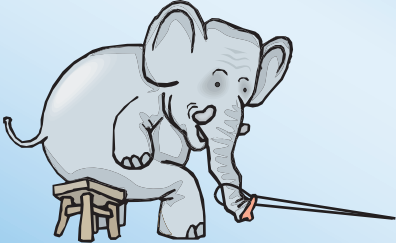


יחידה 5: קנה מידה

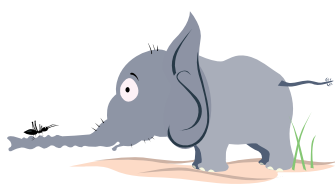
שיעור 1. פיל בקוף של מחט

קנה מידה

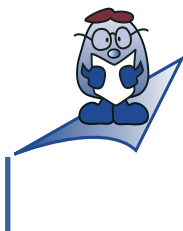


מה משמעותו של הניב: הכניס פיל בקוף של מחט ?
תוכלו לחפש תשובה במילון.

מה שגוי בציור?



1. א. התבוננו בציורי הפיל והנמלה. כמה נמלים (כמו בציור), בערך, אפשר לסדר לאורך החדק של הפיל?
- ב. כמה נמלים אמיתיות אפשר לסדר, לדעתכם, על חדק של פיל אמיתי?
- ג. הסבירו מדוע כתבתם תשובות שונות לסעיפים א ו-ב.
- ד. הציעו דרך להציג ציור של פיל וציור של נמלה, כך שמספר הנמלים שאפשר לסדר לאורך החדק של הפיל יתאים למציאות.



במשימה 1 ראינו שהצגת עצמים בגודל לא מציאותי יוצרת מראה מגוחך או מוזר. כאשר ההצגה היא בגודל לא מציאותי ורוצים לשקף את המציאות, למשל בקטלוגים של תמונות או של רהיטים, משתמשים בקנה מידה.



2. גובהו של חתול הוא 24 ס"מ.
- א. מדדו: מהו גובה החתול בתמונה?
- מהו היחס בין גובה החתול בתמונה לבין גובה החתול במציאות?
- ב. מהו היחס המצומצם?
- ג. כמה ס"מ במציאות מייצג כל 1 ס"מ בציור?



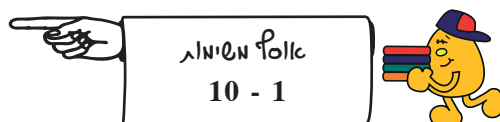
היחס בין **האורך** בתרשים לבין האורך במציאות נקרא **קנה מידה**.
בתמונה במשימה 2 הוקטנו מידות **האורך** של החתול (גובה החתול, אורך הרגליים, אורך האוזניים וכדו') פי 8. התמונה מציגה את החתול ב**קנה מידה** 1:8 (אומרים: אחד לשמונה), כלומר: 1 ס"מ בציור מייצג 8 ס"מ במציאות.



3. לפניכם תמונת הכותל המערבי בירושלים.
גובה הכותל הגלוי כיום הוא כ- 20 מטרים.
א. מה גובהו של הכותל בתמונה?
ב. מהו גובהו האמיתי של הכותל בס"מ?
ג. מהו היחס בין גובה הכותל בתמונה לבין גובה הכותל במציאות? מהו היחס המצומצם?
ד. באיזה קנה מידה צולמה התמונה?
ה. מהו אורך הכותל בתמונה?
איזה גודל מציאותי הוא מייצג?



למציאת קנה מידה משתמשים **באותה יחידת מידה** למידה בתרשים ולמידה במציאות.
תזכורת: 1 מטר = 100 ס"מ = 1,000 מ"מ



שיעור 2. מתכננים חדרים

תרשימים לפי קנה מידה



בונים בניין חדש לבית הספר. מבנה הכיתות מובא בתרשים:

קנה המידה 1:200

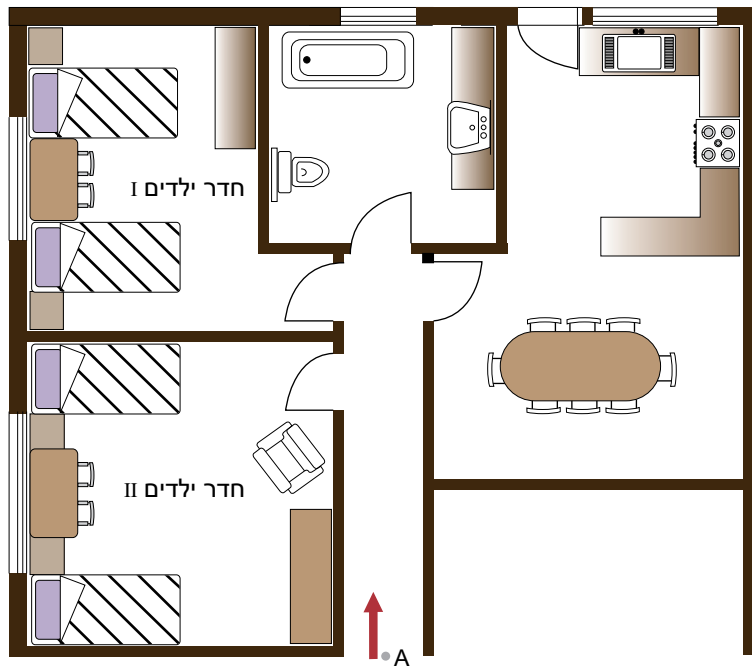
כיצד כדאי לתכנן את חדר הכיתה? היכן ימוקם הלוח?

1. א. האורך במציאות של הקיר שאין בו חלונות או דלתות הוא 5 מ'.
מה אורך הקיר בתרשים? הסבירו באמצעות קנה מידה.
ב. מהו האורך בתרשים של הקיר עם החלונות? מהו אורך הקיר במציאות?
ג. מהו גודל החלון בתרשים? מהו הגודל במציאות?
ד. אורך שולחן המורה במציאות 2 מ'. מה יהיה אורכו בתרשים?
ה. אורך שולחן תלמיד במציאות הוא 1.20 מ'. מה יהיה אורכו בתרשים?
ו. הציעו הצעות לארגון חדר הכיתה:
היכן כדאי לדעתכם למקם את הלוח?
כיצד למקם את שולחנות התלמידים?
העתיקו את תרשים חדר הכיתה וציירו בתוכו את השולחנות. זכרו לשמור על קנה המידה.

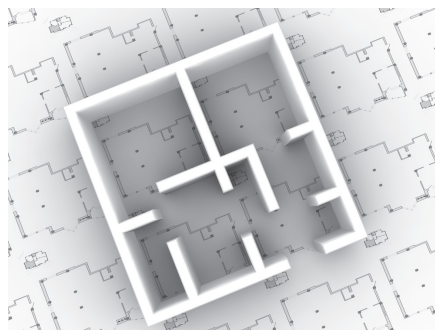
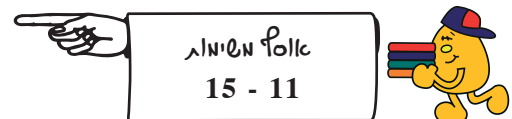


2. בחדר הכיתה המתוכנן, המרחק בין החלון שמול הדלת לבין הקיר שלידו גדול פי 2 מהמרחקים בין החלונות. המרחק בין החלון האחרון לקיר שלידו שווה למרחקים בין החלונות.
מהו המרחק **במציאות** בין החלונות?

3. לפניכם חלק מתרשים של דירה. קנה המידה: 1:100

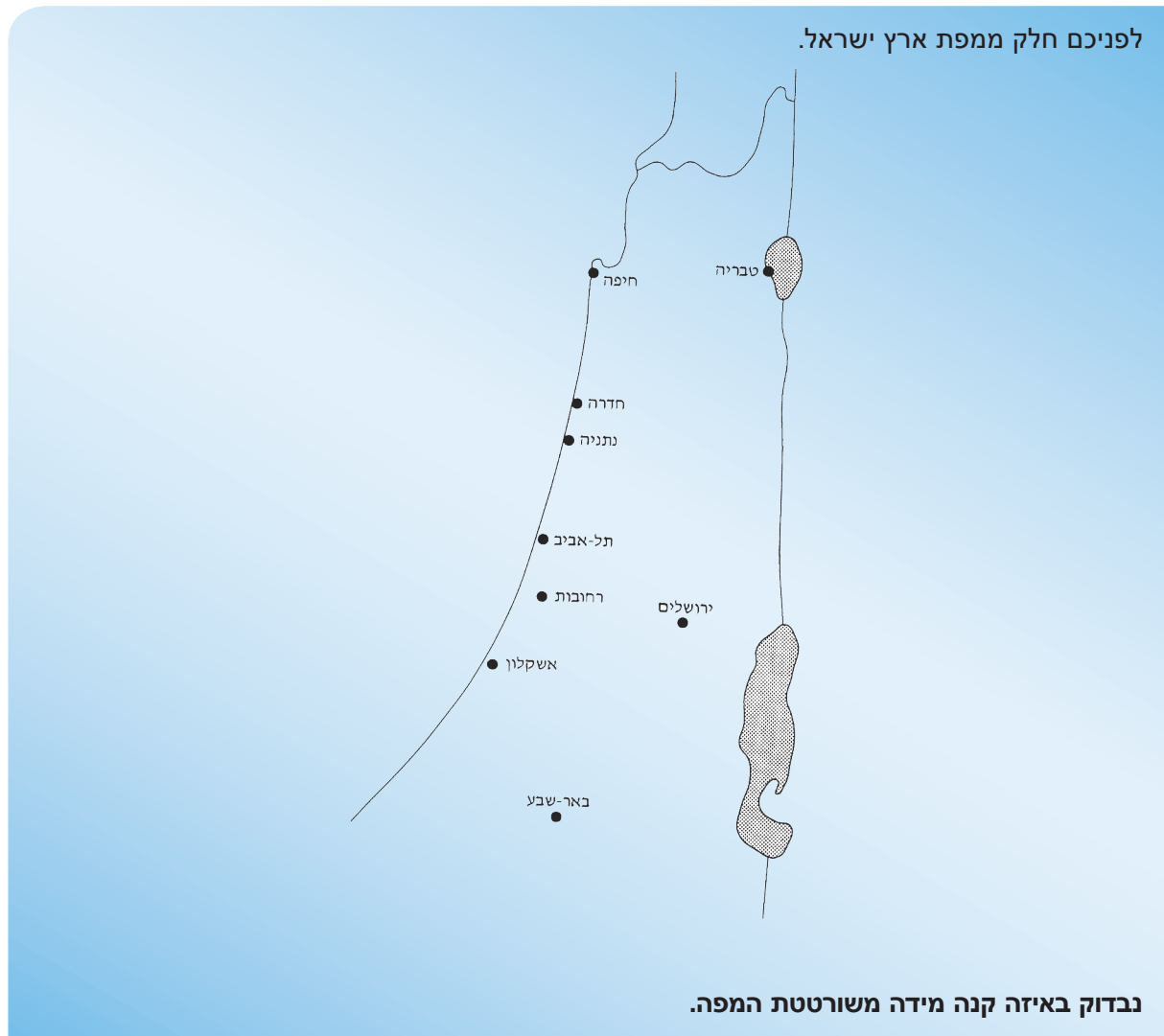


- א. חדר ילדים II הוא ריבועי. אורך צלעו של החדר בתרשים הוא 4 ס"מ.
מהן מידות החדר במציאות? הסבירו.
- ב. שלומית אמרה: אורך הארון במציאות בחדר ילדים I הוא 1.5 מ'. האם לדעתכם צדקה?
- ג. בחופשת הקיץ הגיע בן הדוד לביקור.
הכורסה בחדר ילדים II נפתחת למיטה שאורכה הכולל 2 מ'. רוחב הכורסה בתרשים 9 מ"מ.
היכן בחדר כדאי להעמיד את הכורסה, אם לא רוצים לסגור אותה בכל בוקר? הסבירו.
- ד. האם תשובתכם לסעיף ג תשתנה אם יש לארון דלתות הזזה? הסבירו.



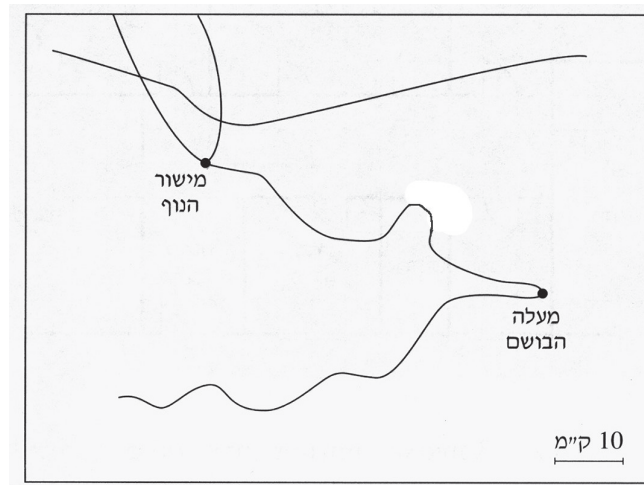
שיעור 3. מפות ודרכים

מפות לפי קנה מידה



1. א. המרחק האווירי בין רחובות לירושלים הוא כ- 50 ק"מ. מהו המרחק בין רחובות לירושלים במפה?
 - ב. חשבו את היחס בין המרחק במפה לבין המרחק במציאות (בס"מ), ומצאו לפיו באיזה קנה מידה משורטטת המפה.
- תזכורת:** 100,000 ס"מ = 1000 מטר = 1 ק"מ
- ג. המרחק האווירי בין ירושלים לנתניה הוא 75 ק"מ. מה צריך להיות המרחק במפה? בדקו את תשובתכם.
 - ד. יוסי יצא מירושלים ונסע לעיר אחרת שמרחקה (בקו אווירי) הוא כ- 125 ק"מ. לאן נסע יוסי? הסבירו.
 - ה. האם מרחק הנסיעה של יוסי מירושלים היה 125 ק"מ? הסבירו.

2. ילדי הכיתה תכננו טיול בין "מישור הנוף" ל"מעלה הבושם".
לפניהם המפה שבה נעזרו הילדים. 1 ס"מ במפה מייצג 10 ק"מ במציאות.



- א. באיזה קנה מידה משורטטת המפה? שימו לב למקרא המופיע בתחתית המפה.
תזכורת: משתמשים באותה יחידת מידה לכתובת המרחק במציאות והמרחק במפה.
ב. מהו, בערך, המרחק האווירי בין "מישור הנוף" לבין "מעלה הבושם" במציאות? הסבירו כיצד חישבתם.
ג. מהו בערך אורך הכביש בין "מישור הנוף" לבין "מעלה הבושם"? הסבירו כיצד מצאתם.
ד. בדרך מ"מישור הנוף" ל"מעלה הבושם", 15 ק"מ לפני "מעלה הבושם" נמצא מעין.
ה. דני הביא מפה מפורטת יותר של האזור. במפה של דני המרחק בין "מעלה הבושם" למעין הוא 3 ס"מ. מהו המרחק במציאות המתאים ל- 1 ס"מ במפה של דני? באיזה קנה מידה משורטטת המפה של דני?
ו. באמצע המסלול בין "מישור הנוף" ל"מעלה הבושם" יש מצפור.
מהו בערך המרחק האווירי בין המצפור למעין?
ז. באיזו מפה המרחק בין המצפור למעין גדול יותר, במפה של הילדים או במפה של דני? הסבירו.



בכל מפה מצוין קנה המידה.
במשימה 1 ס"מ במפה מייצג 10 ק"מ (1,000,000 ס"מ) במציאות, קנה המידה הוא 1:1,000,000
לפעמים מופיע בתחתית המפה קטע באורך 1 ס"מ ומעליו רשום המרחק שהוא מייצג במציאות,

אדום: 10 ק"מ



3. ילדי הכיתה בחרו מסלול הליכה, הם נעזרו במפות שונות של האזור לתכנון הטיול.

אורנה כתבה: אורך המסלול במפה שלי הוא x ס"מ.

מירי כתבה: אורך המסלול במפה שלי הוא $x+9$ ס"מ.

אורנה ומירי לא ציינו באילו מפות הן השתמשו.

א. האם המפות של אורנה ושל מירי משורטטות באותו קנה מידה? הסבירו.

ב. באיזו מפה המסלול ארוך יותר, במפה של אורנה או של מירי?

ג. הילדים בדקו שאחת המפות משורטטת בקנה מידה 1:200,000 ואחת המפות בקנה מידה 1:50,000

באיזו מפה השתמשה אורנה ובאיזו מפה השתמשה מירי? הסבירו.

ד. בחרו בין הביטויים הבאים ביטוי המתאר את אורך המסלול במציאות לפי המפה של אורנה וביטוי

המתאר את אורך המסלול במציאות לפי המפה של מירי:

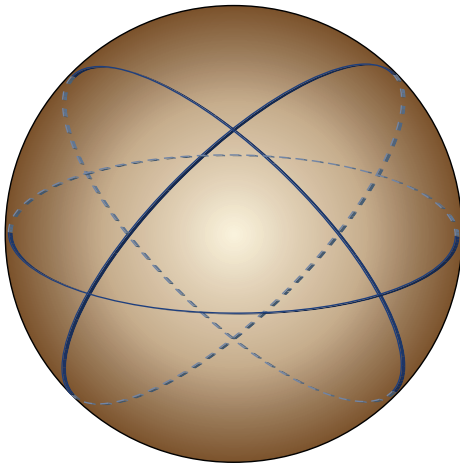
$200,000x$ $200,000(x+9)$ $50,000x$ $50,000(x+9)$

ה. כתבו משוואה מתאימה וחשבו את אורך מסלול הטיול.





ראינו כי במפות (ובשטח) מודדים מרחק אווירי בין שני מקומות שהם יחסית קרובים זה לזה באמצעות אורך הקטע הישר שבין שני מקומות אלה. במדידה של מרחקים גדולים, למשל, בין שתי ערים הנמצאות ביבשות שונות, חשוב לקחת בחשבון את העובדה כי אנחנו חיים על פני כדור (הארץ...) ולכן הקו הקצר ביותר בין שני המקומות איננו קו ישר, אלא קשת של מעגל (ראו שרטוט 1).



שרטוט 1

רוב המפות אמנם שטוחות, אך הן מצוירות על-ידי "השטחה" של פני כדור על מישור נייר המפה. כתוצאה מכך המפות מעוותות. (ראו שרטוט 2).

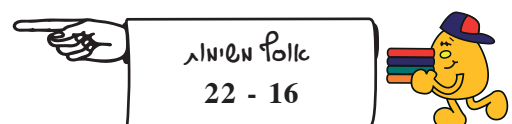


שרטוט 2

משיקולים של חיסכון בדלק ובזמן טיסה, מסלול הטיסה בדרך כלל הוא קו אווירי. הקו האווירי נראה על מפה שטוחה כקשת של מעגל. בשרטוט 3 מוצגים מסלולי תעופה בין ישראל ליעדים שונים בעולם, הנראים על המפה השטוחה כקשתות של מעגל.



שרטוט 3



שיעור 4. המזלג

הגדלה בקנה מידה

הסתכלו בצילום דגם "המזלג" המוצב בעיר ספרינגפילד במדינת מיזורי, בארה"ב.



מה מיוחד בדגם?

מדוע, לדעתכם, הציב האומן את הדגם ליד בניין?

מדוע לא יצר דגם בגודל אמיתי?

1. א. מהו, בערך, גובה הדגם?

ב. מהו, בערך, גובה הענק האוכל במזלג זה?

ג. פי כמה, בערך, גדול דגם המזלג ממזלג רגיל?

ד. מהו קנה המידה של הדגם?

2. אבנר צייר בית, והגדיל את הציור פי 4 במכונת צילום.

א. מהו היחס בין גובה הבית בציור לבין גובה הבית בצילום המוגדל?

ב. גובה הבית בציור של אבנר הוא 7 ס"מ. מהו גובה הבית בצילום המוגדל?

ג. אורך החלון בצילום המוגדל הוא 6 ס"מ. מהו אורך החלון בציור?

ד. כמה ס"מ בצילום המוגדל מייצגים 1 ס"מ בציור המקורי?

ה. מהו קנה המידה של הצילום המוגדל?

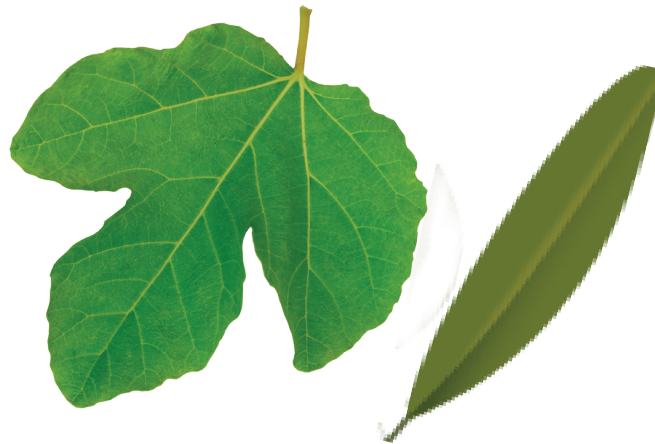


במשימה ראינו שבהגדלה פי a מתקבלת תמונה בקנה מידה $a:1$

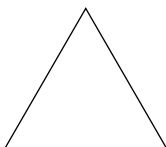
(a ס"מ בתמונה המוגדלת מייצגים 1 ס"מ במציאות).

דוגמה: אבנר הגדיל את הציור פי 4. קנה המידה של התמונה המוגדלת הוא 4:1

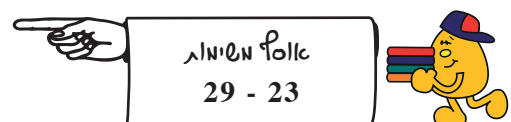
3. רינה הכינה קישוט לפינת המתמטיקה בכיתה.
היא אספה עלים מסוגים שונים, צילמה אותם והדביקה בצורה נאה.
לפניכם צילומים של עלה תאנה ועלה של זית.



- א. איזה מהעלים מצולם בקנה מידה 1:2? מהו הצמח?
ב. איזה מהעלים מצולם בקנה מידה 3:1? מהו הצמח?



4. א. היעזרו בערימת ריבועים (כרטיסים או צורות פלא).
- הצמידו מספר ריבועים כך שתקבלו ריבוע גדול יותר.
- בכמה ריבועים השתמשתם?
- האם אפשר ליצור ריבוע ממספר אחר של ריבועים? תנו דוגמאות.
ב. היעזרו בערימת משולשים שווי צלעות (צורות פלא).
- הצמידו מספר משולשים כך שתקבלו משולש שווה צלעות גדול יותר.
- בכמה משולשים השתמשתם?
- האם אפשר ליצור משולש ממספר אחר של משולשים? תנו דוגמאות.
ג. ציפי אמרה: אם יתנו לי 20 ריבועים אוכל לבנות מהם ריבוע גדול.
דליה אמרה: אם יתנו לי 100 ריבועים אוכל לבנות מהם ריבוע גדול.
מי צדקה? מה אורך צלע הריבוע שלה? פי כמה גדלה הצלע? פי כמה גדל שטח הריבוע?





1. לפניכם צילום של עיפרון בקנה מידה 1:3

א. מה אורך העיפרון בצילום?

ב. חשבו לפי קנה מידה מה אורך העיפרון במציאות.

ג. מדדו את אורך המחק (כולל המתקן) בצילום, וחשבו את אורכו במציאות.

ד. רוצים לצלם סרגל באורך 30 ס"מ באותו קנה מידה. מה יהיה אורך הסרגל בתמונה?



2. שביל באורך 4 ס"מ בתרשים מציין שביל באורך 2 מטרים במציאות.

מהו אורך השביל במציאות, בס"מ? (תזכורת: 1 מטר = 100 ס"מ)

מהו קנה המידה של התרשים?



3. לפניכם תמונה של מגדל אייפל בפריז. גובהו של מגדל אייפל במציאות הוא

320 מטר. גובהו של המגדל בתמונה הוא 4 ס"מ.

א. מהו גובה מגדל אייפל במציאות, בס"מ?

ב. מהו היחס בין גובה המגדל בתמונה לבין גובה המגדל במציאות?

ג. באיזה קנה מידה צולמה התמונה?



4. לפניכם תמונה של מגדלי עזריאלי בתל-אביב.

גובה המגדל העגול במציאות הוא 187 מטר,

גובה המגדל העגול בתמונה הוא 5.5 ס"מ.

א. מהו הגובה האמיתי של המגדל בס"מ?

ב. מהו הגודל במציאות שמייצג 1 ס"מ בתמונה?

ג. מהו קנה המידה של התמונה?





5. בתמונה תמרור שמידותיו 5 ס"מ X 2 ס"מ. מידות התמרור במציאות הן 75 ס"מ X ____ ס"מ.
 א. מהו היחס בין התמונה למציאות?
 ב. מהן מידות התמרור במציאות?

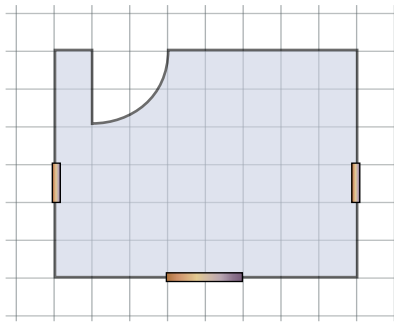
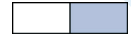
6. גובהו של הר המצדה הוא 450 מטר. מהנדס בנה דגם של ההר. גובה הדגם 90 ס"מ. מהו קנה המידה של הדגם?

7. מהנדס רוצה לשרטט בקנה מידה מגדל שגובהו 74 מטר על דף בגודל A4 (296 מ"מ X 210 מ"מ). מהו קנה המידה המקסימלי שיכול המהנדס לבחור? הסבירו. תזכורת: 1 ס"מ = 10 מ"מ

8. מידותיו של פנקס הן 12 ס"מ X 9 ס"מ.
 א. רוצים לשרטט את הפנקס בקנה מידה 1:3. מהן מידות הפנקס בשרטוט?
 ב. שרטטו את הפנקס בקנה המידה 1:3

9. מידותיו של כרטיס אשראי הן 85 מ"מ X 55 מ"מ.
 א. שרטטו את הכרטיס בגודלו האמיתי.
 ב. שרטטו את הכרטיס בקנה מידה 1:5

10. ממדיה של מעטפה מלבנית הם 24 ס"מ X 8 ס"מ.
 א. שרטטו את המעטפה בקנה מידה 1:4
 ב. מהו היחס בין שטח המעטפה לבין שטח השרטוט שלכם? הסבירו.



11. לפניכם תרשים של חדר ילדים. אורך הצלע של משבצת $\frac{1}{2}$ ס"מ.

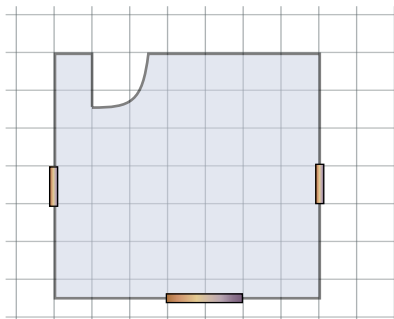
קנה המידה של התרשים 1:100

א. מהו רוחב החלון הגדול בתרשים?

ב. חשבו על פי קנה המידה מהו רוחב החלון הגדול במציאות.

ג. מהו רוחב החלון הקטן בתרשים ומהו הרוחב שלו במציאות?

ד. מהן מידות החדר במציאות? הסבירו כיצד חישבתם.



12. לפניכם תרשים של חדר ילדים. אורך הצלע של משבצת $\frac{1}{2}$ ס"מ.

קנה המידה של התרשים 1:100

א. מהן מידות החדר בתרשים?

ב. חשבו לפי קנה המידה את מידות החדר במציאות.

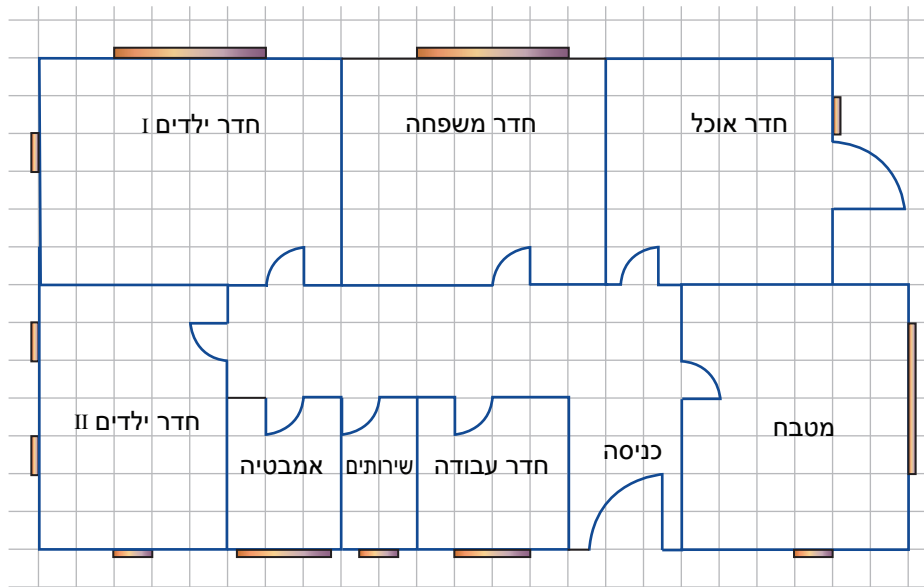
ג. מהו רוחב הדלת במציאות?

ד. האם אפשר להעמיד מיטה באורך 2 מטר, לאורך הקיר שיש בו

דלת? הסבירו.



13. לפניכם חלק מתרשים של דירה. אורך כל משבצת $\frac{1}{2}$ ס"מ.



א. בדירה שני חדרים שצורתם ריבוע, המידות של החדר הגדול 3×3 מ'.

מצאו את החדר וחשבו לפיו את קנה המידה של התרשים. מהו החדר הנוסף ומהן מידותיו?

ב. מהן המידות במציאות של חדרי הילדים?

ג. מהן המידות במציאות של החלונות בחדר המשפחה, ובשירותים?



14. הכינו על דף משובץ תרשים של חדר השינה שלכם, לפי קנה מידה של 1:100.

סמנו בתרשים את מקום הדלת ואת מקום החלונות.

כתבו מהו האורך במציאות של הקיר הארוך ביותר בחדר, ומהו אורכו בתרשים.



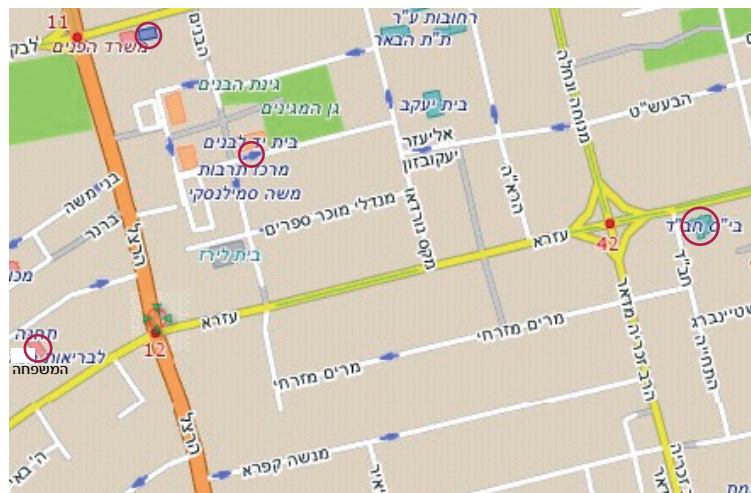
15. הכינו על דף משובץ גדול תרשים של חדר השינה שלכם לפי קנה מידה של 1:50.

פרטו בתרשים: דלתות, חלונות, רהיטים.

רשמו לגבי כל פריט את מידותיו בתרשים ואת מידותיו במציאות.



16. לפניכם חלק ממפה של העיר רחובות.



קנה המידה של המפה הוא 1:200

א. מהו המרחק במפה בין בית ספר חב"ד לבין התחנה לבריאות המשפחה?

ב. חשבו בעזרת קנה מידה מהו המרחק במציאות. כתבו את התשובה במטרים.

ג. שרה הולכת ממשד הפנים לבית יד לבנים.

מהו אורך הדרך של שרה במפה, ומהו אורך הדרך שלה במציאות?

ד. רון יצא מפנינת הרחובות עזרא והרצל, בני חיכה לו בפנינת הרחובות הבעש"ט ומנוחה ונחלה.

איזה מרחק על רון לעבור כדי לפגוש את בני?

ה. בחרו שתי נקודות על המפה כרצונכם, וחשבו את המרחק ביניהן במציאות.

ציינו אם חישבתם מרחק אווירי או אורך מסלול הליכה.



17. קנה מידה של מפה הוא 1:200,000 (תזכורת: 100,000 ס"מ = 1,000 מ' = 1 ק"מ)

א. המרחק בין שתי נקודות על מפה הוא 3 ס"מ. מהו המרחק בין שני המקומות במציאות?
כתבו את התשובה בק"מ.

ב. המרחק במציאות בין שני מקומות אחרים הוא 5 ק"מ. מהו המרחק בין שני המקומות בס"מ?
חשבו לפי קנה מידה מהו המרחק בין שני מקומות אלו במפה?



18. קנה מידה של מפה הוא 1:150,000

א. המרחק בין שני מקומות על המפה הוא 3.5 ס"מ. מהו המרחק בין שני המקומות במציאות?
ב. המרחק במציאות בין שני מקומות הוא 45 ק"מ. מהו המרחק ביניהם במפה?



19. א. כל קטע באורך 2.5 ס"מ במפה מתאר קטע בן 1 ק"מ במציאות. מהו קנה המידה של המפה?
ב. איזה מרחק במציאות, מייצג קטע באורך 13 ס"מ במפה? הסבירו.



20. בחרו חלק ממפה מתוך האטלס.

א. בדקו מהו קנה המידה שבו משורטטת המפה.
ב. בחרו שתי נקודות על המפה. בדקו מהו המרחק ביניהן במפה.
חשבו לפי קנה המידה מהו המרחק ביניהן במציאות.



21. קנה המידה של מפה א הוא 1:25,000

קנה המידה של מפה ב הוא 1:100,000

א. מודדים את המרחק בין שני יישובים מסוימים. באיזו מפה מסומן מרחק גדול יותר?
ב. מודדים את המרחק בין שני יישובים אחרים. המרחק במפה אחת היה 12 ס"מ ובמפה אחרת 48 ס"מ.
התאימו את המרחקים למפות. מהו המרחק במציאות?
ג. המרחק בין שני יישובים (אחרים) במפה ב הוא 8 ס"מ.
מהו המרחק בין היישובים האלו במציאות? מהו המרחק ביניהם במפה א?



22. קנה המידה של מפה א הוא 1:50,000

קנה המידה של מפה ב הוא 1:75,000

א. המרחק בין שני יישובים הוא 5 ק"מ. מהו המרחק ביניהם בכל אחת מהמפות?

ב. המרחק בין שני יישובים אחרים במפה א ארוך ב- 10 ס"מ מן המרחק בין היישובים במפה ב. מצאו את המרחק בין היישובים במציאות.



23. יוני מצלם טפסים במכונת צילום. על הלחצנים במכונה כתוב קנה המידה של הצילום המבוקש.

ציינו אלו לחצנים מגדילים את הטופס ואלו לחצנים מקטינים את הטופס.

1:2.5

1:8

12:1

7:1

1:3



24. קובי מצלם טפסים במכונת צילום. כתבו את קנה המידה המתאים לכל צילום.

א. הגדלה פי 2 ג. הקטנה פי 2

ב. הגדלה פי 12 ד. גודל זהה למקור



25. מוטי מצלם תמונות כדי ליצור מהן שלט גדול. במכונת הצילום של מוטי אפשר להגדיל ביחסים הבאים:

5:1

4:1

3:1

2:1

2:1

א. מוטי הגדיל את התמונה בעזרת הלחצן הזה:

4:1

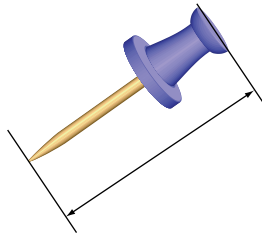
אחר כך צילם את התמונה המוגדלת בעזרת הלחצן הזה:

פי כמה הגדיל מוטי את הצילום? מהו קנה המידה של הצילום האחרון?

ב. מוטי רוצה לחזור שוב על צילום בקנה מידה כמו בסעיף א, אבל הלחצן  התקלקל. הציעו למוטי דרך אחרת להגיע להגדלה המבוקשת.

ג. האם אפשר להגדיל במכונה של מוטי בקנה מידה 12:1? הסבירו.

ד. האם אפשר להגדיל במכונה של מוטי בקנה מידה 21:1? הסבירו.



26. שרטטו בהגדלה נעץ. אורך הנעץ במציאות הוא 1 ס"מ.

א. מדדו בעזרת סרגל: מהו אורך הנעץ בשרטוט?

ב. פי כמה הוגדל הנעץ בשרטוט?

ג. מהו קנה המידה של השרטוט?



27. אורך נמלה במציאות הוא 1.25 ס"מ. צילמו את הנמלה בהגדלה.

א. מהו אורך הנמלה בצילום (היעזרו בסרגל)?

ב. מהו קנה המידה של הצילום?

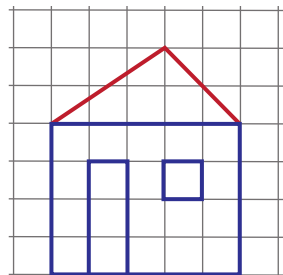
ג. מהו בערך אורך המחושבים של הנמלה בצילום? חשבו לפי קנה

המידה מהו בערך אורך המחושבים במציאות.



28. מידותיו של כרטיס אשראי הן 85 מ"מ X 55 מ"מ.

שרטטו את הכרטיס בקנה מידה 2:1.



29. א. ציירו בית דומה לבית שבציור, בקנה מידה 3:1.

ב. מה נכון? נמקו.

- גובה הבית בשרטוט החדש ארוך פי 3 מהגובה בשרטוט בספר.

- הזווית בשרטוט החדש של גג הבית גדולה פי 3 מאותה זווית בשרטוט בספר.

- שטח הדלת בשרטוט החדש גדול פי 3 משטח הדלת בשרטוט בספר.

ג. תקנו את המשפטים שאינם נכונים.