

אשכול: התמצאות במישור ובמרחב

האשכול התמצאות במישור ובמרחב מתמקד באובייקטים של העולם האמיתי. בעיות שנפתרות באשכול זה ממחישות יישומיות רחבה של גיאומטריה בחיי האדם.

דגשים באשכול:

- הצגת המידע בשלושת הייצוגים: מילולי, סימבולי וויזואלי (למשל, הצגת הנתונים באמצעות שרטוט).
- מעבר בין שלושת הייצוגים.
- הצגה מילולית או סימבולית של המידע תלויה בהצגה ויזואלית שלו (תרשים / סרטוט, גרף וכו') – זאת במטרה להקל על הבנת המידע המילולי / סימבולי.
- קישור בין גיאומטריה לאריתמטיקה ובין גיאומטריה לאלגברה.
- כמו כן, באמצעות השאלות האורייניות, ניתן לקשר בין גיאומטריה לבין פונקציות.
- בנייה מדורגת, כך שכל פרק שלה מתבסס על הידע שנרכש בפרקים הקודמים לו, ובנוסף בכל פרק יש חדשנות מבחינת התכנים המתמטיים / האורייניים הנלמדים בו.
- שילוב טכנולוגיה במהלך השוטף של הוראת הנושאים השונים, באמצעות:
 - א. הצגת הסיטואציה האוריינית תוך שילוב תמונות מצולמות ו/או שילוב של סרטונים
 - ב. שילוב יישומונים (Applets) הממחישים את הנושא הנלמד.
- הפעלת שיקולי כדאיות בהקשרים גיאומטריים.

תכנים מתמטיים באשכול (כולל מושגים מתמטיים):

- שטחים והיקפים של צורות גיאומטריות
- המרת יחידות
- פונקציה ריבועית – מציאת מינימום / מקסימום של הפונקציה
- אומדן

תכנים אורייניים באשכול:

- כל הדוגמאות המוצגות ביחידה הם מחיי היום-יום של התלמידים
- מוצגים יישומים ספציפיים ביחידות נפרדות.

סרטונים המראים מה השימוש בגיאומטריה בחיי היום יום – ניתן ליצור מהם סרטון חדש

(כללי – כולל גיאומטריה המישור) <http://www.youtube.com/watch?v=HtqlIVN9bh8>

(מודלים וסימטריה בפרחים) <http://www.youtube.com/watch?v=HtqlIVN9bh8>

(גיאומטריה במישור ומעט במרחב) <http://www.youtube.com/watch?v=j2qSC-A9lqI>

אשכול גיאומטריה - כיתה י'

חלוקת היחידות

- יחידה ראשונה: היקפים של צורות גיאומטריות (משולשים, מרובעים, מעגלים, צורות המורכבות ממלבנים ו/או ממעגלים ו/או מחלקי מעגלים).

בסיסי – 8 ש'

- יחידה שנייה: מסלולים.

החידוש: חישוב מהירות – 8 ש'.

- יחידה שלישית: שטחים של צורות גיאומטריות (משולשים, מרובעים, מעגלים, צורות המורכבות ממלבנים ו/או ממעגלים ו/או מחלקי מעגלים).

בסיסי – 8 ש'

- יחידה רביעית: ריצופים.

החידוש: הנושא עצמו – 6 שעות

- יחידה חמישית: היקפים ושטחים של צורות גיאומטריות.

החידוש: מינימום / מקסימום (פונקציה ריבועית) – 10 שעות.

יחידה ראשונה: היקפים של צורות גיאומטריות בהקשר אורייני (8 שעות)

תכנים / נושאים מתמטיים (יוצגו בהקשר האורייני):

תכנים הנלמדים ביחידה זו:

- היקף צורות שהשפה שלהן מורכבת מקטעים (כולל משולש, מקבילית, מלבן, מעוין וריבוע).
- היקף מעגל.
- היקף צורות שהשפה שלהן מורכבת מקטעים ומחלקי מעגל(ים).
- משפט פיתגורס.
- תכונות של צורות גיאומטריות (משולש שווה שוקיים, משולש שווה צלעות, משולש ישר זווית, מקבילית, מעוין, מלבן, ריבוע, טרפז).

תכנים נלווים ליחידה זו:

- אחוזים.
- פתרון משוואה ממעלה ראשונה.
- אומדן.

דוגמאות להקשרים אורייניים

- חישוב אורך גדר שרוצים להניח מסביב לכיכר בצורת מעגל.
- חישוב אורך הפנלים הדרושים להנחה בחדר שצורתו מלבן או ריבוע.
- חישובים הקשורים לגוף האדם, כגון: היקף ראש, היקף מותניים.
- חישוב אורך הגבולות של מדינה.
- הקשר אורייני אחר שבו נדרש חישוב היקף של צורה המורכבת מקטעים (כולל צורות גיאומטריות) ו/או ממעגל ו/או מחלקי מעגלים.
- ר' גם דוגמאות בהמשך.

מטרות כלליות:

1. התלמיד יבין את המשמעות של חישוב ההיקף בהקשר האורייני הניתן בשאלה.
2. התלמיד יפתח את היכולת להבין את המידע המוצג בייצוגים שונים (מילולי, ויזואלי, סימבולי – חשבוני או אלגברי).
3. התלמיד יפתח את היכולת לעבור בין הייצוגים השונים (מעבר מייצוג מילולי לייצוג ויזואלי וסימבולי, מעבר מייצוג ויזואלי לייצוג סימבולי).
4. התלמיד יכיר את אופן חישוב ההיקף של צורות גיאומטריות – כולל שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות: משולשים מסוגים שונים, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז; שימוש בנוסחאות לחישוב ההיקף של הצורות: מלבן (כולל ריבוע), ומעגל, וידע להשתמש בהם בהקשר האורייני (חישוב היקף כאשר נתונים הממדים הדרושים ולהיפך: חישוב הממדים כאשר נתון ההיקף ובמידת הצורך נתון נוסף).
5. התלמיד יכיר את התכונות של הצורות הגיאומטריות הבאות: משולש שווה שוקיים, משולש שווה צלעות, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז.

6. התלמיד יבין מהי ההשפעה של שינוי של אחד או יותר מממדי הצורה (מלבן או מעגל) על ההיקף של הצורה – בהקשר אורייני.
7. התלמיד יפעיל שיקולי כדאיות בסיטואציות אורייניות הדורשות השוואה, תוך חישוב של ההיקפים של צורות גיאומטריות ו/או חישוב העלויות הנדרשות.
8. התלמיד יבין את הצורך בהמרת יחידות, ויפתח יכולת להמיר בין יחידות שונות.

מטרות אופרטיביות

1. התלמיד ידע לומר מה מייצג ההיקף בהקשר האורייני. **ר' קבוצת דוגמאות 1.1.**
2. בהקשר אורייני, בו מוצגת השאלה בצורה מילולית, התלמיד יתרגם את הנתונים לנתונים סימבוליים (חשבוני או אלגברי). **ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.2, 1.3, 1.4, 1.5.**
3. בהקשר אורייני, בו נתוני השאלה מוצגים בצורה ויזואלית (שרטוט/תרשים), התלמיד יתרגם את הנתונים לנתונים סימבוליים (חשבוני או אלגברי). **ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.2, 1.3, 1.4, 1.5.**
4. בהקשר אורייני, בהינתן נתונים הנדרשים למציאת ההיקף של צורה גיאומטרית (משולש, מלבן, ריבוע, מקבילית, מעוין, טרפז, מעגל, צורה המורכבת מקטעים ו/או מחלקי מעגלים), התלמיד ימצא את ההיקף (כולל שימוש בתכונות של צורות גיאומטריות אלו, שימוש בנוסחאות לחישוב היקף של מלבן, ריבוע ומעגל, ושימוש במשפט פיתגורס) – חישוב מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.2, 1.3, 1.4, 1.5.**
5. בהקשר אורייני, בהינתן היקף של צורה גיאומטרית בסיסית או מורכבת, התלמיד ימצא את הממד החסר של הצורה, בהינתן גם נתונים נוספים הנדרשים – חישוב מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.2, 1.3.**
6. בהקשר אורייני, בהינתן היקף המעגל, התלמיד ימצא את רדיוסו - חישוב מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.2, 1.3.**
7. בהקשר אורייני, שבו נתונות מספר אפשרויות ויש לקבל החלטה לגבי המצב הרצוי, התלמיד יקבע מהי האפשרות הנכונה – באמצעות מציאת ההיקף הנדרש ו/או באמצעות חישוב העלות הנדרשת - חישוב מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.5.**
8. בהקשר אורייני, שבו נתון מלבן, בהינתן שינוי שחל באחד מממדי המלבן או בשניהם (הגדלה/הקטנה פ/ב ערך מסוים הנתון ביחידות אורך או באחוזים), התלמיד ימצא את ההיקף המלבן לאחר השינוי - באופן מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.4.**
9. בהקשר אורייני, שבו נתון מעגל, בהינתן שינוי שחל ברדיוסו (הגדלה/הקטנה פ/ב ערך מסוים הנתון ביחידות אורך או באחוזים), התלמיד ימצא את ההיקף המעגל לאחר השינוי - באופן מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.4.**
10. בהקשר אורייני, שבו ההיקף של הצורה הגיאומטרית (מלבן או מעגל) משתנה, ונתון ההיקף לפני השינוי ולאחריו, התלמיד ימצא את ממדי הצורה - באופן מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.4.**
11. התלמיד ימיר יחידות אורך (ס"מ למטרים ולהיפך). **ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.2, 1.3, 1.4, 1.5.**

דגשים והבהרות

- השאלות האורייניות ידרשו הן שימוש בחישובים מספריים והן שימוש באלגברה.
- חשוב לקשר את הגיאומטריה לתחומי דעת אחרים שנלמדו (אריתמטיקה, אלגברה, פונקציות), כדי להדגיש את עיקרון הספירליות.
- ניתן להשתמש בטכנולוגיה על מנת להבהיר קשרים הקיימים בין המשתנים.

טיוטת

קבוצת דוגמאות 1.1

אפיון: קבוצת דוגמאות זו מהווה פתיחה לנושא, והיא מדגימה בצורה מוחשית מצבים מחיי היום יום של התלמידים שבהם נעשה שימוש בהיקף (מאפייני אופייניות מס').

השאלות המרכזיות שתישאלנה בקבוצת דוגמאות זו תהיינה בנוגע למשמעות של ההיקף בהקשר למצב המוצג.

דוגמה

תנו דוגמה מחיי היום יום, למצבים שבהם נדרש חישוב ההיקף.

דוגמה

לפניך מידות של בגדי גברים (לקוח מתוך האתר: http://www.castro.com/he/men_size_guide/):

טבלת מדידות

חולצות אריג /טישרטים / סריגים / מעילים											
מידה	S		M		L		XL		XXL		XXXL
היקף חזה (ס"מ)	93 - 97		98 - 103		103 - 109		110 - 116		117 - 124		125 - 132
היקף צוואר (ס"מ)	38		41		43		44		46		48
ג'ינס											
מידה	26	28	29	30	31	32	33	34	36	38	40
היקף מותניים (ס"מ)	76.5	73	75.5	78	80.5	83	85.5	88	93	98	103
בלייזרים וז'קט חליפה											
מידה	48		50		52		54		56		58
היקף מותניים (ס"מ)	98		102		106		111		116		121
מכנסיים											
מידה	36	38	40		42	44	46	48		50	
היקף מותניים (ס"מ)	71	75	79		83	87	91	95		99	
חגורות											
מידה	1			2			3				
היקף מותניים (ס"מ)	76 - 86			84 - 94			92 - 100				
בגדי ים ותחתונים											
מידה	S		M		L		XL		XXL		XXXL
היקף מותניים (ס"מ)	82 - 84		86 - 88		90 - 92		94 - 96		98 - 100		102 - 104

מידות נשים: http://www.castro.com/he/women_size_guide/

- א. גבר הרוצה לקנות ג'ינס במידה ..., איזו מידת היקף דרושה?
ב. יורם מדד את היקף המותניים שלו והתברר שהוא ... ס"מ. איזו מידת מכנסיים הוא צריך?
ג. האם יתכן שגבר יצטרך מידה ... במכנסיים ומידה ... בג'ינס?

דוגמה



- כדור הארץ הוא כוכב לכת שצורתו כדור "פחוס".
א. באילו יחידות מדידה הגיוני למדוד את היקף כדור הארץ סביב קו המשווה?
חפשו באינטרנט את המידע לשאלות הבאות:
ב. מהו היקף כדור הארץ סביב קו המשווה?



- ג. מהו היקף כדור הארץ לאורך מעגל העובר דרך הקוטב הצפוני והקוטב הדרומי (מעגל כזה נקרא "קו אורך")?

(תשובה שנלקחה מאתר ויקיפדיה: היקף כדור הארץ סביב קו המשווה הוא 40,075.016 ק"מ, ואילו סביב קווי האורך צפון-דרום הוא 40,007.86 ק"מ)

באתר: <http://www.ynet.co.il/yaan/0,7340,L-14394-MTQzOTRfNTYxOTA0MjZfMTQ4Njg3MjAw-FreeYaan,00.html>

ההיקף בקו המשווה: 40,075 ק"מ, ובקו האורך: 40,008 ק"מ).

דוגמה

היקף הראש של תינוק הוא אחד מהמדדים החשובים שנבדקים, היות והוא מעיד על התפתחות תקינה של המוח.

היקף ראש תקין במהלך הלידה נע בין 33 ס"מ ל- 37 ס"מ.

חפשו מידע בנוגע לעליה תקינה בהיקף הראש של התינוק:

א. בששת החודשים הראשונים לחייו.

ב. מגיל חצי שנה עד שנה.

ג. מגיל שנה עד שנתיים.

(תשובות שנלקחו מאתר מכבי: <http://www.maccabi4u.co.il/10661-he/Maccabi.aspx?TabId=10665>)

א. בששת החודשים הראשונים לחיי התינוק חלה עלייה של 7-8 ס"מ.

ב. מגיל חצי שנה עד שנה חלה עלייה של כחצי ס"מ מדי חודש.

ג. בשנת החיים השנייה יגדל היקף הראש בכ- 2 ס"מ נוספים.

הערה: ניתן לצפות גם בעקומות גדילה – למשל, באתר:

(<http://www.health.gov.il/Subjects/KidsAndMatures/Pages/curves.aspx>)

קבוצת דוגמאות 1.2

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם נדרש חישוב מספרי או אלגברי של היקף צורות גיאומטריות בסיסיות, בהינתן כל הממדים / נתונים הדרושים. בקבוצה זו יודגמו הצורות הגיאומטריות הבסיסיות הבאות: משולש, מקבילית, מלבן, ריבוע, מעוין, טרפז, ומעגל (מקור: א' ופ' י' מ' 4).

בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף וכן במשפט פיתגורס (מקור: א' ופ' י' מ' 4). בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות (מקור: א' ופ' י' מ' 11).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מקור: א' ופ' י' מ' 2) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מקור: א' ופ' י' מ' 3), או באמצעות יישומון / סרטון. זאת, על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

בדוגמאות ישולבו מצבים שבהם נתונה הצורה הגיאומטרית הבסיסית ויש לחשב את היקפה (מקור: א' ופ' י' מ' 4) ולהיפך: מצבים בהם נתון היקף הצורה ונתונים נוספים (במידת הצורך) ויש למצוא את הממד(ים) החסר(ים) (מקור: א' ופ' י' מ' 5 – 6). השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

א. מצאו את ההיקף של ΔABC (חישוב מספרי או הבעה באמצעות נעלם).

ניתן גם לשאול את השאלה ה"הפוכה" (מקור: א' ופ' י' מ' 5):

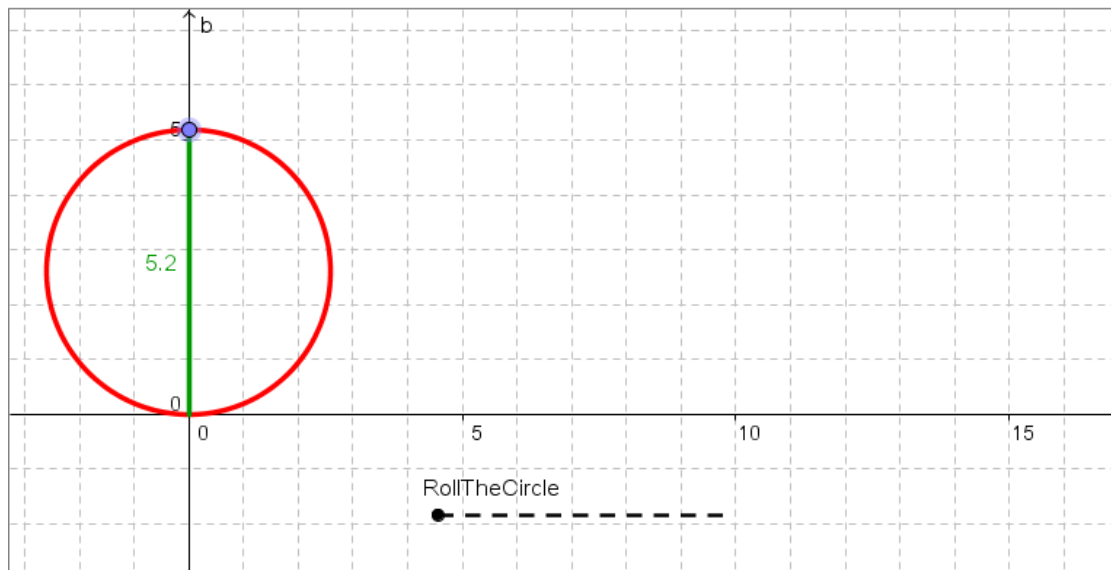
ב. היקף של ΔABC הוא חשבו את AM (חישוב מספרי או מציאתו לאחר פתרון משוואה ממעלה ראשונה או ממעלה שנייה).

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (האחשה של היחס בין היקף המעגל לבין קוטרו)

ביישומון: <http://www.geogebra.org/material/show/id/5690>

א. קבעו את הערך של קוטר המעגל (ע"י גרירת הנקודה הכחולה)



ב. אמדו את היקף העיגול, על ידי גלגול של העיגול לאורך ציר x (ע"י הזזה של הסרגל

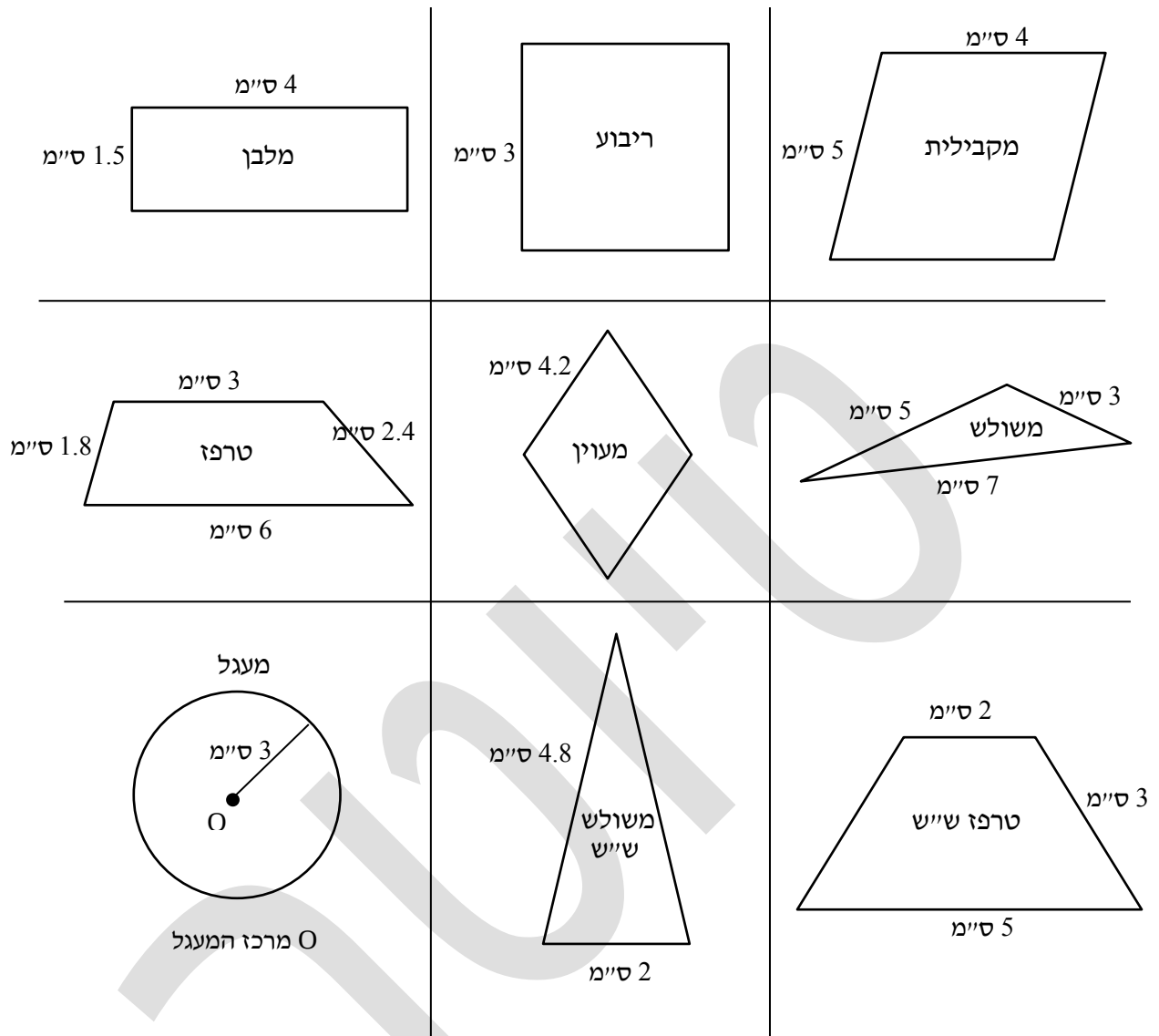
RollTheCircle).

ג. מה הקשר בין היקף העיגול לבין קוטר המעגל?

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (משימה זו מיועדת לחברה אל הנוסחאות לחישוב הפיקל של אולף צורות גיאומטריות)

בצורות הגיאומטריות הבאות מוצגים הנתונים על גבי השרטוט. חשבו את היקף הצורה:



דוגמה (חישוב מספרי באמצעות נוסחת פיקל מאלף)

1111 "פיל" ו"פוק"

חישוב מקיף בסיס של טרמפולינה (רי צילום).

א. מהו היקף החישוב עבור טרמפולינה,

שרדיוסה 210 ס"מ?

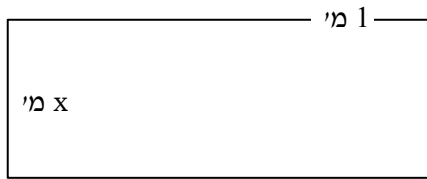
ב. טרמפולינה אחרת, היקפה 11.3 מ'.

מהו רדיוס החישוב?

(התמונה מהאתר: <http://www.mygan.co.il> /טרמפולינה208FT%20להצר20%אור20%לגינה)

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (נ/סחת היקף מלבן – שימוש באלכסניה)



אולם מחולק לשני חדרים מלבניים.

א. (1) בחדר הראשון, צלע אחת גדולה פי 2 מהצלע השנייה.

רוחב הפתח של דלת החדר הוא 1 מ'.

סמנו ב- x אורך הצלע הקטנה. בטאו באמצעות x את אורך הפנלים הדרושים לחדר זה.

(2) אורך הפנלים של חדר זה הוא 11 מ'. חשבו את ממדי החדר.

ב. (1) בחדר השני, צלע אחת גדולה ב- 2 מטרים מהצלע השנייה.

רוחב הפתח של דלת החדר הוא 1 מ'. סמנו ב- x את אורך הצלע הקטנה.

בטאו באמצעות x את אורך הפנלים הדרושים לחדר זה.

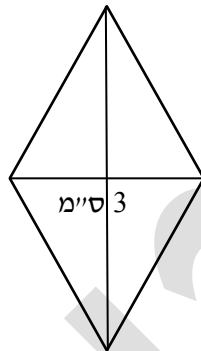
(2) אורך הפנלים של החדר השני הוא 12.20 מ'. חשבו את ממדי החדר.

דוגמה

במעוין שלפניכם אורך האלכסון האחד גדול פי 3 מאורך

האלכסון השני.

חשבו את היקף המעוין.

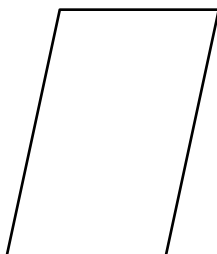


דוגמה

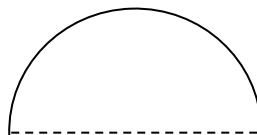
רדיוס כדור הארץ הוא 6,371 ק"מ. חשבו את היקף כדור הארץ.

דוגמה (כ"ו/ן "פולק")

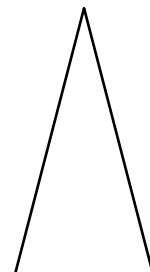
חשבו את הממדים של הצורות הגיאומטריות, על פי הנתונים:



במקבילית, אורך צלע אחת גדול ב- 3 ס"מ מאורך הצלע השנייה. היקף המקבילית: 26 ס"מ



היקף חצי המעגל הוא 28 ס"מ



במשולש שווה השוקיים אורך הבסיס קטן פי 2 מאורך השוק. היקף המשולש: 18 ס"מ

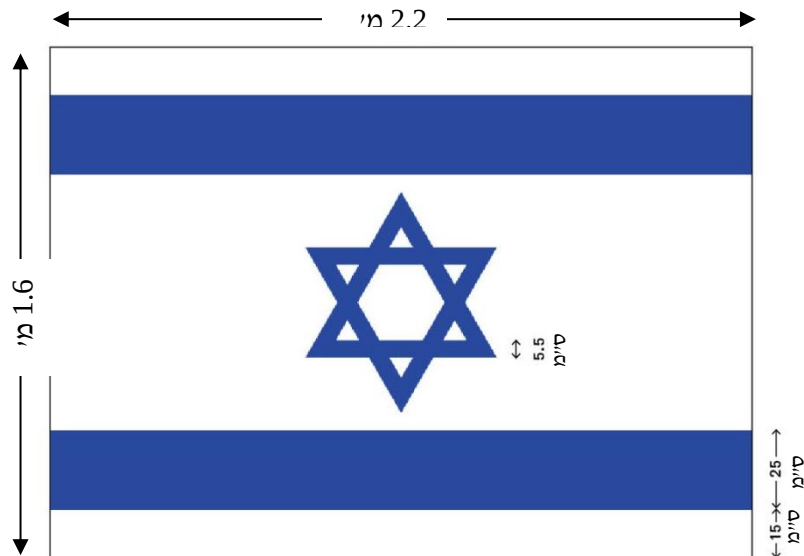
טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (היקף משולש שווה צלעות. מאגן – כיוון "רעיל" + "רעוק": חישוק מספרי ושימוש באלטרנטיבה.

האמת יחידות)

רחל השתמשה בסרט כחול כדי לתפור את דגל מדינת ישראל על גבי בד לבן.

ממדי הדגל: 2.2 מ' $\times$ 1.6 מ'



א. רחל תפרה בחוט כחול מסביב לפסים המלבניים שבדגל.

רוחב הפס המלבני 25 ס"מ . מה אורך החוט הנדרש לתפירת הפסים המלבניים?

ב. רחל תפרה את המגן דוד (המורכב משני משולשים שווים צלעות), על הבד.

הצלע של כל אחד מהמשולשים הוא 55 ס"מ .

מהו אורך הסרט הכחול בו השתמשה רחל?

דוגמה

לכבוד אולימפיאדת ספורט בינלאומית שהתקיימה, נתפרו דגלים של מדינות שונות

(התמונות לקוחות מאתר ויקיפדיה <http://he.wikipedia.org/wiki/>).

תופרים את הדגל, באמצעות תפירה של פיסות בד בצבע ובצורה המתאימים על גבי בד לבן. עבור כל אחד מן הדגלים, זהו צורות גיאומטריות (למשל: משולש, מעוין, מקבילית, מלבן, ריבוע), וקבעו נתונים עבור הממדים הדרושים לחישוב היקף הצורה. לאחר מכן, חשבו את אורך החוט הדרוש לתפירת כל אחת מן הצורות הגיאומטריות לבד הלבן.



לאוס



בוסנייה והרצגובינה



צ'כיה



סנט וינסנט
והגרנדינים



קונגו



ברזיל



כווית



איי בהאמה



איי מרשל

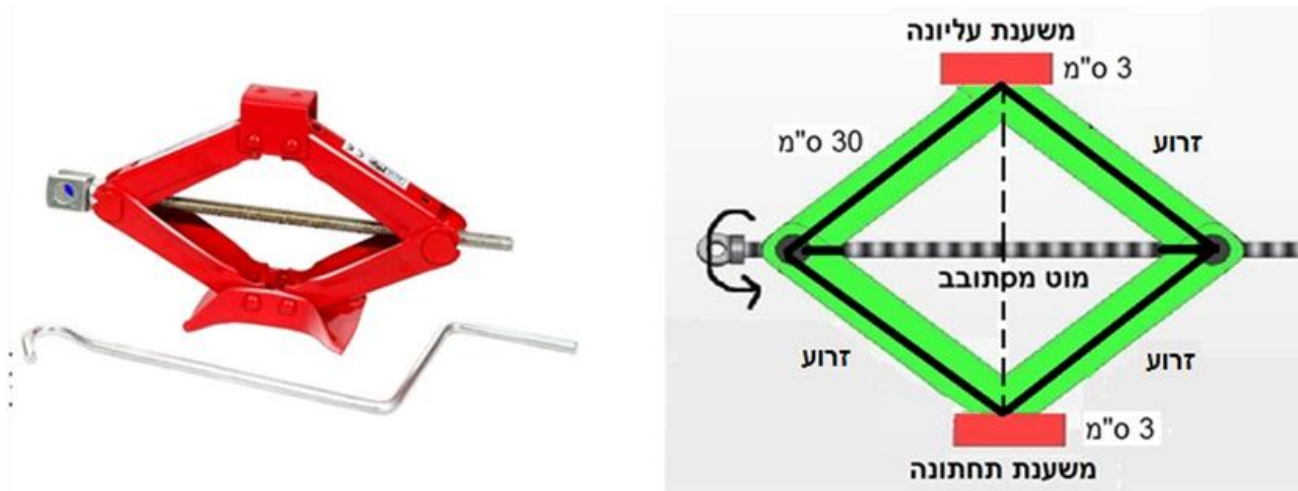


אيسלנד

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (היקף מידון, משטח פיתול)

מגבה מכני (ג'ק מכני) הוא מכשיר המשמש להרמת מכונית מעל פני הקרקע לשם ביצוע טיפול תקופתי או החלפת גלגל ומאפשר לאדם להרים בכוחו כלי רכב. על ידי סיבוב של המוט המסתובב משתנה גובה ההרמה. בציוור שלפניכם מתואר מגבה (ז'ק) מכני להרמת רכב.



ניתן להתבונן בפעולת המגבה (ז'ק) באחד מן הסרטונים הבאים:

חשמלי: <http://www.youtube.com/watch?v=uvh2rNJd8Po>

<http://www.youtube.com/watch?v=s2pByRnMyYI>

ידני: <http://www.youtube.com/watch?v=YJpx2cy6kAg>

<http://www.youtube.com/watch?v=GVs3jo3uCF8>

http://www.youtube.com/watch?v=dsjid_1E31s

המגבה מורכב מ- 4 זרועות של 30 ס"מ כל אחת, משענת עליונה ומשענת תחתונה בגובה של 3 ס"מ כל אחת, וממוט המסתובב.

א. מהי הצורה הגיאומטרית שיוצרים ארבעת הזרועות (הקו השחור שבסרטוט)?

ב. הסבירו מדוע היקף הצורה הוא קבוע, למרות שהאלכסונים שלה משתנים.

ג. דפנה סובבה את המוט המסתובב כך שחלקו הפנימי (האלכסון) היה באורך של 52 ס"מ. מהו גובה ההרמה במקרה זה? (יש לקחת בחשבון גם את הגבהים של שתי המשענות).

ד. על מנת להחליף גלגל עם תקר (פנצ'ר), צריך להרים את המכונית לגובה של 42 ס"מ (יש לקחת בחשבון גם את הגבהים של שתי המשענות).

מה יהיה האורך הפנימי (האלכסון) של המוט המסתובב במקרה זה?



דוגמה (היקף מקבילית ושטח)

א. חברו סיטואציה אוריינית לסרטוט הבא:

ב. חשבו את היקף המקבילית.

דוגמה (שאלה "הפוכה": שטח צורה איאומטרית על פי היקף נתון)

א. היקפו של מגרש מלבני הוא 36 מ'. תנו ארבע דוגמאות לממדים אפשריים של המגרש.

ב. היקפו של מגרש הוא 24 מ'. תנו ארבע דוגמאות לצורות וממדים אפשריים של המגרש.

לכל דוגמה, הוסיפו שרטוט.

קבוצת דוגמאות 1.3

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם נדרש חישוב מספרי או אלגברי של היקף צורות גיאומטריות המורכבות ממלבנים, משולשים ומעגלים או מחלקים של הצורות האלו, בהינתן כל הממדים / נתונים הדרושים (מטרה א' לפי ת' 4).

בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף וכן במשפט פיתגורס (מטרה א' לפי ת' 4). בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות (מטרה א' לפי ת' 4).

א. הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מטרה א' לפי ת' 2) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מטרה א' לפי ת' 3), על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

בדוגמאות ישולבו מצבים שבהם נתונה הצורה הגיאומטרית המורכבת ויש לחשב את היקפה (מטרה א' לפי ת' 4) ולהיפך: מצבים בהם נתון היקף הצורה ונתונים נוספים (במידת הצורך) ויש למצוא את הממדים (החסרים) (מטרה א' לפי ת' 5 - 6).

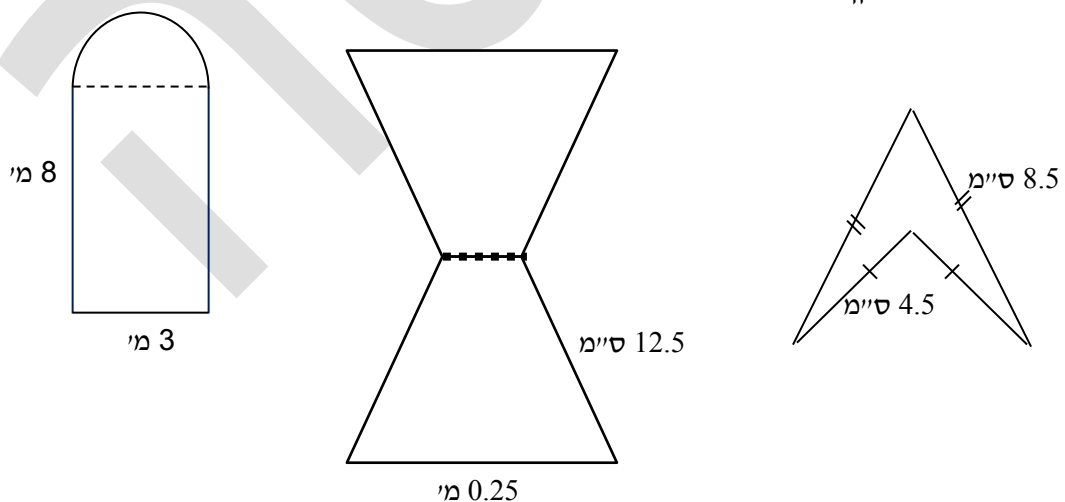
השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

א. מצאו את ההיקף של הצורה (חישוב מספרי או הבעה באמצעות נעלים).

ניתן גם לשאול את השאלה ה"הפוכה" (מטרה א' לפי ת' 5 - 6):

ב. היקף של הצורה הוא חשבו את הממד החסר (חישוב מספרי או מציאתו לאחר פתרון משוואה ממעלה ראשונה).

דוגמה (משימה זו מיועדת לחלפה של הנוסחאות לחישוב ההיקף של אולצ'ות גיאומטריות) חשבו את ההיקף של הצורות הבאות:



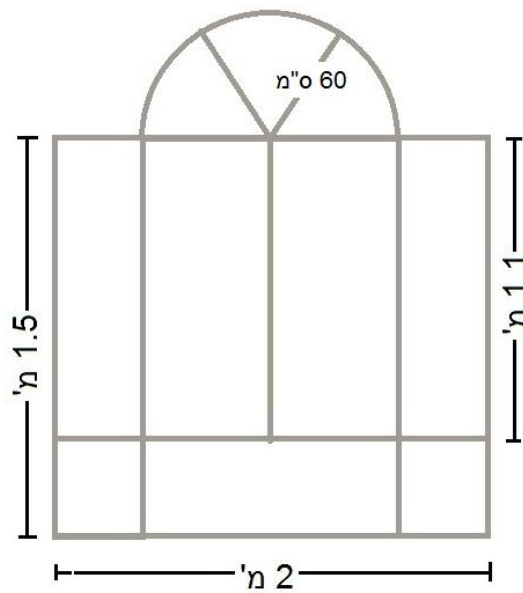
צורה המורכבת משני טרפזים
שווי שוקיים חופפים

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה

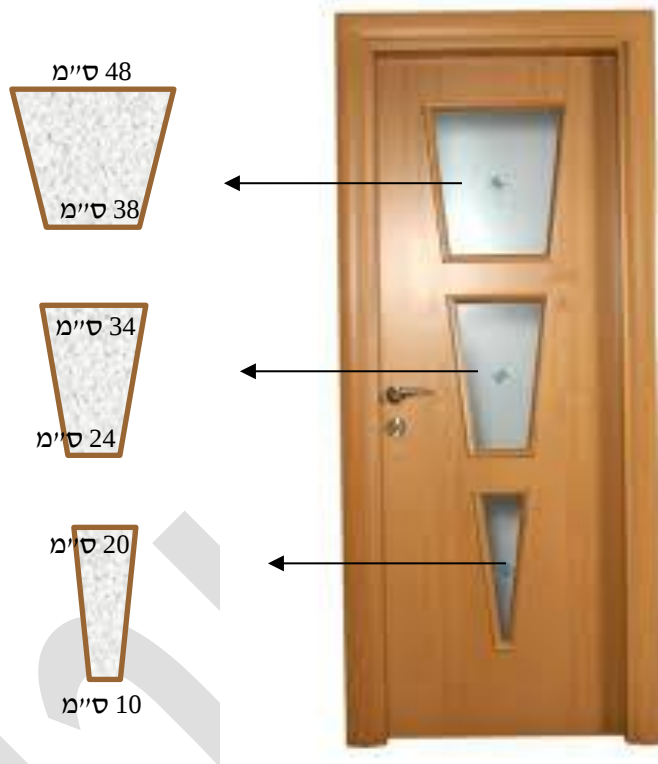
לפניכם מספר חלונות (תמונה וסקיצה).

חשבו את אורך האלומיניום הדרוש ליצירת המסגרת של כל אחד מן החלונות.



דוגמה

בדלת שלפניכם, חשבו את אורך מסגרת העץ הדרושה מסביב לצורות הגיאומטריות שבחזית הדלת. הצורות הן בצורת טרפזים שווי שוקיים. הגובה של כל אחד מן הטרפזים שווה ל- 50 ס"מ.



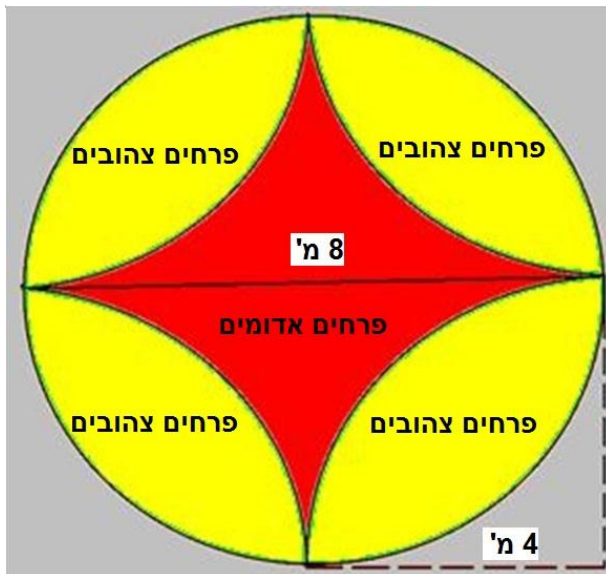
דוגמה

לפניכם סורג של חלון, המורכב מ- 9 מוטות אלומיניום. הדוגמה באמצע החלון היא בצורת מעוין, שאורך צלעו 10 ס"מ.



חשבו את אורך האלומיניום הדרוש לבניית סורג זה.

דוגמה (חיסול היקף של צורה האומצת מחלקי מלאים)



עירייה הקימה גינה בצורת עיגול שקוטרו 8 מ',
ושתלה בה פרחים אדומים וצהובים - ר' ציור.
השטח בו שתלו פרחים אדומים נוצר על ידי
ארבעה רבעים של מעגלים (שרדיוס כל אחד
מהם הוא 4 מ').

- מסביב לגינה בנו גדר.
- מהו אורך הגדר שמקיפה את הגינה?
- מסביב לפרחים האדומים בנו גדר.
מה האורך של הגדר?
- מחיר בניית הגדר הפנימית קטנה ב- 10%
ממחיר הבנייה של הגדר החיצונית.
מחיר למטר אחד של הגדר החיצונית הוא 120 ₪.
כמה תעלה בניית כל הגדרות של הערוגה?

דוגמה

לכבוד אולימפיאדת ספורט בינלאומית שהתקיימה, נתפרו דגלים של מדינות שונות
(התמונות לקוחות מאתר ויקיפדיה <http://he.wikipedia.org/wiki/>).
תופרים את הדגל, באמצעות תפירה של פיסות בד בצבע ובצורה המתאימים על גבי בד לבן.
עבור כל אחד מן הדגלים, זהו צורות גיאומטריות בסיסיות ומורכבות, וקבעו נתונים עבור הממדים
הדרושים לחישוב היקף הצורה.
לאחר מכן, חשבו את אורך החוט הדרוש לתפירת כל אחת מן הצורות הגיאומטריות לבד הלבן.



בחריין



נפאל

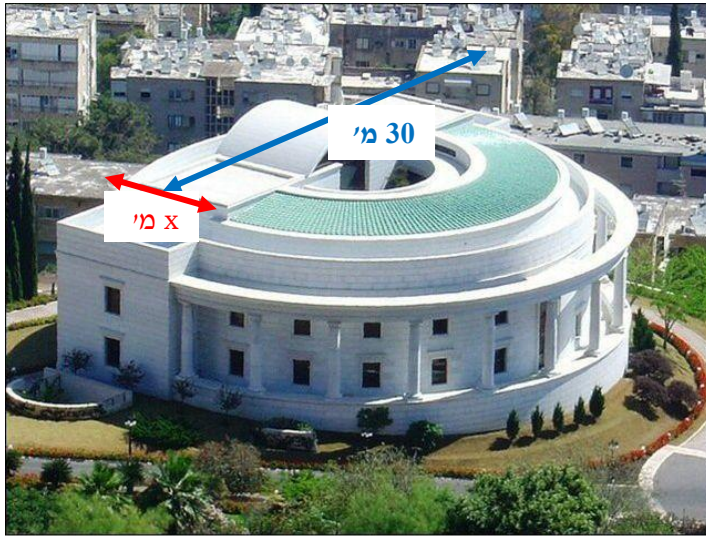


דרום אפריקה

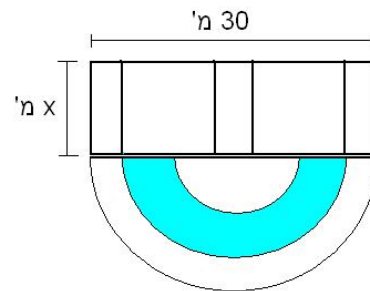
טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (חיסוה היקף של צורה האורכבת מקטעים וחלקי מעגלים)

לפניכם ממדים של בניין:



מבט מלמעלה



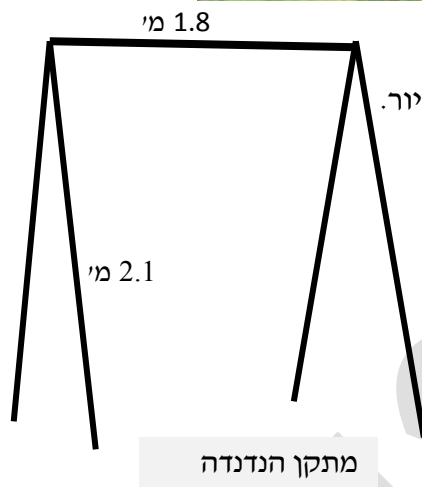
א. בטאו באמצעות x את היקף הבניין.

ב. מצאו את x אם היקפו של הבניין הוא 97.1 מ'.

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (חישבו היקף של צורה האורכת מקטעים + משולש של שוקיים)

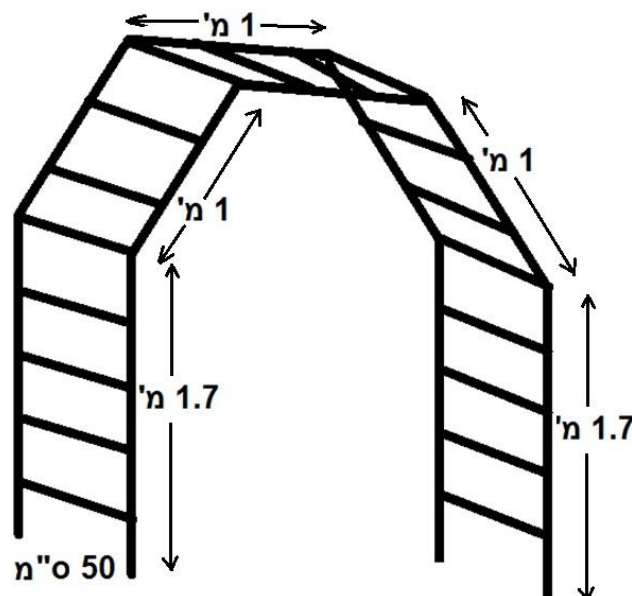
בתמונה שלפניכם צילום של מתקנים במגרש משחקים :



מתקן הנדנדה

א. מתקן הנדנדה, מורכב משני משולשים שווים שוקיים חופפים (ללא הבסיס) וממוט המחבר ביניהם – ר' פירוט המידות בציור. חשבו את האורך הכולל של המוטות הדרושים להרכבת מתקן זה.

ב. מתקן הטיפוס מורכב מצינורות ברזל, שמידותיהם מצוינים בסרטוט (מספר השלבים שבסרטוט אינו מספר השלבים האמתי). אורך המוטות הכולל הדרוש למתקן זה הוא 22.8 מ'.



1. חשבו את אורך המוטות שמחזיקים את המתקן (ללא שלבי הטיפוס).
2. מצאו את מספר המוטות המשמשים לטיפוס על המתקן.
3. עלות מ' צינורות ברזל הוא 65 ₪. חשבו את עלות מתקן הטיפוס.

1.4 קבוצת דוגמאות

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם בודקים את ההשפעה כאשר

מגדילים / מקטינים את אחד הממדים של צורה מלבנית (או את שניהם) (מטרה א' ופתיחה מס' 8) או

של צורה מעגלית (מטרה א' ופתיחה מס' 9), במספר יחידות אורך, פי מספר נתון או באחוז נתון.

בקבוצה זו יוצגו דוגמאות בהם מעוניינים לבדוק מה מתקבל לאחר השינוי (מטרה א' ופתיחה מס' 9,

10) או דוגמאות שבהם ידוע המצב לאחר השינוי ומעוניינים לבדוק מה היה המצב לפני השינוי (מטרה

א' ופתיחה מס' 11).

בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף

וכן במשפט פיתגורס (מטרה א' ופתיחה מס' 4). בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות (מטרה א' ופתיחה

מס' 11).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מטרה א' ופתיחה מס' 2) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך –

תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מטרה א' ופתיחה מס' 3), על מנת להקל את המעבר לייצוג

הסימבולי.

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

א. ידועים ממדיו של צורה (מלבן או מעלב) בסיטואציה אוריינית. הגדילו / הקטינו את אחת הממדים

שלו ב / פי / אחוז מסוים. כיצד הגדלה / הקטנה זו משפיעה על ההיקף של הצורה?

ניתן גם לשאול את השאלה ה"הפוכה":

ב. הגדילו / הקטינו את אחת הממדים או יותר של צורה (מלבן או מעלב), בסיטואציה נתונה, ב / פי /

אחוז מסוים. ידוע ההיקף לאחר השינוי. מהם הממדים לפני השינוי?

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה



בבית משותף יש מגרש משחקים בצורת מלבן, שאחת מצלעותיו גדולה ב- 12 מ' מהצלע השנייה (ר' שרטוט). מסביב למגרש יש גדר.



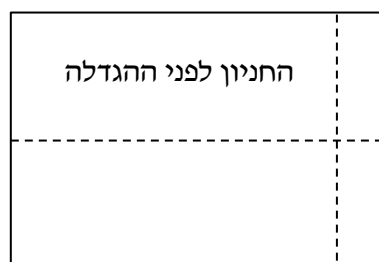
המגרש לאחר ההגדלה

- סמנו ב- x את הצלע הקצרה של המגרש, ובטאו באמצעות x את 3 מ' אורך הגדר המקיפה את המגרש. דיירי הבית החליטו להגדיל את אורך הצלע הגדולה של מגרש המשחקים ב- 3 מ' (מבלי לשנות את אורך הצלע הקטנה של המגרש), באופן המתואר בציור, ולגדר את מגרש המשחקים מחדש.
- בטאו באמצעות x את אורך הגדר החדשה המקיפה את מגרש המשחקים.
- כמה מטרים התווספו לגדר לאחר הגדלתו? (בהנחה שהם יכולים להשתמש בגדר הקודמת).
- היקף הגדר החדשה הוא 60 מ'. מה מידת הצלע הקצרה של המגרש?
- אם דיירי הבית היו מחליטים להגדיל את אורך הצלע הגדולה של מגרש המשחקים המקורי ב- 3 מ', ובו זמנית להקטין את אורך הצלע הקטנה של מגרש המשחקים המקורי ב- 3 מ', האם הם היו צריכים לרכוש גדר נוספת על מנת לגדר את המגרש החדש (בהנחה שהם יכולים להשתמש בגדר הקודמת)? הסבירו.
- אם דיירי הבית היו מחליטים להגדיל את אורך הצלע הגדולה של מגרש המשחקים המקורי פי 3 מ', ובו זמנית להקטין את אורך הצלע הקטנה של מגרש המשחקים המקורי פי 3 מ', האם הם היו צריכים לרכוש גדר נוספת על מנת לגדר את המגרש החדש (בהנחה שהם יכולים להשתמש בגדר הקודמת)? הסבירו.

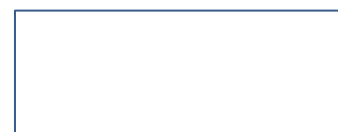
דוגמה

בחניון של בית משותף, שצורתו מלבן, צלע אחת גדולה ב- 20 מ' מהצלע השנייה. דיירי הבית החליטו להגדיל את החניון, על מנת לאפשר יותר מקומות חניה. לצורך כך, הם הגדילו את הצלע הגדולה ב- 20% ואת הצלע הקטנה פי 2. היקף החניון לאחר ההרחבה הוא 80 מ'. מה היו ממדי החניון המקורי? מה היה היקפו?

החניון לאחר ההגדלה



החניון לפני ההגדלה



קבוצת דוגמאות 1.5

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם נדרש חישוב (מספרי או

אלגברי) של היקף צורות גיאומטריות, על מנת לעשות השוואות ו/ או לקבל החלטות (מספר

אלגברי יחיד מס' 8).

יתכנו חישובים נלווים לצורך קבלת ההחלטות, כגון: חישוב עלויות.

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מספר אלגברי יחיד מס' 2) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך –

תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מספר אלגברי יחיד מס' 3), על מנת להקל את המעבר לייצוג

הסימבולי.

בקבוצה זו יודגמו הצורות הגיאומטריות הבאות: משולש, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז,

ומעגל (מספר אלגברי יחיד מס' 4).

בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף

וכן במשפט פיתגורס (מספר אלגברי יחיד מס' 4). בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות (מספר אלגברי יחיד

מס' 11).

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

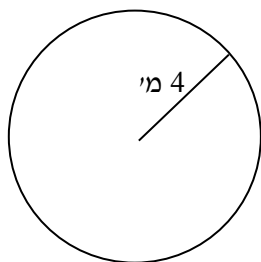
א. השוו את המצבים השונים, וקבעו איזו הצעה היא הכדאית ביותר מבחינת ההיקף.

ב. השוו את המצבים השונים, וקבעו איזו הצעה היא הכדאית ביותר מבחינת עלויות.

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה

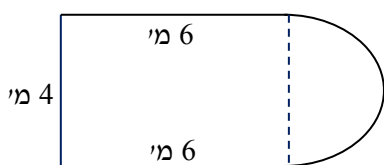
עירייה התבקשה לגדר שלושה מתחמים – כל מתחם בגדר מסוג אחר. בשרטוט מוצגים שלושת המתחמים וממולם הגדר שצריך להשתמש בה לגידורם.



מתחם א' – צורתו עיגול



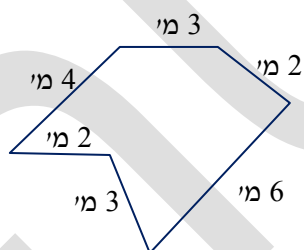
מחיר מ' : ... ש"ח



מתחם ב'



מחיר מ' : ... ש"ח



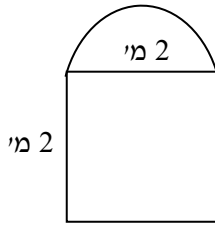
מתחם ג'



מחיר מ' : ... ש"ח

1) באיזה מתחם אורך הגדר הדרושה הוא הגדול ביותר?

2) באיזה מתחם מחיר הגידור היא הגדולה ביותר?



דוגמה

דיירים בבית משותף מעוניינים לבנות מתחם מגודר בקדמת הבית, בצורה המתוארת בשרטוט.

עלות מ' של גדר היא

הם מתלבטים האם לגדר את כל המתחם בבת אחת, או לגדר בשלב ראשון רק את החלק הריבועי, ובשלב שני לגדר את החלק המעגלי שנותר (תוך פירוק צד אחד של הגדר ושימוש חוזר בו לצורך בניית החלק המעגלי).

א. מה סכום הכסף הדרוש כדי לגדר את המתחם בשלב אחד?

ב. בהנחה שלרשותם עומד סכום של ... ₪, האם יוכלו לגדר את המתחם בשלב אחד?

ג. במידה והם יצטרכו לבנות את החלק המעגלי בשלב מאוחר יותר, ועלות הגדר תתייקר ב- 15%, מה תהיה עלות הגדר של המתחם כולו?

דוגמה :

תושבי יישוב קהילתי החליטו לבנות מגרש משחקים לילדי היישוב.

אדריכל תכנן את המגרש בצורה של

מלבן ושני חצאי עיגולים שווים (ר' ציור).

הצלע הארוכה של המלבן גדולה פי 2 מהצלע

הקטנה, והצלע הקטנה שווה לקוטר של חצי

העיגול.

א. סמנו ב- x את הרדיוס של חצי העיגול.

ובטאו באמצעות x את היקף המגרש.

ב. לגידור המגרש משתמשים בחומר שעלות

20 ₪ למטר אחד.

סה"כ שילמו תושבי היישוב 1,828 ₪. מהם ממדי מגרש המשחקים.

דוגמה

התבוננו בסרטונים הבאים, וחשבו את ההיקף המודגם בהם :

א. היקף הגדר המודגם בסרטון : <http://www.youtube.com/watch?v=Id7DVEsn5Is>

ב. היקף המבנה המודגם בסרטון : <http://www.youtube.com/watch?v=mRLk9LLv07c>

יחידה שנייה: מסלולים (8 שעות)

תכנים / נושאים מתמטיים (יוצגו בהקשר האורייני):

תכנים הנלמדים ביחידה זו:

- מסלולים (העיסוק הוא במסלולים המורכבים מרצף של קטעים ומעגלים או חלקי מעגלים).
- חישוב מספרי / ייצוג אלגברי של אורך מסלול המורכב מקטעים (כולל צורות גיאומטריות בסיסיות ומחלקי מעגל).
- חישוב מספרי / ייצוג אלגברי של אורך מסלול שצורתו מעגל או חלקי מעגל.
- נוסחה המקשרת בין דרך, מהירות, זמן: $\text{זמן} \times \text{מהירות} = \text{דרך}$.

תכנים נלווים ליחידה זו:

- תכונות של צורות גיאומטריות (משולש שווה שוקיים, משולש שווה צלעות, משולש ישר זווית, מקבילית, מעוין, מלבן, ריבוע, טרפז).
- משפט פיתגורס.
- אחוזים.
- פתרון משוואה ממעלה ראשונה.

הקשרים אורייניים - דוגמאות

- חישוב מסלול הליכה / ריצה / רכיבה באופניים / נסיעה במכונית, כאשר המסלול המורכב מקטעים (כולל צורות גיאומטריות בסיסיות) ו/או ממעגל או חלקי מעגל.
- הקשר אורייני אחר שבו נדרש חישוב אורך מסלול המורכב מקטעים (כולל צורות גיאומטריות בסיסיות) ו/או ממעגל או מחלקי מעגל.
- חישוב מהירות ההליכה במסלול נתון.
- ר' גם דוגמאות בהמשך.

מטרות כלליות

1. התלמיד יבין שהמשמעות של חישוב אורכו של מסלול היא חיבור אורכי החלקים מהם מורכב המסלול.
2. התלמיד יבין שניתן להתייחס להיקף של צורה גיאומטרית כאל מסלול.
3. התלמיד יפתח את היכולת להבין את המידע המוצג בייצוגים שונים (מילולי, ויזואלי, סימבולי – חשבוני או אלגברי).
4. התלמיד יפתח את היכולת לעבור בין הייצוגים השונים (מעבר מייצוג מילולי לייצוג ויזואלי וסימבולי, מעבר מייצוג ויזואלי לייצוג סימבולי).
5. התלמיד יכיר את התכונות של הצורות הגיאומטריות הבאות: משולש שווה שוקיים, משולש שווה צלעות, משולש ישר זווית, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז.
6. התלמיד ידע להפעיל שיקולי כדאיות כדי לבחור בין מסלולים שונים, תוך התחשבות בפרמטרים שונים (כגון: אורך המסלול, מהירות המשתנה בהתאם לאופי המסלול, זמן, עלויות).
7. התלמיד יבין את הצורך בהמרת יחידות, ויפתח יכולת להמיר בין יחידות שונות.

מטרות אופרטיביות

1. בהקשר אורייני, בו מוצגת השאלה בצורה מילולית, התלמיד יתרגם את הנתונים לנתונים סימבוליים (חשבוני או אלגברי). **ר' קבוצת דוגמאות מס' 2.1, 2.2, 2.3.**
2. בהקשר אורייני, בו נתוני השאלה מוצגים בצורה ויזואלית (שרטוט/תרשים), התלמיד יתרגם את הנתונים לנתונים סימבוליים (חשבוני או אלגברי). **ר' קבוצת דוגמאות מס' 2.1, 2.2, 2.3.**
3. התלמיד ימצא את אורכו של מסלול, בהקשר אורייני, על-ידי חיבור אורכי החלקים מהם מורכב המסלול – עבור מסלול המורכב מקטעים (כולל צורות גיאומטריות בסיסיות) ו/או ממעגלים או חלקי מעגלים (כולל שימוש בתכונות של צורות גיאומטריות, שימוש בנוסחאות לחישוב היקף מלבן, היקף ריבוע והיקף מעגל, וכולל שימוש במשפט פיתגורס) - חישוב מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 2.1, 2.2, 2.3.**
4. בהקשר אורייני, עבור מסלול המורכב מקטעים ו/או ממעגל ו/או מחלקי מעגל, בהינתן אורך המסלול ונתונים נוספים (בהתאם להקשר), התלמיד ימצא את הנתונים החסרים – חישוב מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 2.1, 2.2, 2.3.**
5. התלמיד ישתמש בקשר: $\text{זמן} \times \text{מהירות} = \text{דרך}$, כאשר נתונים שניים מתוכם וצריך למצוא את השלישי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 2.1, 2.2, 2.3.**
6. התלמיד יקבע איזה מסלול כדאי / עדיף לבחור, תוך התחשבות בפרמטרים שונים כגון: אורך המסלול, מהירות במסלול בהתאם לאופיו, זמן, עלויות ועוד. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 2.3.**
7. התלמיד יתכן מסלול בהינתן אורכו של המסלול, בהקשר אורייני. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 2.2.**
8. התלמיד ימיר יחידות אורך (מ' לק"מ ולהיפך). **ר' קבוצת דוגמאות מס' 2.1, 2.2, 2.3.**

דגשים והבהרות

1. יחידה זו מהווה יישום של שימוש בחישובי היקפים.
2. במסגרת היחידה ניתן להציג שאלות אינטגרטיביות, כגון: שילוב של אחוזים, שילוב של מהירות.

הערה כללית: בכל הדוגמאות עגלו את התוצאות המתקבלות לשני מקומות אחרי הנקודה העשרונית.

קבוצת דוגמאות 2.1

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו יוצגו **מסלולים** שונים של הליכה / ריצה / שחיה וכו', במטרה **לחשב את אורכם** (כולל שאלות הפוכות – ר' פירוט בהמשך).

המסלולים יהיו מורכבים מקטעים (כולל צורות גיאומטריות בסיסיות ומורכבות) ו/או ממעגלים או מחלקי מעגלים (מקרה א' ופ' יח"ל מס' 3).

בקבוצה זו יודגמו הצורות הגיאומטריות הבאות: משולש, מקבילית, מלבן, ריבוע, מעוין, טרפז ומעגל (מקרה א' ופ' יח"ל מס' 3).

בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף של צורות גיאומטריות אלו וכן במשפט פיתגורס (מקרה א' ופ' יח"ל מס' 3). כמו כן יעשה שימוש בנוסחה: $\text{זמן} \times \text{מהירות} = \text{דרך}$ (מקרה א' ופ' יח"ל מס' 5), ושימוש בהמרת יחידות (מקרה א' ופ' יח"ל מס' 8).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מקרה א' ופ' יח"ל מס' 1) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מקרה א' ופ' יח"ל מס' 2), או באמצעות יישומון / סרטון. זאת, על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי. השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

א. מצאו את אורך המסלול (חישוב מספרי או הבעה באמצעות נעלם).

ב. עבור אורך המסלול / שמצאתם, חשבו את הזמן שייקח לעבור את המסלול אם מהירות ההליכה / ריצה / שחיה וכו' לאורך כל המסלול היא ... קמ"ש.

ג. עבור אורך המסלול / שמצאתם, חשבו את הזמן שייקח לעבור את המסלול אם מהירות ההליכה / ריצה / שחיה וכו' משתנה לאורך קטעי דרך שונים - בהתאם לקטע המסלול. ניתן גם לשאול שאלות "הפוכות" (מקרה א' ופ' יח"ל מס' 4):

ג. נתון אורך המסלול וחלק מקטעי המסלול. חשבו את אורך קטעי המסלול החסרים.

ד. עבור אורך המסלול / שצאתם, חשבו את המהירות לאורך המסלול, כאשר נתון זמן ההליכה / ריצה / שחיה וכו' היא שעות / דקות. (חישוב מספרי או מציאתו לאחר פתרון משוואה ממעלה ראשונה).

ה. עבור אורך המסלול / שצאתם, חשבו את המהירות לאורך המסלול, כאשר נתון זמן ההליכה / ריצה / שחיה וכו' היא שעות / דקות בכל אחד מקטעי המסלול. (חישוב מספרי או מציאתו לאחר פתרון משוואה ממעלה ראשונה).

דוגמה

קחו מפה כלשהי, וסמנו בה מסלולי הליכה.

א. חשבו את האורך של כל אחד מן המסלולים.

ב. קבעו מהירות הליכה לאורך כל המסלול או מהירות שונה לאורך כל קטע מסלול, וחשבו את הזמן שייקח לעבור מסלול זה.

דוגמה

אלון יצא מחיפה לכיוון תל אביב. נדב יצא מתל אביב לקראת אלון.

שניהם יצאו באותה השעה, ונפגשו בדיוק באמצע הדרך.

מה ניתן לומר על מהירות הנסיעה של אלון:

(1) זהה למהירות הנסיעה של נדב

(2) גדולה ממהירות הנסיעה של נדב

(3) קטנה ממהירות הנסיעה של נדב

נמקו את תשובתכם.

דוגמה

ערן יצא מחיפה לכיוון תל אביב, אילנה יצאה מתל אביב לקראת ערן.

שניהם יצאו באותה השעה, ונפגשו בנתניה הנמצאת במרחק של 30 ק"מ מתל אביב.

מה ניתן לומר על מהירות הנסיעה של אלון:

(1) זהה למהירות הנסיעה של אילנה

(2) גדולה ממהירות הנסיעה של אילנה

(3) קטנה ממהירות הנסיעה של אילנה

נמקו את תשובתכם.

דוגמה

משפחת ישראלי יוצאת ממודיעין לחופשה באילת. כדי לתכנן את הנסיעה הם השתמשו בתוכנת ניווט

על פיה המרחק בין מודיעין לאילת דרך דימונה הוא 330 ק"מ.

הם תכננו לעצור בדימונה, הנמצאת במרחק של 120 ק"מ למשך 45 דקות לצורך התרעננות.

מהירות הנסיעה שלהם ממודיעין לדימונה היא 80 קמ"ש ומדימונה לאילת היא 90 קמ"ש.

א. כמה זמן נמשכה הנסיעה ממודיעין לאילת?

ב. משפחת ישראלי יצאה מהבית בשעה 7:30 בבוקר. שעת הכניסה לבית מלון היא 14:00.

האם משפחת ישראלי הגיעה למלון לפני שעת הכניסה המיועדת? נמקו.

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (מסלול אסלף – כולל האמת יחידות – כיוון "פיל" וכיוון "פזוק")

במתחם ספורט יש שלושה מסלולי הליכה / ריצה בצורת מעגלים.

דנה החליטה ללכת בכל יום כ- 3 ק"מ.

א. ביום הראשון, הקיפה דנה את המסלול הפנימי 10 פעמים.

מהו רדיוס המסלול הפנימי?

ב. ביום השני, הקיפה דנה את המסלול האמצעי.

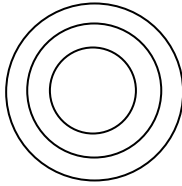
רדיוס המסלול האמצעי גדול ב- 10 מ' מרדיוס המסלול הפנימי.

כמה סיבובים (בערך) צריכה דנה לעשות במסלול האמצעי?

ג. ביום השלישי, הקיפה דנה את המסלול החיצוני.

(1) רדיוס המסלול החיצוני הוא 80 מ'. כמה סיבובים (בערך) צריכה דנה לעשות?

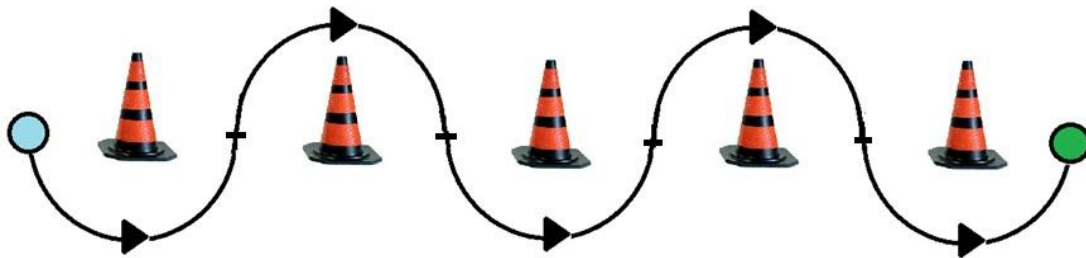
(2) פי כמה אורך המסלול החיצוני מהמסלול הפנימי?



דוגמה (מסלול אסלף)

מבחן הנהיגה המעשי לאופנוע כולל בין היתר נסיעה במסלול מפותל.

המסלול מורכב מחמישה חצאי מעגלים שהרדיוס של כל אחד מהם הוא 2.5 מ' (ר' שרטוט).

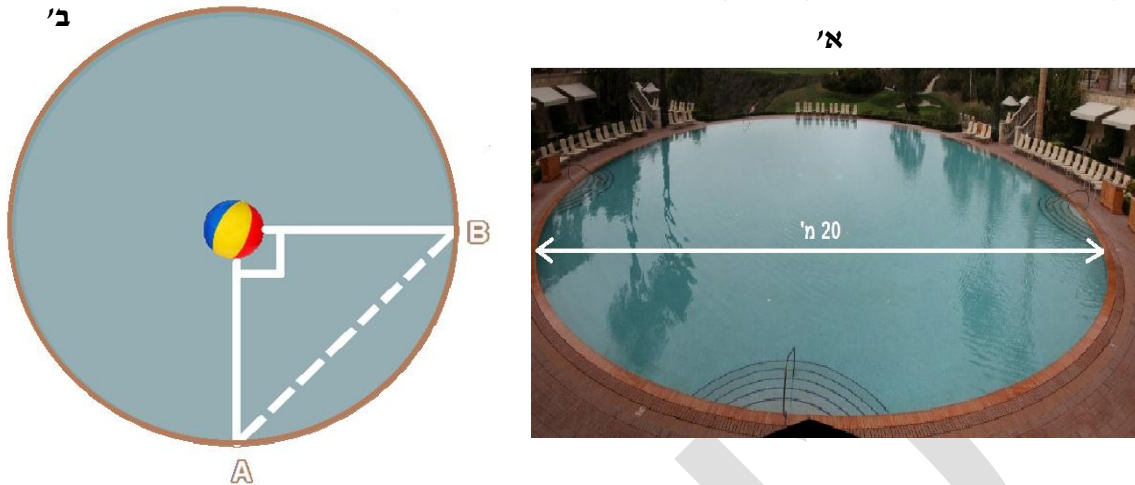


א. מהו אורך המסלול?

ב. בכמה זמן יסיים נבחן מסלול זה אם מהירות הנסיעה שלו היא 1.3 מטרים לשנייה?

דוגמה (מסלול מלאי + משפט פיתגורס)

רון ואמו דליה שהו בבית מלון. במלון בריכה בצורת עיגול שהוטרו 20 מ' (ר' צילום - א').

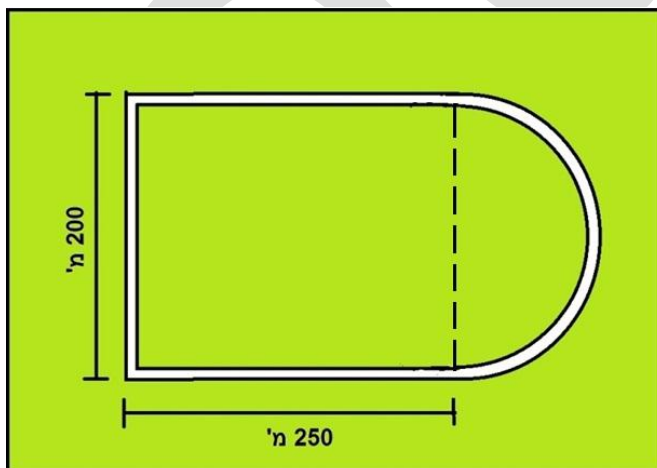


רון נמצא בנקודה A על היקף הבריכה ואמו נמצאת בנקודה B (ראה סרטוט - ב'). במרכז של הבריכה נמצא כדור.

א. דליה ביקשה מרון שיביא לה את הכדור. רון שחה למרכז הבריכה ואז אל אמו. איזה מרחק עבר רון?

ב. אחרי שרון הביא את הכדור לאמו, הוא שחה מנקודה B בחזרה לנקודה A בדרך הקצרה ביותר. מהו המרחק שעבר רון בדרך חזרה?

ג. דליה ישבה מחוץ לבריכה ורצתה לתת לרון כריך. לכן, היא הלכה לאורך שפת הבריכה מנקודה B אל הנקודה A. איזה מרחק עברה דליה?



דוגמה (מסלול מלאי + ארבעה זוויות)

מסלול ריצה מתוכנן מורכב משלוש צלעות של מלבן וחצי מעגל (ראה סרטוט).

אורכי צלעות המלבן הם 200 מ' ו- 250 מ'.

א. מהו אורך המסלול המתוכנן?

ב. אם יגדילו את הצלע הארוכה של המלבן המקורי ב- 50 מ',

בכמה מטרים יגדל אורך המסלול?

ג. אם יקטינו את הצלע הקצרה של המלבן המקורי ב- 20 מ', בכמה מטרים יקטן אורך המסלול?

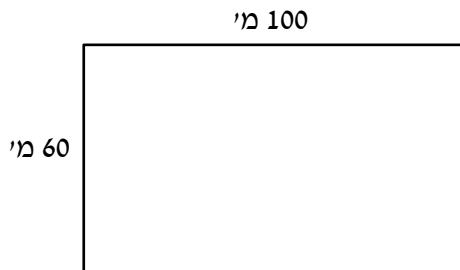
ד. אם יגדילו כל אחת מצלעות המלבן המקורי ב- 10% מאורכה, בכמה מטרים ובכמה אחוזים יגדל אורך המסלול?

דוגמה

דוד החליט לעשות כושר גופני.

ידעו כי הליכה של 320 מ' גורמת לשריפה של 100 קלוריות.

ליד הבית של דוד ישנו מגרש מלבני, שמידותיו רשומות בסרטוט.



א. מהו היקף המגרש?

ב. כמה פעמים על דוד להקיף את המגרש

על מנת לשרוף 600 קלוריות?

ג. דוד הקיף את המגרש 8 פעמים.

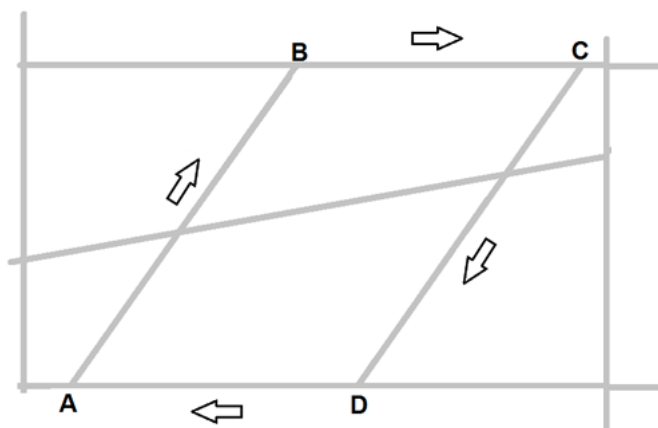
כמה קלוריות הוא שרף בהליכה זו?

דוגמה (כחלק מהמבחן)

במסגרת אמוני הכושר, אלי בנה לעצמו מסלול ריצה, היוצא מנקודה A, ועובר בארבעה רחובות, היוצרים מקבילית (ABCD - ר' שרטוט).

אורך הרחוב AB הוא 1.5 ק"מ ואורך

הרחוב BC הוא 1 ק"מ.



א. בשני הרחובות AB ו-BC יש עליה, ולכן אלי רץ בהם במהירות של 10 קמ"ש, ובשני הרחובות

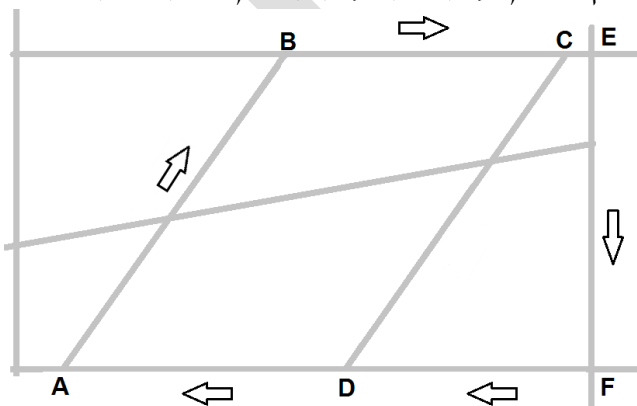
CD ו-DA יש ירידה, ולכן אלי רץ בהם במהירות של 12 קמ"ש.

אלי רץ שני סיבובים מלאים לאורך המסלול ABCD. כמה דקות תימשך הריצה של אלי?

ב. תומר רץ באותו מסלול 3 סיבובים מלאים במהירות קבועה.

מה צריכה להיות מהירותו של תומר, כדי שאימון הריצה שלו יימשך 90 דקות?

ג. אריאל החליט לבנות מסלול שונה, היוצא מנקודה A, ועובר בארבעה רחובות, היוצרים טרפז



ישר זווית ABEF.

אורכו של קטע הרחוב CE הוא 100 מ'

ואורך הרחוב FD הוא 1 ק"מ.

אריאל רץ לאורך הרחובות AB ו-BE

במהירות של 8 קמ"ש, לאורך הרחוב

EF מהירות הריצה שלו היא 10 קמ"ש

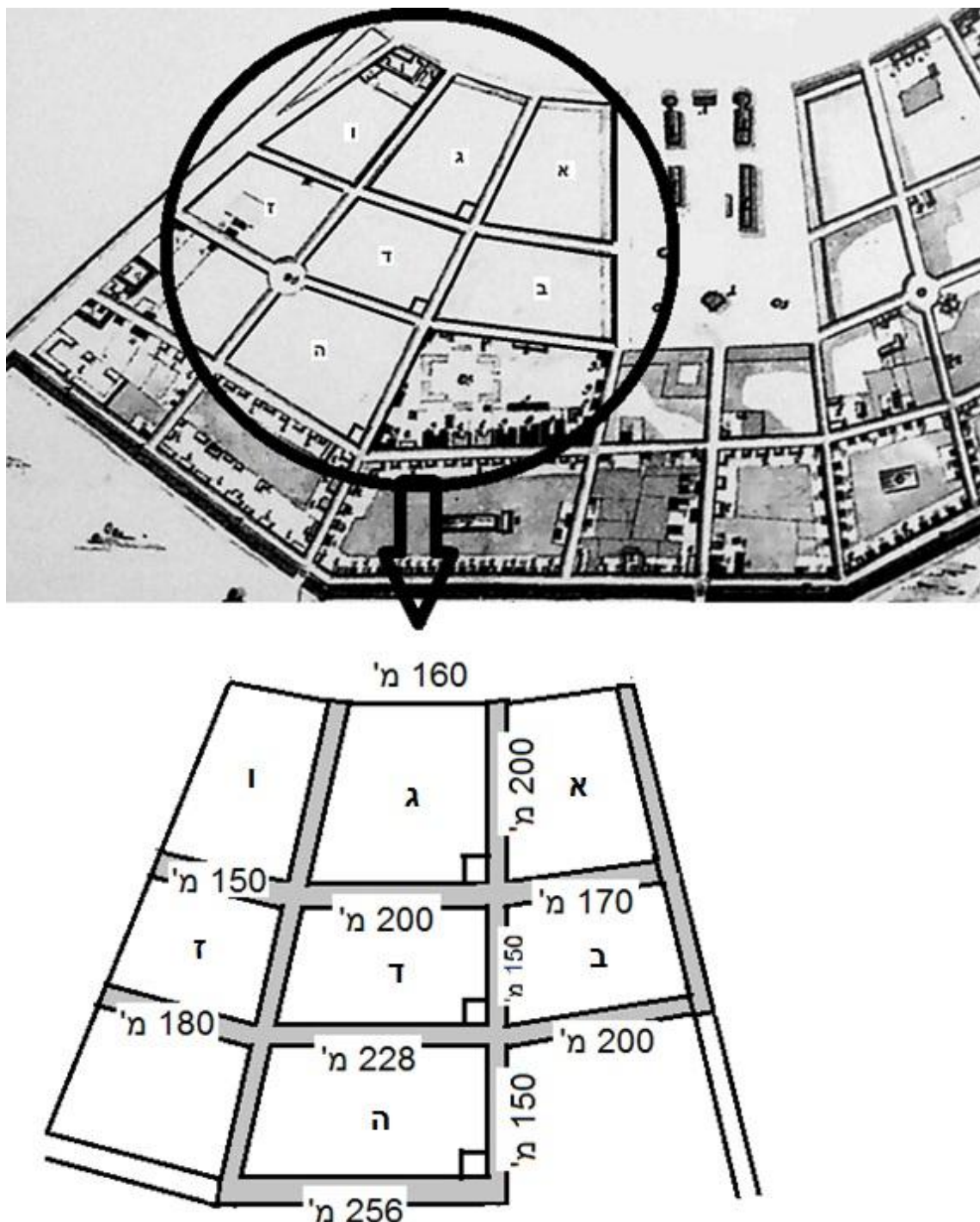
ולאורך הרחוב FA מהירות הריצה שלו

היא 12 קמ"ש.

בכמה זמן יסיים אריאל את האמון שלו?

דוגמה

בשכונה בעיר נבנים שבעה מתחמים חדשים (מסומנים בתרשים באותיות א, ב, ג, ד, ה, ו, ז). עם תחילת העבודה יש צורך לסלול רחובות מסביב לכל אחד מן המתחמים (הרחובות מסומנים בסרטוט באפור).



מתחמים א' ו-ב' הם בצורת טרפזים שווי שוקיים, ומתחמים ג', ד', ה' הם בצורת טרפזים ישרי זווית.
חשבו את האורך הכולל של הרחובות אותם יש לסלול.

קבוצת דוגמאות 2.2

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו יש **ליצור / לתכנן מסלול**, בהינתן אורכו של המסלול. ניתן לבקש תכנון של מסלול בצורה גיאומטרית מסוימת (למשל, מסלול מעגלי, מסלול מלבני) או לחילופין לאפשר מסלול כלשהו (מסלול ארטימטיק מס' 7).

בקבוצה זו ניתן לשלב:

- מפה של מסלול הליכה / ריצה וכו' עם נתונים של מרחקים, ולבקש לתכנן את המסלול על פיה.
 - מידע בנוגע לזמן או מהירות ההליכה / ריצה וכו' על מנת לחשב את המהירות או זמן ההליכה / ריצה וכו' במסלול המתוכנן. הנתון לגבי המהירות יכול להיות קבוע לאורך כל המסלול או משתנה לאורך קטעי מסלול שונים.
- בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף של צורות גיאומטריות אלו וכן במשפט פיתגורס (מסלול ארטימטיק מס' 3). כמו כן יעשה שימוש בנוסחה: $\text{זמן} \times \text{מהירות} = \text{דרך}$ (מסלול ארטימטיק מס' 5) ושימוש בהמרת יחידות (מסלול ארטימטיק מס' 8).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מסלול ארטימטיק מס' 1) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מסלול ארטימטיק מס' 2), או באמצעות יישומון / סרטון. זאת, על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

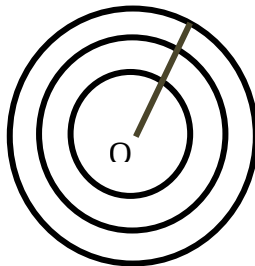
- א. תכננו מסלול הליכה / ריצה / שחייה וכו' שאורכו ... ק"מ.
- ב. תכננו מסלול הליכה / ריצה / שחייה וכו' שאורכו ... ק"מ, כאשר נתונה מפה של מסלולים אפשריים.

ג. תכננו מסלול הליכה / ריצה / שחייה וכו' שאורכו ... ק"מ, שצורתו היא צורת מסלול. ובהמשך לשאלות אלו:

- ד. במסלול מתכננת, המהירות לאורך כל המסלול היא ... קמ"ש. חשבו את הזמן שייקח לעבור מסלול זה (חישוב מספרי או מציאתו לאחר פתרון משוואה ממעלה ראשונה).
- ה. במסלול מתכננת, הזמן שייקח לעבור מסלול זה הוא דקות / שעות. חשבו את המהירות במסלול זה.

דוגמה

- קחו מפה כלשהי שיש בה סימון של שבילים.
 החליטו על אורך המסלול בו רוצים ללכת (למשל, 4 ק"מ),
 א. קבעו מספר מסלולים אפשריים להליכה של המרחק הרצוי.
 ב. קבעו את מהירות הריצה לאורך כל המסלול או מהירות ריצה שונה לאורך כל קטע מסלול, וחשבו את הזמן שייקח לעבור מסלול זה.

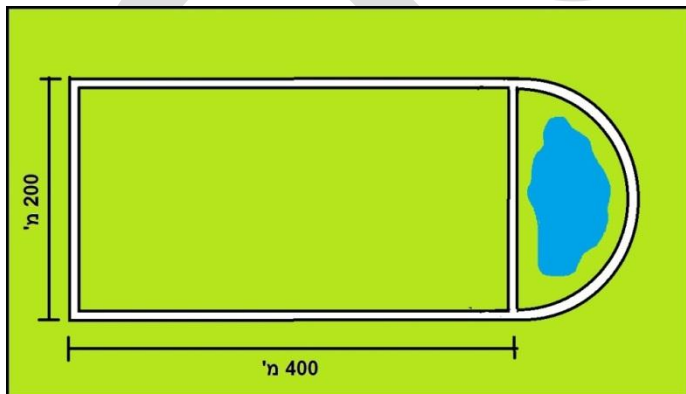


דוגמה

- במתחם ספורט יש שלושה מסלולי הליכה / ריצה בצורת מעגלים, ויש שביל שמחבר ביניהם (ר' סרטוט).
 דנה החליטה ללכת בכל יום כ- 3 ק"מ.
 דנה רוצה לעבור בין שלושת המסלולים.
 רדיוס המסלול הפנימי 50 מ', הרדיוס של המסלול האמצעי גדול ב- 25 מ' מרדיוס המסלול הפנימי, ורדיוס המסלול החיצוני גודל פי 1.8 מרדיוס המסלול הפנימי.
 א. תכננו מסלול הליכה שדנה יכולה ללכת בו, בהנחה שהיא יוצאת מנקודה O ורוצה לחזור לאותה נקודה.
 ב. תכננו מסלול הליכה אחר שדנה יכולה ללכת בו, בהנחה שהיא יוצאת מנקודה O, אבל אין הכרח שהיא תחזור לאותה הנקודה ממנה יצאה.

דוגמה (צורה ארוכה – כולל פאנת יחידות)

- בפארק עירוני יש מסלול ריצה, שחלקו מלבני וחלקו בצורת חצי מעגל (מסביב לבריכה).
 המסלול מסומן בצבע לבן בסרטוט.



- א. דני מתכנן לרוץ במסלול מורחב (כולל חצי מעגל מסביב לבריכה).
 מהו אורך סיבוב אחד של המסלול?
 ב. נטע החליטה לרוץ יותר מ- 5 ק"מ.
 מהו מספר הסיבובים המינימלי שהיא אמורה לרוץ במסלול המורחב?
 ג. ערן רץ מרחק של 6,000 מ' בדיוק. באיזה מסלול כדאי לו לרוץ?
 ד. רותי רצה מרחק של יותר מ- 10 ק"מ. תנו שלוש דוגמאות שונות לתכנון המסלול של רותי.

קבוצת דוגמאות 2.3

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו יוצגו **שני מסלולים או יותר** של הליכה / ריצה / שחיה וכו', במטרה לקבוע באיזה מבין המסלולים **כדאי לבחור** (מאגר 1 א' 1996, מא' 6).

המסלולים יהיו מורכבים מקטעים (כולל צורות גיאומטריות בסיסיות או מורכבות) ו/או ממעגלים או מחלקי מעגלים (מאגר 1 א' 1996, מא' 3).

בקבוצה זו יודגמו הצורות הגיאומטריות הבאות: משולש, מקבילית, מלבן, ריבוע, מעוין, טרפז ומעגל (מאגר 1 א' 1996, מא' 3).

בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף של צורות גיאומטריות אלו וכן במשפט פיתגורס (מאגר 1 א' 1996, מא' 3). כמו כן יעשה שימוש בנוסחה: זמן $\times$ מהירות = דרך (מאגר 1 א' 1996, מא' 5), ושימוש בהמרת יחידות (מאגר 1 א' 1996, מא' 8).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מאגר 1 א' 1996, מא' 1) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מאגר 1 א' 1996, מא' 2), או באמצעות יישומון / סרטון. זאת, על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי. ניתן לשלב בהקשר האורייני נתונים נוספים כגון: תשלום שנדרש עבור נסיעה בכביש אגרה, צריכת דלק שונה בתוואי דרך שונים ועוד. השיקולים האפשריים בבחירה:

- בחירת המסלול הקצר ביותר מבחינת אורכו.
- בחירה במסלול שייקח פחות זמן לעשותו.
- בחירה במסלול שעלות הנסיעה בו הנמוכה ביותר.
- בחירה במסלול שבו תוואי הדרך נוח יותר.

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

א. נתונים je je je (א' 1996) ומהירות ההליכה בכל מסלול. באיזה מסלול כדאי לבחור כך שזמן ההליכה יהיה הקצר ביותר?

ב. נתונים je je je (א' 1996) המורכבים מקטעים שונים. נתונה מהירות ההליכה בכל קטע במסלול. באיזה מסלול כדאי לבחור כך שזמן ההליכה יהיה הקצר ביותר?

ג. נתונים je je je (א' 1996), ונתונים נוספים על כל אחד מהמסלולים. למשל:

* מסלול אחד הוא כביש אגרה ולכן נסיעה בו כרוכה בעלות כספית נוספת אך הוא קצר יותר בהשוואה למסלול אחר

* מסלול אחד הוא מסלול שיש בו פקקי תנועה ולכן עלות הנסיעה בו גבוהה יותר מעלות הנסיעה בכביש אחר עקב צריכת הדלק הגבוהה יותר.

באיזה מסלול כדאי לבחור אם רוצים:

* עלות נמוכה ביותר

* להגיע ליעד בזמן הקצר ביותר.

ניתן גם לשאול שאלות "הפוכות", כגון:

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

ד. נתונים האורכים של je מסלול, ונתונה מהירות הנסיעה באחד המסלולים. מה צריכה להיות מהירות הנסיעה במסלול השני, על מנת שזמן ההגעה ליעד יהיה זהה בשניהם? (חישוב מספרי או מציאתו לאחר פתרון משוואה ממעלה ראשונה).

דוגמה (מסלול מורכב – כולל האמת יחידות)

מהנדס תכנן מגרש אתלטיקה בצורת מלבן ושני חצאי מעגל.

ממדי המלבן הם 20 מ' $\times$ 100 מ' .

א. מהו היקף המסלול?

ב. משה ונעה מקיפים את המסלול בריצה, 6 פעמים.

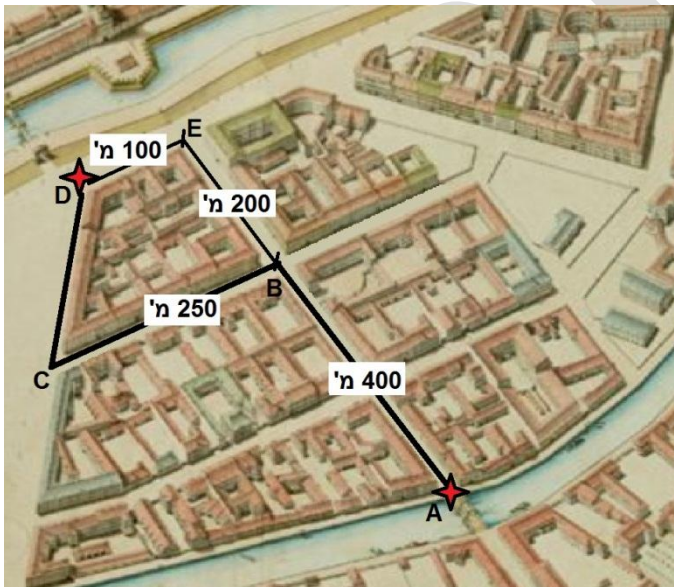
משה רץ במהירות של 12 קמ"ש , ונעה רצה במהירות של 8 קמ"ש .

כמה זמן יותר (בדקות) לוקח לנעה לעבור את המסלול בהשוואה למשה?

ג. במסלול זה, לאה רצה לאורך הקטעים הישרים במהירות של 10 קמ"ש , ולאורך חצאי המעגלים במהירות של 8 קמ"ש .

היא מתלבטת האם לרוץ 3 פעמים לאורך אחד מן הקטעים הישרים או לעשות מסלול שלם אחד.

באיזה מסלול תבחר אם ברצונה לסיים בזמן הקצר ביותר?



דוגמה (כולל פיתרון והאמת יחידות)

תייר בחר מסלול הליכה ממקום מוצאו

בנקודה A על המפה ליעדו בנקודה D

על המפה, כך שיעבור דרך הנקודות

B ו-C.

המרחקים בין הנקודות מסומנים במפה.

הרחוב בין הנקודות A ל-E מאונך

לרחוב בין הנקודות B ל-C, וגם מאונך

לרחוב בין הנקודות E ל-D.

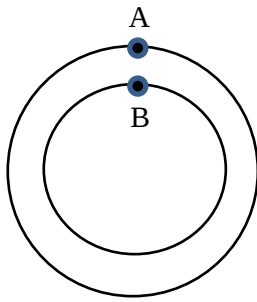
א. מהו אורך קטע ההליכה בין הנקודות C ל-D?

ב. מהו אורך המסלול שעבר התייר?

ג. האם התייר בחר המסלול הקצר ביותר? הסבירו.

ד. אם מהירות ההליכה של תייר היא 4.5 קמ"ש , תוך כמה דקות הוא יגיע ליעדו.

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י



דוגמה

לפניך שני מסלולי הליכה.

יורם מתחיל ללכת מנקודה A במסלול החיצוני,

ובאותו הזמן מתחיל ברוך ללכת מנקודה B במסלול הפנימי.

קוטר המסלול החיצוני גדול פי 1.5 מקוטר המסלול הפנימי.

א. ליורם ולברוך אותה מהירות הליכה.

כאשר ברוך יסיים סיבוב שלם אחד, איזה חלק מהמסלול יעבור יורם?

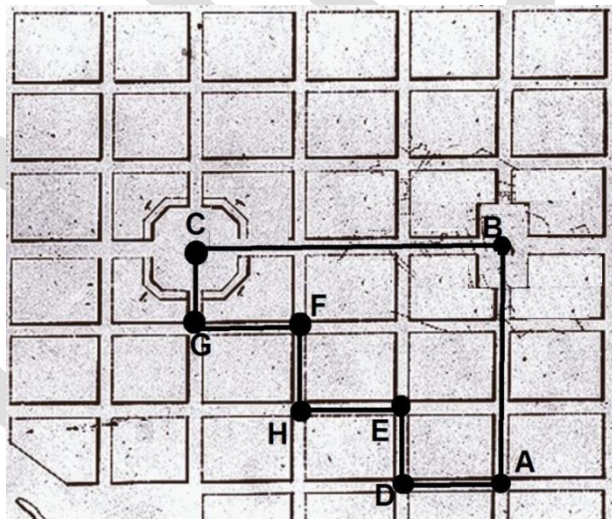
ב. פי כמה צריכה להיות גדולה המהירות של יורם מהמהירות של ברוך, כדי שהם יסיימו ביחד

סיבוב שלם בו זמנית?

דוגמה

במחנה צבאי כל הרחובות בין הבניינים מאונכים אחד לשני.

חייל מעוניין להגיע מהנקודה A לרחבת הטקסים בנקודה C על המפה.



א. האם כדאי לו לבחור במסלול $C \leftarrow B \leftarrow A$ או

במסלול $C \leftarrow G \leftarrow F \leftarrow H \leftarrow E \leftarrow D \leftarrow A$?

ב. המרחק בין הנקודות A ו-B קטן ב- 20% מהמרחק בין הנקודות B ו-C.

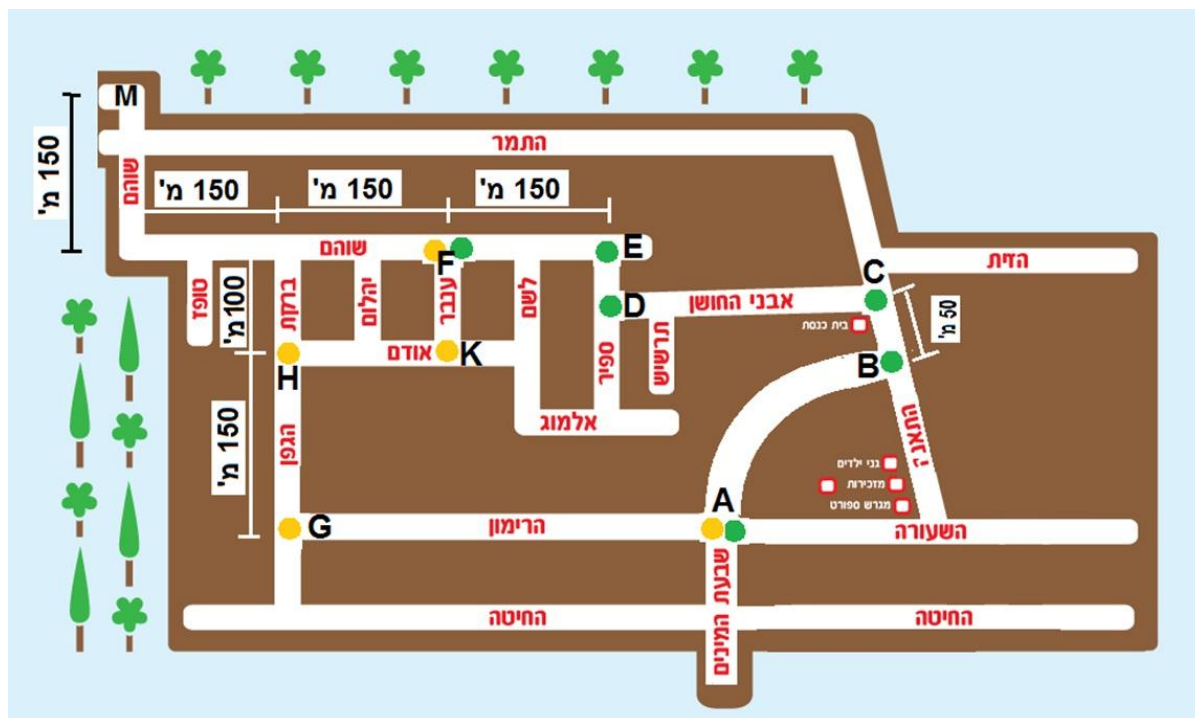
אופק עבר את המסלול מ-C ל-A במהירות קבועה של 5 קמ"ש במשך 6 דקות.

מצאו את אורך הקטע BC.

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (השאלות מחקיקה + השאלות לזמנים)

לפניכם מפה של מושב במרכז הארץ.



- רחוב "שבעת המינים" בין הנקודות A ו-B הוא בצורת חלק ממעגל שרדיוסו 150 מ'. אורך רחוב "הרימון" הוא 400 מ', אורך רחוב "אבני החושן" הוא 250 מ' ואורך רחוב "ספיר" בין הנקודות E ו-D במפה הוא 50 מ'. השתמשו בנתונים אלה ובנתונים שבמפה כדי לענות על השאלות הבאות:
- א. דורית נמצאת בקצה המושב בנקודה M. היא בחרה להגיע לפינת הרחובות "שבעת המינים" – "השעורה" (נקודה A) במסלול הבא: מנקודה M לאורך רחוב "שוהם" עד הנקודה E, פניה לרחוב "ספיר" עד הנקודה D, פניה לרחוב "אבני החושן" עד הנקודה C, פניה לרחוב "התאנה" עד הנקודה B ומשם לרחוב "שבעת המינים" עד הנקודה A. מהו אורך מסלול ההליכה של דורית?
- ב. האם יש מסלול הליכה קצר יותר כדי להגיע מהנקודה M לנקודה A?
- ג. אורן ויוסי נמצאים בנקודה A. שניהם אמורים להגיע לפינת הרחובות "שוהם" – "ענבר" (נקודה F). אורן יעשה את המסלול הירוק (A-B-C-D-E-F) ויוסי ילך במסלול הצהוב (A-G-H-K-F). מהירות ההליכה של אורן 4 קמ"ש ושל יוסי 5 קמ"ש. מי יגיע ליעד יותר מהר?

הם רכבו 3 סיבובים שלמים מסביב לפארק.

א. מהו המרחק שאורי רכב?

ב. בכמה מטרים קיצר דן את המסלול שלו?

ג. מהו זמן הרכיבה של אורי אם מהירות הרכיבה שלו היא 15 קמ"ש?

נעמה והילה יצאו לאימון הליכה בפארק. הם תכננו לעבור את כל המסלול מסביב לפארק. הן נכנסו לפארק בנקודה A והלכו ימינה. כשהגיעו לנקודה B, הילה הרגישה עייפה ולכן החליטה ללכת לכיוון היציאה מהפארק ושם לחכות לנעמה. נעמה המשיכה ללכת מסביב לפארק.

ד. בפני הילה שתי אפשרויות: ללכת חזרה בדרך בה הלכו (מ-B ל-A דרך חצי המעגל) או ללכת

בשביל מ-B ל-D, ואז להתקדם לכיוון היציאה. מהי האפשרות הקצרה ביותר?

ה. מהו המרחק הכולל שעברה הילה אם היא חזרה בדרך הקצרה ביותר?

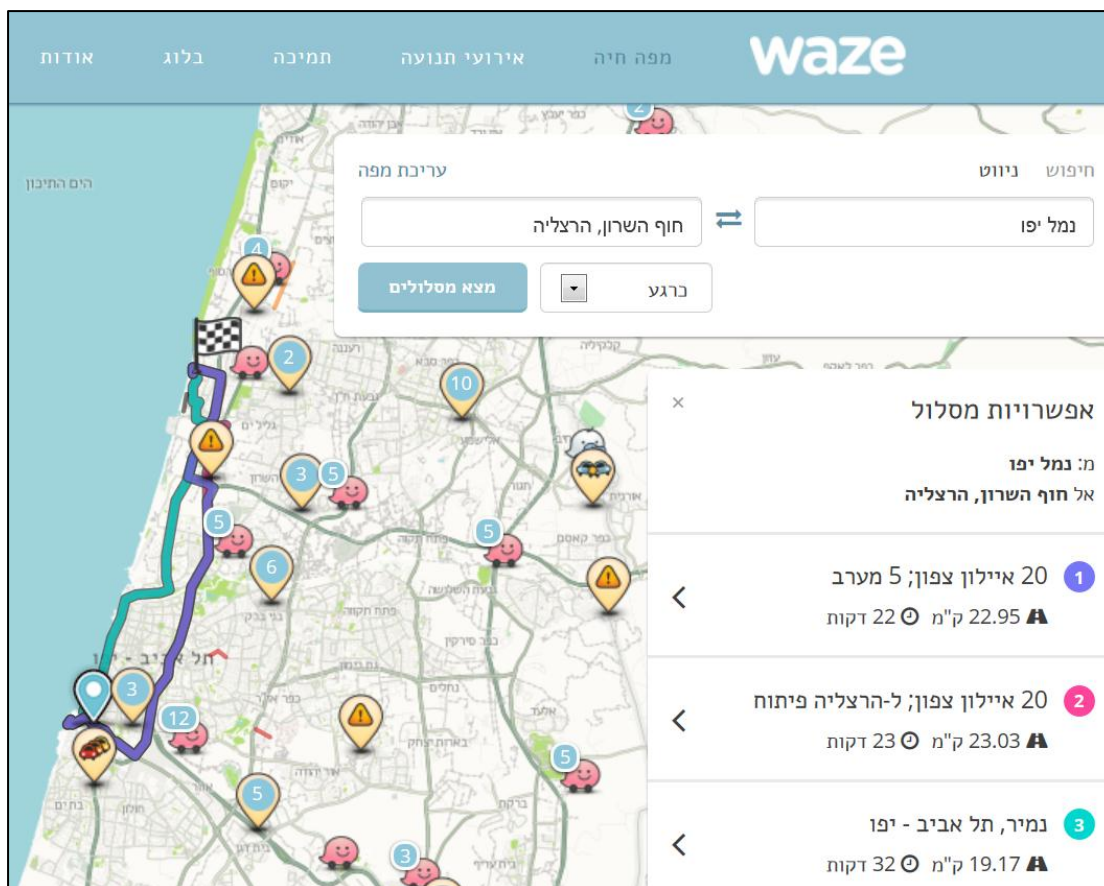
ו. מהו המרחק שעברה נעמה?

ז. נעמה והילה הלכו שתייהן במהירות של 5 קמ"ש. בכמה דקות הקדימה נעמה את הילה?

דוגמה

לשימוש בתוכנת הניווט "Waze" יש להגדיר מוצא ויעד. התוכנה מציגה מספר אפשרויות למסלולי נסיעה (במידה וקיימות מספר אפשרויות), וכן מציגה את משך הנסיעה במסלול הנבחר.

יותם רוצה להגיע מנמל יפו אל חוף השרון בהרצליה. הוא רשם את המוצא והיעד בתוכנה, וקיבל שלוש אפשרויות למסלולי נסיעה (ראה סרטוט מצורף)
(נלקח מהאתר <https://www.waze.com/he/livemap>)



- מהו המסלול הקצר ביותר באורכו מבין המסלולים המוצעים?
- מהו המסלול בו זמן הנסיעה הוא הקצר ביותר?
- הסבירו מדוע המסלול הקצר באורכו איננו בהכרח המסלול שזמן הנסיעה בו הוא קצר ביותר.
- מצאו את המהירויות הממוצעות בכל אחד מהמסלולים המוצעים.

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה

השתמשו בתוכנת ה-"Waze" כדי למצוא מסלול נסיעה כרצונכם.

על פי הנתונים המתקבלים מהתוכנה, ענו על השאלות הבאות :

1. מהו המסלול הקצר ביותר באורכו ומהו המסלול שהנסיעה בו היא הקצרה ביותר.
2. חשבו את המהירות הממוצעת של הנסיעה בכל אחד מהמסלולים.

להלן הנחיות לביצוע המשימה באמצעות התכנה :

1. היכנסו לאתר האינטרנט של "Waze" : <https://www.waze.com/he/livemap>

2. בחרו באופציית הניווט :

3. בחלון שנפתח מלאו את השדות הנדרשים : בשדה "מ-" רשמו את נקודת המוצא ובשדה "אל" מלאו את היעד

4. לחצו על הכפתור "מצא מסלולים". ייפתח חלון בו יוצגו מסלולים שונים לבחירה.

הערה : ניתן להשתמש גם באפליקציה של ה-"Waze" בסמארטפון.

יחידה שלישית: שטחי צורות גיאומטריות בהקשר אורייני (8 שעות)

תכנים / נושאים מתמטיים (יוצגו בהקשר האורייני):

תכנים הנלמדים ביחידה זו:

- שטח משולש.
- שטח המרובעים: מקבילית, מלבן, ריבוע, מעוין, טרפז.
- שטח עיגול.
- שטח צורה מורכבת המתפרקת למלבנים (סכום או הפרש של מלבנים) – בהקשר אורייני.
- שטח צורה מורכבת המתפרקת למשולשים ולמלבנים – בהקשר אורייני.
- שטח צורה מורכבת המתפרקת לעיגולים ולחלקי עיגולים, למלבנים ולמשולשים – בהקשר אורייני.

תכנים נלווים ליחידה זו:

- תכונות של צורות גיאומטריות (משולש שווה שוקיים, משולש שווה צלעות, משולש ישר זווית, מקבילית, מעוין, מלבן, ריבוע, טרפז).
- משפט פיתגורס.
- אחוזים.
- פתרון משוואה ממעלה ראשונה.
- פתרון משוואה ממעלה שנייה.
- שורש ריבועי.
- אומדן.

הקשרים אורייניים - דוגמאות

- שתילת דשא בכיכר
- ריצוף רצפת חדר
- צביעת קירות
- הנחת רעפים על גג
- שטחה של מדינה
- הקשר אורייני אחר שבו נדרש חישוב שטח של משטח שצורתו משולש, טרפז, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, מעגל או צורה מורכבת המשלבת צורות אלו.
- ר' גם דוגמאות בהמשך.

מטרות כלליות:

1. התלמיד יבין את המשמעות של חישוב השטח בהקשר האורייני הניתן בשאלה.
2. התלמיד יפתח את היכולת להבין את המידע המוצג בייצוגים שונים (מילולי, ויזואלי, סימבולי – חשבוני או אלגברי).

3. התלמיד יפתח את היכולת לעבור בין הייצוגים השונים (מעבר מייצוג מילולי לייצוג ויזואלי וסימבולי, מעבר מייצוג ויזואלי לייצוג סימבולי).
4. התלמיד יכיר את הנוסחאות לחישוב שטח של הצורות הגיאומטריות הבסיסיות: משולש, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז, עיגול וידע להשתמש בהם בהקשר האורייני.
5. התלמיד יכיר את התכונות של הצורות הגיאומטריות הבאות: משולש שווה שוקיים, משולש שווה צלעות, משולש ישר זווית, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז.
6. התלמיד יבין שניתן לחשב שטח של צורה מורכבת על-ידי פירוקה לצורות גיאומטריות בסיסיות שידוע האופן לחישוב שטחיהן.
7. התלמיד יבין מהי ההשפעה של שינוי של אחד או יותר מממדי הצורה (מלבן או עיגול או חלק מעיגול או צורה מורכבת המתפרקת למלבנים ו/או לעיגולים ו/או לחלקי עיגולים) על השטח של הצורה – בהקשר אורייני.
8. התלמיד יפעיל שיקולי כדאיות בסיטואציות אורייניות הדורשות השוואה, תוך חישוב של שטחים של צורות גיאומטריות ו/או חישוב העלויות הנדרשות.
9. התלמיד יבין את הצורך בהמרת יחידות, ויפתח יכולת להמיר בין יחידות שונות.

מטרות אופרטיביות

1. התלמיד ידע לומר מה מייצג השטח בהקשר האורייני. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 3.1, 3.2.**
2. בהקשר אורייני, בו מוצגת השאלה בצורה מילולית, התלמיד יתרגם את הנתונים לנתונים סימבוליים (חשבוני או אלגברי). **ר' קבוצת דוגמאות מס' 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7.**
3. בהקשר אורייני, בו נתוני השאלה מוצגים בצורה ויזואלית (שרטוט/תרשים), התלמיד יתרגם את הנתונים לנתונים סימבוליים (חשבוני או אלגברי). **ר' קבוצת דוגמאות מס' 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7.**
4. בהקשר אורייני, בהינתן נתונים הנדרשים למציאת השטח של צורה גיאומטרית (משולש, מלבן, ריבוע, מקבילית, מעוין, טרפז, עיגול או צורה מורכבת המתפרקת למשולשים ומלבנים ו/או לעיגולים או חלקי עיגולים), התלמיד ימצא את השטח (כולל שימוש בתכונות של צורות גיאומטריות אלו, שימוש בנוסחאות לחישוב שטח של מלבן, מקבילית, מעוין, ריבוע, טרפז ועיגול, ושימוש במשפט פיתגורס) – חישוב מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 3.2, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7.**
5. בהקשר אורייני, התלמיד יאמוד את שטחה של צורה גיאומטרית כלשהי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 3.2.**
6. בהקשר אורייני, כאשר נתון השטח, התלמיד ייצור צורות גיאומטריות שונות ששטחן שווה לשטח הנתון. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 3.2, 3.4, 3.5.**
7. בהקשר אורייני, בהינתן שטח של צורה גיאומטרית בסיסית או מורכבת וחלק מהממדים, התלמיד ימצא את הממד החסר – חישוב מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 3.4, 3.5.**
8. בהקשר אורייני, שבו נתונות מספר אפשרויות ויש לקבל החלטה לגבי המצב הרצוי, התלמיד יקבע מהי האפשרות הנכונה מבין האפשרויות – באמצעות חישוב השטח הנדרש ו/או באמצעות

חישוב העלות הנדרשת, בהתאם להקשר האורייני – חישוב מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת**

דוגמאות מס' 3.7.

9. בהקשר אורייני, שבו נתון מלבן, בהינתן שינוי שחל באחד מממדי המלבן או בשניהם (הגדלה/הקטנה פ"ב ערך מסוים הנתון ביחידות אורך או באחוזים), התלמיד ימצא את שטח המלבן לאחר השינוי - באופן מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 3.6.**
10. בהקשר אורייני, שבו נתון עיגול, בהינתן שינוי שחל ברדיוסו (הגדלה/הקטנה פ"ב ערך מסוים הנתון ביחידות אורך או באחוזים), התלמיד ימצא את שטח העיגול לאחר השינוי - באופן מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 3.6.**
11. בהקשר אורייני, שבו השטח של הצורה הגיאומטרית (מלבן או עיגול) משתנה, ונתון השטח לפני השינוי ולאחריו ונתונים נוספים במידת הצורך, התלמיד ימצא את ממדי הצורה – באופן מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 3.6.**
12. התלמיד ימיר יחידות אורך (ס"מ למטרים ולהיפך) וכן יחידות שטח (סמ"ר למ"ר ולהיפך). **ר' קבוצת דוגמאות מס' 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7.**

דגשים והבהרות

- השאלות האורייניות ידרשו הן שימוש בחישובים מספריים והן שימוש באלגברה.
- חשוב לקשר את הגיאומטריה לתחומי דעת אחרים שנלמדו (אריתמטיקה, אלגברה, פונקציות), כדי להדגיש את עיקרון הספירליות.
- ניתן להשתמש בטכנולוגיה על מנת להבהיר קשרים הקיימים בין המשתנים בשאלה.

קבוצת דוגמאות 3.1

אפיון: קבוצת דוגמאות זו מהווה פתיחה לנושא, ומטרתה להדגים את מושג השטח בצורה מוחשית,

באמצעות דוגמאות מחיי היום יום שלהם (מטריד א' @ 696 ית' אס' ז).

השאלות המרכזיות שתישאלנה בקבוצת דוגמאות זו תהיינה בנוגע למשמעות של השטח בהקשר למצב המוצג.

דוגמה

תנו דוגמה מחיי היום יום, למצבים שבהם נדרש חישוב השטח.

דוגמה

משפחת כהן רוצה לרצף את הסלון.

ממדי הסלון הם: $5 \text{ מ' } \times 3 \text{ מ'}$.

א. מהו שטח הסלון?

ב. מטר מרובע של הריצוף שבחרו עולה 80 ₪.

כמה יעלה ריצוף הסלון?

3.2 קבוצת דוגמאות

אפיון: קבוצת דוגמאות זו ממחישה את אופן חישוב שטח של צורה בהינתן היחידה הבסיסית

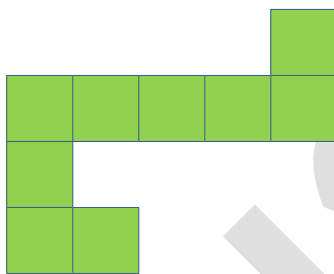
של יחידת שטח אחת (מטריצת אופרטורים 1×1) (4).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מטריצת אופרטורים 2×2) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מטריצת אופרטורים 3×3), על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

המשימות יכללו חישוב שטח הצורה בצורה מדויקת (מטריצת אופרטורים 4×4), אומדן שטח הצורה (מטריצת אופרטורים 5×5) ולהיפך: יצירה של צורה גיאומטרית כאשר נתון שטחה (מטריצת אופרטורים 6×6).

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

- חשבו את שטח הצורה הנתונה (סרטוט של צורה גיאומטרית), על סמך יחידת שטח אחת שנתונה.
- אמדו את שטח הצורה הנתונה (סרטוט של צורה גיאומטרית), על סמך יחידת שטח אחת שנתונה.



דוגמה

גינה עוצבה מריבועים באופן הבא:

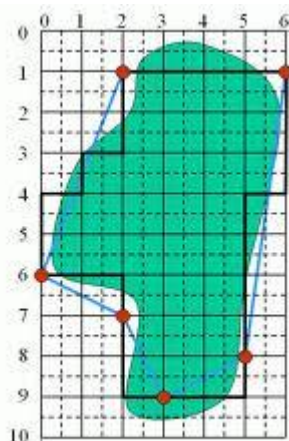
בהנחה שכל ריבוע הוא יחידת שטח, חשבו את שטח הגינה.

דוגמה

הפעילו את היישומון שבאתר: <http://maths.explorationspace.co.uk/applets.aspx> ובחרו

באפשרות: Polyominoes.

צרו צורה המורכבת מריבועים של יחידת שטח אחת, וחשבו את שטחה.



דוגמה (אמל / מטריצת אופרטורים)

בסרטוט שלפניכם צורה המונחת על מערכת צירים.

אמדו את שטח הצורה

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (שאלה "הפוכה": שש 616 צורה היאומטית אל פי שש נתון)

א. הפעילו את היישומון שבאתר: <http://maths.explorationspace.co.uk/applets.aspx> ובחרו

באפשרות: Polyominoes.

ביישומון זה, כל ריבוע מייצג יחידת שטח אחת.

בדקו האם ניתן לבנות את הצורות הבאות ששטחן נתון. במידה וכן, בנו את הצורה. במידה ולא,

הסבירו מדוע לא ניתן לבנות:

(1) מלבן ששטחו 6 יחידות שטח.

(2) ריבוע ששטחו 6 יחידות שטח.

ב. הפעילו את היישומון שבאתר:

http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_283_g_4_t_4.html?open=activities

בנו באמצעותו:

(1) מצולע כלשהו ששטחו 6 יחידות שטח.

(2) מצולע נוסף ששטחו 6 יחידות שטח.

(3) מצולע נוסף ששטחו 6 יחידות שטח.

קבוצת דוגמאות 3.3

אפיון: קבוצת דוגמאות ממחישה את האופן שבו **התקבלו הנוסחאות לחישוב שטח מלבן, משולש, שטח טרפז, ושטח עיגול.**
בקבוצה זו נעשה שימוש באמצעי המחשה כגון: יישומונים, וסרטונים להמחשת הנלמד.

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

- היכנסו ליישומון / סרטון הנמצא באתר: ... ומצא את השטח של הצורה הנמצאת בו, על ידי קביעה של הגדלים הדרושים למציאת השטח.
- שנו בכל פעם את אחד הגדלים הדרושים למציאת השטח, ומצא כיצד שינוי זה משפיע על שטח הצורה.
- מהן המסקנות שהגעת אליהן.

דוגמה (פנקס / נוסחה לחישוב שטח מלבן)

הפעילו את היישומון: <http://www.geogebraTube.org/student/b72693#material/66990>

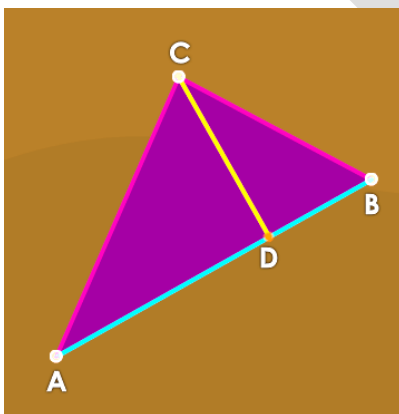
- צרו מלבן ובדקו כיצד מתקבל שטח המלבן (כל ריבוע מייצג יחידת שטח).
- חזרו על סעיף א' עבור מלבנים נוספים.
מהן מסקנותיך?

דוגמה (פנקס / נוסחה לחישוב שטח משולש)

הפעילו את היישומון הנמצא באתר:

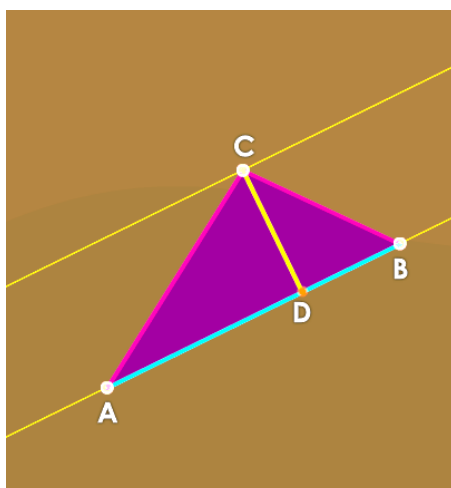
<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=108>

ובחרו באפשרות Triangles (משולשים).



- מהם הגדלים שמשתנים ומשפיעים על חישוב שטח המשולש?
- קבעו משולשים שונים (באמצעות הזזת קדקודי המשולש), והוסיפו לטבלה את המדידות של הגדלים שקבעתם בסעיף א' ואת שטחן.
מהי הנוסחה לחישוב שטח משולש?

- באמצעות הצלמית  קבעו שאחת מצלעות המשולש תמצא על קו ישר, והקדקוד שממולה



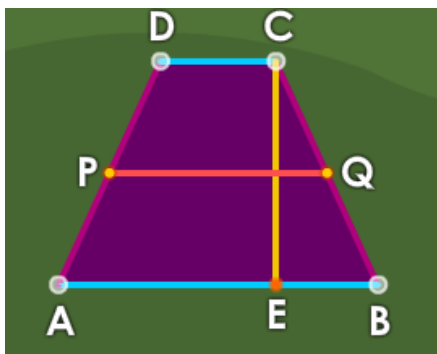
- יהיה על הישר המקביל לו.
הזיזו רק את הקדקוד שממנה עובר הגובה, והוסיפו לטבלה מספר מדידות.
מה מסקנתכם?

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (הפיתוח של תוכנית הלימודים)

הפעילו את היישומון הנמצא באתר:

<http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=108>

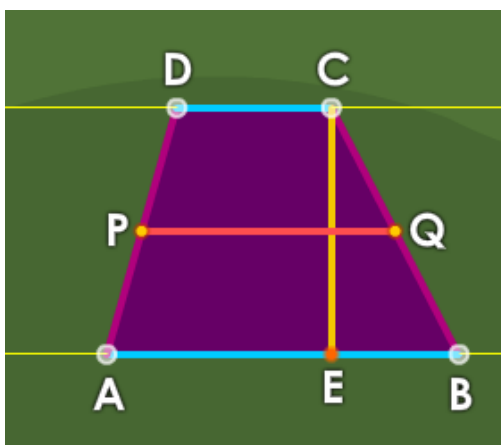


ובחרו באפשרות Trapezoids (טרפזים).

א. מהם הגדלים שמשתנים ומשפיעים על חישוב שטח הטרפז?

ב. קבעו טרפזים שונים (באמצעות הזזת קדקודי הטרפז), והוסיפו לטבלה את המדידות של הגדלים שקבעתם בסעיף א' ואת שטחן.

מהי הנוסחה לחישוב שטח טרפז?



ג. באמצעות הצלמית  קבעו שאחת מצלעות הטרפז תמצא על קו ישר, והקדקוד שממולה יהיה על הישר המקביל לו.

הזיזו רק את הקדקוד שממנה עובר הגובה, והוסיפו לטבלה מספר מדידות. מה מסקנתכם?

דוגמה (הפיתוח של תוכנית הלימודים)

בכל אחד מהאתרים הבאים מופיעה הדגמה של אופן קבלת נוסחה לחישוב שטח עיגול.

<http://www.youtube.com/watch?v=Ip8KQTNrw5w>

<http://www.youtube.com/watch?v=KXPou7LPRlw>

<http://www.geogebraTube.org/student/m279>

<http://www.geogebraTube.org/material/show/id/5014>

<http://www.cut-the-knot.org/Curriculum/Geometry/AreaOfCircle.shtml>

התבוננו באחד מהם או יותר, וקבעו כיצד מתקבלת הנוסחה לחישוב שטח עיגול.

3.4 קבוצת דוגמאות

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם נדרש חישוב מספרי או אלגברי של שטח צורות גיאומטריות בסיסיות, בהינתן כל הממדים / נתונים הדרושים, תוך שימוש בנוסחאות (מטרה אולפטיבית מס' 4).

בקבוצה זו יודגמו הצורות הגיאומטריות הבסיסיות הבאות: משולש, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז ועיגול (מטרה אולפטיבית מס' 4).

בדוגמאות יעשה בתכונות של הצורות הגיאומטריות, וכן במשפט פיתגורס (מטרה אולפטיבית מס' 4). בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות (מטרה אולפטיבית מס' 2).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מטרה אולפטיבית מס' 2) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מטרה אולפטיבית מס' 3), או באמצעות יישומון / סרטון. זאת, על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

בדוגמאות ישולבו מצבים שבהם נתונה הצורה הגיאומטרית הבסיסית ויש לחשב את שטחה (מטרה אולפטיבית מס' 4) ולהיפך: מצבים בהם נתון שטח הצורה ונתונים נוספים (במידת הצורך) ויש למצוא את הממד(ים) החסר(ים) (מטרה אולפטיבית מס' 7) או ליצור צורה גיאומטרית ששטחה שווה לשטח הצורה הנתון (מטרה אולפטיבית מס' 6).

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

א. נתונה צורה גיאומטרית בהקשר אורייני. מצאו את השטח של הצורה (חישוב מספרי או הבעה באמצעות נעלם).

ניתן גם לשאול את השאלות "הפוכות":

ב. השטח של הצורה הוא חשבו את הממד החסר (חישוב מספרי או מציאתו לאחר פתרון משוואה ממעלה ראשונה או ממעלה שנייה).

ג. השטח של הצורה הוא צרו צורה גיאומטרית ששטחה שווה לשטח הנתון.

דוגמה (חיסוק של מלבן + עיגול)

בחדר שממדיו 3 מ' $\times$ 4 מ' מונח שטיח בצורת עיגול שקוטרו 1.5 מ'. איזה אחוז מהחדר מכוסה בשטיח?

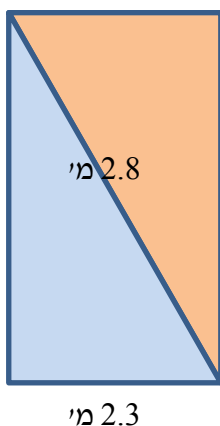
דוגמה (חיסוק של מלבן + עיגול)

דלית חדר שממדיו 4.2 מ' $\times$ 3.8 מ'.

היא רוצה לקנות שטיח שיכסה לא יותר מ- 20% משטח החדר שלה. בחנות היא ראתה את השטיח המתואר בסרטוט (ר' נתונים בסרטוט).

א. מה מידות השטיח?

ב. האם השטיח עונה על הדרישה של דלית?



טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (60 מ"מ - כולל האמת יחידות)

כדי ליצור דלתות לארון משתמשים בלוחות העשויות מדיקט.

המידות של לוח דיקט סטנדרטי הן 2.44 מ' $\times$ 1.22 מ'.

א. מה שטח לוח הדיקט?

ב. כמה דלתות מלבניות שמידותיהן 60 ס"מ $\times$ 1.2 מ' אפשר ליצור מלוח דיקט אחד?

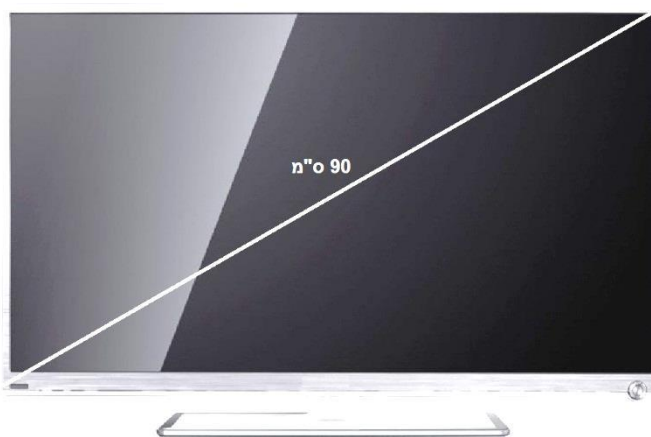
ג. איזה אחוז משטח לוח הדיקט נותר ללא שימוש (שאריות)?

דוגמה (90 ס"מ + 60 מ"מ)

גודל מסך טלוויזיה מודדים על פי אורך האלכסון.

אלכסון מסך הטלוויזיה הוא 90 ס"מ ואורכו של המסך 78 ס"מ.

78 ס"מ



א. חשבו את רוחבו של המסך.

ב. חשבו את שטח המסך.

דוגמה (מאכל)

בשכונה מסוימת מחדשים את הצבע במעבר חצייה בכל שישה חודשים.
כל פס במעבר החצייה הוא בצורת מלבן שממדיו $3 \text{ מ'} \times 50 \text{ ס"מ}$. במעבר חצייה אחד יש 16 פסים.



צביעה של 1 מ"ר עולה 120 ₪.

- מה השטח הכולל של מעבר חצייה אחד?
- כמה יעלה לצבוע מעבר חצייה אחד?
- בשכונה ישנם 24 מעברי חצייה כאלה.
מהי עלות הצביעה בשנה?

דוגמה (מאכל)

במסמך המתאר את תקני הצפיפות המותרת במקומות בילוי, נכתב:

"מקדם התפוסה המקובל נע בין 0.3 ל- 0.5 מ"ר לאדם"

בהנחת אולם "שמחה לעד" מעוניינים לעמוד בתקן המקובל, ולאפשר 0.5 מ"ר לאדם.

צורתו של האולם היא מלבן שאחת מצלעותיו 30 מ' והצלע השנייה 20 מ'.

מהי תפוסת האנשים המותרת באולם "שמחה לעד"?



דוגמה (משך מלאכה – כולל האמת יחידות)

בחדר המורים קיר שמידותיו הן :

3.20 מ' $\times$ 2.40 מ', הוחלט לבנות

ארון גדול ובו תאים (תא לכל

מורה).

הגודל של כל תא הוא

40 ס"מ $\times$ 40 ס"מ.

א. כמה תאים ניתן יהיה לבנות

בקיר חדר המורים?

ב. כל תא עולה 125 ₪.

כמה יעלה לבנות את כל התאים?

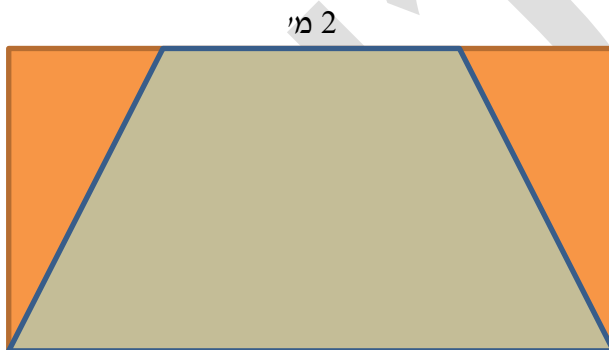
דוגמה (משך 6 דקות)

בסרטוט שלפניכם חדר בצורת מלבן, שמדדיו 8 מ' $\times$ 4 מ'.

חלק מרצפת החדר עשוי מפרקט שצורתו טרפז שווה שוקיים.

בשטח שנותר מניחים שטיחים צבעוניים, שצורתם משולשים ישרי זווית, והם זהים (ר' סרטוט).

אורך הבסיס העליון של הטרפז הוא 2 מ'.



א. (1) מצא את השטח הנדרש לציפוי

הרצפה בפרקט?

(2) עלות מ"ר של פרקט היא 86 ₪.

כמה תעלה רצפת הפרקט?

ב. (1) מהו השטח המיועד לשטיחים?

(2) עלות מ"ר של שטיח היא 40 ₪.

כמה יעלה לרצף את כל החדר

(בפרקט ובשטיחים)?

ג. איזה אחוז מהחדר הוא בריצוף של פרקט?

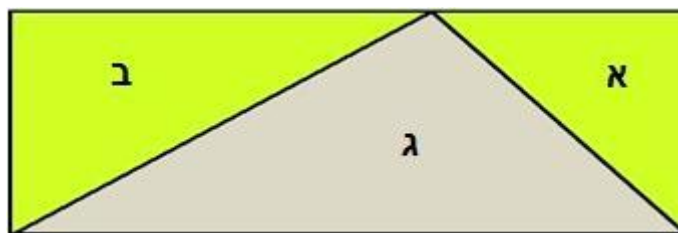
ד. בין הפרקט לבין השטיח מניחים פס מיוחד מאלומיניום.

מה אורך הפסים הדרושים לכך?

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (עלון 66)

אדריכל גנים עיצב גינה מלבנית שאורכה גדול פי 3 מרוחבה (ר' שרטוט).



בשטחים א' ו- ב' ישתלו דשא ובשטח ג' יפזרו אבני טוף.

סמנו ב- x את רוחב הגינה.

א. בטאו באמצעות x את שטח אבני טוף?

ב. האם שטח הדשא גדול / שווה / קטן לשטח הטוף?

ג. השטח שעליו שתלו דשא הוא ... מצאו את ערכו של x.

ד. חשבו את השטח של אבני הטוף.

דוגמה (עלון 66 + עלון 67 - כולל כיוון "הפוך").

הגינה שבצילום היא בצורת משולש ישר זווית,

שניצביו 3.5 מ' ו- 4.2 מ'.

א. מה שטח הגינה?

ב. בגינה שותלים פרחים.

צריך להשאיר רווח בין שתיל לשתיל

ולכן שותלים רק על 30% משטח הגינה.

מה השטח עליו שותלים את הפרחים?



ג. באותו גן ציבורי ישנה גם גינה בצורת טרפז שווה שוקיים (ר' צילום).

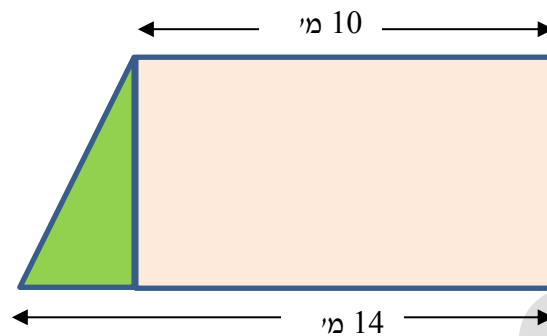
הוסיפו מידות לממדי הגינה, וחשבו את שטח עליו שותלים פרחים.



טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (משך 6 דקות)

לובי של בניין בנוי בצורת טרפז (ר' סרטוט). שטח הלובי הוא 60 מ"ר.



א. מצאו את גובה הטרפז.

ב. בשטח הירוק (המשולש ישרי הזווית) החליטו לשתול צמחיה.

מהו שטח שתילת הצמחיה?

דוגמה (משך 15 דקות + כיוון "הפזוק")



לפניכם מגרש משחקים,
שבו מתקן טיפוס מדורג.

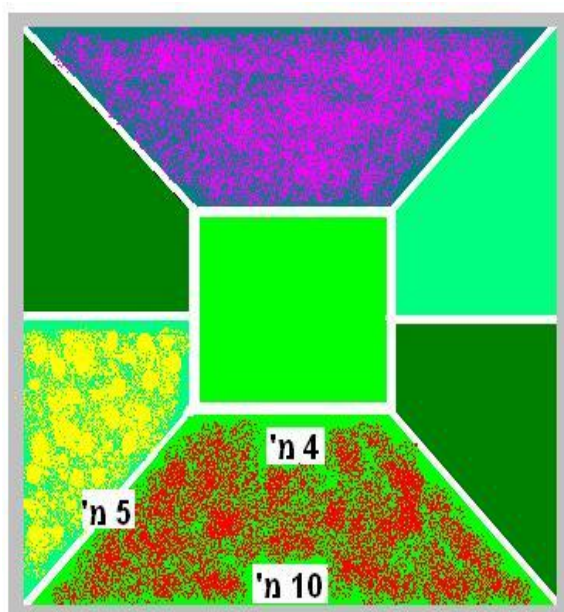
המשטחים עליהם דורכים
עשויים מעיגולים זהים.

מחיר מ"ר של החומר ממנו
עשוי המשטח הוא 120 ₪.
עלות כל המשטחים במתקן
היא 238 ₪.

מה רדיוס משטח ההליכה?

דוגמה (שם מלא – כינון "פיל" וכינון "פולק")

לפניכם צילום של [גינת כיכר התרבות](#) בתל אביב (בצד ימין) ותרשים של חלק מהגינה שצורתו מלבן (בצד שמאל):



המלבן מחולק לשני טרפזים שווים שוקיים זהים, ארבעה טרפזים ישרי זווית זהים וריבוע במרכז (ר' תרשים).

א. באחד מחלקי הגינה שצורתו טרפז שווה שוקיים שתלו פרחים אדומים – ר' בתרשים את ממדי הטרפז. מה שטח הגינה בה שתלו פרחים אדומים?

ב. באחד מחלקי הגינה שצורתו טרפז ישר זווית שתלו פרחים צהובים.

(1) מצאו את ממדי הטרפז.

(2) חשבו את השטח בו שתלו פרחים צהובים.

ג. בשלושת הטרפזים ישרי הזווית ובריבוע שבמרכז שתלו דשא.

(1) חשבו את השטח בו שתלו דשא.

(2) מה אחוז משטח הגינה בו שתלו את הדשא?

דוגמה (שם מלא – כינון "פיל" וכינון "פולק")

סרטטו על גבי לוח מסמרים צורה גיאומטרית ששטחה 24 יחידות, במידה ואפשר.

במידה ולא ניתן לסרטט צורה זו, הסבירו מדוע:

א. מלבן. ב. מלבן נוסף. ג. ריבוע. ד. מקבילית. ה. טרפז. ו. משולש כלשהו.

ז. משולש שווה שוקיים.

ניתן להיעזר ביישומון: <http://mste.illinois.edu/users/pavel/java/geoboard> או:

http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_283_g_4_t_4.html?open=activities

קבוצת דוגמאות 3.5

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם נדרש חישוב מספרי או אלגברי של **שטח צורות גיאומטריות המורכבות** ממלבנים, משולשים ועיגולים או חלקי עיגולים, בהינתן כל הממדים / נתונים הדרושים (מטרה אולפטיבית מס' 4). חישוב השטח יעשה באמצעות חיסור או חיבור של צורות גיאומטריות בסיסיות. בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב שטח וכן במשפט פיתגורס (מטרה אולפטיבית מס' 4). בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות (מטרה אולפטיבית מס' 2).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מטרה אולפטיבית מס' 2) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מטרה אולפטיבית מס' 3), על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

בדוגמאות ישולבו מצבים שבהם נתונה הצורה הגיאומטרית ויש לחשב את שטחה (מטרה אולפטיבית מס' 4) ולהיפך: מצבים בהם נתון שטח הצורה ונתונים נוספים (במידת הצורך) ויש למצוא את הממד(ים) החסר(ים) (מטרה אולפטיבית מס' 7) או ליצור צורה גיאומטרית ששטחה שווה לשטח הצורה הנתון (מטרה אולפטיבית מס' 6).

ניתן להוסיף נתונים נוספים כגון: עלויות.

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

א. מצאו את השטח של הצורה הארוכה (חישוב מספרי או הבעה באמצעות נעלם).

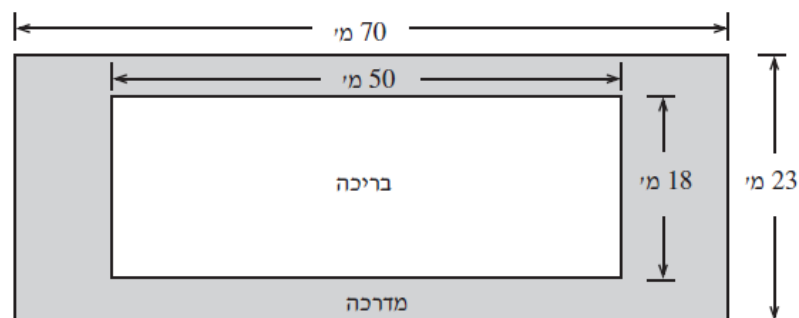
ב. מ"ר של הצורה הארוכה עולה ... מה עלות כל שטח הצורה הארוכה?

ניתן גם לשאול את השאלה ה"הפוכה" (מטרה אולפטיבית מס' 5):

ג. השטח של הצורה הארוכה הוא חשבו את האורך החסר (חישוב מספרי או מציאתו לאחר פתרון משוואה ממעלה ראשונה או ממעלה שנייה).

דוגמה (חילוק נכונה באמצעות הפיכת אלגוריתם - לקוח מהטימס)

מסביב לבריכת שחיה בצורת מלבן ישנה מדרכה, כמתואר בציור:



א. מה שטח המדרכה?

ב. עלות ריצוף מ"ר של המדרכה הוא 95 ₪. מה עלות ריצוף המדרכה?

בן א' התלונן שהחלוקה אינה צודקת.

האם טענתו מוצדקת?

אם כן, בכמה מטרים מרובעים קטן השטח

שלו מזה של אחיו?

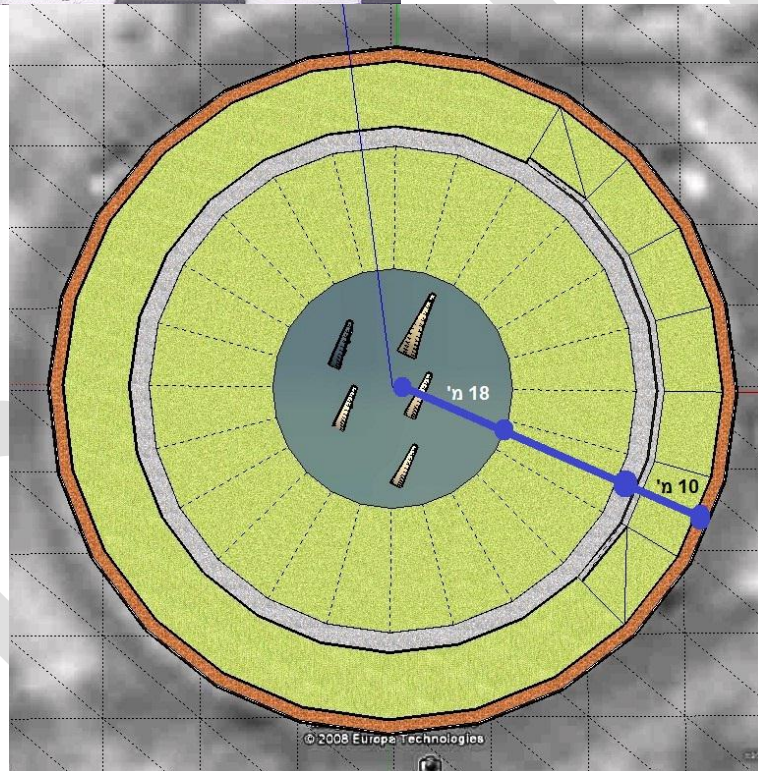
טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (שם עילוף – גסיסי ואופכה – סוכר והפרש שחיי עילוף)

לפניכם צילום של כפר המפרשיות (כיכר יהודי סלוניקי) הנמצאת בעיר אשדוד.



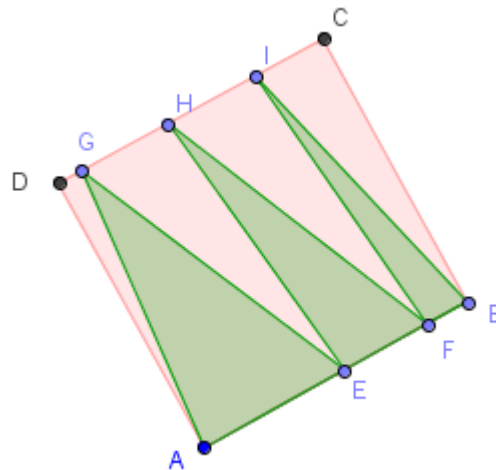
הכיכר בנויה משלושה מעגלים (ר' סרטוט):



- א. המפרשיות מונחות על גבי משטח בטון. מה שטח הבטון?
- ב. מסביב לבטון מונח דשא. שטח הדשא הוא $1,120\pi$.
- ג. מהו שטח כל הכיכר?

דוגמה

בתוך ריבוע משורטטים שלושה משולשים (ר' שרטוט).

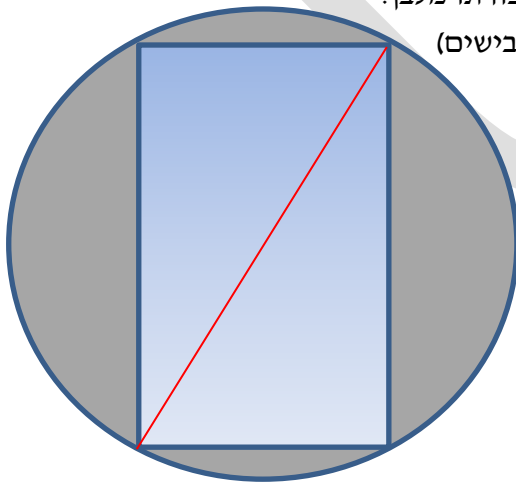


- קבעו את אורך הריבוע, וחשבו את סכום השטחים של שלושת המשולשים.
- קבעו אורך אחר של הריבוע, וחשבו את סכום השטחים של שלושת המשולשים.
- מה הקשר בין שטח הריבוע לשטח של סכום שלושת המשולשים?

בדקו תשובותיכם ביישומון : <http://www.geogebraTube.org/material/show/id/126>

דוגמה (שטח + פיתגורס)

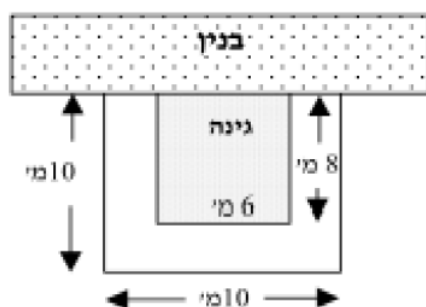
בכיכר שצורתה עיגול בנו משטח לגלגליות (סקטים) שצורתו מלבן. את שאר השטח ציפו באספלט (חומר המשמש לציפוי כבישים) קוטר העיגול הוא 40 מטר, ואורך הצלע הקצרה של המלבן היא 24 מטר.



- חשבו את שטח הכיכר.
- (1) מצאו את הצלע הארוכה של המלבן
(2) חשבו את שטח משטח הגלגליות.
- מהו שטח האספלט בכיכר?

דוגמה (אקומו אפטימס)

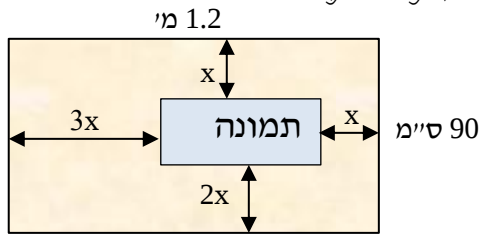
בחזית בניין יש גינה הצמודה לקיר החזית. את הגינה מקיף שביל שמידותיו נתונות בצויר



מה שטח השביל?

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (צורה מואכזבת – הפשט מלבני + משולש ישר זווית + האריתמטיקה)



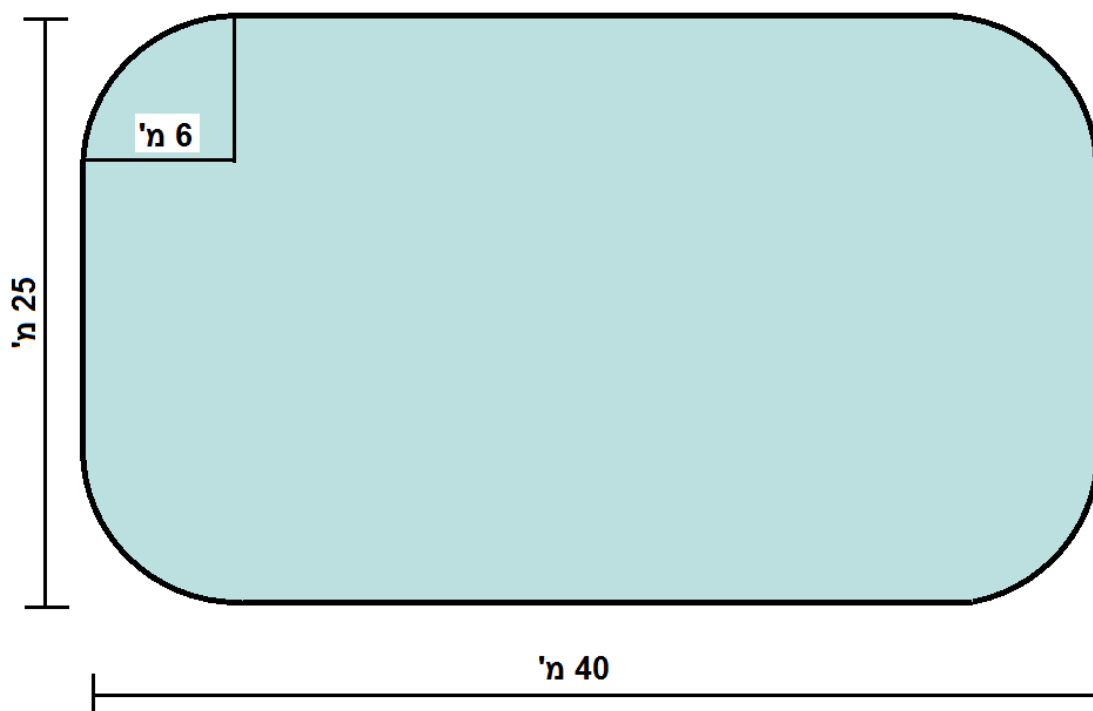
בסרטוט שלפניכם מצוינים הממדים של תמונה ומסגרתה.

- בטאו באמצעות x את שטח התמונה.
- שטח התמונה הוא 1,200 סמ"ר. חשבו את x .
- חשבו את מרחקים של התמונה מהמסגרת.
- מה שטח המסגרת שמחוץ לתמונה?
- על שטח המסגרת שחוץ לתמונה מדביקים נייר צבעוני שעלותו 30 ₪ לסמ"ר. מה עלות הנייר?

דוגמה

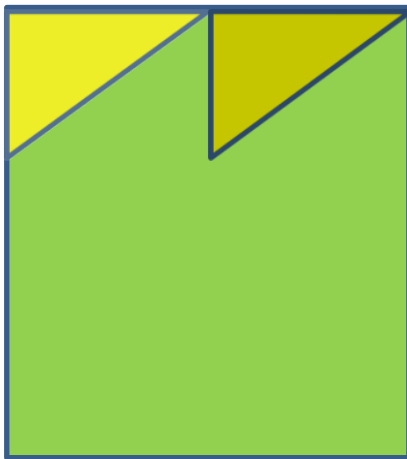


- מגרש החלקה על הקרח בנוי בצורת מלבן עם פינות מעוגלות זהות (כל פינה – רבע עיגול) מהו שטח המגרש?



טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (אם יש זווית – כיוון "פשוט")



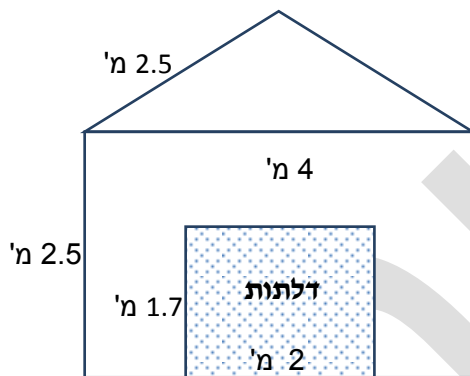
בגינה מלבנית שממדיה 12.5 מ' $\times$ 8 מ' שתלו פרחים בשני משולשים ישרי זווית זהים (ר' סרטוט). בשטח הנותר הניחו דשא סינטטי.

עלות הנחת הדשא הסינטטי הייתה 7,040 ₪. מ"ר של דשא סינטטי עולה 80 ₪.

מה אורך הניצבים של כל אחד מן המשולשים ישרי הזווית?

דוגמה

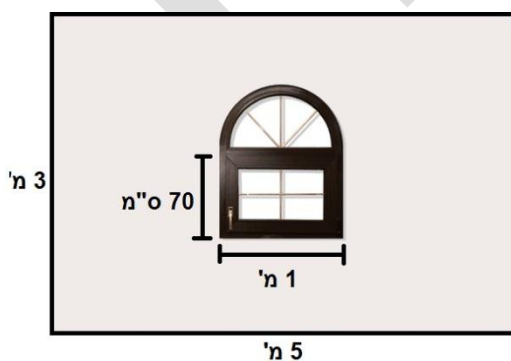
לפניכם חזיתות של מבנים. חשבו את השטח המצוין:



חזית חממה מזכוכית
חשבו את שטח הזכוכית בחזית החממה ללא הדלת



חזית בית עם חלונות
חשבו את שטח הטיח הדרוש לחזית הבית (ללא החלונות)

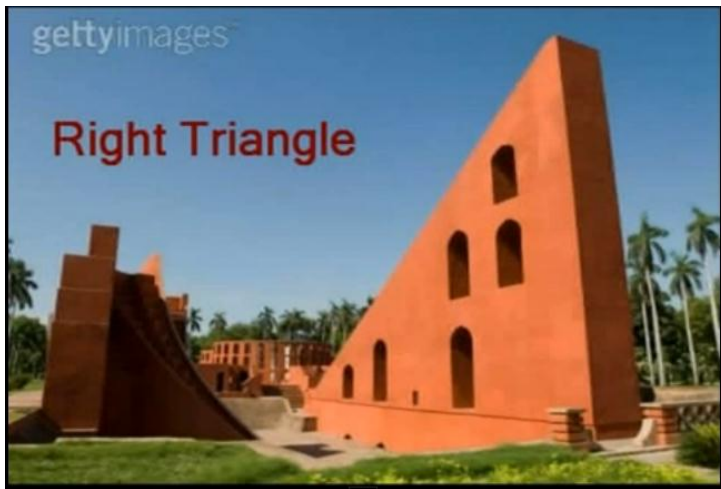


קיר בית, שבחזיתו חלון
א. חשבו את שטח החלון (כולל מסגרת)
ב. חשבו את עלות צביעת הקיר (ללא החלון), אם מ"ר צביעה עולה ... ש"ח

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

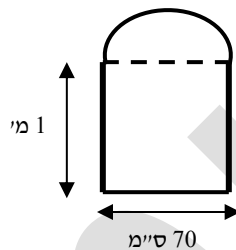
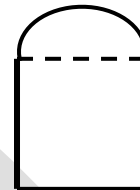
דוגמה (צורה מורכבת – הפשט בין שתי צורות מורכבות)

בסרטון שבאתר <http://www.youtube.com/watch?v=X6bQft45LXs>



בדקה ה- 57, מוצג המבנה הבא,
בצורת משולש ישר זווית
שאורכי ניצביו הם 10 מ' ו- 8 מ'.

במבנה 6 פתחי חלונות שצורתם:

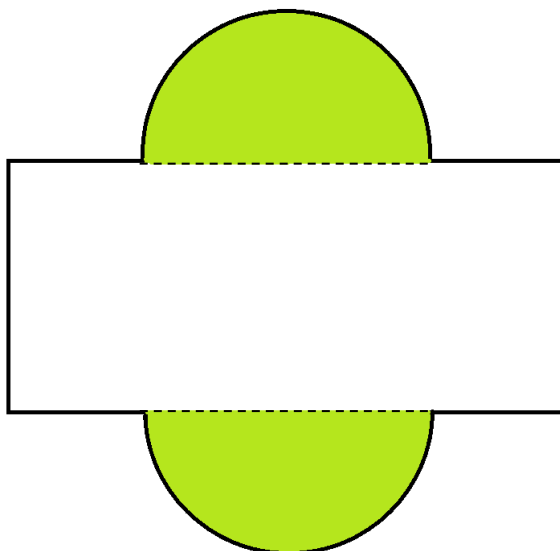


5 מהחלונות זהים בממדיהם – ר' סרטוט:
חלון אחד שטחו קטן פי 2 משטח חלון זה.

א. מה שטח החלק הקדמי של המבנה?

ב. מ"ר לצביעת המבנה עולה 104 ₪.

מה עלות הצביעה של החלק הקדמי של המבנה?



דוגמה

תושבי יישוב קהילתי החליטו לבנות מגרש
משחקים לילדי הישוב.

אדריכל תכנן את המגרש בצורה של
מלבן ושני חצאי עיגולים שווים (ר' ציור).
במלבן תכננו להציב מתקני משחקים
ובחצאי העיגולים לשתול דשא.
הצלע הארוכה של המלבן גדולה פי 2 מהצלע
הקטנה, והצלע הקטנה שווה לקוטר של חצי
העיגול.

א. סמנו ב- x את הרדיוס של חצי העיגול.

ובטאו באמצעות x את שטח המגרש.

ב. לריצוף המגרש המלבני השתמשו בחומר שעלותו 20 ₪ למ"ר.

עלות הריצוף של המגרש הייתה 64,000 ₪. מהם ממדי המלבן?

ג. עלות מ"ר דשא היא 45 ₪. חשבו את המחיר ששילמו עבור הדשא.

קבוצת דוגמאות 3.6

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם בודקים את ההשפעה כאשר

מגדילים / מקטינים את אחד הממדים של צורה מלבנית (או את שניהם) (מטרה א' ופתיחה מס' 9) או

של צורה מעגלית (מטרה א' ופתיחה מס' 10), במספר יחידות אורך, פי מספר נתון או באחוז נתון.

בקבוצה זו יוצגו דוגמאות בהם מעוניינים לבדוק מה מתקבל לאחר השינוי (מטרה א' ופתיחה מס' 9,

10) או דוגמאות שבהם ידוע המצב לאחר השינוי ומעוניינים לבדוק מה היה המצב לפני השינוי (מטרה

א' ופתיחה מס' 11).

בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף

וכן במשפט פיתגורס (מטרה א' ופתיחה מס' 4). בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות (מטרה א' ופתיחה

מס' 12).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מטרה א' ופתיחה מס' 2) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך –

תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מטרה א' ופתיחה מס' 3), על מנת להקל את המעבר לייצוג

הסימבולי.

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

א. ידועים ממדיו של צורה (מלבן או עיגול) בסיטואציה אוריינית. הגדילו / הקטינו את אחת

הממדים שלו ב / פי / אחוז מסוים. כיצד הגדלה / הקטנה זו משפיעה על השטח של הצורה (שינוי

מספרי הנתון ביחידות שטח או שינוי באחוזים)?

ניתן גם לשאול את השאלה ה"הפוכה":

ב. הגדילו / הקטינו את אחת הממדים של צורה (מלבן או עיגול), בסיטואציה נתונה, ב / פי / אחוז

מסוים. ידוע השטח לאחר ההגדלה / ואז אחד הממדים. מהם הממדים לפני השינוי?

דוגמה (שטח מלבן – כולל קיבוץ – השאלה ב)

א. נתון מלבן שממדיו 3 מ' $\times$ 7 מ' .

הגדילו את הצלע הקצרה ב- 1 מ' והקטינו את הצלע הארוכה ב- 1 מ' .

האם שטח המלבן השתנה?

ב. נתון מלבן שממדיו 4 מ' $\times$ 5 מ' .

הגדילו את הצלע הקצרה ב- 1 מ' והקטינו את הצלע הארוכה ב- 1 מ' .

האם שטח המלבן השתנה?

דוגמה (שטח מלבן – השאלה ב')

נתון מלבן שממדיו 4 מ' $\times$ 12 מ' .

הגדילו את הצלע הקצרה פי 2 והקטינו את הצלע הארוכה פי 2.

האם שטח המלבן השתנה?

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (משאל)

ממדיו של שולחן אורחים מלבני כשהוא במצב סגור הם $90 \text{ ס"מ} \times 1.4 \text{ מ'}$.

א. מה שטח השולחן?

ב. לשולחן זה יש תוספת של 1 מ', שניתן לפתחה לאורך השולחן.

(1) בכמה יגדל שטח השולחן לאחר הארכתו?

(2) בכמה אחוז גדל שטח השולחן לאחר הארכתו?

דוגמה (משאל סגור – כיוון "פתיחה")

אורך חצר שצורתה ריבוע הוא 8 מ'.

הגדילו את החצר ב- 80 מ"ר, וקיבלו שוב חצר בצורת ריבוע.

א. מהו השטח החדש של החצר?

ב. מה אורך צלע החצר החדשה?

דוגמה (משאל)

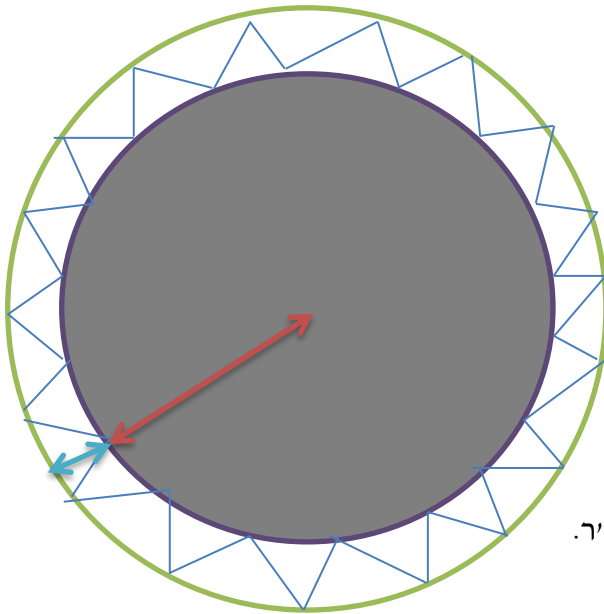
בתמונה שלפניכם צילום של כיכר התזמורת בתל-אביב:



א. בטאו באמצעות x את השטח עליו נשתלו הפרחים.

ב. השטח שעליו נשתלו הפרחים (כולל הטבעת הלבנה) הוא 64π .

חשבו את x .



דוגמה

טרמפולינה עשויה מבד ומסביבה רשת ביטחון
(ר' צילום + סרטוט במבט על)

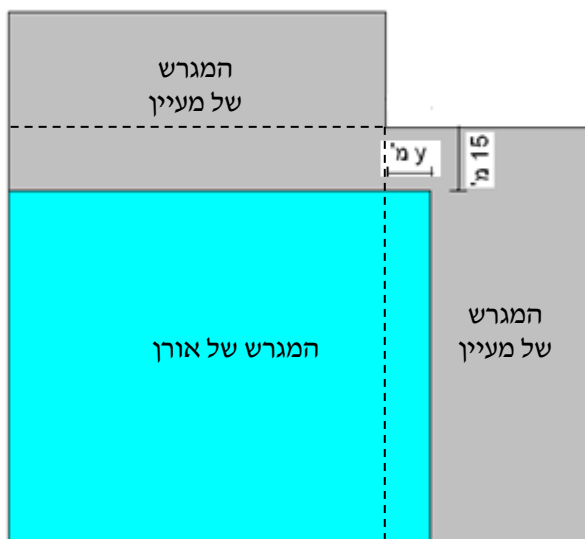
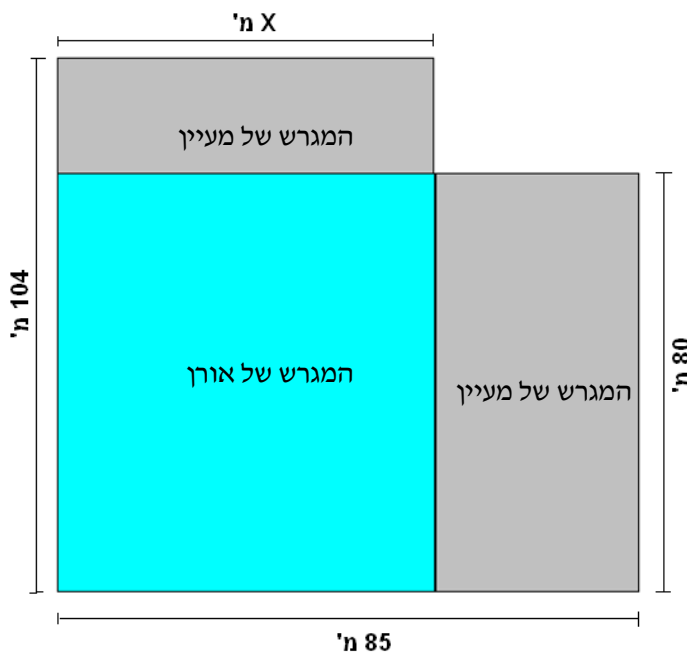


שטח הטרמפולינה כולל רשת הביטחון הוא 78.5 מ"ר.
רדיוס הטרמפולינה ללא רשת הביטחון הוא 4.3 מ'.
מה רוחב רשת הביטחון?

דוגמה

בסרטוט שלפניכם ממדים של שלושה מגרשים.
מגרש אחד הוא בבעלות של אורן ושני
המגרשים האחרים הם בבעלות של מעיין.

א. שטח המגרש של אורן זהה לסכום
שטחי המגרשים של מעיין.
חשבו את ערכו של x .



ב. מעיין ביקשה מאורן לשנות את חלוקת
המגרשים ביניהם, כדי ליצור מעבר בין
שני המגרשים שלה – ר' את ההצעה
בסרטוט (הקווים המקווקוים מייצגים
את ממדי המגרש המקורי).

אורן הסכים להצעתה של מעיין, בתנאי
ששטח המגרש שלו לא יקטן.
הוא הציע שערך ה- y יהיה 12 מ'.
האם שטח המגרש של אורן במקרה זה
יהיה גדול/שווה/קטן לשטח המגרש
שלו לפני השינוי?

קבוצת דוגמאות 3.7

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם נדרש חישוב (מספרי או אלגברי) של שטח צורות גיאומטריות, על מנת לעשות **השוואות ו/ או לקבל החלטות** (מאגר א' ו' ב' יח"ל '88).

יתכנו חישובים נלווים לצורך קבלת ההחלטות, כגון: חישוב עלויות. הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מאגר א' ו' ב' יח"ל '88) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מאגר א' ו' ב' יח"ל '88), על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

בקבוצה זו יודגמו הצורות הגיאומטריות הבאות: משולש, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז, עיגול (מאגר א' ו' ב' יח"ל '88).

בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב שחן של צורות גיאומטריות אלו וכן במשפט פיתגורס (מאגר א' ו' ב' יח"ל '88). כמו כן יעשה שימוש בהמרת יחידות (מאגר א' ו' ב' יח"ל '88).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מאגר א' ו' ב' יח"ל '88) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מאגר א' ו' ב' יח"ל '88), או באמצעות יישומון / סרטון. זאת, על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

ניתן לשלב בהקשר האורייני נתונים נוספים כגון: עלויות. השיקולים האפשריים בבחירה:

- בחירת הצורה בעלת השטח הגדול ביותר.

- בחירת הצורה שעלות ... היא הקטנה ביותר.

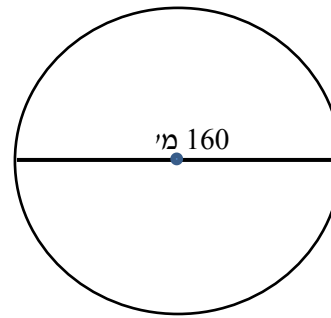
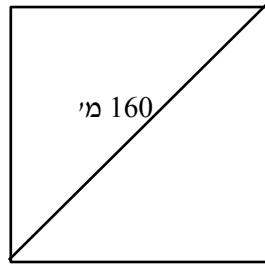
השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

א. השוו את המצבים השונים, וקבעו איזו הצעה היא הכדאית ביותר מבחינת השטח.

ב. השוו את המצבים השונים, וקבעו איזו הצעה היא הכדאית ביותר מבחינת עלויות.

דוגמה



מועצת העיר "סריג" צריכה להחליט על צורתה של כיכר במרכז של העיר.

שתי האפשרויות הן :

- כיכר שצורתה ריבוע שאורך אלכסונו 160 מ', והמחיר של ריצוף מ"ר הוא 100 ₪
 - כיכר שצורתה עיגול שקוטרו 160 מ', והמחיר של ריצוף מ"ר הוא 70 ₪.
- א. באיזו צורה תבחר המועצה אם חבריה מעדיפים ששטח הכיכר יהיה השטח הגדול ביותר?
- ב. באיזו צורה תבחר המועצה אם חבריה מעדיפים שהמחיר לריצוף הכיכר יהיה הזול יותר?
- ג. כמה כסף תחסוך המועצה אם תבחר את הכיכר שמחיר הריצוף בה הוא הזול יותר?

דוגמה – אדריכל גינן

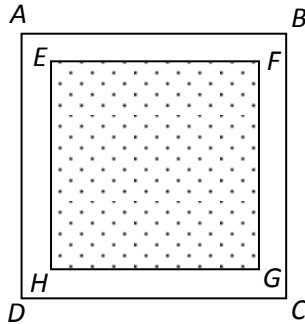
לעיריית "מסילתי" מתחם ציבורי בצורת ריבוע שאורך צלעו 14 מ'.

במתחם רוצים לבנות בריכת מים וגן.

העירייה פנתה למשרד "גינתי" של אדריכלי גינן וביקשה לקבל מספר הצעות לתכנון המתחם.

לפניכם מספר הצעות תכנון שהמשרד הגיש לעירייה (השטח הצבוע הוא שטח פני הבריכה):

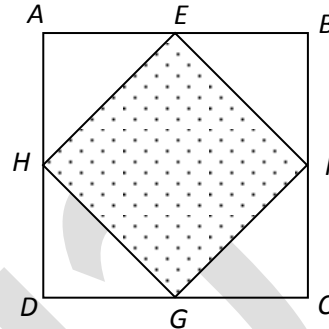
הצעה שנייה



ABCD הוא המתחם הריבועי.

הריבוע EFGH, שאורך צלעו 11 מ', מייצג את פני הבריכה. הצלעות של שני הריבועים מקבילות בהתאמה, והבריכה ממוקמת במרחק שווה מצלעות המתחם. השטח הנותר הוא שטח הגינן.

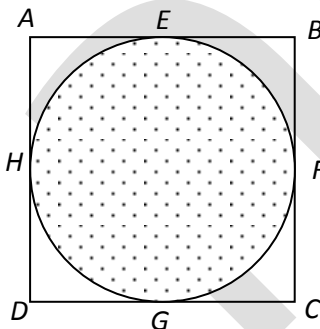
הצעה ראשונה



ABCD הוא המתחם הריבועי.

נקודות E, F, G, H הן אמצעי הצלעות של הריבוע. המרובע EFGH מייצג את פני הבריכה, והשטח הנותר הוא שטח הגינן.

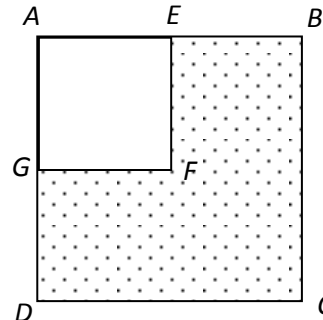
הצעה רביעית



ABCD הוא המתחם הריבועי.

העיגול המשורטט משיק למתחם הריבועי ומייצג את פני הבריכה. השטח הנותר מהמתחם הוא שטח הגינן. נקודות E, F, G, H הן נקודות ההשקה.

הצעה שלישית



ABCD הוא המתחם הריבועי.

הריבוע AEFG מייצג את שטח הגינן, כאשר הנקודות E ו-G הן אמצעי הצלעות AB ו-AD בהתאמה. השטח הנותר הוא שטח הבריכה.

- א. חברי המועצה התלבטו באיזו הצעה שטח פני הבריכה גדול יותר: לבריכה שבהצעה הראשונה או לבריכה שבהצעה הרביעית. מבלי לחשב עזרו לחברי המועצה להחליט.
- ב. לגבי כל אחת מן ההצעות של משרד התכנון, קבעו:
- (1) מהו שטח הבריכה?
- (2) מהו שטח הגינון?
- ג. חברי המועצה בחנו את כל ההצעות שהגיש האדריכל, והיו צריכים להחליט איזו הצעה לקבל.
- (1) מספר חברי מועצה טענו שצריך לבחור את ההצעה שבה היחס בין השטח אותו תופסת הבריכה לבין שטח המתחם הוא הגדול ביותר. לפי קריטריון זה, איזו הצעה תיבחר?
- (2) מספר חברי מועצה טענו שיש צורך בחיסכון במים ולכן יש לבחור את ההצעה שבה שטח פני הבריכה הוא הקטן ביותר. איזו הצעה תיבחר?
- ד. הציעו קריטריון נוסף לבחירה, ומצאו לפי קריטריון זה איזו הצעה תיבחר.

יחידה רביעית: ריצופים (6 שעות)

תכנים / נושאים מתמטיים (יוצגו בהקשר האורייני):

תכנים הנלמדים ביחידה זו:

- מושגים: מצולע, מצולע משוכלל, מצולע לא משוכלל
- חישוב סכום זוויות במצולע
- חישוב מידת הזווית הפנימית במצולע משוכלל
- תכונות של צורות גיאומטריות (משולש שווה צלעות, משולש ישר זווית, מקבילית, מעוין, מלבן, ריבוע)

תכנים הנלווים ליחידה זו:

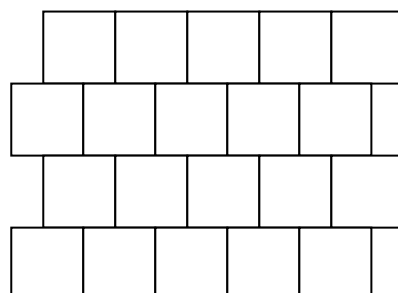
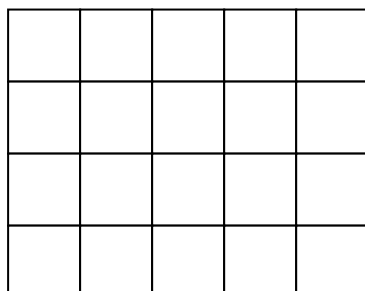
- חישוב שטח של מצולעים: משולש, מקבילית, מעוין, מלבן, טרפז, משושה
- חישובי אחוזים

הקשרים אורייניים - דוגמאות

- ריצוף משוכלל של המישור (ריצוף המישור באמצעות סוג אחד בלבד של מצולעים משוכללים החופפים זה לזה): קביעה באמצעות אילו מצולעים ניתן ליצור ריצוף משוכלל.
- ריצוף לא משוכלל (ריצוף באמצעות מלבנים, משולשים ישרי זווית, מקביליות וכו').
- יצירת ריצופים חדשים מהריצופים הבסיסיים (יצירת ריצופים מורכבים).
- הפעלת שיקולי כדאיות מבחינת עלויות הריצוף כאשר משווים מספר אפשרויות ריצוף.

מטרות כלליות:

1. התלמיד יכיר מהו ריצוף משוכלל (ריצוף באמצעות סוג אחד בלבד של מצולעים משוכללים, החופפים זה לזה), בהקשר אורייני.
 2. התלמיד יכיר מצולעים משוכללים שבאמצעותם ניתן לרצף את המישור, בהקשר אורייני.
 3. התלמיד יכיר מצולעים לא משוכללים שבאמצעותם ניתן לרצף את המישור (ריצוף באמצעות סוג אחד בלבד של מצולעים לא משוכללים, החופפים זה לזה), בהקשר אורייני.
 4. התלמיד יפעיל שיקולי כדאיות בסיטואציות אורייניות הדורשות השוואה של שני ריצופים.
- הערה: ניתן ליצור ריצוף משוכלל ולא משוכלל, מסוג אחד של מצולעים החופפים זה לזה בשני אופנים:



ביחידה זו תהיה התייחסות לריצוף שבו המצולעים מתחברים זה לזה בקדקודי המצולעים ובצלעותיהם.

מטרות אופרטיביות

1. התלמיד יקבע מהו ריצוף משוכלל ומהו ריצוף לא משוכלל. **ר' קבוצת דוגמאות 4.1.**
2. התלמיד יקבע באמצעות אילו מצולעים משוכללים ניתן ליצור ריצוף משוכלל. **ר' קבוצת דוגמאות 4.2.**
3. התלמיד יקבע באמצעות אילו מצולעים לא משוכללים ניתן לרצף את המישור. **ר' קבוצת דוגמאות 4.2.**
4. התלמיד יבצע ריצופים באמצעות כל אחד מן המצולעים המשוכללים והלא משוכללים שבאמצעותם ניתן ליצור ריצוף משוכלל, בהקשר אורייני / אמנותי. **ר' קבוצת דוגמאות 4.3.**
5. התלמיד ייצור ריצופים, מצורה המורכבת ממספר מצולעים (אותו מצולע – משוכלל או לא משוכלל, שבאמצעותו ניתן לרצף את המישור), בהקשר אורייני / אמנותי. **ר' קבוצת דוגמאות 4.3.**
6. התלמיד ייצור ריצופים, מצורה המורכבת ממצולע (אותו מצולע – משוכלל או לא משוכלל, שבאמצעותו ניתן לרצף את המישור), על ידי שינוי המצולע באופן שניתן לריצוף, בהקשר אורייני / אמנותי. **ר' קבוצת דוגמאות 4.3.**
7. התלמיד יחשב את עלות הריצוף עבור ריצופים המורכבים מצורות גיאומטריות שונות (משולשים, מלבנים – כולל ריבועים, מעוינים). **ר' קבוצת דוגמאות 4.4.**
8. התלמיד יקבע איזה ריצוף עדיף בהקשר של עלויות הריצוף, תוך השוואה בין מספר אפשרויות של ריצוף משוכלל ו/או ריצוף לא משוכלל. **ר' קבוצת דוגמאות 4.5.**

דגשים והבהרות

1. יחידה זו מהווה יישום של שימוש בחישובי שטחים.
2. במסגרת היחידה ניתן להציג שאלות אינטגרטיביות: אינטגרציה בין חישובי שטחים לחישובים חשבוניים, אינטגרציה בין חישובי שטחים לבדיקת כדאיות מבחינת עלויות ועוד.
3. ניתן לנצל טכנולוגיה כגון מעבד תמלילים, יישומונים, גיאוגברה.

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

קבוצת דוגמאות 4.1

אפיון: קבוצת דוגמאות זו מהווה פתיחה לנושא הריצופים, והיא מדגימה מצבים בחיי היום יום

שבהם נעשה **שימוש בריצופים** (מגמות אדריכלות מס' 1, 2)

השאלות המרכזיות שתיאלנה בקבוצת דוגמאות זו תהיינה בנוגע לשימוש בריצוף בהקשר למצב המוצג.

דוגמה

תנו דוגמה מחיי היום יום, למצבים שבהם נעשה שימוש בריצופים.

דוגמה (שימוש בריצופים בחיי היום יום)

לפניכם דוגמאות של שולחנות שהמשטח העליון שלהם מרוצף:



מצאו משטחי ריצוף נוספים כגון אלו (שולחנות, משטחי מטבח ועוד).

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (שימוש בקריטריון בחי"ה"ק י"א)

לפניהם צילומים של משטחים מרופפים : רצפות, תקרות, קירות, שטיחים, ועוד.



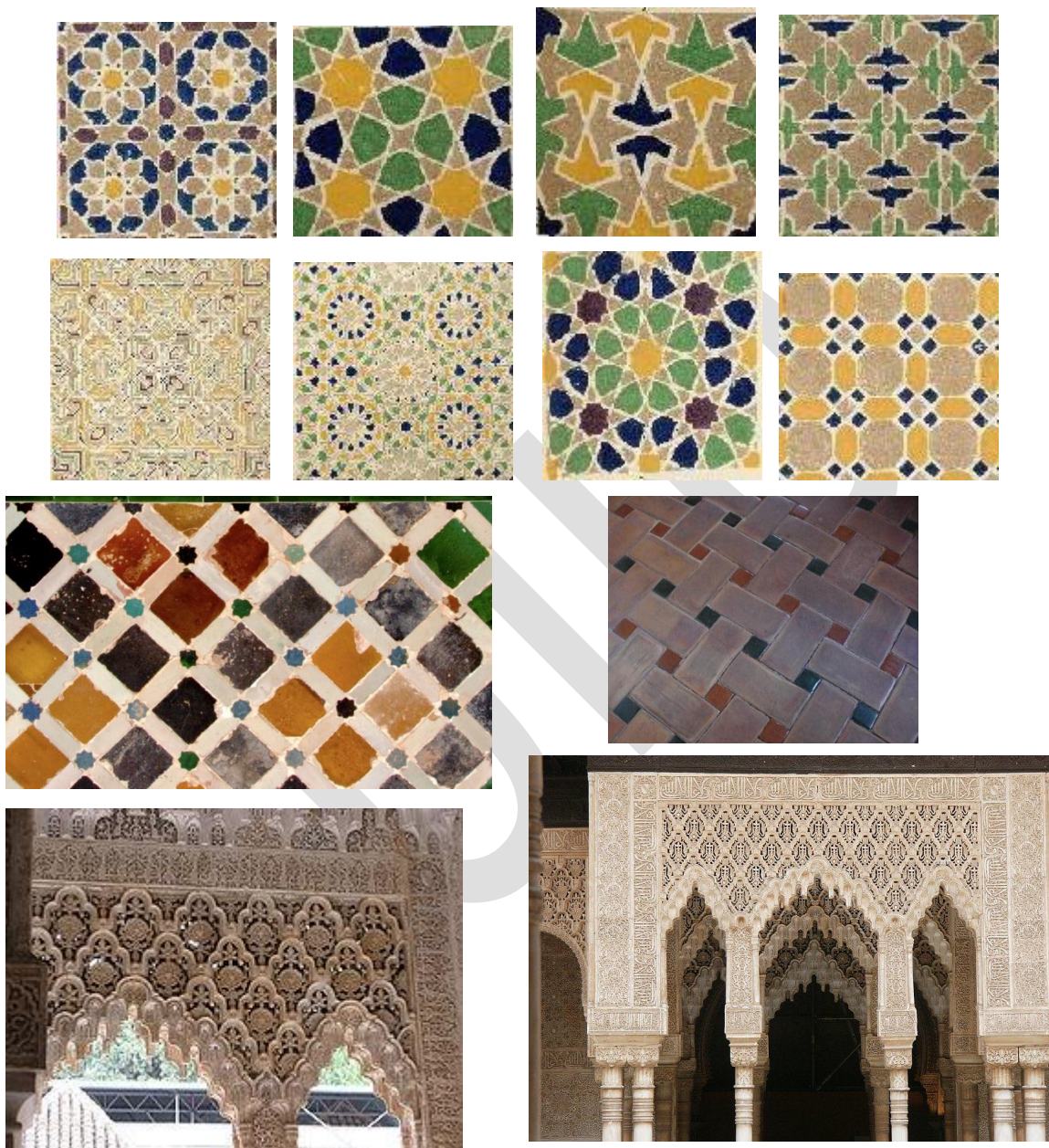
רצפה בבית בשכונת קטמון בירושלים

קבעו באמצעות אילו צורות גיאומטריות נעשו הריצופים.

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (שימוש בריצוף מאהלך מהיט/160191)

בארמון אלהמברה (Alhambra) של המורים בספרד, ניתן לראות ריצופים על גבי הרצפות, הקירות והתקרות. דוגמאות:



ניתן לראות צילומים מארמון אלהמברה בסרטון (ניתן לציטוט מאהלך 11690 אהל):

<http://www.youtube.com/watch?v=zxMi5gh7wrc>

<http://www.youtube.com/watch?v=MzA4OUqwrFY>

<http://www.youtube.com/watch?v=0zHkAowMKrU>

<http://www.youtube.com/watch?v=Mfm9RsEYCsk>

<http://www.youtube.com/watch?v=BsxricorOug>

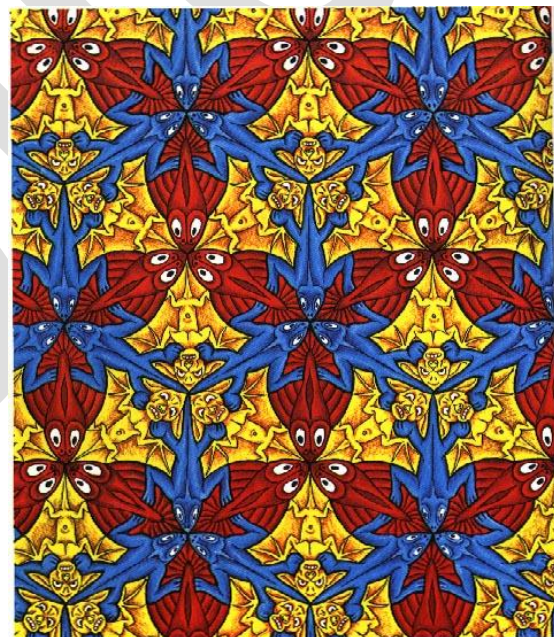
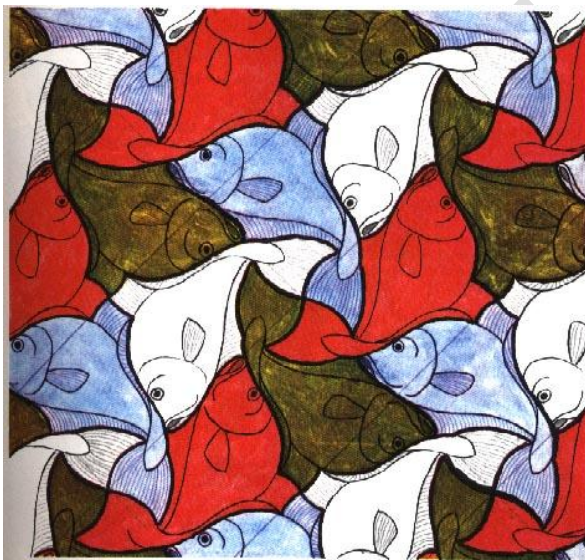
התבוננו בריצופים השונים, בחרו אחדים מהם וקבעו באמצעות אילו צורות גיאומטריות נעשה כל אחד מן הריצופים. האם זהו ריצוף באמצעות מצולעים משוכללים או לא משוכללים?

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה (שימוש בקריצות באמנות)

לפניכם מספר ציורים של הצייר ההולנדי אֶשֶׁר (Escher) שחי בין השנים 1898 ל-1972.

(לקוח מתוך: <http://library.thinkquest.org/16661/escher.html>)



תמונות נוספות ניתן למצוא באתר הנ"ל.

זהו את הצורות הגיאומטריות שבאמצעותן נעשה הציור (תצלומי ניתוח אפואות באותה בקישה)

([Escher's Tessellations](#))

הערה: מומלץ לחזור לדוגמאות אלו בסיום הנושא, ולשאול שאלות נוספות הכוללות את הידע הנוסף שהצטבר אצל התלמידים.

4.2 קבוצת דוגמאות

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, התלמיד יחקור באמצעות אילו צורות גיאומטריות ניתן לרצף את המישור.

ההתייחסות תהיה אך ורק לריצוף המישור באמצעות סוג אחד בלבד של מצולעים החופפים זה לזה, ואשר מתחברים זה לזה בקדקודי המצולעים ובצלעותיהם.

תיבדקנה צורות גיאומטריות משוכללות (ריצוף משוכלל – *מפגש אולפג'ית מס' 2*) ולא משוכללות (*מפגש אולפג'ית מס' 3*).

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

א. בדקו האם ניתן לרצף את המישור באמצעות *מפגש אולפג'ית מס' 2*, והסבירו מדוע.

ב. בדקו האם ניתן לרצף את המישור באמצעות *מפגש אולפג'ית מס' 2*, והסבירו מדוע.

דוגמה

בדקו באמצעות אילו מבין המצולעים המשוכללים הבאים ניתן לבצע ריצוף משוכלל, ונמקו מדוע. הכוונה לריצוף באמצעות סוג אחד של מצולעים משוכללים החופפים זה לזה, ואשר מתחברים זה לזה בקדקודי המצולעים ובצלעותיהם. שימו לב: ניתן לסובב את המצולע.

- מצולע משוכלל בעל 3 צלעות. איך נקרא מצולע זה?
- מצולע משוכלל בעל 4 צלעות. איך נקרא מצולע זה?
- מצולע משוכלל בעל 5 צלעות. איך נקרא מצולע זה?
- מצולע משוכלל בעל 6 צלעות. איך נקרא מצולע זה?
- מצולע משוכלל בעל 8 צלעות. איך נקרא מצולע זה?
- מצולע משוכלל בעל 10 צלעות. איך נקרא מצולע זה?
- מצולע משוכלל בעל 12 צלעות.

ניתן להעזר ביישומנים הבאים: <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=35>

http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_163_g_3_t_3.html?open=activities

דוגמה

בדקו באמצעות אילו מבין המצולעים הלא משוכללים הבאים ניתן לרצף את המישור, ונמקו מדוע שימו לב: ניתן לסובב את המצולע.

- משולש ישר זווית
- משולש כלשהו
- מקבילית
- מעוין
- טרפז
- מלבן

ניתן להיעזר ביישומון: <http://illuminations.nctm.org/ActivityDetail.aspx?ID=35>

קבוצת דוגמאות 4.3

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יעשה **שילוב של ריצוף ואמנות**.

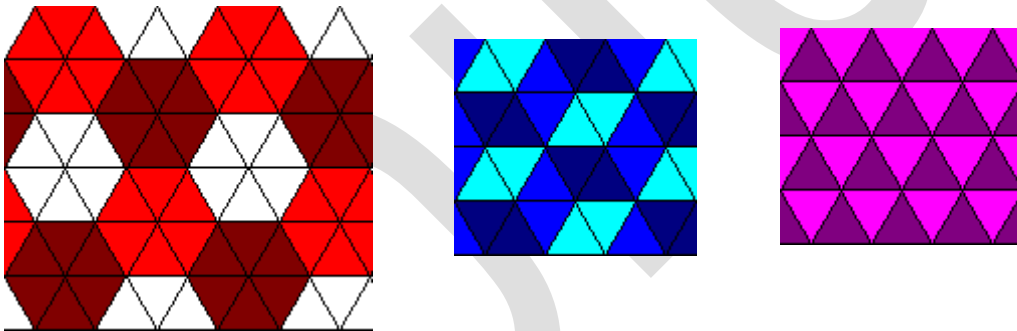
בקבוצה זו יבנו ריצופים אמנותיים במספר אופנים:

- ריצוף באמצעות המצולעים (משוכללים ולא משוכללים) שבאמצעותם ניתן לרצף את המישור, על ידי צביעתם באופנים שונים.
- ריצוף באמצעות צורה גיאומטרית חדשה הנוצרת מצירוף של מספר מצולעים (משוכללים ולא משוכללים) שבאמצעותם ניתן לרצף את המישור.
- ריצוף באמצעות צורה גיאומטרית חדשה, הנוצרת מהריצופים הבסיסיים שמהם ניתן לרצף מישור (למשל, באמצעות גריעה של צורה כלשהי שאחת מצלעות המצולע המקורי, והוספת אותה הצורה לצלע המצולע שממולו.

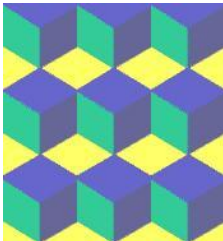
דוגמה

צרו ריצוף של המישור באמצעות אחת מן הצורות הגיאומטריות שבאמצעותן ניתן לרצף את המישור, וצרו מהן ציור אומנותי על ידי צביעתם באופנים שונים. לדוגמא:

א. צרו ציור אומנותי מריצוף של המישור באמצעות משולשים שווי צלעות. לדוגמא:



ב. צרו ציור אומנותי מריצוף של המישור באמצעות משושים משוכללים. למשל:



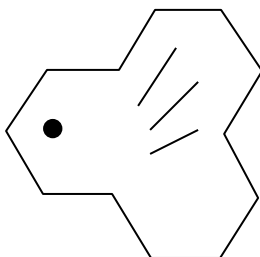
ג. צרו ציור אומנותי מריצוף של המישור באמצעות מקביליות.

ר' דוגמאות נוספות באתר: <http://gwydir.demon.co.uk/jo/tess/grids.htm>

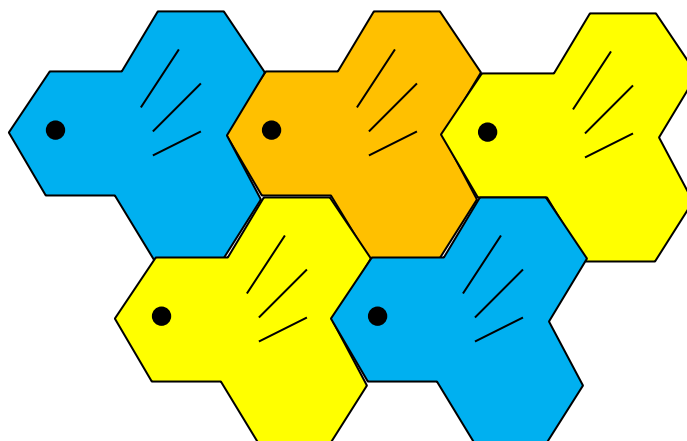
או באתר הראשי: <http://gwydir.demon.co.uk/jo/tess/index.htm>

דוגמה

צרו ריצופים חדשים מהריצופים הבסיסיים שבאמצעותם ניתן לרצף מישור, וצרו באמצעותם את המישור. לדוגמה, מריצוף באמצעות שלושה משושים:



ניתן ליצור:



דוגמה

בחרו את אחת מן הצורות הגיאומטריות, שבאמצעותן ניתן לרצף את המישור, ובצעו עבודה את השלבים הבאים: גזרו לתוך המצולע צורה כלשהי, שאחת מצלעותיה היא צלע של המצולע המקורי, ולאחר מכן הדביקו את הצורה בצלע שממולה.

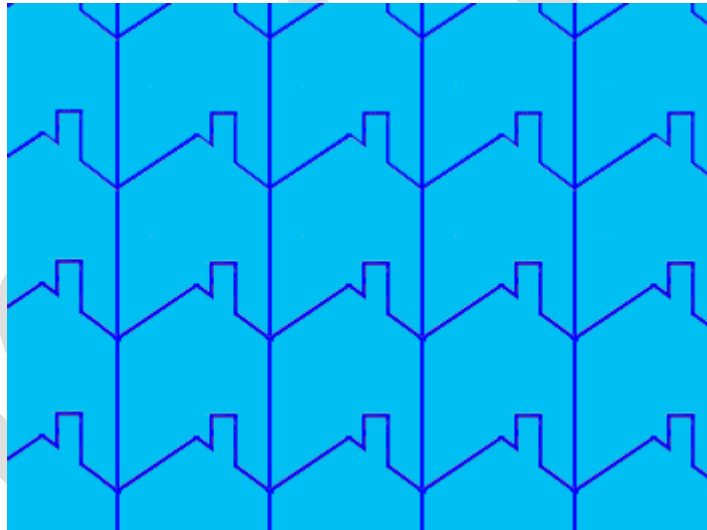
ניתן להיעזר ביישומון: <http://www.shodor.org/interactivate/activities/Tessellate>

למשל (לקוח מתוך האתר: <http://www.tessellations.org/index.htm>)

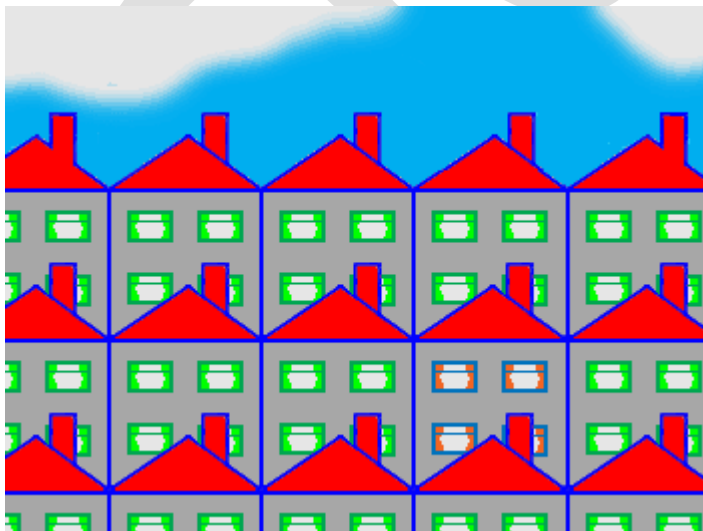
1. קחו ריבוע 2. ציירו צורה כלשהי בתוכו 3. גזרו את החלק התחתון ושימו אותו למעלה



4. בעזרת הצורה שיצרתם בסעיף 3 רצפו את המישור



5. ניתן לאייר את היחידה הבסיסית ולרצף אותה. למשל:



דוגמא

היכנסו לאתר: <http://shmuzzles.com/shmuzzle/shmuzzle.htm> וצרו ריצוף באמצעות הלטאות.

מחי הצורה הבסיסית שממנה צוירה הלטאה?

קבוצת דוגמאות 4.4

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו יערך חישוב השטח של ריצוף באמצעות צורות גיאומטריות, וחישוב העלות של ריצוף זה.

בקבוצה זו יודגמו הצורות הגיאומטריות הבאות: משולש, מלבן – כולל ריבוע, מעוין (מקור)

א/ת' 696 יח"ל מס' 7.

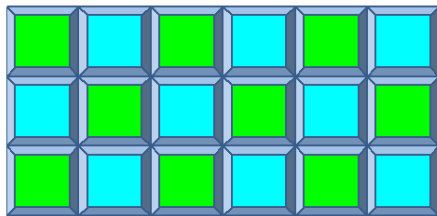
השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצה זו:

א. חשבו את שטח הריצוף שנעשה באמצעות משולשים ישרי זווית / משולשים שווים שוקיים / מלבנים / ריבועים / מעוינים.

ב. חשבו את העלות של הריצוף, על פי נתונים בנוגע למחירים של ריצוף למ"ר או מחיר של מרצפת אחת.

דוגמה

משפחה החליטה לחדש את המטבח. הם חשבו לעשות חיפוי של אחד הקירות באמצעות אריחים שצורתם ריבוע. השטח שעליה לרצף אורכו 4 מ' וגובהו 60 ס"מ.



ממדיה של מרצפת אחת: 20 ס"מ × 20 ס"מ.

המחיר של מרצפת 90 ₪ למטר מרובע.

א. כמה אריחים הם צריכים לרכוש כדי לכסות את השטח?

ב. מה עלות החיפוי?

דוגמה

לריצוף אמבטיה שממדיה הם: 2.4 מ' × 2.4 מ',

משתמשים במרצפות ריבועיות.

אורך צלע המרצפת 60 ס"מ.

א. לכמה מרצפות יזדקקו, אם מרצפים במקביל לקירות?

ב. כאשר מרצפים לא במקביל לקירות, יש צורך לקנות כמות

מרצפות הגדולה ב- 25% מהכמות הרגילה.

משפחת לוי החליטה לרצף לא במקביל לקירות. כמה מרצפות יצטרכו לקנות?

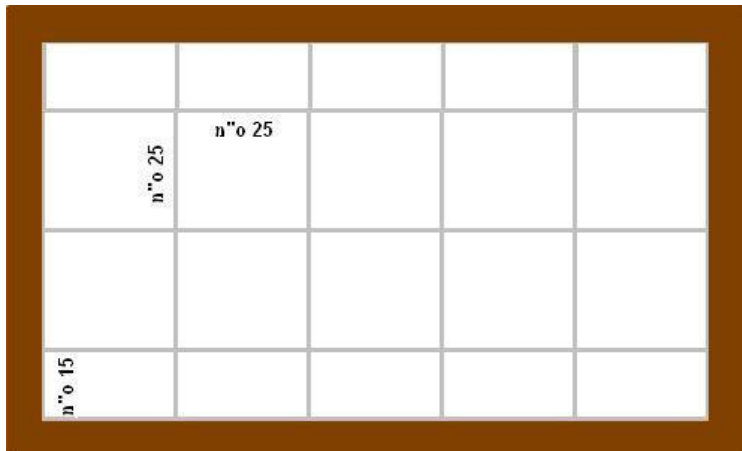
ג. עלות מרצפת אחת היא 12 ₪. מה ההבדל במחיר ריצוף האמבטיה במקביל לקירות לבין ריצוף

שלא במקביל לקירות?



דוגמה

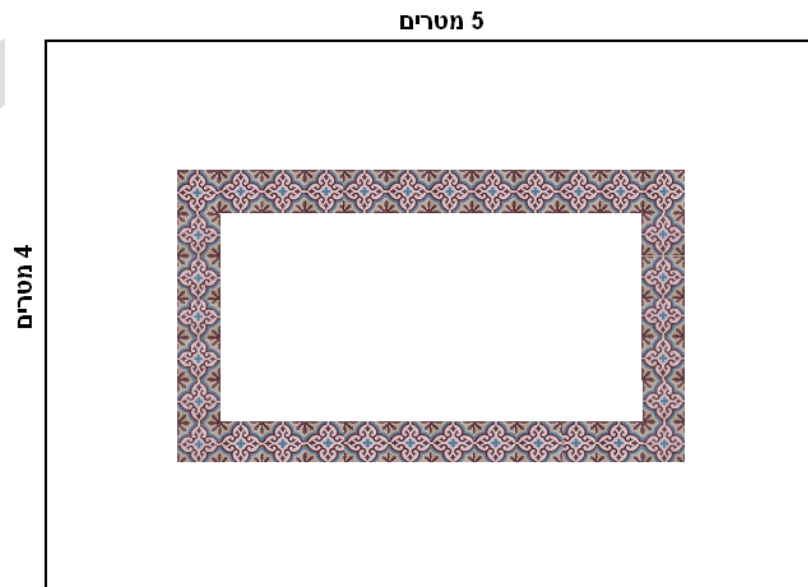
מחפים שולחן מלבני באריחי קרמיקה ריבועיים ומלבניים (ר' תמונה מימין). ממדי האריחים מצוינים בסרטוט שמשמאל.



- מהו השטח המרוצף באריחי קרמיקה?
- מסביב למשטח הקרמיקה יש מסגרת מעץ של 10 ס"מ. מה שטח השולחן? מה שטח מסגרת העץ?

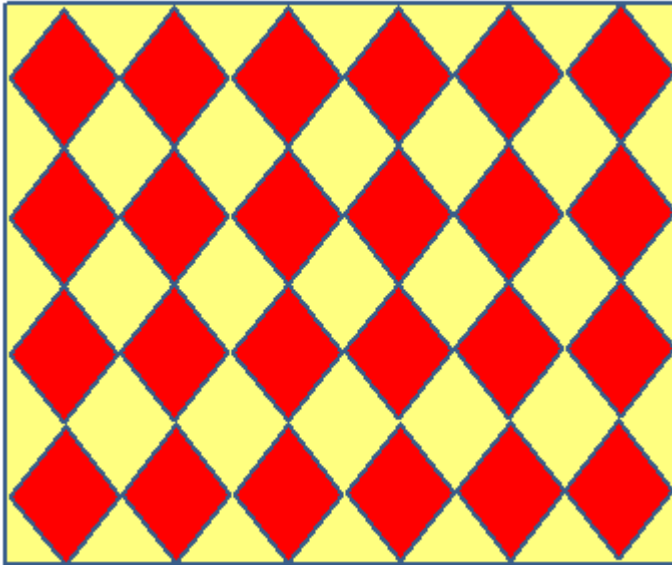
דוגמה

משפחה החליטה לרצף את הסלון בריצוף שיש לבן. הם החליטו להוסיף פס ממרצפות דקורטיביות במרחק 1 מטר מהקיר (ר' סרטוט).



- מה הממדים החיצוניים של הפס הדקורטיבי?
- גודל מרצפת אחת 25 ס"מ $\times$ 25 ס"מ. כמה מרצפות דקורטיביות נחוצות?
- מחיר מרצפת דקורטיבית 30 ₪. מה מחיר הפס הדקורטיבי?

דוגמה



- אמילי מדביקה, על דף מלבני, מדבקות אדומות זהות בצורת מעוין, באופן המתואר בשרטוט – כך שנוצר ריצוף של הדף באמצעות מעוינים אדומים ומשטחים לבנים.
- ממדי הדף הם $90 \text{ ס"מ} \times 80 \text{ ס"מ}$.
- אורכי אלכסוני המעוין 15 ס"מ ו- 20 ס"מ .
- א. כמה מדבקות הדביקה אמילי?
- ב. איזה חלק משטח הדף מכוסה במדבקות?

4.5 קבוצת דוגמאות

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו ניתן להציג שתי אפשרויות (או יותר) של ריצוף, על מנת לקבל החלטה לגבי האפשרות העדיפה מבחינת עלויות (מחיר מ"ר או מחיר מ"ר).

בקבוצה זו יודגמו הצורות הגיאומטריות הבאות: משולש, מלבן – כולל ריבוע, מעוין (מחיר).
מחיר מ"ר או מחיר מ"ר.

השאלה המרכזית שניתן לשאול כאן היא: השוו את המצבים השונים של ריצוף, וקבעו איזו הצעה היא הכדאית ביותר מבחינת עלות הריצוף.

דוגמה

רוצים לרצף חדר שממדיו הם 3 מ' × 4 מ'. קיימות שתי אפשרויות:

- ריצוף באמצעות מרצפות בצורת ריבוע שאורך צלעו 25 ס"מ, ועלות מ"ר ריצוף הוא 75 ₪.
או:

- ריצוף באמצעות מרצפות בצורת משולש ישר זווית שאורכי ניצביו 20 ס"מ ו- 25 ס"מ, ועלות מרצפת אחת 4 ₪.
איזו אפשרות זולה יותר?

דוגמה

אדם רוצה לרצף משטח חוץ שממדיו 6 מ' × 4 מ'.

הוא מתלבט בין ריצוף במרצפות מלבניות של 25 ס"מ × 40 ס"מ לבין ריצוף במרצפות ריבועיות של 20 ס"מ × 20 ס"מ. עלות מרצפת מלבנית אחת היא 10 ₪. עלות מרצפת ריבועית קטנה ב- 7 ₪ מעלות מרצפת מלבנית.
איזה ריצוף יקר יותר?



דוגמה

משפחת בנאי מעוניינת לרצף קיר במטבח

שממדיו 60 ס"מ × 2.7 מ'.

גברת בנאי מעוניינת במרצפות

של 10 ס"מ × 10 ס"מ, ואדון בנאי חושב

שריצוף באריחים של 30 ס"מ × 30 ס"מ הוא זול

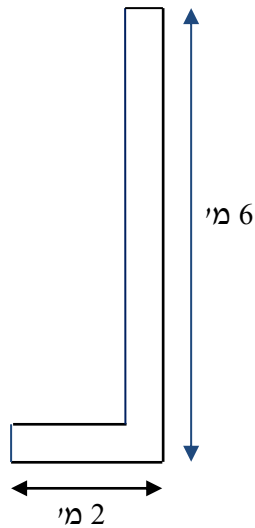
יותר. האם אדון בנאי צודק (ר' נתונים בטבלה)?

אם כן, כמה כסף יחסכו?

ממדי מרצפת	עלות מרצפת אחת	עלות עבודת הריצוף של מ"ר
10 ס"מ × 10 ס"מ	2 ₪	120 ₪
30 ס"מ × 30 ס"מ	12 ₪	80 ₪

דוגמה

משטח של בר בנוי בצורת "ריש" (ר' תמונה מימין). ממדי הבר מוצגים בשרטוט שמשמאל.



בעלי המקום רוצים להשתמש באריחים לריצוף המשטח. הם מתבלטים בין שתי אפשרויות:

- ריצוף באריחים ריבועיים של $25 \text{ ס"מ} \times 25 \text{ ס"מ}$, כך שנכנסות שתי שורות לרוחב הבר. עלות אריח ריבועי אחד היא 3 ₪.
- ריצוף באריחים בצורת משולש ישר זווית שניצביו $10 \text{ ס"מ} \times 25 \text{ ס"מ}$. עלות אריח אחד מסוג זה היא 2 ₪.
- א. אם ברצונם לבחור את האפשרות הזולה ביותר מבחינת עלות החומר, איזו אפשרות יבחרו?
- ב. האם בהכרח האפשרות הזולה ביותר מבחינת עלות החומר היא האפשרות הזולה ביותר בעלות הכוללת של הבר? נמקו.

יחידה חמישית: שטחים והיקפים של צורות גיאומטריות בהקשר אורייני והקשר ביניהם (10 שעות)

תכנים / נושאים מתמטיים (יוצגו בהקשר האורייני):

תכנים מתמטיים ביחידה זו:

- חישוב היקף ושטח של צורות גיאומטריות בסיסיות: משולש, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז.
- חישוב של שטח צורה גיאומטרית מורכבת, המתפרקת לצורות הגיאומטריות הבסיסיות, על סמך ההיקף של הצורה – בהקשר אורייני.
- חישוב של היקף צורה גיאומטרית מורכבת, המתפרקת לצורות הגיאומטריות הבסיסיות, על סמך השטח של הצורה – בהקשר אורייני.

תכנים מתמטיים נלווים ליחידה זו:

- פונקציה ממעלה ראשונה.
- פונקציה ריבועית – מציאת ערך המינימום / המקסימום שלה.
- אחוזים.

הקשרים אורייניים – דוגמאות

- שטח והיקף של גינה
- שטח והיקף של חדר
- שטח והיקף של מבנה
- הקשר אורייני אחר שבו נדרש חישוב שטח והיקף של צורה המורכבת מקטעים (כולל צורות גיאומטריות) ו/או ממעגל ו/או מחלקי מעגלים.
- ר' גם דוגמאות בהמשך.

מטרות כלליות:

1. התלמיד יבין את ההבדל בין היקף הצורה לבין שטחה.
2. התלמיד יפתח את היכולת להבין את המידע המוצג בייצוגים שונים (מילולי, ויזואלי, סימבולי – חשבוני או אלגברי).
3. התלמיד יפתח את היכולת לעבור בין הייצוגים השונים (מעבר מייצוג מילולי לייצוג ויזואלי וסימבולי, מעבר מייצוג ויזואלי לייצוג סימבולי).
4. התלמיד ידע לשלב, בהקשר אורייני, בין המידע לגבי היקף לבין המידע לגבי שטח של צורות גיאומטריות – כולל שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות: משולשים מסוגים שונים, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז; שימוש בנוסחאות לחישוב ההיקף והשטח של הצורות: משולש, מקבילית, מלבן, מעוין, ריבוע, טרפז, ומעגל; (חישוב היקף ושטח כאשר נתונים הממדים הדרושים ולהיפך: חישוב הממדים כאשר נתון ההיקף או השטח ובמידת הצורך נתון נוסף).

5. התלמיד יבין שעל סמך נתונים לגבי היקף של צורה גיאומטרית (מלבן – כולל ריבוע, משולש, מעגל) או צורה גיאומטרית המתפרקת לצורות הללו – ובמידת הצורך נתונים נוספים, ניתן לחשב את השטח של הצורה הגיאומטרית – בהקשר אורייני.
6. התלמיד יבין שעל סמך נתונים לגבי השטח של צורה גיאומטרית (מלבן – כולל ריבוע, משולש, מעגל) או צורה גיאומטרית המתפרקת לצורות הללו – ובמידת הצורך נתונים נוספים, ניתן לחשב את ההיקף של הצורה הגיאומטרית – בהקשר אורייני.
7. התלמיד ידע לזהות את ההשפעה של שינוי של אחד או יותר מממדי הצורה (ריבוע, עיגול, מלבן) על ההיקף ועל השטח של הצורה – בהקשר אורייני.
8. התלמיד יפעיל שיקולי כדאיות בסיטואציות אורייניות הדורשות השוואה, תוך חישוב ההיקף והשטח של צורות גיאומטריות שונות ו/או חישוב העלויות הנדרשות.
9. התלמיד יבין את הצורך בהמרת יחידות, ויפתח יכולת להמיר בין יחידות שונות.

מטרות אופרטיביות

1. בהקשר אורייני, התלמיד יקבע מה מייצג השטח ומה מייצג ההיקף, ואת ההבדל ביניהם. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 5.1.**
2. בהקשר אורייני, בו מוצגת השאלה בצורה מילולית, התלמיד ידע לתרגם את הנתונים לנתונים סימבוליים (חשבוני או אלגברי) **ר' קבוצת דוגמאות מס' 5.2, 5.3, 5.4, 5.5.**
3. בהקשר אורייני, בו נתוני השאלה מוצגים בצורה ויזואלית (שרטוט/תרשים או גרף), התלמיד יתרגם את הנתונים לנתונים סימבוליים (חשבוני או אלגברי) **ר' קבוצת דוגמאות מס' 5.2, 5.3, 5.4, 5.5.**
4. בהקשר אורייני, בהינתן נתונים הנדרשים למציאת ההיקף והשטח של צורה גיאומטרית (משולש, מלבן, ריבוע, מקבילית, מעוין, טרפז, מעגל, צורה המורכבת מקטעים ו/או מחלקי מעגלים), התלמיד ימצא את ההיקף ואת השטח (כולל שימוש בתכונות של צורות גיאומטריות אלו, שימוש בנוסחאות לחישוב היקף ושטח של מלבן, ריבוע, מקבילית, מעוין, טרפז ומעגל, ושימוש במשפט פיתגורס) – חישוב מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 5.2, 5.3, 5.4, 5.5.**
5. בהקשר אורייני, בהינתן ההיקף של צורה גיאומטרית (מלבן – כולל ריבוע, משולש, מעגל) או צורה גיאומטרית המתפרקת לצורות הללו – ובמידת הצורך נתונים נוספים, התלמיד ימצא את שטח הצורה (חישוב מספרי או ייצוג אלגברי), ויקבע את משמעות השטח בהקשר האורייני. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 5.2.**
6. בהקשר אורייני, בהינתן השטח של צורה גיאומטרית (מלבן – כולל ריבוע, משולש, מעגל) או צורה גיאומטרית המתפרקת לצורות הללו – ובמידת הצורך נתונים נוספים, התלמיד ימצא את היקף הצורה (חישוב מספרי או ייצוג אלגברי), ויקבע את משמעות ההיקף בהקשר האורייני. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 5.2.**
7. בהקשר אורייני, התלמיד ידע לקבוע האם שינוי כלשהו בממדי הצורה הגיאומטרית (מלבן – כולל ריבוע, מעגל) / הגדלה / הקטנה פיב/עך מסוים הנתון ביחידות אורך או באחוזים), משפיע על היקפה ו/או על שטחה של הצורה, ואם כן, כיצד? **ר' קבוצת דוגמאות מס' 5.4.**

8. בהקשר אורייני, כאשר חל שינוי בממדי הצורה הגיאומטרית (מלבן – כולל ריבוע, מעגל), בהינתן נתונים על היקף או שטח הצורה לפני השינוי ואחרי השינוי, התלמיד ימצא את השינוי שנעשה בממדי הצורה – באופן מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 5.4.**

9. בהקשר אורייני, שבו נתונות מספר אפשרויות ויש לקבל החלטה לגבי המצב הרצוי, התלמיד יקבע מהי האפשרות הנכונה – באמצעות חישוב השטח / ההיקף הנדרש ו/או באמצעות חישוב העלות הנדרשת – חישוב מספרי או ייצוג אלגברי. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 5.5.**

10. בהקשר אורייני, שבו נתון גרף של פונקציה המייצגת תלות של ממד אחד של המלבן / הריבוע בהיקפו ו/או בשטחו, התלמיד יזהה את הגרף המתאים לסיטואציה זו. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 5.2.**

11. בהקשר אורייני, התלמיד ימצא מהי הפונקציה הריבועית המתאימה לסיטואציה, ויקבע מה המינימום / המקסימום המתקבל. **ר' קבוצת דוגמאות מס' 5.2.**

12. התלמיד ימיר יחידות אורך (ס"מ למטרים ולהיפך) וכן יחידות שטח (סמ"ר למ"ר ולהיפך). **ר' קבוצת דוגמאות מס' 5.2, 5.3, 5.4, 5.5.**

קבוצת דוגמאות 5.1

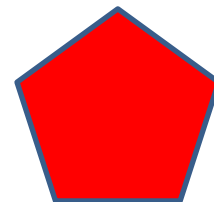
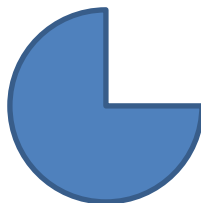
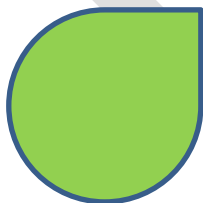
אפיון: בקבוצת דוגמאות זו יוצגו מצבים מחיי היום יום שבהם יש צורך בחישוב היקף ובחישוב שטח, במטרה להדגיש את ההבחנה ביניהם (מטרה אופטימית מס' 4).
השאלות המרכזיות שתשאלנה בקבוצת דוגמאות זו תהיינה בנוגע למשמעות של ההיקף ושל השטח בהקשר למצב המוצג ולהבדל ביניהם.

דוגמה

עירייה החליטה לרצף את הכיכר באבנים משתלבות ולבנות מסביבה אבני שפה. בסיטואציה זו, מה מייצג את ההיקף ומה מייצג את השטח?

דוגמה

לפניך מספר צורות שהשפה שלהן צבועה בצבע שחור, והמילוי הוא צבעוני. מה מייצגת השפה ומה מייצג המילוי?



טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה

לפניכם גינות ציבוריות.

קבעו מצבים / הקשרים שבהם יש צורך לחשב את ההיקף ומצבים / הקשרים שבהם יש צורך לחשב את השטח:

גינות בראשון לציון:



סיור וירטואלי בגינה ציבורית בתל אביב, באתר: <http://www.tour360.co.il/item.asp?item=155>

קבוצת דוגמאות 5.2

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם נדרש חישוב מספרי או אלגברי של היקף ושטח של צורות גיאומטריות בסיסיות, בהינתן כל הממדים / נתונים הדרושים (מטרה א' לפט'י'ת מס' 4).

כמו יוצגו מצבים בהם נתון היקף הצורה ויש למצוא את שטחה (מטרה א' לפט'י'ת מס' 5), ולהיפך:

נתון שטח הצורה ויש למצוא את היקפה (מטרה א' לפט'י'ת מס' 6).

בקבוצה זו יודגמו הצורות הגיאומטריות הבסיסיות הבאות: משולש, מקבילית, מלבן, ריבוע, מעוין, טרפז ומעגל (מטרה א' לפט'י'ת מס' 4).

בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף ושטח הצורה וכן שימוש במשפט פיתגורס (מטרה א' לפט'י'ת מס' 4). בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות (מטרה א' לפט'י'ת מס' 12).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מטרה א' לפט'י'ת מס' 2) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מטרה א' לפט'י'ת מס' 3), על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

בקבוצת דוגמאות זו ישולבו גרפים של פונקציות:

- גרף המייצג תלות של ההיקף בצלע המלבן / הריבוע (מטרה א' לפט'י'ת מס' 10).
- גרף המייצג תלות של השטח בצלע המלבן / הריבוע (מטרה א' לפט'י'ת מס' 10).
- בניית פונקציה ריבועית, בהקשר האורייני, ומציאת המינימום / המקסימום שלה בהקשר זה. (מטרה א' לפט'י'ת מס' 11).

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

- א. מצאו את ההיקף והשטח של $\triangle ABC$ (חישוב מספרי או הבעה באמצעות נעלם).
- ב. זהו את הגרף המתאר את התלות של היקף המלבן / הריבוע בצלעו.
- ג. זהו את הגרף המתאר את התלות של שטח המלבן / הריבוע בצלעו.
- ד. ידוע ההיקף של $\triangle ABC$ בסיסית א' / מ' ויכבת. חשבו את שטח $\triangle ABC$.
- ה. ידוע השטח של $\triangle ABC$ בסיסית א' / מ' ויכבת. חשבו את היקף $\triangle ABC$.

דוגמה

לצורך בניית גדר מסביב למתחם ציבורי שצורתו ריבוע, השתמשו בגדר שאורכה 80 מ'.

א. עלות מטר גדר היא 90 ₪. מה עלות כל הגדר?

ב. מה שטח המתחם?

ג. לצורך ריצוף המתחם, יש לקנות שטח מרצפות כשטח הריצוף בתוספת של 15% שהולכת

לאיבוד בגלל חיתוכים הנדרשים לצורך הריצוף.

עלות מ"ר ריצוף היא 119 ₪. מה עלות ריצוף המתחם?

דוגמה

בכיכר אשר במרכז העיר, שתלו במרכז דשא, ומסביב שתלו פרחים.

רדיוס הכיכר 500 ס"מ.

שטח הדשא הוא 9π מ"ר.

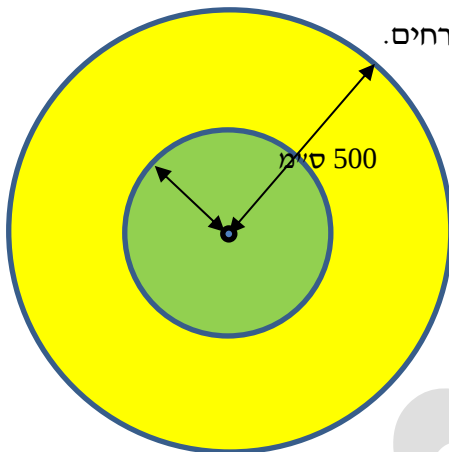
א. עלות מ"ר דשא היא 60 ₪. מה עלות שתילת הדשא?

ב. עלות פרח אחד הוא 12 ₪, ובמ"ר אחד ניתן

לשתול 25 פרחים. מה עלות שתילת הפרחים?

ג. מסביב לדשא בנו גדר. מטר גדר עולה 30 ₪.

מה עלות גידור הדשא?

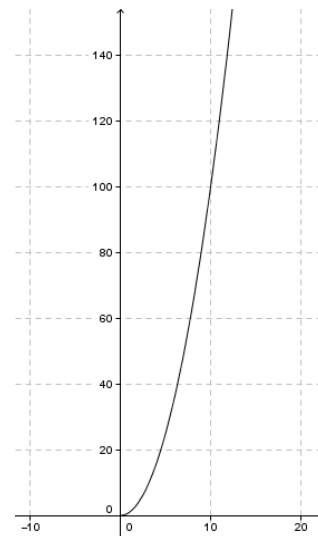
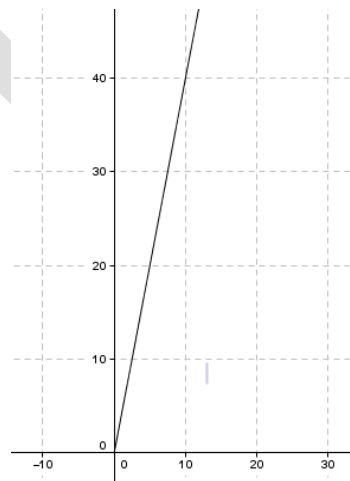
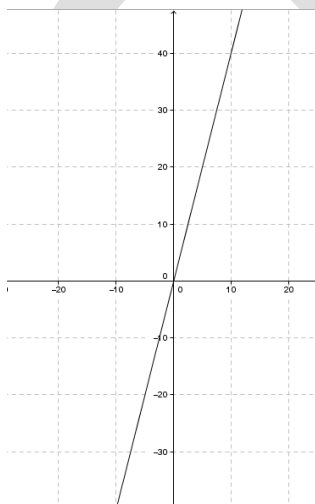


דוגמה

לפניך ריבוע שאורך צלעו x .

א. אילו מבין הגרפים הבאים מתאר את שטח הריבוע כתלות בצלע הריבוע?

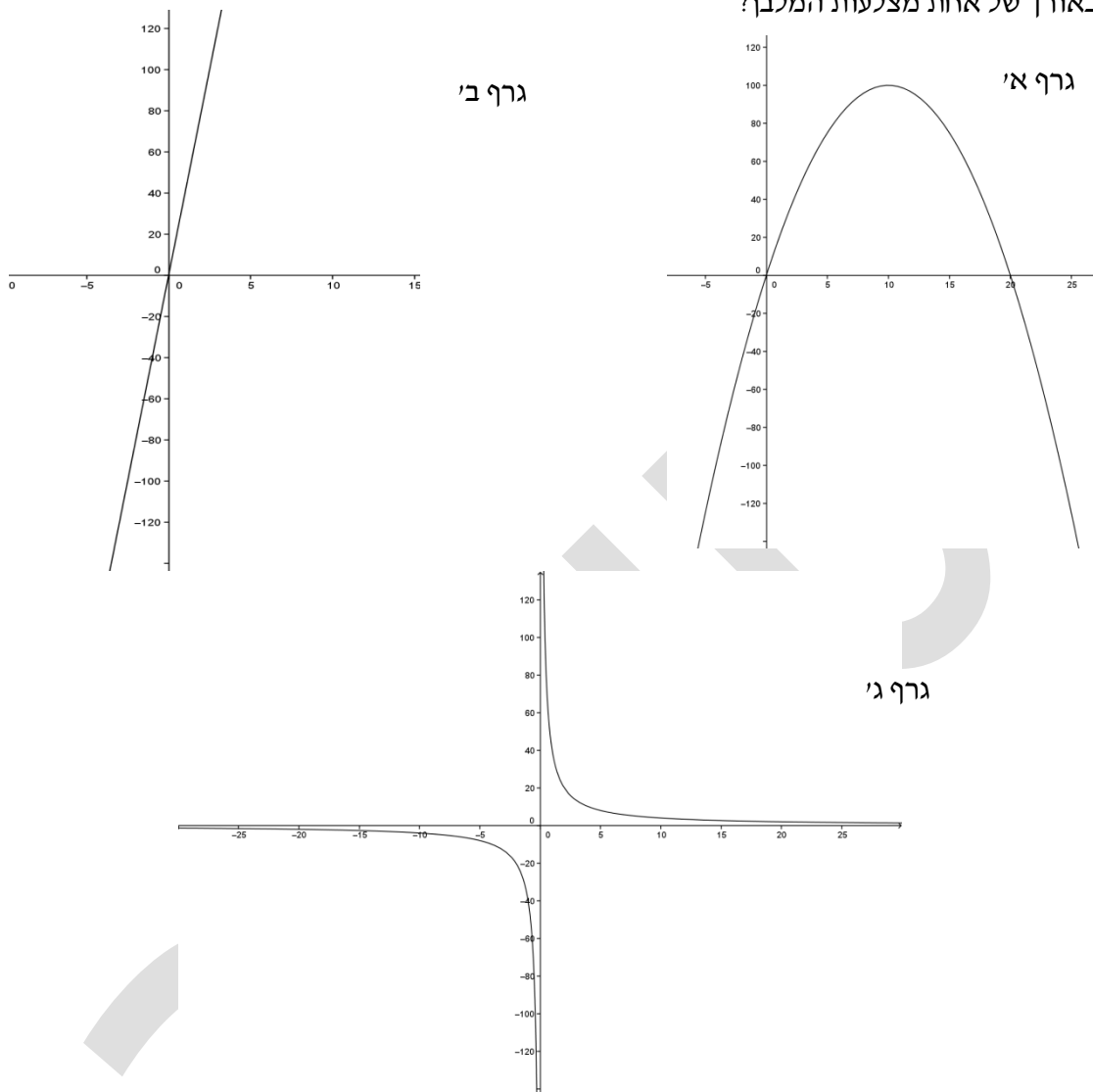
ב. אילו מבין הגרפים הבאים מתאר את היקף הריבוע כתלות בצלע הריבוע?



טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י

דוגמה

גדר באורך 40 מ' מקיפה גינה מלבנית. אילו מהגרפים הבאים מתארים את שטח הגינה כתלות באורך של אחת מצלעות המלבן?



דוגמה

ביישומון הבא, מוצגת רחבת דשא מלבנית שהיקפה 14 מ'.

http://www.g-math.co.il/kyachim/algebra/hakirut_fun_maala2/fun-maala-shnia-geo/fun-maala2h2.htm

שנו את ממדי המלבן, עד לקבלת השטח הגדול ביותר.

דוגמה

ברשותי גדר באורך של 48 מ'. ברצוני לגדר שטח לגינה, בצורת מלבן, כך שהשטח שיתקבל יהיה הגדול ביותר. מהם ממדי המלבן שיתנו את השטח הגדול ביותר?

פתרון: באמצעות אלגברה, לכתוב ביטוי לשטח: $S = x(24-x)$, לשרטט את הפרבולה, ולמצוא את הערך המקסימלי של הפרבולה.

קבוצת דוגמאות 5.3

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם נדרש חישוב מספרי או אלגברי של היקף ושטח צורות גיאומטריות המורכבות ממלבנים, משולשים ומעגלים או מחלקים של הצורות האלו, בהינתן כל הממדים / נתונים הדרושים (מטרה א' ופתיחה מס' 4).

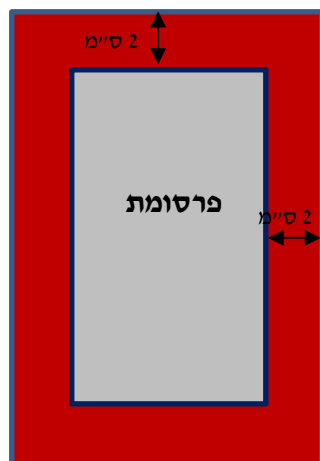
בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף וכן במשפט פיתגורס (מטרה א' ופתיחה מס' 4). בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות (מטרה א' ופתיחה מס' 4).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מטרה א' ופתיחה מס' 2) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מטרה א' ופתיחה מס' 3), על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

ניתן להוסיף לשאלה נתונים נוספים, כגון: עלויות.

השאלה המרכזית שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו: מצאו את ההיקף והשטח של המלבן (מטרה א' ופתיחה מס' 3) (חישוב מספרי או הבעה באמצעות נעלם).

דוגמה



בדף מלבני שממדיו 32 ס"מ $\times$ 22 ס"מ הדפיסו פרסומת למוצר מסוים.

בחלק הפנימי של הדף יש שטח המיועד לפרסום, כך שמסביבו

יש שוליים של 2 ס"מ מכל צד (ר' סרטוט).

א. מדביקים מסביב לשטח המיועד לפרסומת, פס מדגיש.

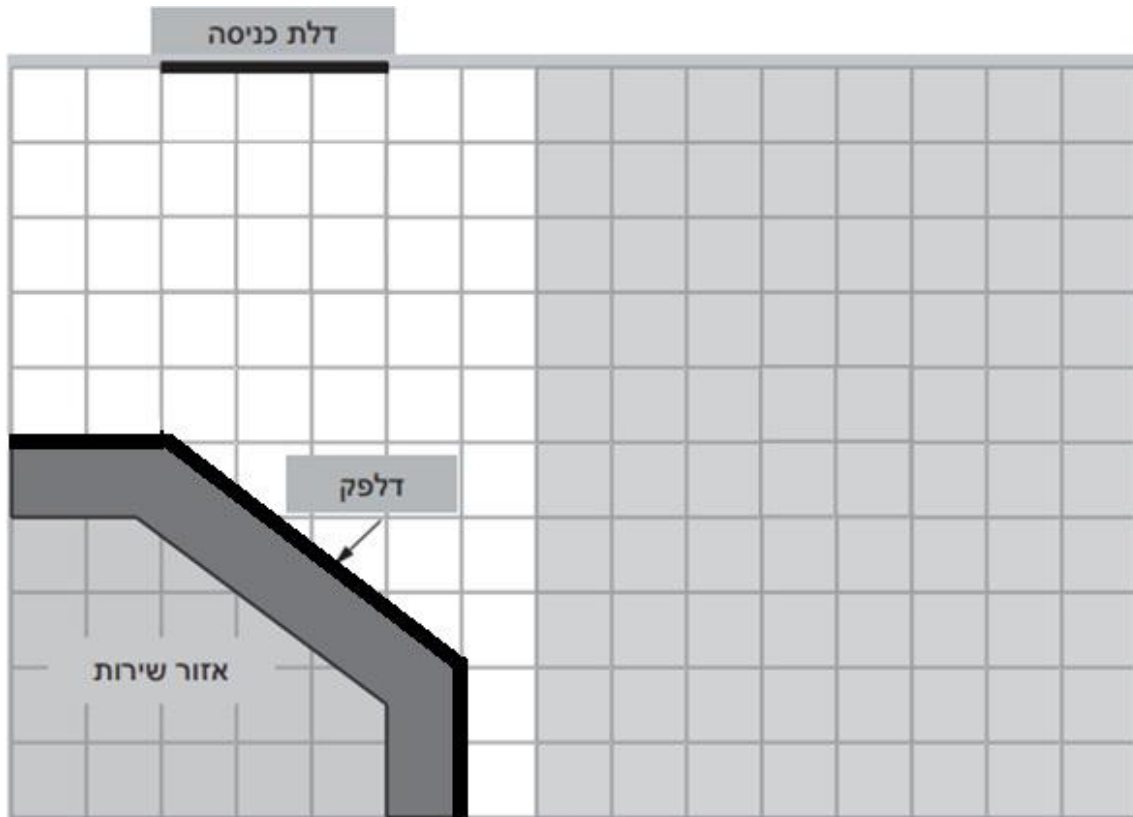
מהו אורך הפס הדרוש?

ב. חשבו את השטח המיועד לפרסומת.

ג. איזה אחוז מהדף מנוצל לפרסומת?

דוגמה (לקוח מפילם 2012)

לפניכם תכנית מבנה הגלידרייה של מרים. מרים משפצת את הגלידרייה.



כל משבצת בסרטוט מייצגת 0.5×0.5 מטר.

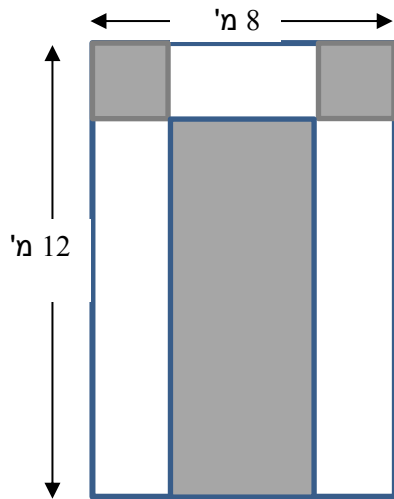
א. מרים רוצה להתקין ציפוי חדש לאורך השוליים החיצוניים של הדלפק.

מהו האורך הכולל של הציפוי הדרוש לה?

ב. מרים מתכוונת לרצף מחדש את הגלידרייה.

מהו השטח הכולל של הגלידרייה, בלי אזור השירות והדלפק?

טיוטת תכנית הלימודים ברמה של 3 יח"ל (המסלול היישומי) – כיתה י



דוגמה

בגינה שצורתה מלבן רוצים לשתול דשא בשטחים האפורים שבסרטוט.

שני השטחים שבפינות הגינה הם בצורת ריבועים זהים.

השטח האמצעי הוא בצורת מלבן – ר' סרטוט.

השטחים הנותרים (הלבנים) נועדו לשתילת פרחים.

ממדי הגינה הם 8 מ' $\times$ 12 מ'.

2. אורך הצלע של כל ריבוע הוא x מ'.

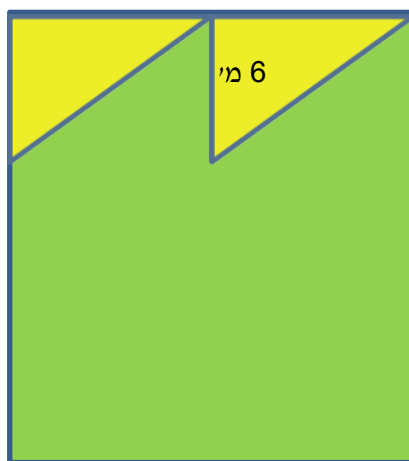
א. בטאו באמצעות x את השטח המיועד לשתילת דשא (השטח האפור).

ב. בטאו באמצעות x את השטח בו שותלים פרחים (השטח הלבן)?

ג. השטח בו שותלים פרחים הוא 39 מ"ר. מצאו את x.

ד. את הדשא (השטחים האפורים) מקיפים בגדר. מצאו את אורך הגדר.

דוגמה



נתונה גינה מלבנית שממדיה 25 מ' $\times$ 16 מ'.

יוצרים ערוגות פרחים בצורת משולשים ישרי זווית זהים.

בשאר השטח שותלים דשא.

אורך אחד מניצבי המשולש ישר הזווית הוא 6 מ'.

א. מה שטח הגינה כולה?

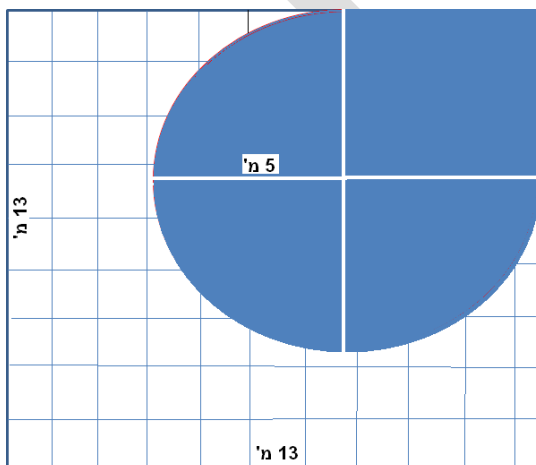
ב. מה השטח המיועד לערוגות הפרחים?

ג. מה שטח הדשא?

ד. מקיפים כל אחת מן הערוגות בלבנים דקורטיביות.

אורך כל לבנה הוא 20 ס"מ. כמה לבנים נדרשות כדי להקיף את שתי הערוגות?

דוגמה



בחצר ריבועית שממדיה 13 מ' $\times$ 13 מ' בונים

בריכה פינתית.

הברכה מורכבת מריבוע ומ- $\frac{3}{4}$ עיגול שרדיוסו 5 מ'.

א. מצאו את שטח פני הברכה.

ב. את שפת הברכה מקיפים בציפוי פלסטיק.

חשבו את היקף הברכה.

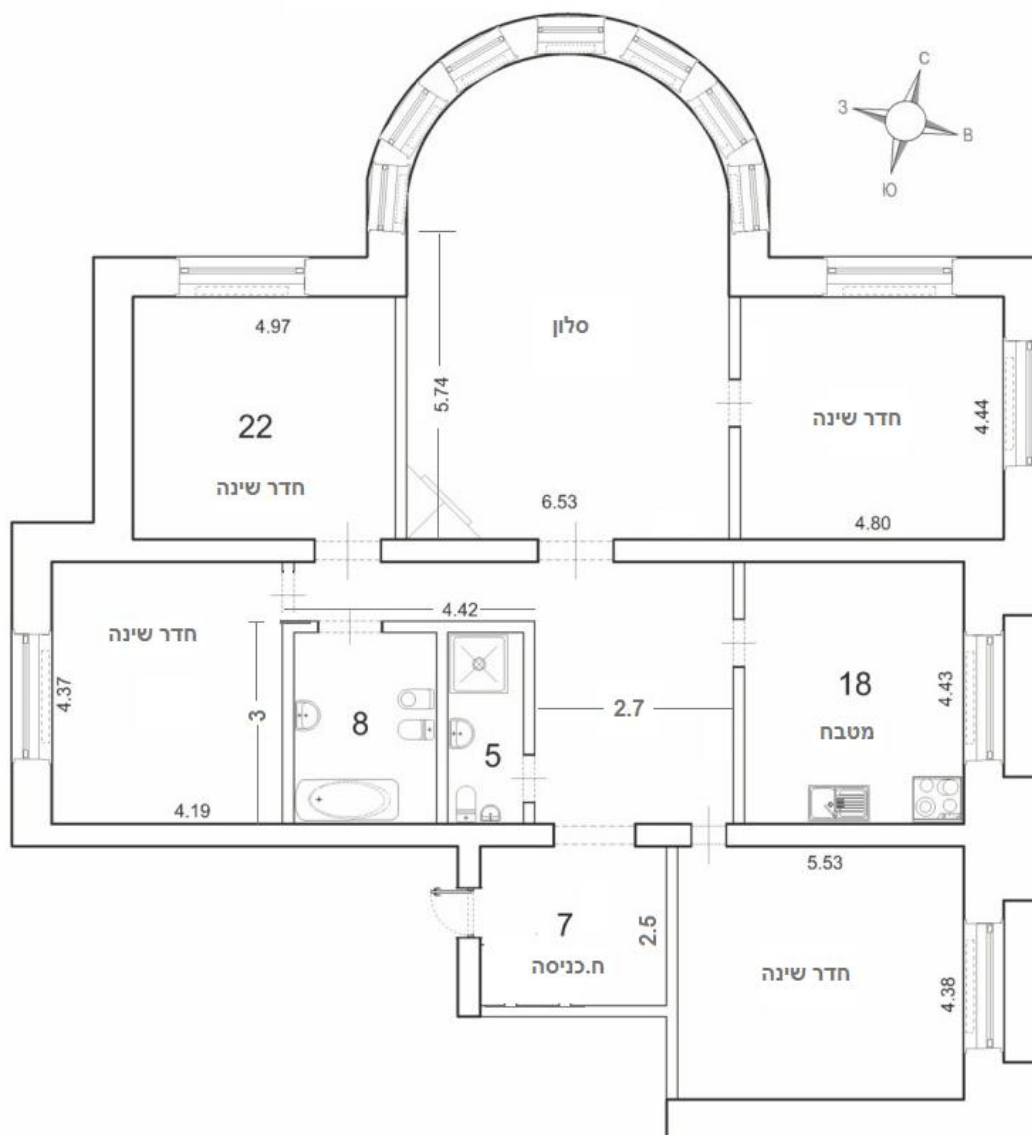
ג. את המשטח שמחוץ לברכה מרצפים בלבנים

דקורטיביות.

מצאו את השטח הריצוף מסביב לברכה.

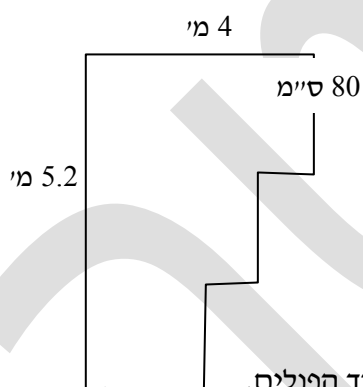
דוגמה

לפניכם תכנית של דירת מגורים. המספרים הקטנים מייצגים את אורך הקירות (במטרים), והמספרים הגדולים הרשומים בתוך החדר מייצגים את שטח החדר (במטרים מרובעים).



רוחב כל הדלתות שווה ל- 80 ס"מ. הסלון מורכב ממלבן ומחצי עיגול.

- א. (1) חשבו את השטח של כל אחד מחדרי השינה.
(2) מחיר ריצוף מ"ר בחדר שינה הוא 80 ₪. חשבו את מחיר הריצוף של כל חדרי השינה.
- ב. (1) מצאו את אורך הפנלים הדרוש לסלון.
(2) מחיר הפנלים לסלון הוא 20 ₪ למטר. מה מחיר הפנלים של הסלון?
(3) מחיר הריצוף של הסלון הוא 150 ₪ למ"ר. מה עלות ריצוף הסלון?
- ג. אמדו את שטח הדירה.



ויתן אלוהים עמאלות ונספות בהקשר של חיסול היקף או נח.

5.4 קבוצת דוגמאות

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם בודקים את ההשפעה על היקף והשטח של צורה, כאשר מגדילים / מקטינים את אחד הממדים של צורה מלבנית (או את שניהם) או של צורה מעגלית, במספר יחידות אורך, פי מספר נתון או באחוז נתון (מספר אולימפיקי מס' 7) ולהיפך (מספר אולימפיקי מס' 8).

בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף וכן במשפט פיתגורס (מספר אולימפיקי מס' 4). בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות (מספר אולימפיקי מס' 12).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מספר אולימפיקי מס' 2) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מספר אולימפיקי מס' 3), על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

- א. ידועים ממדיו של צורה (מלבן או מעלב) בסיטואציה אוריינית. הגדילו / הקטינו את אחת הממדים שלו ב / פי / אחוז מסוים. האם הגדלה / הקטנה זו משפיעה על ההיקף של הצורה? על שטחה? ניתן גם לשאול את השאלה ה"הפוכה":
- ב. הגדילו / הקטינו את אחת הממדים של צורה (מלבן או מעלב), בסיטואציה נתונה, ב / פי / אחוז מסוים. ידועים הממדים המתקבלים לאחר השינוי. מהם הממדים לפני השינוי?

דוגמה

משפחת כהן החליטה לשנות את ממדי הגינה שבחצר ביתם. סביב הגינה ישנה גדר. הגינה בצורת מלבן שממדיו 2 מ' $\times$ 4 מ'. ברצונם להגדיל את הצלע הקצרה ב- 0.5 מ' ולהקטין את הצלע הארוכה ב- 0.5 מ'.

- א. האם אורך הגדר המקורית תספיק גם לגדר את הגינה החדשה?
- ב. האם שטח הגינה גדל / קטן / נשאר כפי שהיה בסידור החדש של הגינה?

דוגמה

במהלך שיפוץ של בית, החליטו לשנות את הממדים של אחד החדרים בבית. ממדי החדר המקוריים: 3 מ' $\times$ 4 מ'. הגדילו את הצלע הקטנה של החדר ב- x מ' ואת הצלע הארוכה ב- 1.5x מ'.

שטח החדר לאחר ההגדלה הוא 22 מ"ר.

- א. מצאו את ערכו של x.
- ב. בחדר זה יש דלת אחת ברוחב 1 מ'. בהנחה שלא שינו את רוחב הדלת, בכמה אחוזים גדל היקף הפנלים של החדר?

קבוצת דוגמאות 5.5

אפיון: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם נדרש חישוב (מספרי או אלגברי) של היקף ושטח צורות גיאומטריות, על מנת לעשות **השוואות ו/ או לקבל החלטות** (מאפיינים).

יתכנו חישובים נלווים לצורך קבלת ההחלטות, כגון: חישוב עלויות. הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (מאפיינים אופייניים מס' 2) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (מאפיינים אופייניים מס' 3), על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

בקבוצה זו יודגמו הצורות הגיאומטריות הבאות: משולש, מלבן, מקבילית, מעוין, ריבוע, טרפז, ומעגל (מאפיינים אופייניים מס' 4). הדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגיאומטריות, בנוסחאות הדרושות לחישוב היקף וכן במשפט פיתגורס (מאפיינים אופייניים מס' 4). בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות (מאפיינים אופייניים מס' 4).

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

ג. השוו את המצבים השונים, וקבעו איזו הצעה היא הכדאית ביותר מבחינת ההיקף או השטח.

ד. השוו את המצבים השונים, וקבעו איזו הצעה היא הכדאית ביותר מבחינת עלויות.

דוגמה

רחל רוצה לגדר בחצר מתחם עבור הכלב שלה. היא רוצה ליצור מתחם ששטחו הגדול ביותר. אורך הגדר העומד לרשותה הוא 12 מ'. היא מתלבטת האם לגדר מתחם בצורת ריבוע או בצורת עיגול. באיזו צורה תבחר?

דוגמה

בקיבוץ בונים בריכות לגידול דגים. השטח הכולל של הבריכות הוא 2,400 מ"ר. הם מתלבטים בין שתי אפשרויות:

- בניית שלוש בריכות זהות בצורת עיגול, שהן נפרדות (ר' תמונה 1)
 - בניית שש בריכות זהות בצורת ריבוע, הצמודות זו לזו (ר' תמונה 2).
- עלות גידור הבריכה בשתי האפשרויות זהה. באיזו אפשרות יבחרו אם ברצונם שעלות הגידור תהיה הקטנה ביותר.



תמונה 2



תמונה 1