובתכם. תוכלו להיעזר בשיקולי אנרגייה. ($5 \frac{1}{3}$ נקודות)

קינמטיקה זריקה משופעת 2017

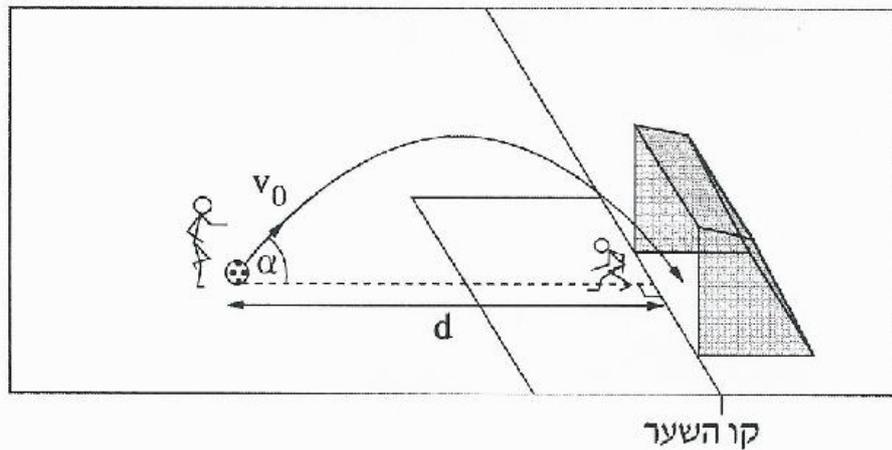
1. במשחק כדורגל נעמד שחקן כדי לבעוט בעיטת עונשין. כדי להטעות את השוער, השחקן התבונן על אחת מפינות השער, אולם בעט בכדור למרכז השער. שיטת בעיטה זו מכונה שיטת פננקה, על שמו של שחקן צ'כי. בעקבות בעיטה זו הכדור נע במסלול פרבולי במישור המאונך למגרש, וכך ההיטל של המסלול על המגרש ניצב לקו השער (ראה תרשים 1).

נסמן: d – מרחק הכדור מקו השער לפני שהוא נבעט

v_0 – גודל המהירות ההתחלתית של הכדור

α – הזווית בין כיוון המהירות ההתחלתית לבין מישור המגרש

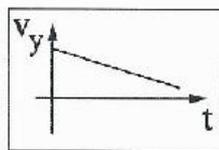
התנגדות האוויר זניחה.



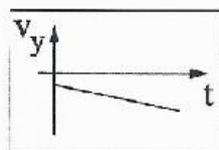
קו השער

תרשים 1

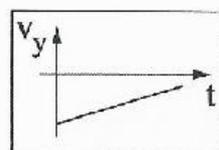
א. קבע איזה מבין ארבעת הגרפים 1-4 שלפניך מייצג נכון את הרכיב האנכי של מהירות הכדור במהלך תנועתו באוויר, כפונקציה של הזמן. נמק את קביעתך. (5 נקודות)



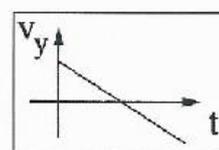
4



3

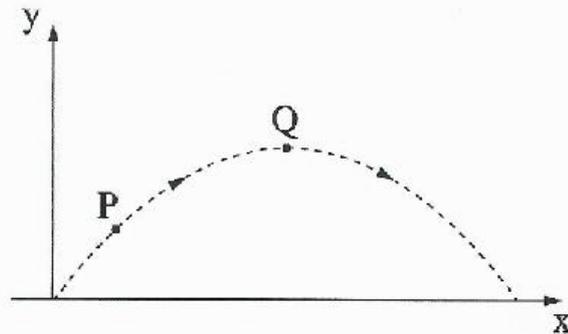


2



1

- ב. בתרשים 2 מוצג מסלולו של כדור שנכנס לשער. במסלול מסומנות נקודות P, Q. נתון כי הנקודה Q גבוהה מן הנקודה P.



תרשים 2

- (1) האם גודל הרכיב האופקי של מהירות הכדור בנקודה P קטן מגודל הרכיב האופקי של מהירותו בנקודה Q, גדול ממנו או שווה לו? הסבר את תשובתך.
- (2) האם גודל התאוצה של הכדור בנקודה P קטן מגודל התאוצה שלו בנקודה Q, גדול ממנו או שווה לו? הסבר את תשובתך.
- (8 נקודות)

שחקן בעט בכדור בשיטת פננקה ממרחק $d = 11\text{ m}$ מקו השער.

הוא העניק לכדור מהירות שגודלה $v_0 = 11.5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ בזווית $\alpha = 55^\circ$ מעל האופק.

נתון: גובה השער הוא $h = 2.44\text{ m}$.

- ג. הוכח שהכדור שנבעט נכנס בוודאות לתוך השער. הנח שלא הייתה הפרעה לתנועת הכדור (לדוגמה, מן השוער). התייחס אל הכדור כאל גוף נקודתי. (7 נקודות)
- ד. שחקן אחר בעט בכדור מאותו מרחק ובאותה זווית, אבל העניק לכדור מהירות התחלתית גדולה מ- v_0 . האם בבעיטה זו הכדור נכנס בוודאות לתוך השער? הסבר את תשובתך.
- אין צורך לחשב. (5 נקודות)

קינמטיקה תנועה במישור 2007

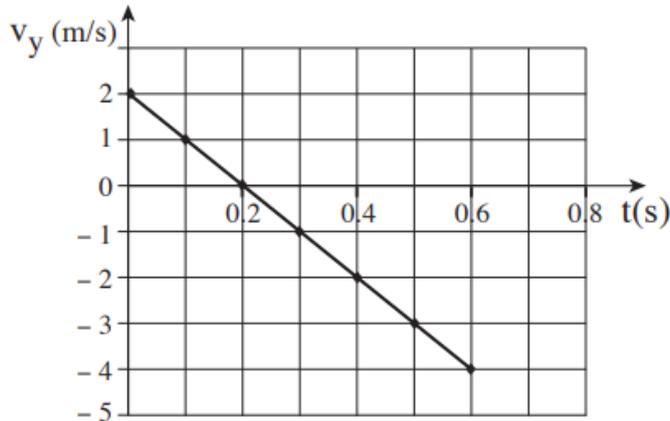
1. יעל ואורי חקרו את התנועה לאורך מגלשת מים בלונה פארק. למסלול המגלשה צורה עקומה לכל אורכו (אך צורתו אינה בהכרח קשת של מעגל). יעל גלשה, ואורי צילם אותה במהלך גלישתה באמצעות מצלמת וידאו. לאחר מכן הם ניתחו את סרטון הווידאו: המקום של יעל על המגלשה באחת התמונות הוגדר כ"ראשית התנועה" (בנקודה זו כבר הייתה יעל בתנועה), והרגע שבו צולמה תמונה זו הוגדר כ- $t = 0$. לאחר מכן, על סמך הסרטון, הם רשמו את הדרך שעברה יעל לאורך המגלשה מ"ראשית התנועה" במרווחי זמן של 0.4 s . הממצאים רשומים בטבלה שלפניך.

הזמן t (s)	הדרך s , שעברה יעל מראשית התנועה (m)
0	0
0.4	0.90
0.8	1.76
1.2	3.62
1.6	5.04
2.0	7.22
2.4	8.88
2.8	11.26
3.2	13.08
3.6	15.54

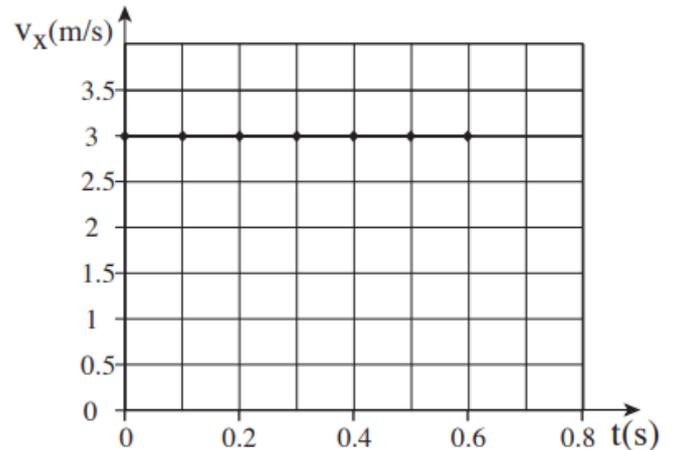
- א. חשב את גודל המהירות של יעל ברגע $t = 1.6 \text{ s}$. פרט את חישוביך. (8 נקודות)
- ב. הכן במחברתך טבלה ובה שתי עמודות – עמודה עבור ערכי הזמן t (בין הרגע $t = 0.4 \text{ s}$ ל- $t = 3.2 \text{ s}$ כמפורט בטבלה), ועמודה עבור הערכים של גודל המהירות של יעל ברגעים אלה. חשב את הגודל של המהירות בכל אחד מהרגעים המפורטים בטבלה שבמחברתך, והוסף את ערכי המהירות לטבלה. אינך נדרש לפרט את חישוביך בסעיף זה. (7 נקודות)
- ג. סרטט גרף של גודל המהירות של יעל כפונקציה של הזמן. (8 נקודות)
- ד. האם במהלך תנועתה, הייתה ליעל תאוצה משיקית? נמק את תשובתך. (5 נקודות)
- ה. האם במהלך תנועתה, הייתה ליעל תאוצה רדיאלית? נמק את תשובתך. (5 $\frac{1}{3}$ נקודות)

קינמטיקה זריקה משופעת 2007

3. כדור שמסתו 0.25 kg נזרק מנקודה מסוימת מעל הקרקע בכיוון משופע. בתרשים א מוצגות תוצאות המדידות של הרכיב האופקי של מהירות הכדור, v_x , כפונקציה של הזמן. בתרשים ב מוצגות תוצאות המדידות של הרכיב האנכי של מהירות הכדור, v_y , כפונקציה של הזמן.



תרשים ב



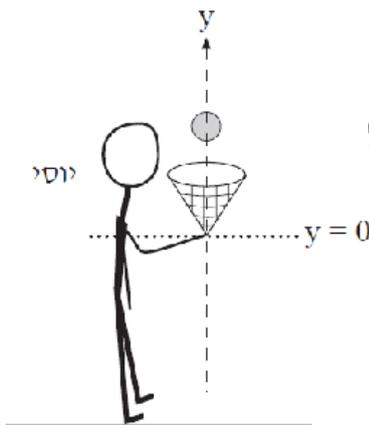
תרשים א

- א. האם כיוון המהירות ההתחלתית של הכדור הוא מעל האופק או מתחת לאופק? נמק את תשובתך. (4 נקודות)
- ב. מצא את המהירות ההתחלתית (גודל וכיוון) של הכדור. (7 נקודות)
- ג. הכדור פגע בקרקע ברגע $t = 0.6 \text{ s}$. חשב מאיזה גובה מעל הקרקע נזרק הכדור. (9 נקודות)
- ד. חשב את האנרגיה הקינטית של הכדור בשיא מסלולו. (7 נקודות)

זורקים את הכדור פעם נוספת מאותה נקודה ובאותה מהירות (גודל וכיוון), אולם הפעם במהלך תנועת הכדור פועל עליו כוח אופקי קבוע, בגודל 2 N , ובכיוון מנוגד לכיוון הרכיב האופקי של המהירות ההתחלתית.

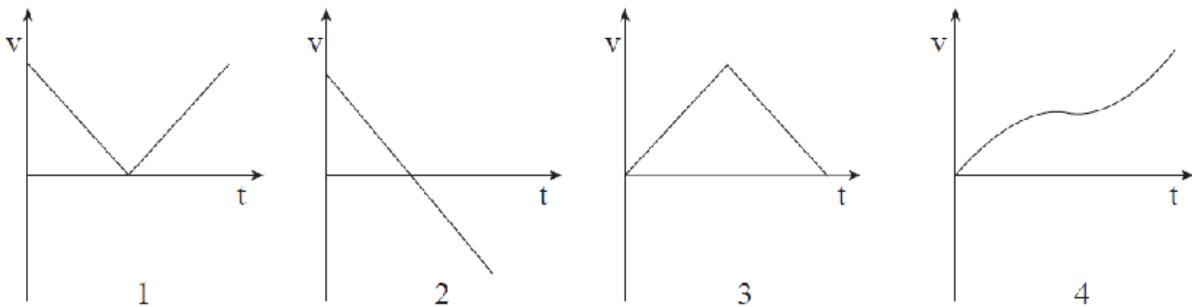
- ה. סרטט גרף של הרכיב האופקי של מהירות הכדור, v_x , במהלך תנועתו, כפונקציה של הזמן, מרגע הזריקה עד רגע פגיעתו בקרקע. $(\frac{1}{3} \text{ נקודות})$

קינמטיקה זריקה משופעת 2005



1. יוסי משחק בצעצוע המורכב מסלסילה שבה כדור קטן ובתחתיתה קַתְקֵן קפיצי (ראה תרשים). לחיצה על ההתקן הקפיצי מקפיצה את הכדור כלפי מעלה, הוא מגיע לגובה של 2.45 m מתחתית הסלסילה, ונופל בחזרה לתוך הסלסילה. כיתת תלמידים התבקשה לנתח את תנועת הכדור. לשם כך הוגדר ציר מקום y , שכיוונו החיובי כלפי מעלה וראשיתו בתחתית הסלסילה. $t = 0$ הוא הרגע שבו הכדור מתחיל את תנועתו. הזנח את התנגדות האוויר, את אורך הקפיץ ואת מסת הסלסילה.

- א. התלמידים התבקשו לסרטט באופן איכותי גרף של מהירות הכדור כפונקציה של הזמן מרגע $t = 0$ עד שובו לתחתית הסלסילה. התקבלו 4 סוגים שונים של גרפים.

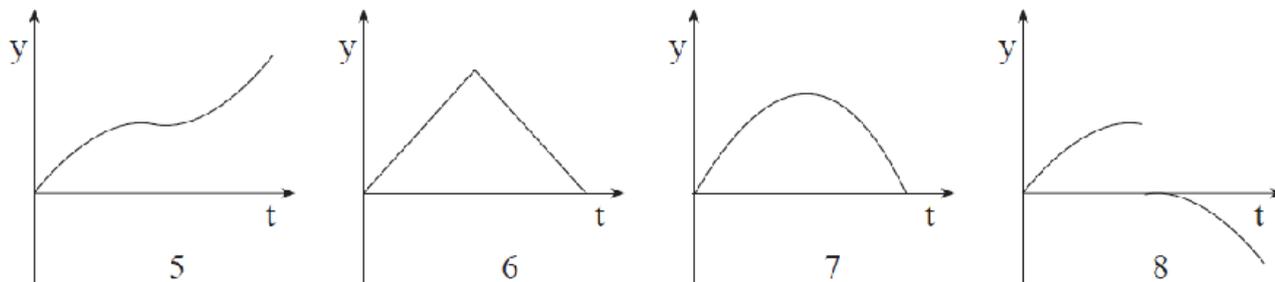


איזה מבין הגרפים 1-4 מתאר נכון את התנועה? הסבר. (6 נקודות)

/המשך בעמוד 3/

(שים לב: המשך השאלה בעמוד הבא.)

- ב. התלמידים התבקשו לסרטט באופן איכותי גרף של מקום הכדור כפונקציה של הזמן מרגע $t = 0$ עד שובו לתחתית הסלסילה. גם במקרה זה התקבלו 4 סוגים שונים של גרפים.



איזה מבין הגרפים 5-8 מתאר נכון את התנועה? הסבר. (6 נקודות)

- ג. חשב את זמן התנועה של הכדור מרגע $t = 0$ עד שובו לתחתית הסלסילה. (7 נקודות)

יוסי ממשיך לשחק בצעצוע שלו כשהוא נוסע על גלגיליות בכיוון אופקי ימינה, במהירות קבועה של 3 m/s .

- ד. האם גם במקרה זה הכדור המוקפץ כלפי מעלה ייפול בחזרה לתוך הסלסילה? הסבר. (7 נקודות)

ה. ברגע שהכדור הגיע לשיא הגובה, יוסי עצר ועמד במקומו.

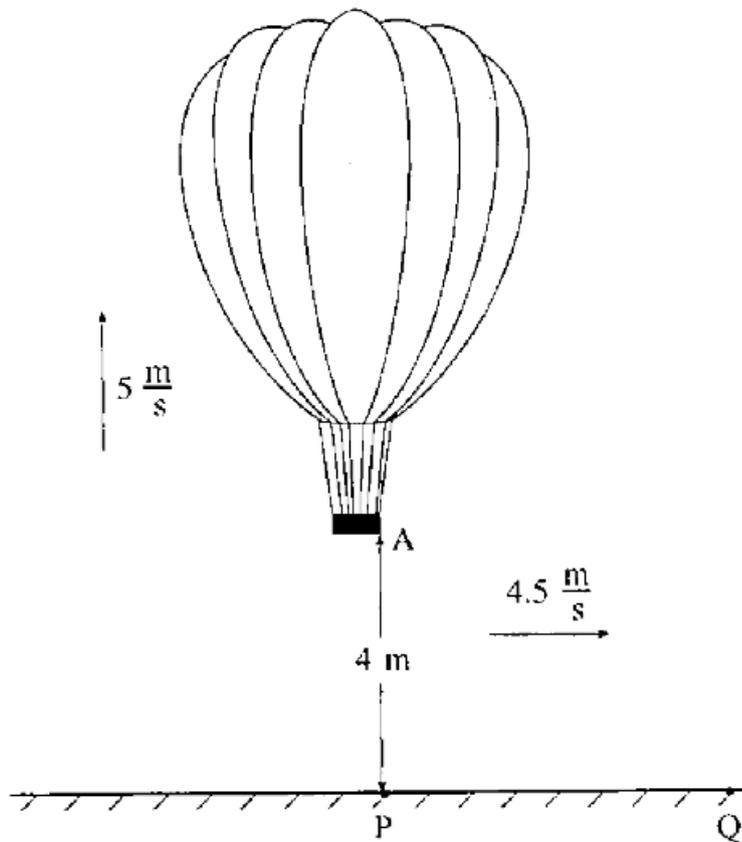
חשב את המרחק האופקי של הכדור מתחתית הסלסילה כאשר הוא הגיע

ל- $y = 0$. (7 $\frac{1}{3}$ נקודות)

קינמטיקה זריקה משופעת 2001

2. כדור פורח עולה במהירות שגודלה $5 \frac{m}{s}$, ונסחף בכיוון אופקי במהירות שגודלה $4.5 \frac{m}{s}$.

(ראה תרשים).



אבן משוחררת מתחתית הסל של הכדור הפורח בנקודה A, הנמצאת בגובה 4 m מעל הנקודה P שעל הקרקע. האבן פוגעת בקרקע בנקודה Q. הזנח את התנגדות האוויר לתנועת האבן.

א. סרטט במחברתך תרשים מקורב של מסלול תנועת האבן. בתרשימך סמן את

הנקודה A ואת הנקודות P ו-Q שעל הקרקע. (6 נקודות)

ב. חשב את גודל הרכיב האנכי של המהירות שבה מגיעה האבן לנקודה Q.

(10 נקודות)

ג. חשב את זווית הפגיעה של האבן בקרקע יחסית לכיוון האופקי. (10 נקודות)

ד. היכן נמצא הכדור הפורח יחסית לנקודה Q, ברגע שבו פגעה האבן בקרקע (באיזה

מרחק אופקי ובאיזה גובה)? הנח שתנועת הכדור הפורח לא הושפעה משחרור האבן.

($7 \frac{1}{3}$ נקודות)