יחידה 34: שרטוטים וחישובים במרחב

שיעור 1. ישרים מאונכים לקרקע או לדף

מי ניצב (מאונך) לקרקע?

הרגל של השולחן? משטח השולחן? רגלי החצובה? המוטות? מגדל השעון? מגדל פִּיזה?







1. הִסתכלו בפינה אחת של החדר, כמה זוויות ישרות אתם רואים שם?

2. הַניחו את העיפרון כך שיהיה מאונך:

   א. לשולחן. ב. לפיסת ניר. ג. לרצפה. ד. לקיר.

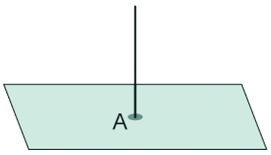
3. עבודה בזוגות:

   א. על דף ריק מסמנים נקודה A.

   אחד מבני הזוג מניח עיפרון בנקודה A, במאונך לדף.

   בן הזוג השני משרטט על הדף ישרים דרך A.

   האם יש ישר שאינו מאונך לעיפרון?



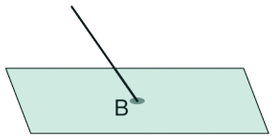
   ב. על דף ריק מסמנים נקודה B.

   אחד מבני הזוג מניח את העיפרון בנקודה B, "במשופע" לדף.

   בן הזוג השני משרטט על הדף ישרים דרך B.

   האם כל הישרים מאונכים לעיפרון?

   האם יש ישר שהוא מאונך לעיפרון?



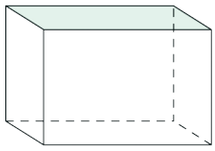


רצפה, קיר, או פיסת נייר המונחת על השולחן נקראים **"מישור".**

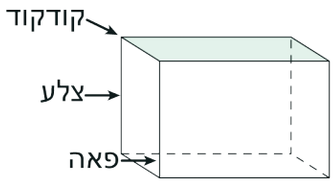
ישר המאונך **לכל** הישרים שעוברים בנקודת החיתוך שלו עם המישור של הדף, (הקרקע, או הקיר וכו'). נקרא **ישר מאונך לאותו מישור.**

4. בְּנו תיבה פתוחה מהפריסה שעל הדף שבסוף הספר.

(גְּזרו, קַפלו, והַדביקו את הלשוניות.)



במשימות הבאות הַניחו את התיבה עם הפתח למעלה, או מולכם, בהתאם לצורך.



5. א. צְבעו את אחת הפאות בתיבה שבניתם.

ב. צְבעו גם צלע של התיבה.

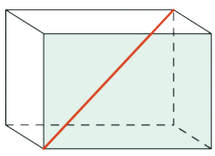
ג. מה הצורה של כל אחת מפאות התיבה?

ד. כמה קודקודים לתיבה? (סְפרו גם את הקודקודים של הפאה הפתוחה.)

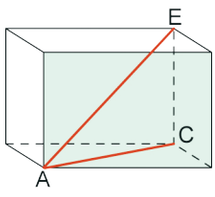
ה. כמה צלעות לתיבה? (סְפרו גם את הצלעות של הפאה הפתוחה.)

6. א. הַניחו אלכסון בתיבה שבניתם - הפאה הפתוחה מולכם.

(הַניחו קיסם, עיפרון, או דוּק).



ב. שַרטטו אלכסון של הפאה התחתונה בתיבה שבניתם (באופן שיווצר משולש כמו בשרטוט.)



ג. סַמנו בשרטוט, זווית ישרה שנוצרה בין האלכסון האדום לצלע של התיבה.

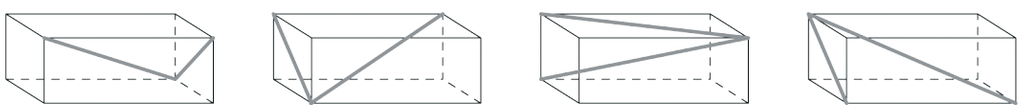
ד. שַרטטו את המשולש ישר הזווית ACE, מחוץ לתיבה.

7. בכל שרטוט של תיבה, משורטטים אלכסון של התיבה ואלכסון של פאה.

צְבעו באדום את אלכסון התיבה ובכחול את אלכסון הפאה.

(היעזרו בתיבה שיצרתם.)

א. ב. ג. ד.

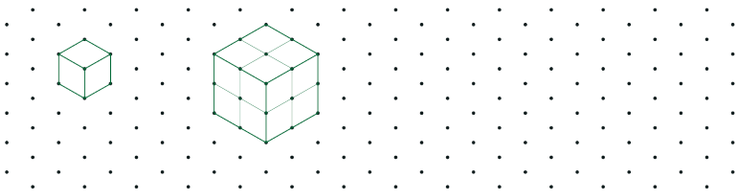


צְבעו את המשולש ישר הזווית שנוצר על ידי האלכסונים הצבועים והצלע וסַמנו את הזווית הישרה.



תזכורת: תיבה שכל פאותיה ריבועים נקראת קובייה.

8. בשרטוט שתי קוביות.



- קובייה שאורך כל צלע שלה יחידה אחת - קוביית יחידה.
- קובייה שאורך כל צלע שלה שתי יחידות.

א. כמה קוביות יחידה נכנסות בקובייה שאורך צלעה 2 יחידות?

ב. הַשלימו: נפח הקוביה שאורך הצלע שלה 2 יחידות הוא: _____ קוביות יחידה.

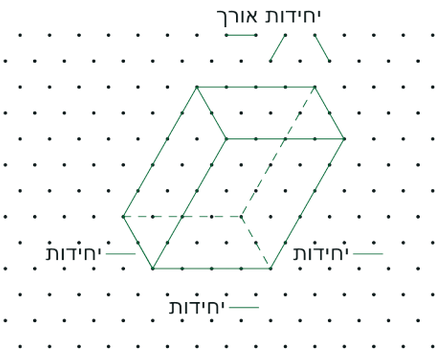
ג. שַרטטו על דף הנקודות, קובייה שאורך כל צלע שלה 3 יחידות.

ד. שַרטטו את קוביות היחידה בתוך הקוביה ששרטטתם.

ה. כמה קוביות יחידה נכנסות בקובייה ששרטטתם?

ו. הַשלימו: נפח הקוביה שמידות הצלעות שלה 3 יחידות הוא: _____ קוביות יחידה.

9. א. הַשלימו ליד הצלעות את אורכן.



ב. שַרטטו קוביות יחידה בתוך התיבה.

ג. הַשלימו: נפח התיבה הוא:

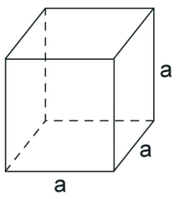
_____ = 5 x 4 x 2 קוביות יחידה.

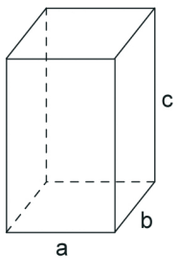


תזכורת:

נפח תיבה שאורכי צלעותיה (בס"מ) a , b ו- c

הוא $a \cdot b \cdot c$ (סמ"ק).

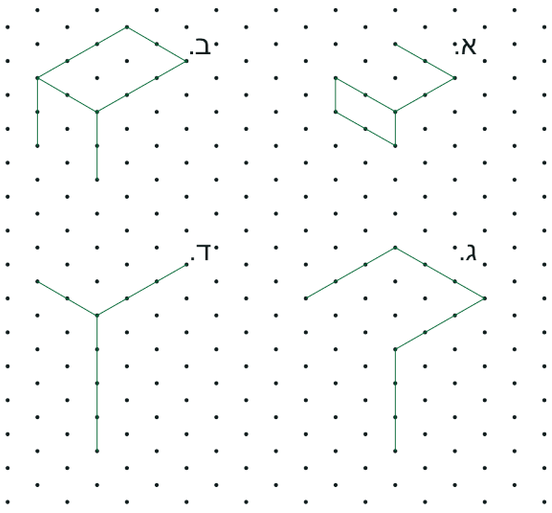




בקובייה כל הצלעות שוות.

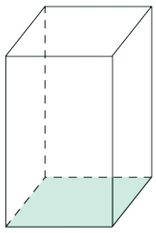
לכן אם אורך הצלע a, נפח הקובייה הוא $a \cdot a \cdot a = a^3$

1. הַשלימו לשרטוטים של תיבות. (תיבות אטומות ללא הקווים הפנימיים.)

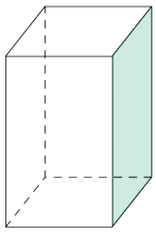


האם אחת מהתיבות היא קובייה? אם כן, איזו?

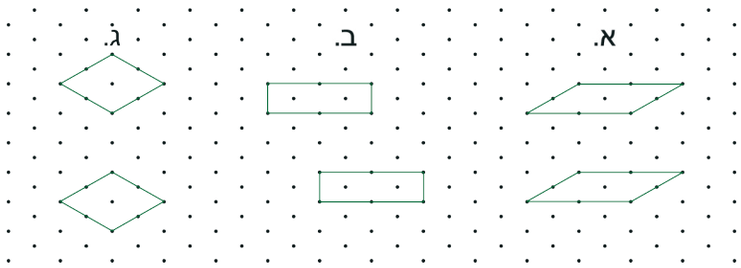
2. לפניכם שרטוט של תיבה. צִבעו את כל הצלעות המאונכות לפאה הצבועה.
(תוכלו להיעזר בתיבה שבניתם, או בקופסה אחרת שצורתה תיבה.)



3. לפניכם שרטוט של תיבה. צִבעו את כל הצלעות המאונכות לפאה הצבועה.
(תוכלו להיעזר בתיבה שבניתם, או בקופסה אחרת שצורתה תיבה.)



4. בכל סעיף משורטטות שתי פאות של תיבה. הַשלימו, את שרטוט התיבה.

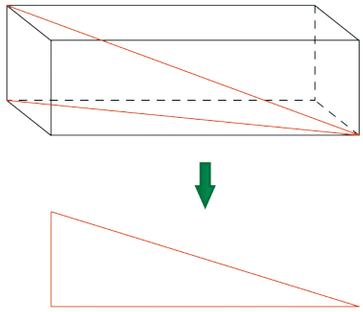




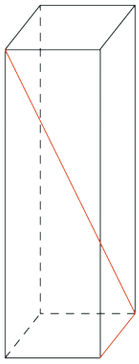
5. לפניכם שרטוטים של ארבע תיבות שקופות.

- בכל תיבה שַׂרטטו משולש ישר זווית בו האלכסון של התיבה הוא היתר, ואלכסון של פאה וצלע של התיבה, הם הניצבים.
  (תוכלו להיעזר בתיבה שבניתם, או בקופסה אחרת שצורתה תיבה.)
- שַׂרטטו מחוץ לתיבה, את המשולש ישר הזווית שנוצר. (ראו דוגמה)

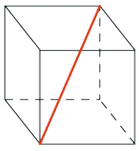
דוגמה:



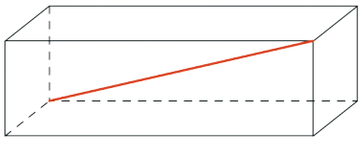
א.



ב.

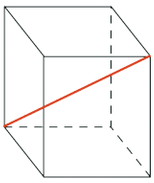


ג.





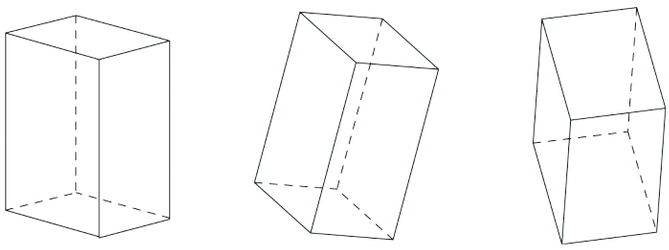
6. לפניכם שרטוט של קובייה שקופה.



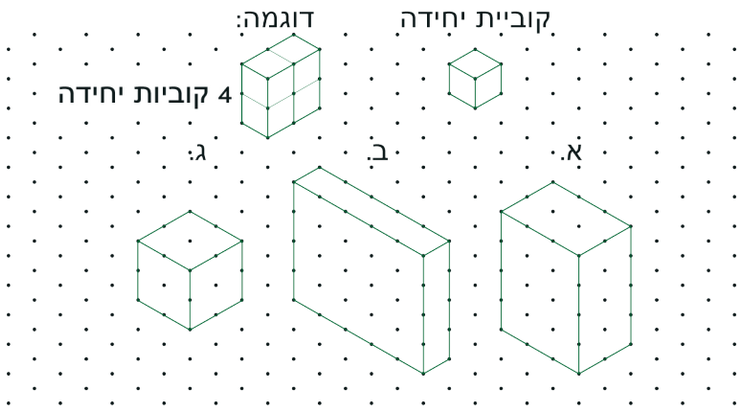
א. שַׂרטטו משולש ישר זווית בו האלכסון האדום של הקובייה הוא היתר.
(תוכלו להיעזר בתיבה שבניתם, או בקופסה אחרת שצורתה תיבה.)

ב. שַׂרטטו את המשולש ישר הזווית שנוצר מחוץ לקובייה.

7. שַׂרטטו בכל תיבה אלכסון תיבה ואלכסון פאה היוצאים מאותו קודקוד.

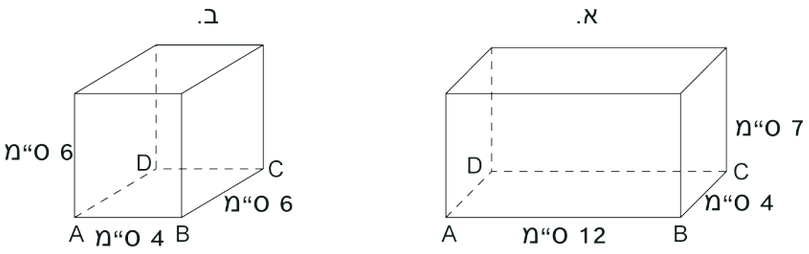


8. שַׂרטטו ומִצאו מה הנפח של כל תיבה (כמה קוביות יחידה נכנסות בכל תיבה).



9. לפניכם שרטוטים של שתי תיבות שקופות.

- שַׂרטטו את הפאה $ABCD$ מחוץ לתיבה. רִשמו את אורכי צלעותיה.
- מִצאו את שטח המלבן ששרטטתם.
- מִצאו את נפח התיבה.

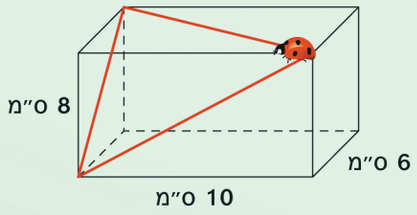




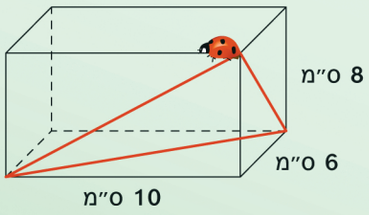
שיעור 2. אלכסוני פאות וזיהוי משולשים

לפניכם תיבה שאורכי צלעותיה 6 ס״מ, 8 ס״מ ו- 10 ס״מ.
על פאות התיבה טיילו שתי חיפושיות במסלולים שונים (צבועים באדום).
שַׁערו איזה משני המסלולים ארוך יותר או אולי שניהם שווים.

מסלול א

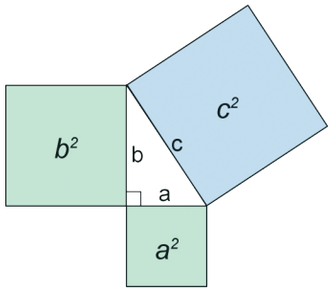


מסלול ב



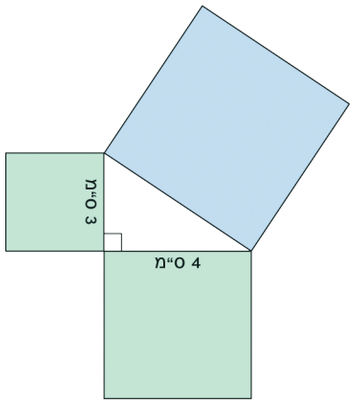
נחשב את אורכי המסלולים.

ניזכר במשפט פיתגורס



סכום שטחי הריבועים הבנויים על הניצבים של משולש ישר זווית,
שווה לשטח הריבוע הבנוי על היתר:

$$a^2 + b^2 = c^2$$



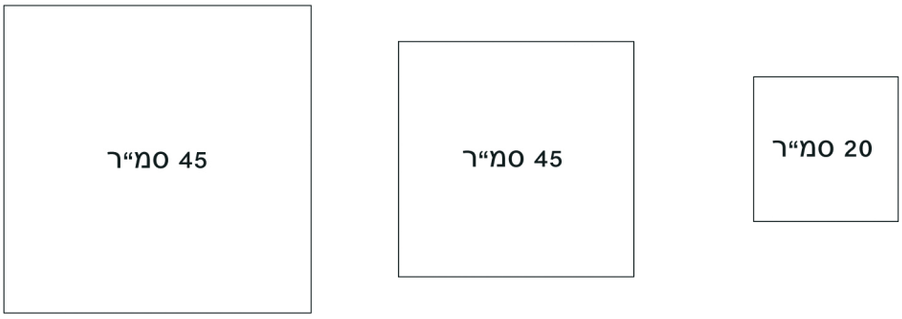
1. אורכי הניצבים של משולש ישר זווית 4 ס״מ ו- 3 ס״מ.
   חַשבו את אורך היתר.
   א. מִצאו את שטחי הריבועים הבנויים על הניצבים.
   ב. היעזרו במשפט פיתגורס ומִצאו את שטח הריבוע הבנוי על היתר.
   ג. מהו אורך היתר?
   (בִּדקו על ידי כפל המספר שמצאתם בעצמו.)



תזכורת:
מציאת צלע ריבוע לפי שטחו בעזרת מחַשבון:
נתון ריבוע ששטחו 14 סמ״ר:
מִצאו את כפתור הפעולה שורש: $\sqrt{\ }$ והקישו $\sqrt{14}$ =
$\sqrt{14}$ = 3.7 ס״מ נדייק עד ספרה אחת אחר הנקודה העשרונית.

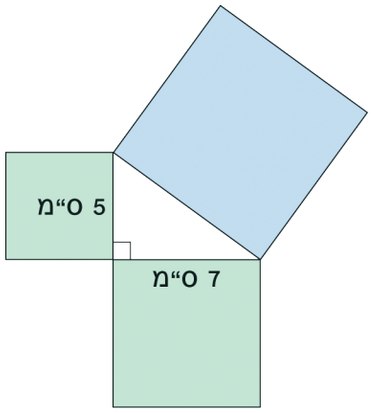
14 סמ״ר

2. רִשמו מתחת לכל ריבוע את אורך הצלע. (דיוק של ספרה אחת לאחר הנקודה העשרונית.)

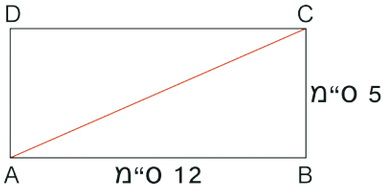


אורך הצלע: _____ס"מ אורך הצלע: _____ס"מ אורך הצלע: _____ס"מ

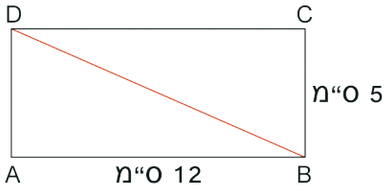
3. אורכי הניצבים של משולש ישר זווית הם: 7 ס"מ ו- 5 ס"מ.
מִצאו את אורך היתר.
(מִצאו תחילה את שטחי הריבועים המשורטטים.)



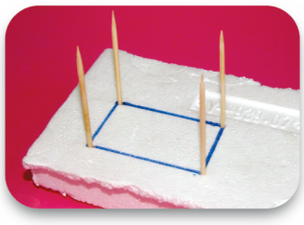
4. א. חַשבו את אורך האלכסון AC.



ב. מה אורך האלכסון BD? חַשבו או הַסבירו.



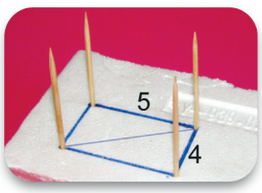
5. בְּנו תיבה:
א. שַרטטו על הקַלקַר מלבן (צלעותיו קצרות מאורך הקיסם).
נַעצו 4 קיסמים מאונכים לקַלקַר, בקודקודי המלבן.
קיבלתם חלק משלד של תיבה.
ב. כמה קיסמים מאונכים למישור המלבן?
ג. איזו צורה יש לכל פאה בתיבה?



6. א. שַׂרטטו אלכסון בפאה שעל הקַלקַר. מה צורת הפאה הזו?

שַׂרטטו את הפאה הזו על הדף (כולל האלכסון והנתונים).

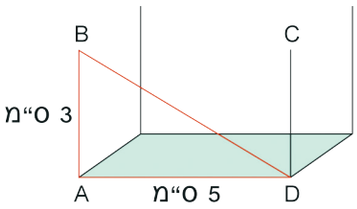
חַשבו את אורך האלכסון לפי הנתונים.



ב. נַעצו קיסם שיהיה אלכסון בפאה ABCD.

ג. שַׂרטטו את הפאה ABCD עם האלכסון.

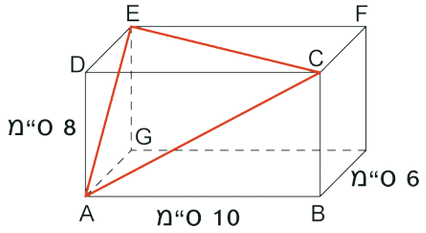
חַשבו את אורך האלכסון.



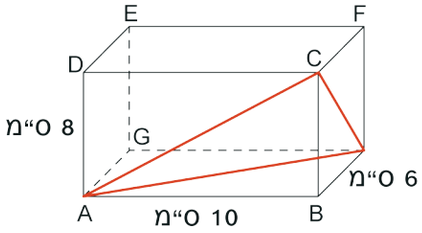


7. חוזרים למשימת הפתיחה "איזה מסלול ארוך יותר?"

מסלול א



מסלול ב



א. **רינה** אמרה: שני המסלולים שווים באורכם כי כל קטע במסלול הוא אלכסון של פאה אחרת.
האם רינה צודקת? הַסבירו.

ב. חַשבו את אורכי האלכסונים בכל פאה. מִצאו את צלעות המשולשים האדומים.

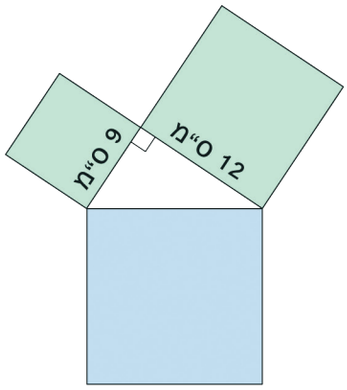
ג. האם המשולשים האדומים חופפים?



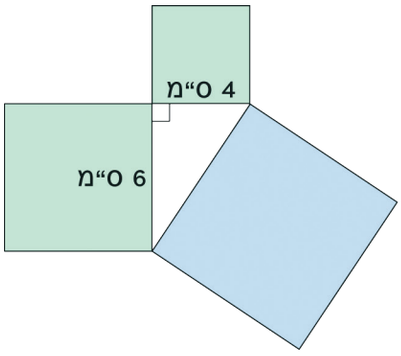
1. מִצאו את שטחי הריבועים הבנויים על צלעות המשולש.

מִצאו את אורך היתר. (דיוק של ספרה אחת אחר הנקודה העשרונית.)

א.



ב.

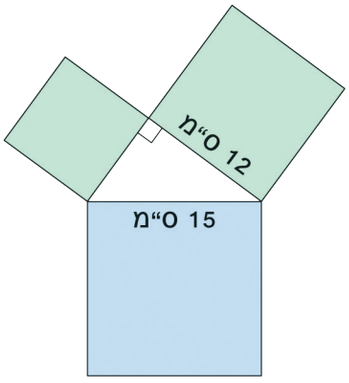




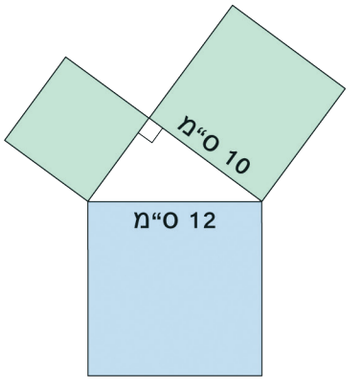
2. מִצאו את שטחי הריבועים הבנויים על צלעות המשולש.

מִצאו את אורך הניצב שאינו נתון.

א.



ב.



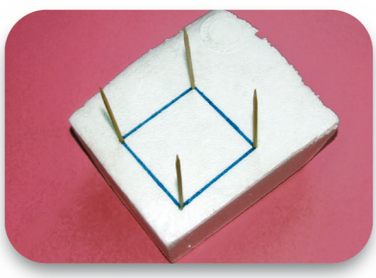


3. בְּנו דגם של קוביה על פיסת קַלקַר (או על פלסטלינה):

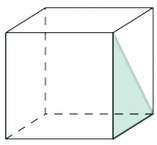
שַׂרטטו ריבוע על הקַלקַר.

נַעצו קיסמים בקודקודי הריבוע, כך שאורך כל קיסם שווה לצלע הריבוע.

במשימות הבאות תוכלו להיעזר בדגם הקובייה.

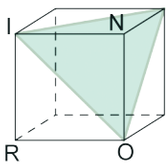


4. אורך כל צלע בקובייה 4 ס״מ. מִצאו את היקף המשולש **הירוק**.



(תוכלו לשרטט את המשולש ה**ירוק**, לסמן את הזווית הישרה, לרשום נתונים מספריים, לחַשב את היתר, ולמצוא את היקף המשולש הירוק.)

5. אורך כל צלע בקובייה 4 ס״מ. מִצאו את היקף המשולש **הירוק**.



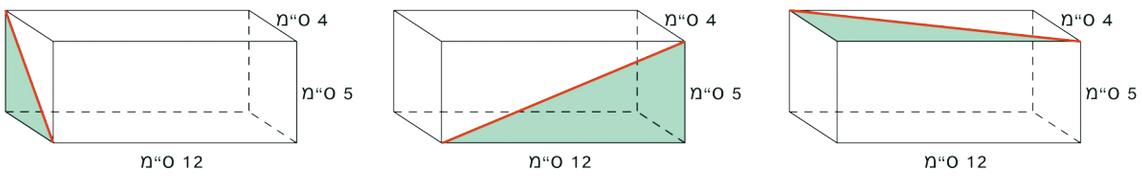
(תוכלו לשרטט את הפאה RONI מחוץ לתיבה, לרשום נתונים מספריים, לחַשב את האלכסון OI, ולמצוא את ההיקף.)



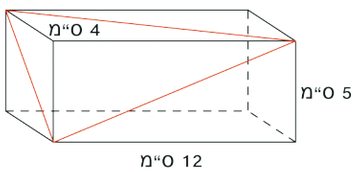
6. בכל תיבה משורטט אלכסון של אחת הפאות. חַשבו את אורכי האלכסונים.

(תוכלו להיעזר בשרטוט המשולש הצבוע מחוץ לתיבה, ובדגם של התיבה על הקלקר.)

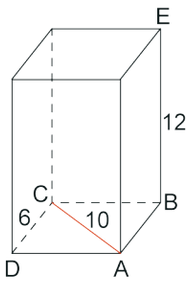
א. ב. ג.



מה היקף המשולש הבנוי מאלכסוני הפאות?



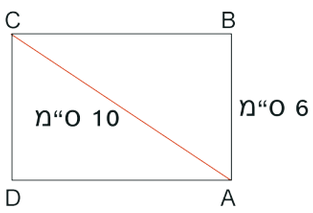
7. אורך האלכסון AC בפאה ABCD הוא 10 ס״מ ואורך AB הוא 6 ס״מ.



א. לפניכם שרטוט של הפאה ABCD מחוץ לתיבה.

חַשבו את אורך הצלע הנוספת של הפאה.

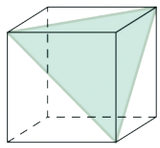
ב. חַשבו את נפח התיבה.



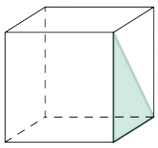
8. בכל סעיף משורטטת קובייה.

זַהו את סוג המשולש המסומן ורִשמו מתחת לשרטוט: ישר זווית, שווה שוקיים, שווה צלעות.

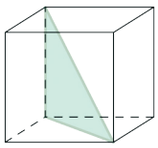
א.



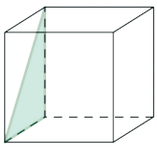
ב.



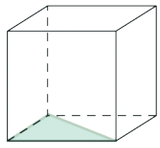
ג.



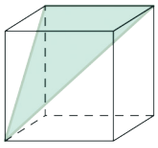
ד.



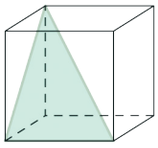
ה.



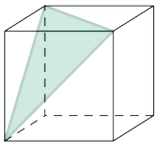
ו.



ז.



ח.



חַברו בקו קוביות בהן המשולשים הירוקים חופפים.

שיעור 3. חישוב אורך אלכסון של תיבה



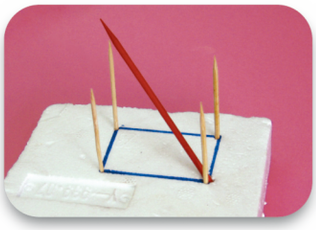
כל בני **משפחת צלמוני** אוהבים לצלם: אבא תוך נסיעה או הליכה,
אמא מעמידה חַצובה ומצלמת צילומי טבע, ויואל מצלם ילדים.
בגלל אמא הם צריכים לקחת איתם חַצובה.
אורך החַצובה המקופלת של אמא 80 ס״מ.
הם רוצים להכניס את החַצובה למזוודה שאורכה 50 ס״מ, רוחבה 30 ס״מ,
וגובהה 60 ס״מ.

יואל אמר: אולי נוכל לשים אותה במזוודה באלכסון?
צריך למצוא את אורך אלכסון המזוודה.

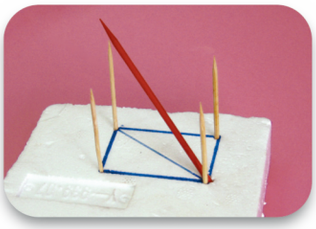


נחשב את אורך האלכסון ונקבע אם אפשר להכניס את החַצובה למזוודה.

1. בְּנו לכם תיבה וחַשבו את אורך האלכסון של התיבה:

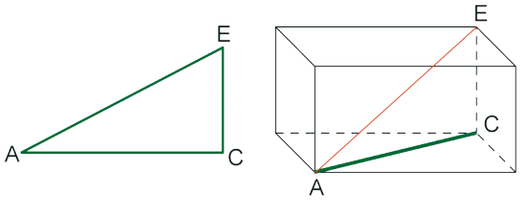


- שַׂרטטו על הקַלקַר מלבן.
- נַעצו 4 קיסמים מאונכים לקַלקַר, בקודקודי המלבן.
  קיבלתם חלק משלד של תיבה.
- נַעצו קיסם שיהיה אלכסון בתיבה שבניתם.
- שַׂרטטו אלכסון של הפאה שעל הקַלקַר, בתיבה שבניתם.



- סַמנו בתמונה את הזווית הישרה במשולש שנוצר
  על ידי אלכסון התיבה ואלכסון הפאה.

2. נַחַשב את אורך אלכסון התיבה:

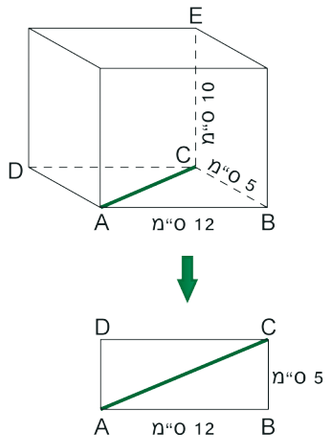


$AC = 4$ ס״מ, גובה התיבה: $CE = 3$ ס״מ

- רִשמו את הנתונים בשרטוט של התיבה
  ובשרטוט של המשולש ACE, שמחוץ
  לתיבה.
- חַשבו את אורך אלכסון התיבה.

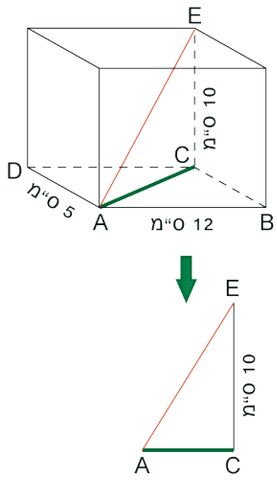
3. נַחֵשב את אורך האלכסון של תיבה לפי אורכי הצלעות שלה.

א.



חַשבו את אורך אלכסון הפאה (AC).

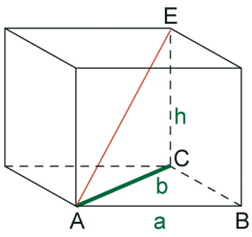
ב.



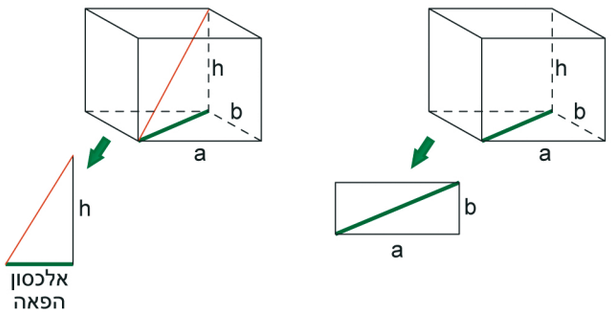
רִשמו את אורך הקטע הירוק שמצאתם וחַשבו את אורך אלכסון התיבה (AE).



אם נתונים אורכי הצלעות של תיבה אפשר לחשב את אלכסון התיבה על ידי שימוש במשפט פיתגורס פעמיים:



מחשבים אלכסון של פאה (ירוק). לפי האלכסון והגובה מחשבים את אלכסון התיבה (אדום).



4. לפניכם המזוודה של גברת צלמוני. מה אורך אלכסון המזוודה?



הנתונים רשומים על צלעות התיבה המתאימה למזוודה.

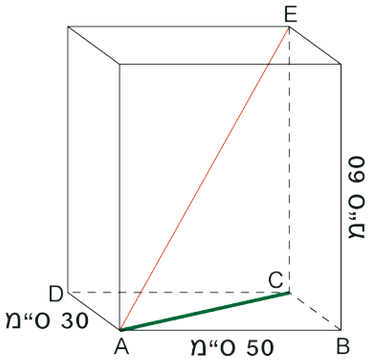
א. שַׂרטטו את המלבן $ABCD$ מחוץ לתיבה.

ב. רִשמו את הנתונים וחַשבו את אורך אלכסון המלבן (CA).

ג. שַׂרטטו את משולש ACE מחוץ לתיבה.

ד. רִשמו את אורכי הניצבים וחַשבו את אורך היתר EA.

ה. האם החֲצובה המקופלת, שאורכה 80 ס"מ, תיכנס למזוודה לאורך האלכסון?





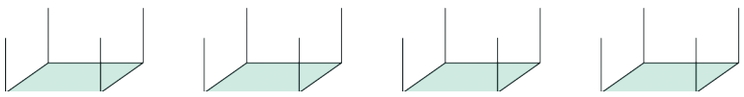
5. א. הַעבירו שני אלכסונים של התיבה בדגם שעל הקַלקַר. האם הם שווים?

ב. הַסבירו בעזרת שני השרטוטים מדוע האלכסונים שווים.



ג. שַׂרטטו בכל שרטוט אלכסון אחר של הדגם.

(תוכלו להיעזר בנעיצת אלכסונים בתיבה שעל הקַלקַר.)



ד. כמה אלכסונים בתיבה?

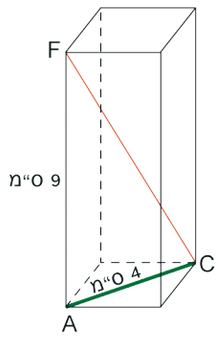




1. בשרטוט תיבה שגובהה 9 ס"מ ואלכסון פאה שלה 4 ס"מ.

חַשבו את אורך אלכסון התיבה.

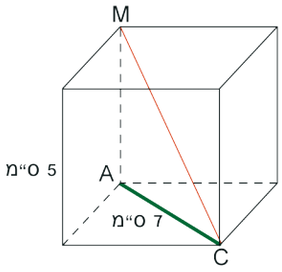
(תוכלו לבנות על הקַלקַר תיבה דומה לזו שבשרטוט, להַעביר את הקטעים הצבועים שבשרטוט, לשַׂרטט מחוץ לתיבה את משולש ACF ולחַשב את אלכסון התיבה.)



2. בשרטוט **קובייה** שגובהה 5 ס״מ ואלכסון פאה שלה 7 ס״מ.

חַשבו את אורך אלכסון הקובייה.

(תוכלו לבנות על הקַלקַר קובייה, להַעביר את הקטעים הצבועים שבשרטוט, לשַרטט מחוץ לתיבה את משולש MAC ולחַשב את אלכסון הקובייה.)

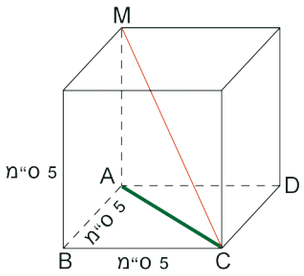


3. בשרטוט **קובייה** שאורך כל אחת מצלעותיה 5 ס״מ.

חַשבו את אורך אלכסון הקובייה.

שלבי החישוב:

- שַרטטו את הריבוע ABCD מחוץ לתיבה, וחַשבו את האלכסון AC.
- שַרטטו את משולש MAC מחוץ לתיבה וחַשבו את אלכסון הקובייה.

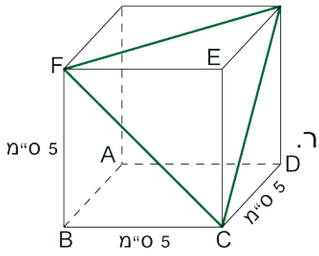


4. לפניכם שרטוט של קובייה שאורך כל אחת מצלעותיה 5 ס״מ.

חַשבו את היקף המשולש הירוק.

(הַעבירו את אלכסוני הפאות בדגם של הקובייה שבניתם על הקַלקַר.
שַרטטו את הריבוע BCEF מחוץ לקובייה וחַשבו את EC.)

מה היקף המשולש? הַסבירו.

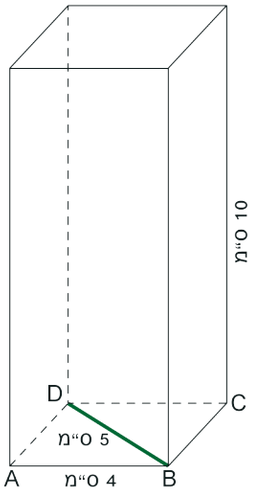




5. לפניכם שרטוט של תיבה שגובהה ואורך אלכסון פאה שלה נתונים.

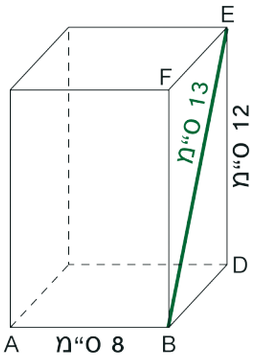
א. חַשבו את הצלע AD (שַרטטו את הפאה ABCD עם האלכסון BD.)
(שימו לב! במשולש ABD נתונים היתר ואחד הניצבים.)

ב. חַשבו את נפח התיבה.

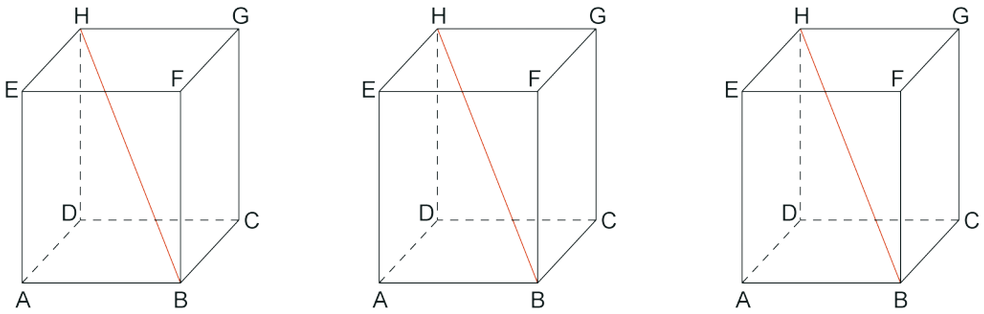


6. א. חַשבו את אורך BD, לפי הנתונים הרשומים על שרטוט התיבה.
(שַרטטו את הפאה BDEF עם האלכסון BF.)

ב. חַשבו את נפח התיבה.

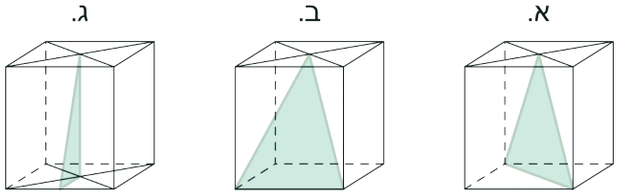


7. לפניכם שרטוטים של תיבה ואחד האלכסונים שלה.
בכל שרטוט הַשלימו משולש ישר זווית אחר, שבו אלכסון של התיבה הוא היתר.
(היעזרו בדגם התיבה עם האלכסון.)



8. לפניכם שלושה שרטוטים של קובייה. בכל שרטוט, זַהו את סוג המשולש הצבוע.

א. ב. ג.



9. M אמצע הצלע AB, בתיבה שאורכי צלעותיה נתונים בשרטוט.
איזה סוג הוא משולש MDH?
חַשבו את MH.
(שַרטטו את משולש ADM מחוץ לתיבה, רִשמו נתונים, וחַשבו את אורך DM.
שַרטטו את משולש HDM מחוץ לתיבה וחַשבו את HM.)

