

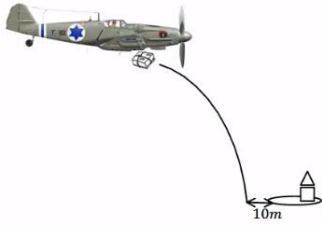
תנועה במישור

שאלות:

- (1) גוף נע במישור, כך שמיקומו בציר ה- x כתלות בזמן הוא $x(t) = 2t$, ומיקומו בציר ה- y כתלות בזמן הוא $y(t) = 3t^2$.
- א. שרטט על גבי מערכת צירים דו מימדית את מיקום הגוף ב- $t = 0, 1, 2, 3$ sec.
 ב. רשום את הערך של וקטור מיקום הגוף בכל אחד מן הרגעים, ושרטט את וקטור המיקום בכל רגע על מערכת הצירים.
 ג. רשום נוסחה לוקטור המיקום כתלות בזמן.
- (2) גוף נע במישור, כך שמיקומו בציר ה- x כתלות בזמן הוא $x(t) = 4 + 3t$, ומיקומו בציר ה- y כתלות בזמן הוא $y(t) = 2t^2$.
- א. רשום את וקטור המיקום כתלות בזמן ומצא את מיקום הגוף ב- $t = 1, 2$ sec.
 ב. רשום את ההעתק של הגוף בחמש השניות הראשונות של התנועה.
 ג. מצא את ההעתק שביצע הגוף מ- $t = 2$ sec עד $t = 4$ sec.
- (3) גוף נע במישור, כך שמיקומו כתלות הזמן בציר ה- x הוא $x(t) = 2t - 3$, ומיקומו בציר ה- y כתלות בזמן הוא $y(t) = t^2$.
- א. מצא את וקטור המיקום של הגוף כתלות בזמן.
 ב. מצא את ההעתק שביצע הגוף בין $t = 3$ sec ל- $t = 5$ sec.
 ג. מצא את המהירות הממוצעת במרווח הזמן של סעיף ב'.
- (4) גוף נזרק אופקית מגובה רב (4) גוף נזרק אופקית במהירות של 10 מטר לשניה מגובה רב. מה יהיו מיקומו, ביחס לנקודת הזריקה, ומהירותו, לאחר 4 שניות?
- (5) גוף נזרק אופקית מגג בניין (5) גוף נזרק אופקית מגג בניין שגובהו 40 מטר. מתאי יפגע הגוף בקרקע?
 ב. היכן יפגע הגוף בקרקע אם מהירות הזריקה היא 15 מטר לשניה?
 ג. מהו גודל מהירות הגוף בזמן הפגיעה בקרקע ומהי כיוונה?

6) חבילת סיוע לכפר

מטוס טס במהירות קבועה של 200 מטר לשנייה בגובה של 3000 מטר. המטוס רוצה לשחרר חבילת סיוע לכפר הנמצא מתחתיו.



- א. מצא את המרחק האופקי מהכפר, שבו צריך המטוס לשחרר את החבילה, על מנת שתנחת בדיוק 10 מטר לפני הכפר.
ב. מהי הזווית בה רואה המטוס את הכפר באותו רגע?

7) משוואת מסלול

מצא את משוואת המסלול ושרטט את המסלול על מערכת צירים עבור המסלול

הבא: $x(t) = \sqrt{3+t^2}$, $y(t) = \sqrt{7-t^2}$.

הנח ש- x ו- y תמיד חיוביים.

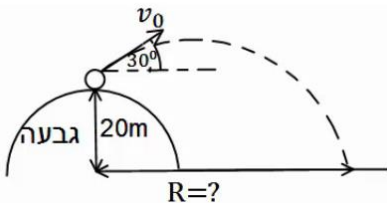
8) זריקה משופעת

גוף נזרק במהירות של 40 מטר לשנייה בזווית של 30 מעלות ביחס לציר האופקי.

- א. מצא את מיקום ומהירות הגוף ב- $t = 2\text{sec}$.
ב. מתי פוגע הגוף בקרקע?
ג. מהו המרחק האופקי בו פוגע הגוף בקרקע?
ד. מהי מהירות הגוף ברגע הפגיעה?

9) כדור נבעט מגבעה

כדור נבעט מגבעה בגובה 20 מטר. הכדור נבעט במהירות של 28 מטר לשנייה ובזווית של 30 מעלות.



- א. מתי יפגע הכדור בקרקע?
ב. מהו המרחק האופקי של הכדור, מנקודת הבעיטה, ברגע הפגיעה בקרקע?
ג. מהי מהירות הכדור ברגע הפגיעה?

10) דן יורה חץ על עץ

דן יורה חץ מגובה של 2 מטרים לעבר עץ הנמצא במרחק של 8 מטרים. מהירות היציאה של החץ מהקשת היא 30 מטר לשנייה. מצא באיזה גובה יפגע החץ בעץ, אם הזווית שבה יורה דן את החץ היא 15 מעלות.

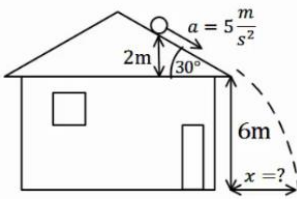


(11) דני מחליק במגלשה

דני מחליק במגלשת מים. סוף המגלשה נמצא בגובה 2 מטרים מעל הבריכה ובזווית של 30 מעלות מתחת לאופק. בהנחה שדני יוצא מהמגלשה במהירות של 10 מטרים לשנייה, מהו המרחק האופקי אותו יעבור עד הפגיעה במים? מהי מהירותו בפגיעה במים?

(12) כדור מתגלגל מגג משופע

כדור מתגלגל מגג בניין משופע. הכדור מתחיל תנועתו ממנוחה מגובה של 2 מטרים מקצה הגג, ששיפועו הוא 30 מעלות מתחת לאופק. נתון כי תאוצת הכדור בכיוון תנועתו על הגג היא 5 מטרים לשנייה בריבוע. מצא את המרחק האופקי מקצה הגג בו יפגע הכדור בקרקע.



(13) תנועת כדור עם רוח נגדית

כדור נבעט מהקרקע במהירות של 20 מטרים לשנייה ובזווית של 45 מעלות מהקרקע. רוח נגדית גורמת לכדור תאוצה בכיוון האופקי של 2 מטרים לשנייה בריבוע (בנוסף לתאוצת הכובד).

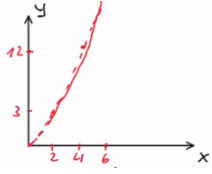
- מצא את מיקום הכדור ומהירותו ב- $t = 2\text{sec}$.
- מהו המרחק בו פוגע הכדור בקרקע?
- מהו הגובה המקסימלי אליו הגיע הכדור?
- מהו המרחק האופקי המקסימלי אליו הגיע הכדור?

(14) מסירת פוטבול

במשחק הפוטבול הרכז האחורי זורק כדור בזווית של 45 מעלות ביחס לקרקע ובמהירות של 30 מטרים לשנייה. שחקן הקבוצה הנמצא 15 מטרים קדימה מהרכז האחורי רץ במהירות של 5 מטרים לשנייה. השחקן רואה את הכדור ומתחיל להאיץ בתאוצה קבועה. מהי התאוצה הדרושה לשחקן כך שיוכל לתפוס את הכדור בדיוק בגובה בו הוא נזרק? האם סימן התאוצה יכול להיות שלילי? מה המשמעות של תאוצה כזו?

תשובות סופיות:

א. $\vec{r} = (2t, 3t^2) = 2t\hat{x} + 3t^2\hat{y}$.ג. $\vec{r}_0(t=0) = (0, 0)$, $\vec{r}_1(t=1) = (2, 3)$, $\vec{r}_2(t=2) = (4, 12)$, $\vec{r}_3(t=3) = (6, 27)$.ב. $\vec{r} = (2t, 3t^2)$.א. (1)



א. הנוסחה: $\vec{r}(t) = (4 + 3t, 2t^2)$, מיקום הגוף: $\vec{r}(t=1) = (7, 2)$, $\vec{r}(t=2) = (10, 8)$.א. (2)
 ב. $\Delta\vec{r} = (15, 50)$.ג. $\Delta\vec{r} = (6, 24)$

א. $\vec{r} = (2t - 3)\hat{x} + t^2\hat{y}$.א. (3)
 ב. $\Delta\vec{r} = (4, 16)$.ג. $\vec{v} = (2, 8)$

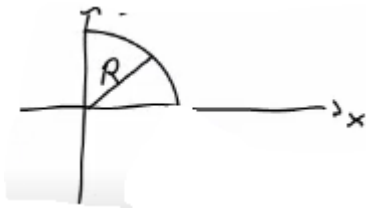
א. מיקום: $\vec{r}(t=4) = (40, 80)$, מהירות: $\vec{v}(t=4) = (10, 40)$.א. (4)

א. $t = \sqrt{8} \approx 2.83 \text{ sec}$.ב. $x(t = \sqrt{8}) = 15 \cdot \sqrt{8} \approx 42.43 \text{ m}$.א. (5)

ג. גודל: $|\vec{v}| \approx 32.02 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$, כיוון: $\theta \approx 62.06^\circ$

א. $4,908.98 \text{ m}$.ב. $\theta = 31.38^\circ$.א. (6)

משוואה: $y(x) = \sqrt{10 - x^2}$, שרטוט: .א. (7)



א. מיקום: $x(t=2) = 69.28 \text{ m}$, $y(t=2) = 20 \text{ m}$, מהירות: $\vec{v}(t=2) = (34.64, 0)$.א. (8)

ב. $t = 4 \text{ sec}$.ג. $x(t=4) = 138.56 \text{ m}$.ד. $\vec{v}(t=4) = (34.64, -20)$

א. $t \approx 3.84 \text{ sec}$.ב. $x(t=3.84) = 93.12 \text{ m}$.ג. $\vec{v} = (24.25, -24.4)$.א. (9)

$y(t=0.28) \approx 3.78$.א. (10)

א. המרחק: $x(t) = 2.68 \text{ m}$, המהירות: $\vec{v}(t) = (8.66, 8.1)$.א. (11)

$x(t=0.82) \approx 4.49 \text{ m}$.א. (12)

א. מיקום: $x(t=2) = 24.28 \text{ m}$, $y(t=2) = 8.28 \text{ m}$.א. (13)

מהירות: $v_x(t=2) = 10.14 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$, $v_y(t=2) = -5.86 \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

ב. $x(t=2.83) \approx 32.01 \text{ m}$.ג. $y(t=1.41) \approx 10 \text{ m}$.ד. $x_{\text{max}} = 32.01 \text{ m}$

א. התאוצה: $a \approx 5.99 \frac{\text{m}}{\text{sec}^2}$, כן, יכול להיות שלילי. המשמעות היא תאוצה, כלומר על השחקן להאט על מנת לתפוס את הכדור בדיוק בגובה הזריקה. .א. (14)