

מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית-אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

כ"ה בניסן תשפ"ג
16 באפריל 2023

שאלות לדוגמה בנושא מודל ריבועי - פרבולה

התוכנית החדשה - שאלון 35371 - לקראת קיץ תשפ"ג

המיומנויות הנדרשות:

1. הפרבולה – מציאת נקודות על הגרף, קודקוד, סימטריה, חיתוך עם הצירים, עלייה/ירידה, חיוביות/שליליות.
2. זיהוי גרף של פרבולה.
3. פתרון של משוואה ריבועית.

שאלה 1

אופנוען יוצא אל מחוץ לעיר. מרחקו מהעיר מתואר באמצעות הפונקציה הריבועית $M = 15t^2 + 57t$ (t שעות, M ק"מ).

- א. מה היה מרחקו של האופנוען מן העיר כעבור שעה אחת?
- ב. כעבור כמה שעות היה מרחקו של האופנוען מן העיר 174 ק"מ?
- ג. הקליטה של הטלפונים הניידים משתבשת במרחק של 306 ק"מ מן העיר. כעבור כמה שעות מרגע היציאה מתחילה להשתבש הקליטה בטלפון של האופנוען?

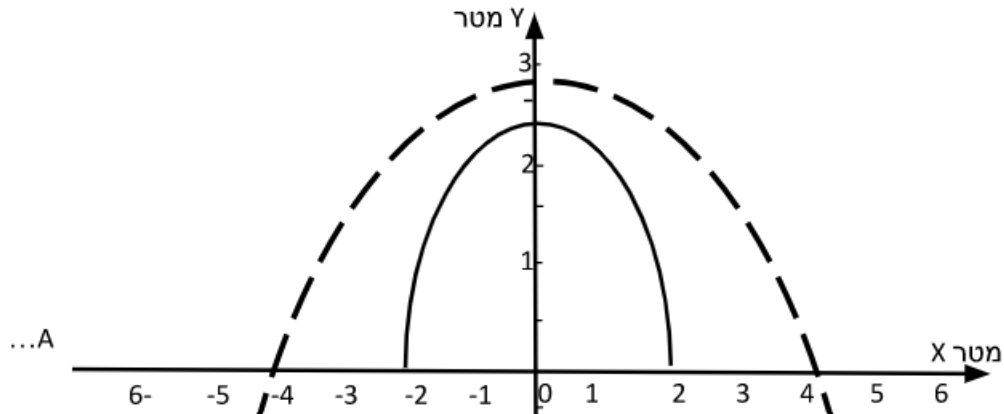
מדינת ישראל
משרד החינוך
המזכירות הפדגוגית-אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

שאלה 2

בגנים יפניים ניתן לראות גשרים שבנויים משתי פרבולות כפי שרואים בתמונה.



נניח את שתי הפרבולות, הפנימית והחיצונית, של הגשר על מערכת צירים כך שציר ה- x מונח בגובה פני המים (ראו סרטוט):



- א. האם ספינה שגובהה 2.7 מ' תוכל לעבור מתחת לגשר?
- ב. מטייל מגיע אל הגשר מנקודה A. באיזה תחום יהיה המטייל בזמן שהוא מטפס על הגשר ובאיזה תחום יהיה כשהוא יורד מהגשר?
- ג. זוג הורים וילד מטיילים והילד מטפס ויושב בראשו של הגשר. האב עומד בנקודה $(-5, 0)$ והאם עומדת בנקודה B. מרחקה של האם מהילד שווה למרחקו של האב מהילד. מהם שיעוריה של הנקודה B?

מדינת ישראל

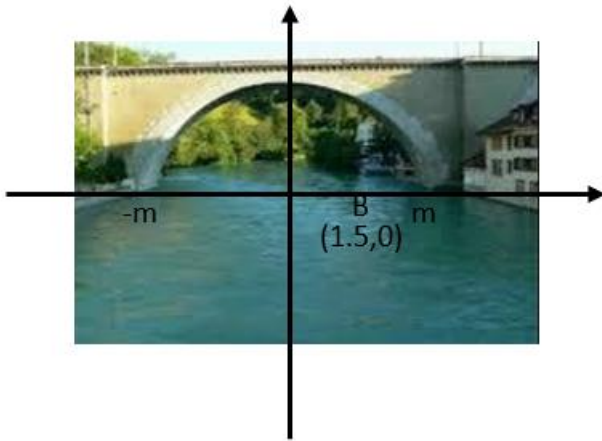
משרד החינוך

המזכירות הפדגוגית-אגף מדעים

הפיקוח על הוראת המתמטיקה

שאלה 3

בתמונה מצולם גשר שצורת הקשת הפנימית שלו היא פרבולה. נתון שהפונקציה שמתארת את הגשר שבתמונה היא הפונקציה $y = -x^2 + 9$.



נסמן על תמונת הגשר מערכת צירים כך שציר x מונח בגובה פני המים של הנהר וציר y עובר בקודקוד הגשר (הפרבולה). בנקודה הימנית שבה הגשר נוגע במים מתקיים: $x = m$.

- מהו ערכו של m ?
- האם ספינה שגובהה 9.2 מטרים יכולה לעבור מתחת לגשר? נמקו.
- האם ספינה שגובהה 3 מטרים יכולה לעבור מתחת לגשר? נמקו.
- הנווט והקפטן של ספינה, שגובהה 7 מטרים, התווכחו ביניהם אם יש חשיבות באיזה צד ביחס לציר ה- y כדאי לספינה לשוט כדי להבטיח מעבר בטוח מתחת לגשר. הנווט טען שאפשר לשוט בנתיב שעובר בנקודה B שעל ציר x שבה $x = 1.5$ (ראו איור). הקפטן טען שהספינה יכולה לעבור בנתיב שנמצא בתחום $-1 \leq x \leq 1$ מי מהשניים צודק לדעתכם?

מדינת ישראל

משרד החינוך

המזכירות הפדגוגית-אגף מדעים
הפיקוח על הוראת המתמטיקה

שאלה 4



בתמונה מצולם מסלול מים במזרקה. צורת הזרם יוצרת פרבולה. אדריכל תכנן מזרקה דומה על פי דרישה של לקוח.

האדריכל אמר ללקוח שהפונקציה הריבועית שמתארת

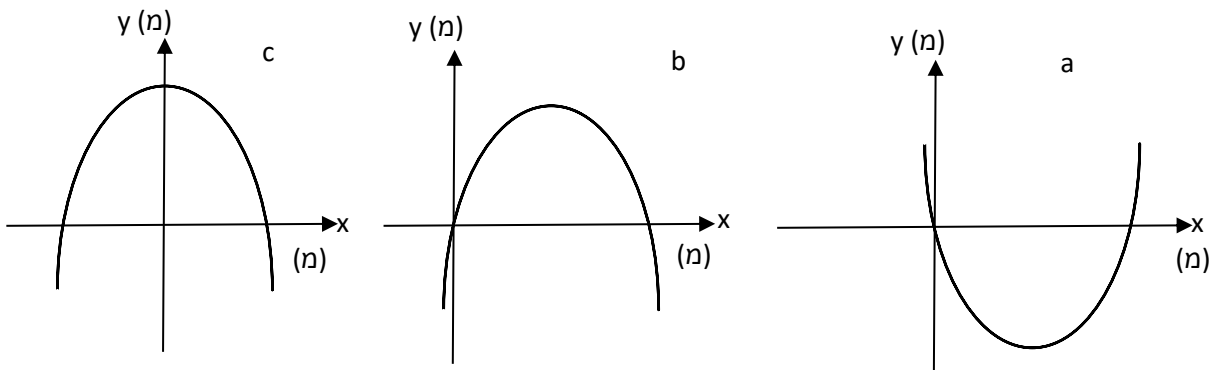
את מסלול זרימת המים במזרקה שלו היא: $y = -x^2 + 8x$.

האדריכל התכוון גם למסור ללקוח את הסרטוט של הפרבולה, אבל בטעות נתן לו שלושה סרטוטים.

רק סרטוט אחד מהשלושה מתאים לפונקציה.

א. מהו הגרף המתאים לפונקציה הנתונה? נמקו את קביעתכם.

ב. הסבירו מדוע הגרפים האחרים לא מתאימים לתבנית הנתונה.



ג. מהו התחום שבו הפרבולה מתארת את מסלול המים במזרקה?

ד. מהם שיעורי הנקודה בה המים מגיעים לגובה המקסימלי? סמנו את הנקודה שקיבלתם על הגרף שבחרתם בסעיף א.

ה. באיזה תחום המים נמצאים במגמת עלייה ובאיזה תחום המים נמצאים במגמת ירידה?

ו. באיזה ערך של x פוגשים מי המזרקה את מי הבריכה?

ז. מהו ציר הסימטריה של הפרבולה?

מדינת ישראל

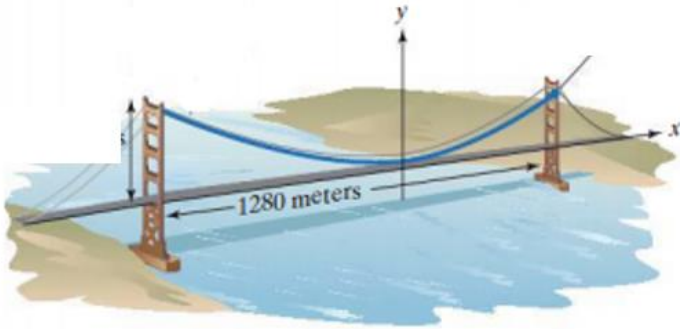
משרד החינוך

המזכירות הפדגוגית-אגף מדעים

הפיקוח על הוראת המתמטיקה

שאלה 5

המגדלים של גשר "שער הזהב" נמצאים במרחק של 1,280 מטרים זה מזה. לכלל בין המגדלים יש צורה של פרבולה והכבל נוגע בכביש באמצע הדרך בין המגדלים.



נתון כי הפונקציה $y = \frac{1}{2560} \cdot x^2$ מתארת את הפרבולה.

- א. מהו גובה הכבל 80 מטרים ממרכז הכביש?
- ב. מהו גובה המגדלים?
- ג. מהו גובה הכבל 200 מטרים מהמגדל הימני?
- ד. באיזה מרחק מהמגדל הימני גובה הכבל הוא 10 מטרים מעל הכביש?

שאלה 6

מזל זורקת כדור כלפי מעלה (מאונך לקרקע).

גובה הכדור מתואר על ידי הפונקציה הריבועית: $y = -5x^2 + 10x + 1.5$.



- א. מאיזה גובה מזל זרקה את הכדור?
- ב. כעבור כמה שניות היה הכדור בגובה המקסימלי מהקרקע?
- ג. באיזה תחום הכדור היה במגמת עלייה?
- ד. תוך כמה שניות (מרגע הזריקה) חזר הכדור לקרקע? (דייקו שתי ספרות אחרי הנקודה העשרונית).
- ה. האם יש משמעות ל- $x = 3$? הסבירו.

מדינת ישראל

משרד החינוך

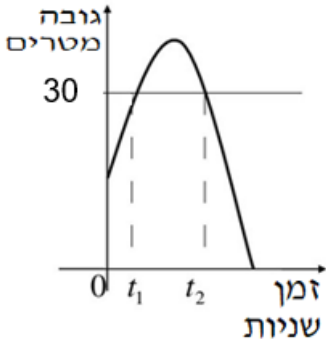
המזכירות הפדגוגית-אגף מדעים

הפיקוח על הוראת המתמטיקה

שאלה 7

דני זורק אבן כלפי מעלה (מאונך לקרקע).

הגובה של האבן מעל הקרקע מתואר על ידי הפונקציה הריבועית $h = -5t^2 + 39t + 2$.

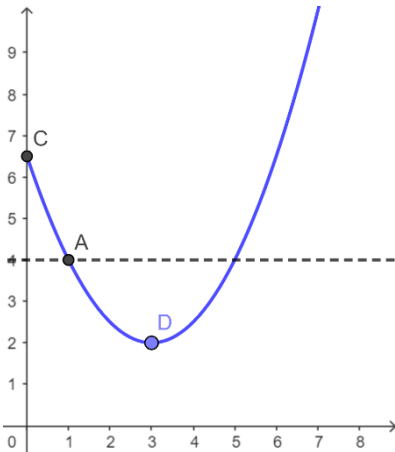


- באיזה גובה מעל הקרקע הייתה האבן ברגע הזריקה?
- כעבור כמה שניות מרגע הזריקה הייתה האבן בגובה של 30 מטרים?
- כמה זמן הייתה האבן מעל גובה של 30 מטרים?
- כעבור כמה שניות מרגע הזריקה הייתה האבן בגובה המקסימלי?
- כעבור כמה שניות מרגע הזריקה האבן נפלה לקרקע?

שאלה 8

במפעל מסוים הפונקציה $y = ax^2 - 3x + 6.5$ מתארת את ההון של המפעל (במיליוני שקלים) בכל שנה.

לפניכם הגרף שמתאר את ההון של המפעל.



- קבעו: האם $a = \frac{1}{2}$ או $a = -\frac{1}{2}$?
- מה היה ההון הראשוני של המפעל (נקודה C)?
- מה היה ההון של המפעל כעבור שנה (נקודה A)?
- במשך כמה שנים היה ההון של המפעל בירידה?
- מה היה ההון הכי קטן של המפעל?
- האם הייתה שנה נוספת בה ההון של המפעל היה כמו בנקודה A?