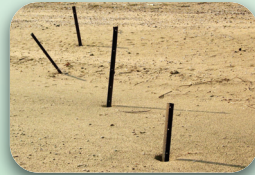


יחידה 34: שרטוטים וחישובים במרחב

שיעור 1. ישרים מאונכים לקרקע או לדף

מי ניצב (מאונך) לקרקע?

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



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

2. הניחו את העיפרון כך שיהיה מאונך:

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

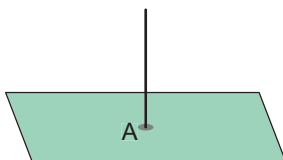
3. עבודה בזוגות:

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?



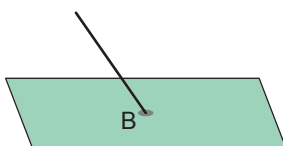
ב. על דף ריק מסמנים נקודה B.

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

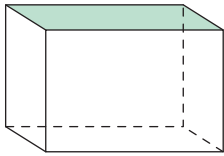
בן הזוג השני משרטט על הדף ישרים דרך B.

האם כל הישרים מאונכים לעיפרון?

האם יש ישר שהוא מאונך לעיפרון?

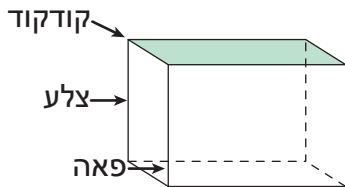


רצפה, קיר, או פיסת נייר המונחת על השולחן נקראים "מישור".
ישר המאונך לכל הישרים שעוברים בנקודת החיתוך שלו עם המישור של הדף,
(הקרקע, או הקיר וכו'). נקרא **ישר מאונך לאותו מישור**.



4. בְּנו תיבה פתוחה מהפריסה שעל הדף שבסוף הספר. (גזרו, קפלו, והדביקו את הלשוניות).

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



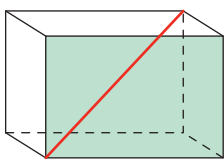
5. א. צבעו את אחת הפאות בתיבה שבניתם.

ב. צבעו גם צלע של התיבה.

ג. מה הצורה של כל אחת מפאות התיבה?

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

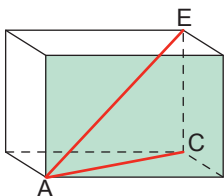
ה. כמה צלעות לתיבה? (ספרו גם את הצלעות של הפאה הפתוחה).



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

(הניחו קיסם, עפרון, או דוק).

ב. שרטטו אלכסון של הפאה התחתונה בתיבה שבניתם (באופן שיוצר משולש כמו בשרטוט).



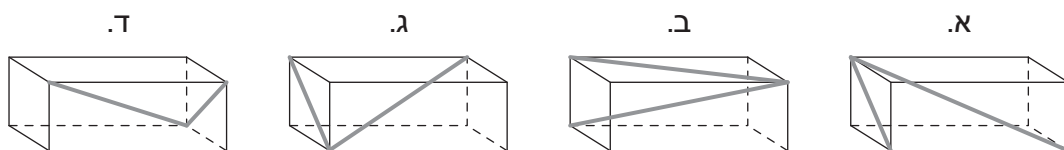
ג. סמנו בשרטוט, זווית ישרה שנוצרה בין האלכסון האדום לצלע של התיבה.

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

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

צבעו באדום את אלכסון התיבה ובכחול את אלכסון הפאה.

(היעזרו בתיבה שיצרתם.)

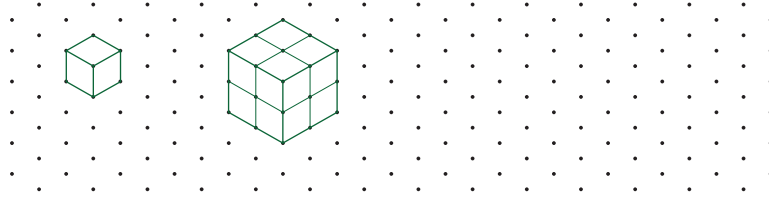


צבעו את המשולש ישר הזווית שנוצר על ידי האלכסונים הצבועים והצלע וסמנו את הזווית הישרה.

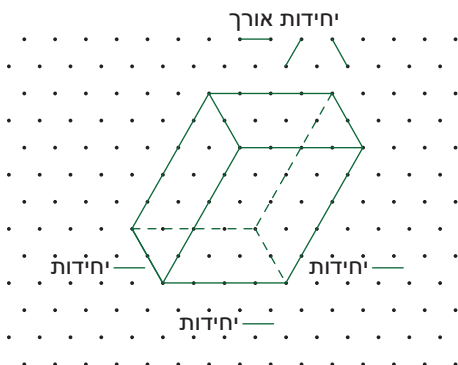


תזכורת: תיבה שכל פאותיה ריבועים נקראת קובייה.

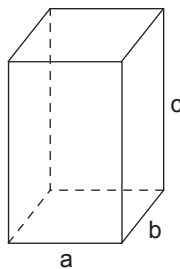
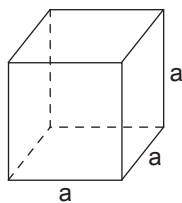
8. בשרטוט שתי קוביות.



- 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. השלימו: נפח הקוביה שאורך הצלע שלה 2 יחידות הוא: _____ קוביות יחידה.
- ג. שרטטו על דף הנקודות, קובייה שאורך כל צלע שלה 3 יחידות.
- ד. שרטטו את קוביות היחידה בתוך הקוביה ששרטטתם.
- ה. כמה קוביות יחידה נכנסות בקובייה ששרטטתם?
- ו. השלימו: נפח הקוביה שמידות הצלעות שלה 3 יחידות הוא: _____ קוביות יחידה.



9. א. השלימו ליד הצלעות את אורכן.
 ב. שרטטו קוביות יחידה בתוך התיבה.
 ג. השלימו: נפח התיבה הוא: _____
 $2 \times 4 \times 5 =$ _____ קוביות יחידה.



תזכורת:

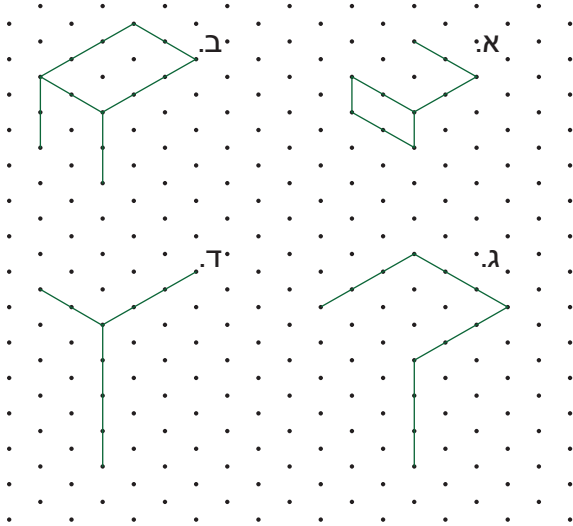
נפח תיבה שאורכי צלעותיה (בס"מ) a , b ו- c הוא $a \cdot b \cdot c$ (סמ"ק).

בקובייה כל הצלעות שוות.

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



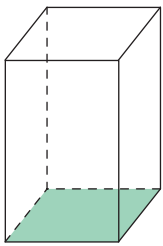
1. השלימו לשרטוטים של תיבות. (תיבות אטומות ללא הקווים הפנימיים).



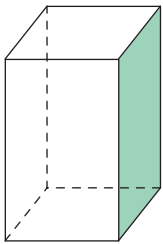
האם אחת מהתיבות היא קובייה? אם כן, איזו?



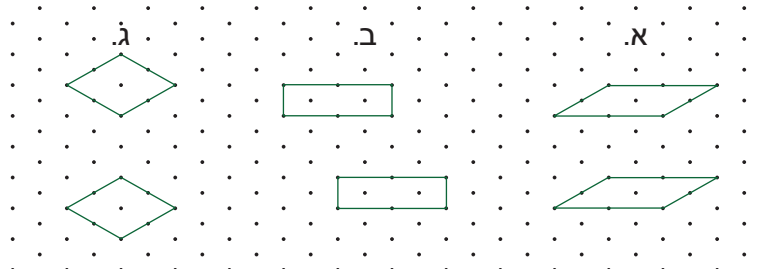
2. לפניכם שרטוט של תיבה. צבעו את כל הצלעות המאונכות לפאה הצבועה. (תוכלו להיעזר בתיבה שבניתם, או בקופסה אחרת שצורתה תיבה.)



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



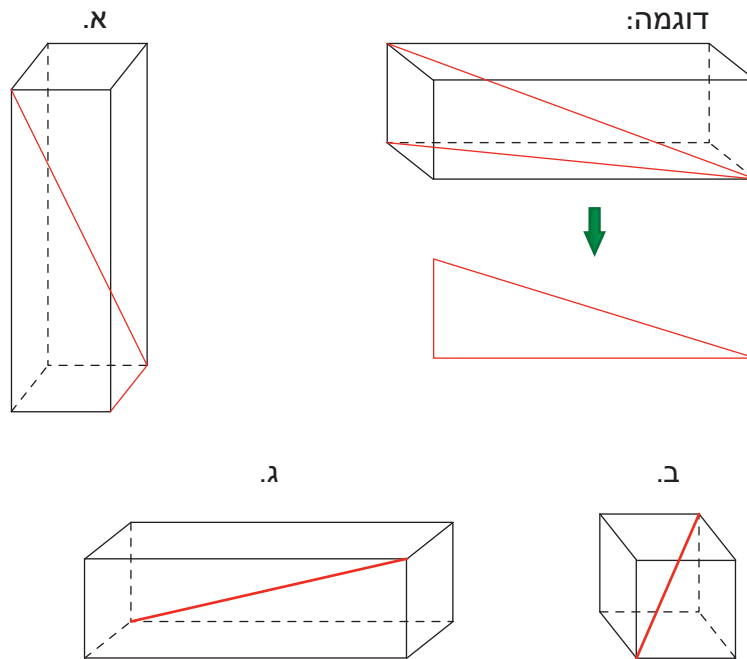
4. בכל סעיף משורטטות שתי פאות של תיבה. השלימו, את שרטוט התיבה.



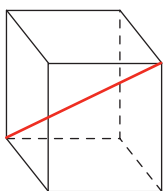


5. לפניכם שרטוטים של ארבע תיבות שקופות.

- בכל תיבה שרטטו 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.)
- שרטטו מחוץ לתיבה, את המשולש ישר הזווית שנוצר. (ראו דוגמה)



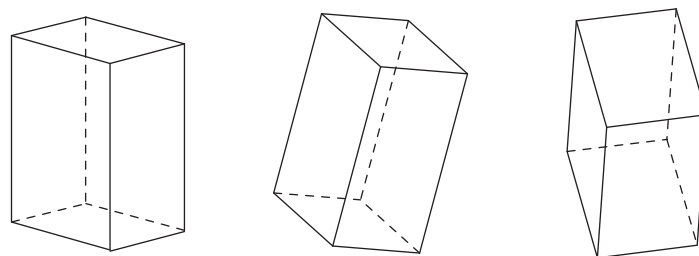
6. לפניכם שרטוט של קובייה שקופה.



- א. שרטטו משולש ישר זווית בו האלכסון האדום של הקובייה הוא היתר. (תוכלו להיעזר בתיבה שבניתם, או בקופסה אחרת שצורתה תיבה.)
- ב. שרטטו את המשולש ישר הזווית שנוצר מחוץ לקובייה.

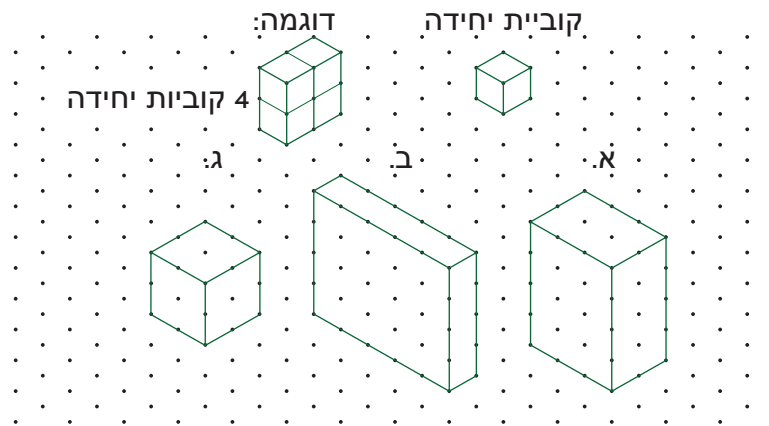


7. שרטטו בכל תיבה אלכסון תיבה ואלכסון פאה היוצאים מאותו קודקוד.



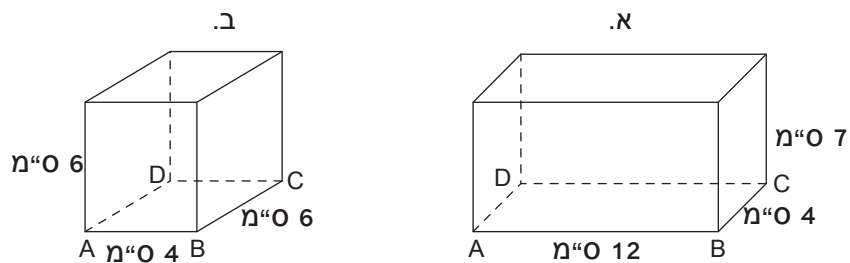


8. שרטטו ומצאו מה הנפח של כל תיבה (כמה קוביות יחידה נכנסות בכל תיבה).



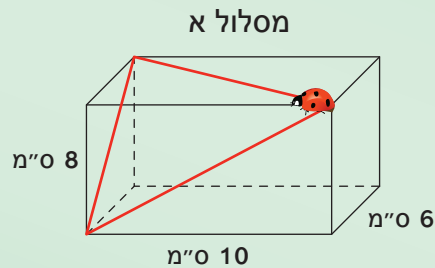
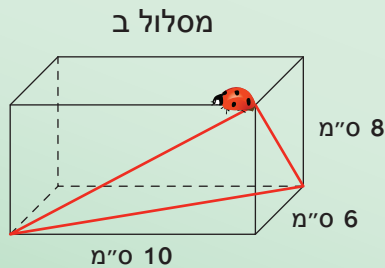
9. לפניכם שרטוטים של שתי תיבות שקופות.

- שרטטו את הפאה ABCD מחוץ לתיבה. קרסמו את אורכי צלעותיה.
- מצאו את שטח המלבן ששרטטתם.
- מצאו את נפח התיבה.



שיעור 2. אלכסוני פאות וזיהוי משולשים

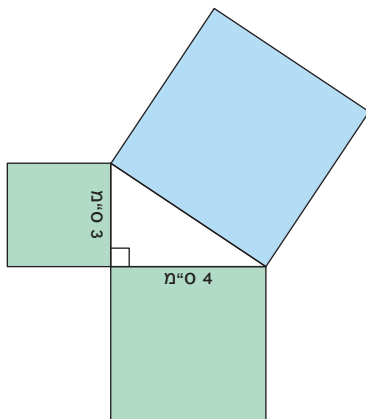
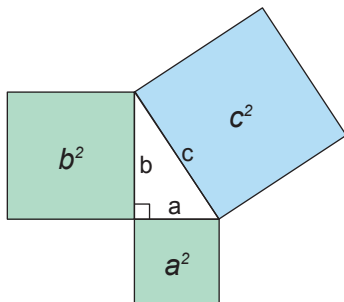
לפניכם תיבה שאורכי צלעותיה 6 ס"מ, 8 ס"מ ו- 10 ס"מ.
 על פאות התיבה טיילו שתי חיפושיות במסלולים שונים (צבועים באדום).
 שְׁערו איזה משני המסלולים ארוך יותר או אולי שניהם שווים.



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.

חשבו את אורך היתר.

א. מצאו את שטחי הריבועים הבנויים על הניצבים.

ב. היעזרו במשפט פיתגורס ומצאו את שטח הריבוע הבנוי על היתר.

ג. מהו אורך היתר?

(בדקו על ידי כפל המספר שמצאתם בעצמו.)



תזכורת:

מציאת צלע ריבוע לפי שטחו בעזרת מחשבון:

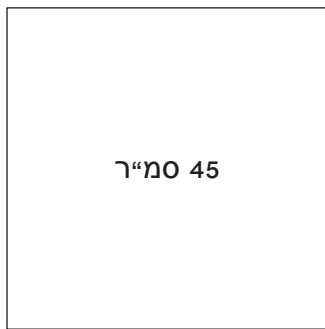
נתון ריבוע ששטחו 14 סמ"ר:

מצאו את כפתור הפעולה שורש: $\sqrt{\quad}$ והקישו $= \sqrt{14}$

3.7 ס"מ $= \sqrt{14}$ נדייק עד ספרה אחת אחר הנקודה העשרונית.

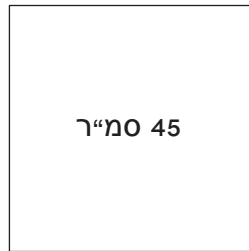
14 סמ"ר

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



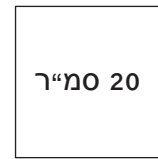
45 סמ"ר

אורך הצלע: ___ ס"מ



45 סמ"ר

אורך הצלע: ___ ס"מ



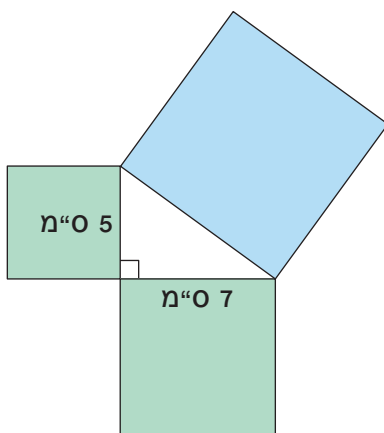
20 סמ"ר

אורך הצלע: ___ ס"מ

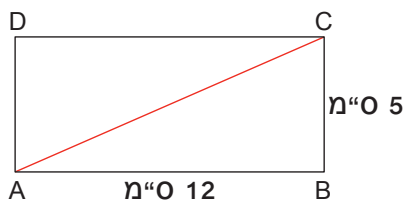
3. אורכי הניצבים של משולש ישר זווית הם: 7 ס"מ ו- 5 ס"מ.

מצאו את אורך היתר.

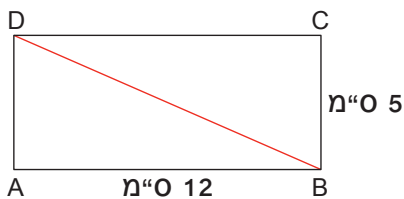
(מצאו תחילה את שטחי הריבועים המשורטטים.)



4. א. חשבו את אורך האלכסון AC.



ב. מה אורך האלכסון BD? חשבו או הסבירו.



5. בנו תיבה:

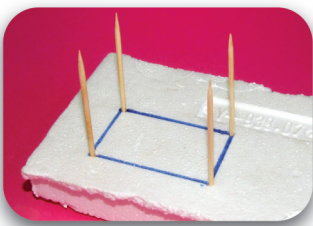
א. שרטטו על הקלקר מלבן (צלעותיו קצרות מאורך הקיסם).

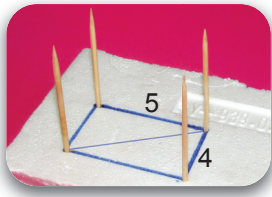
נעצו 4 קיסמים מאונכים לקלקר, בקודקודי המלבן.

קיבלתם חלק משלד של תיבה.

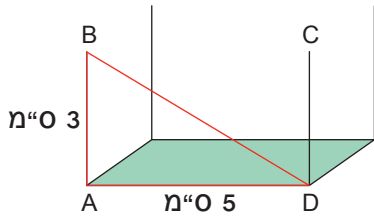
ב. כמה קיסמים מאונכים למישור המלבן?

ג. איזו צורה יש לכל פאה בתיבה?





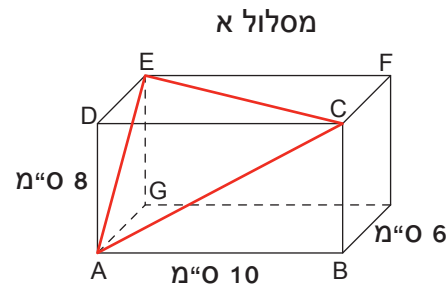
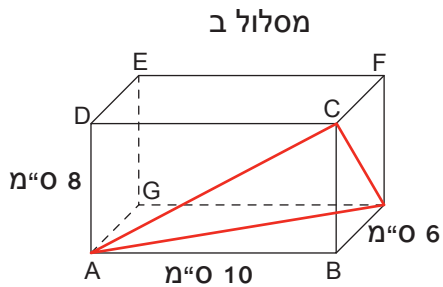
6. א. שרטטו אלכסון בפאה שעל הקלקר. מה צורת הפאה הזו?
 שרטטו את הפאה הזו על הדף (כולל האלכסון והנתונים).
 חשבו את אורך האלכסון לפי הנתונים.



ב. נעצו קיסם שיהיה אלכסון בפאה ABCD.
 ג. שרטטו את הפאה ABCD עם האלכסון.
 חשבו את אורך האלכסון.



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



א. רוני אמר: שני המסלולים שווים באורכם כי כל קטע במסלול הוא אלכסון של פאה אחרת.
 האם רוני צודק? הסבירו.

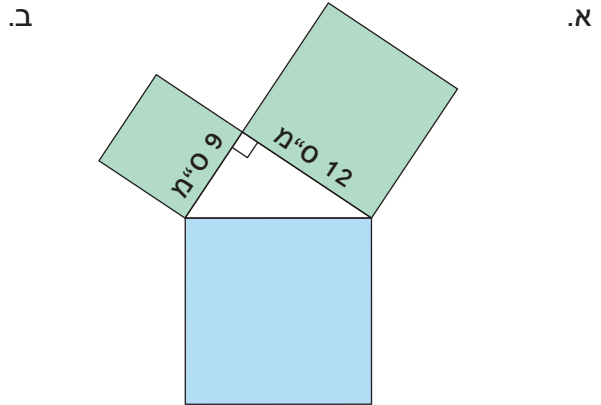
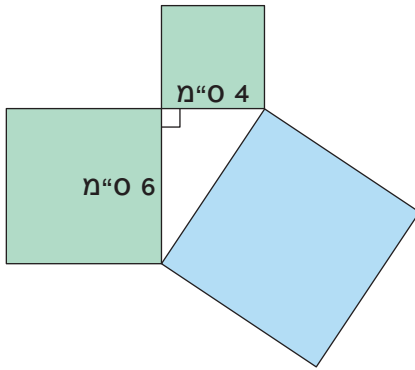
ב. חשבו את אורכי האלכסונים בכל פאה. מצאו את הצעות המשולשים האדומים.

ג. האם המשולשים האדומים חופפים?



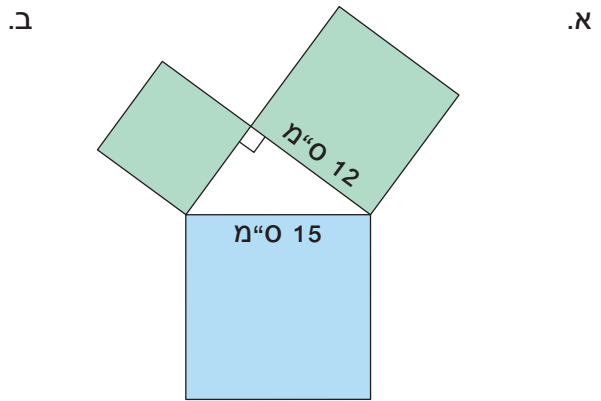
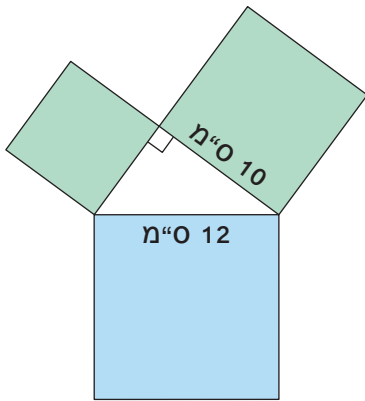
1. מצאו את שטחי הריבועים הבנויים על צלעות המשולש.

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



2. מצאו את שטחי הריבועים הבנויים על צלעות המשולש.

מצאו את אורך הניצב שאינו נתון.

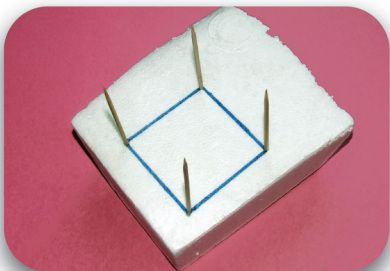


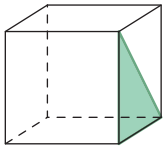
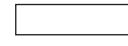
3. בְּנו דגם של קובייה על פיסת קלקר (או על פלסטלינה):

שרטטו ריבוע על הקלקר.

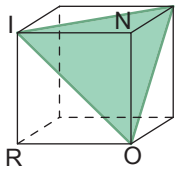
נְעֵצו קיסמים בקודקודי הריבוע, כך שאורך כל קיסם שווה לצלע הריבוע.

במשימות הבאות תוכלו להיעזר בדגם הקובייה.





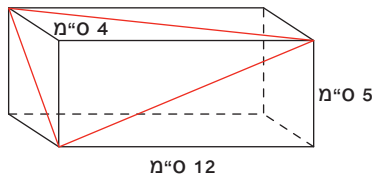
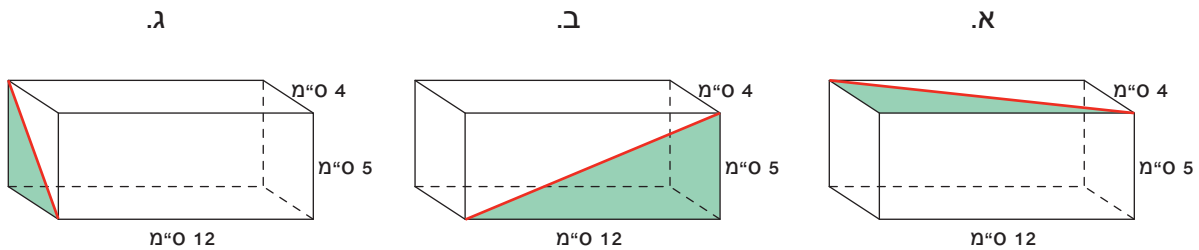
4. אורך כל צלע בקובייה 4 ס"מ. מצאו את היקף המשולש הירוק.
(תוכלו לשרטט את המשולש הירוק, לסמן את הזווית הישרה, לרשום נתונים מספריים, לחשב את היתר, ולמצוא את היקף המשולש הירוק.)



5. אורך כל צלע בקובייה 4 ס"מ. מצאו את היקף המשולש הירוק.
(תוכלו לשרטט את הפאה RONI מחוץ לתיבה, לרשום נתונים מספריים, לחשב את האלכסון OI, ולמצוא את ההיקף.)



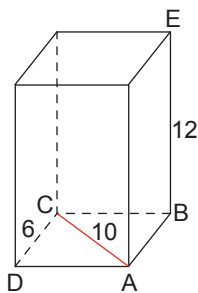
6. בכל תיבה משורטט אלכסון של אחת הפאות. חשבו את אורכי האלכסונים.
(תוכלו להיעזר בשרטוט המשולש הצבוע מחוץ לתיבה, ובדגם של התיבה על הקלקר.)



מה היקף המשולש הבנוי מאלכסוני הפאות?

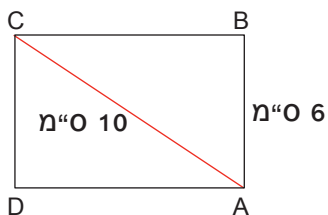


7. אורך האלכסון AC בפאה ABCD הוא 10 ס"מ ואורך AB הוא 6 ס"מ.



א. לפניכם שרטוט של הפאה ABCD מחוץ לתיבה.

חשבו את אורך הצלע הנוספת של הפאה.

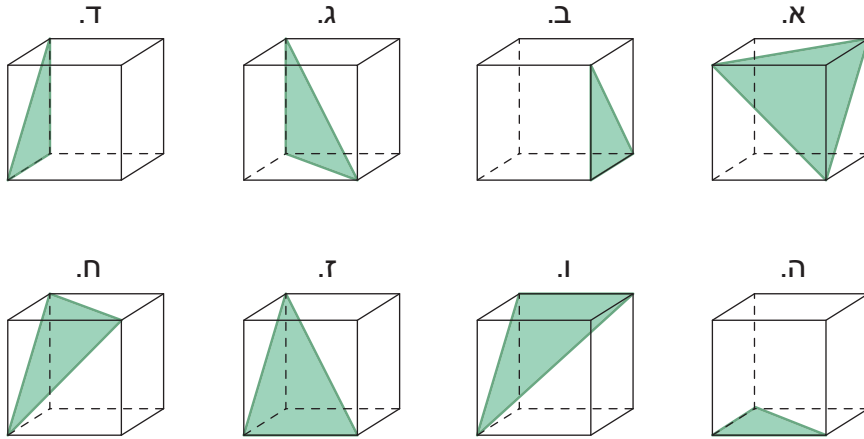


ב. חשבו את נפח התיבה.



8. בכל סעיף משורטטת קובייה.

זהו את סוג המשולש המסומן ורשמו מתחת לשרטוט: ישר זווית, שווה שוקיים, שווה צלעות.



חברו בקו קוביות בהן המשולשים הירוקים חופפים.

שיעור 3. חישוב אורך אלכסון של תיבה



משפחת צלמוני נוסעת לחו"ל

כל בני המשפחה אוהבים לצלם: אבא תוך נסיעה או הליכה, אמא מעמידה חצובה ומצלמת צילומי טבע בהשתייה, ויונתם מצלם ילדים.

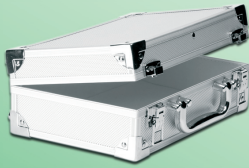
בגלל אמא הם צריכים לקחת איתם חצובה.

אורך החצובה המקופלת של אמא 80 ס"מ.

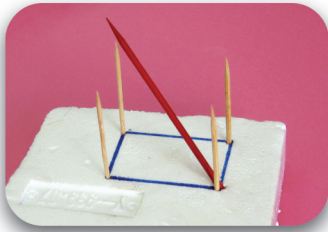
הם רוצים להכניס את החצובה למזוודה שאורכה 50 ס"מ, רוחבה 30 ס"מ, וגובהה 60 ס"מ.

יונתם אמר: אולי נוכל לשים אותה במזוודה באלכסון?

צריך למצוא את אורך אלכסון המזוודה.



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



1. בְּנוּ לָכֵם תִּיבָה וְחֲשׁבוּ אֵת אֹרֵךְ הָאֲלֶכְסוֹן שֶׁל הַתִּיבָה:

- שְׂרַטְטוּ עַל הַקְּלָקֵר מַלְבֵּן.

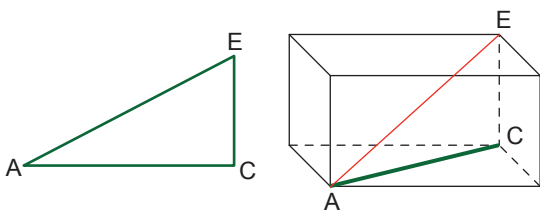
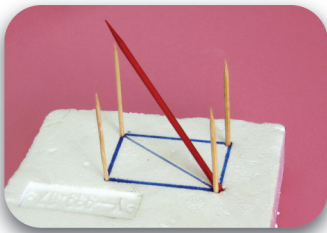
- נְעִצּוּ 4 קִיסְמִים מְאוֹנְכִים לְקְלָקֵר, בְּקוּדְקוּדֵי הַמַּלְבֵּן. קִיבַלְתֶּם חֶלֶק מִשְׁלַד שֶׁל תִּיבָה.

- נְעִצּוּ קִיסִים שִׁיחִיָּה אֲלֶכְסוֹן בַּתִּיבָה שְׁבִנִיתֶם.

- שְׂרַטְטוּ אֲלֶכְסוֹן שֶׁל הַפֶּאֶה שֶׁעַל הַקְּלָקֵר, בַּתִּיבָה שְׁבִנִיתֶם.

- סִמְנוּ בַּתְמוֹנָה אֵת הַזְּווִיַּת הַיִּשְׂרָה בַּמְשׁוּלֵשׁ שֶׁנוֹצֵר

עַל יְדֵי אֲלֶכְסוֹן הַתִּיבָה וְאֲלֶכְסוֹן הַפֶּאֶה.



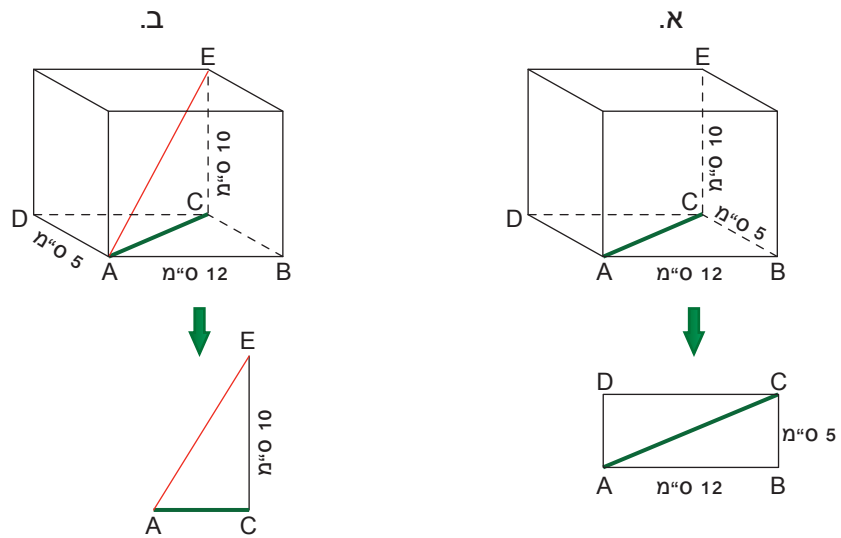
2. נְחַשְׁבֵּה אֵת אֹרֵךְ הָאֲלֶכְסוֹן הַתִּיבָה:

$AC = 4$ מ"מ, גובה התיבה: $CE = 3$ מ"מ

- רְשְׂמוּ אֵת הַנְּתוּנִים בְּשֻׂרְטוֹט שֶׁל הַתִּיבָה וּבְשֻׂרְטוֹט שֶׁל הַמְשׁוּלֵשׁ ACE, שֶׁמְחוּץ לַתִּיבָה.

- חֲשׁבוּ אֵת אֹרֵךְ הָאֲלֶכְסוֹן הַתִּיבָה.

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



רשמו את אורך הקטע הירוק שמצאתם וחשבו את אורך אלכסון התיבה (AE).

חשבו את אורך אלכסון הפאה (AC).

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. שרטטו את המלבן ABCD מחוץ לתיבה.

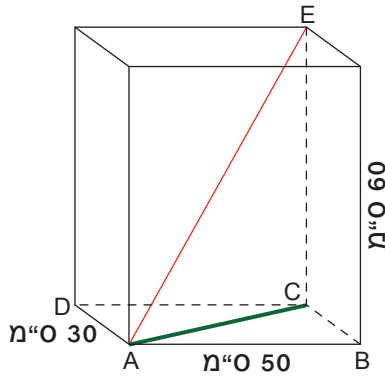
ב. רשמו את הנתונים וחסבו את אורך אלכסון המלבן (CA).

ג. שרטטו את משולש ACE מחוץ לתיבה.

ד. רשמו את אורכי הניצבים וחסבו את אורך היתר EA.

ה. האם החצובה המקופלת, שאורכה 80 ס"מ, תיכנס למזוודה

לאורך האלכסון?



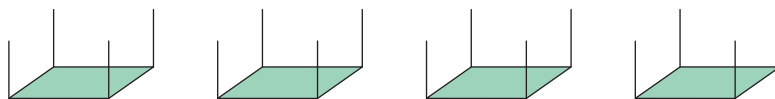
5. א. העבירו שני אלכסונים של התיבה בדגם שעל הקלקר. האם הם שווים?

ב. הסבירו בעזרת שני השרטוטים מדוע האלכסונים שווים.



ג. שרטטו בכל שרטוט אלכסון אחר של הדגם.

(תוכלו להיעזר בנעיצת אלכסונים בתיבה שעל הקלקר.)



ד. כמה אלכסונים בתיבה?



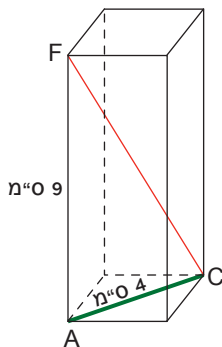
1. בשרטוט תיבה שגובהה 9 ס"מ ואלכסון פאה שלה 4 ס"מ.

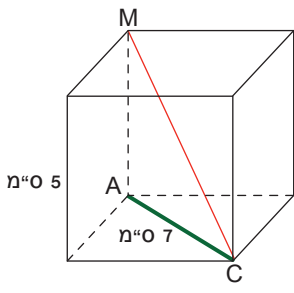
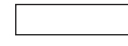
חשבו את אורך אלכסון התיבה.

(תוכלו לבנות על הקלקר תיבה דומה לזו שבשרטוט, להעביר את הקטעים

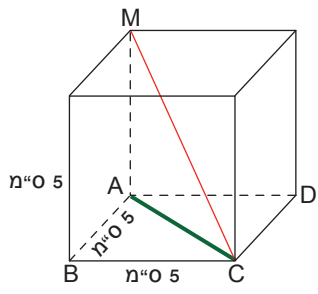
הצבועים שבשרטוט, לשרטט מחוץ לתיבה את משולש ACF ולהשב את

אלכסון התיבה.)

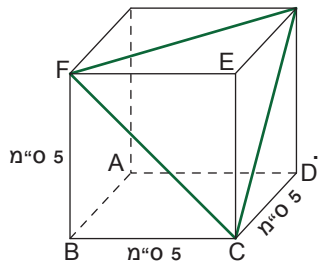




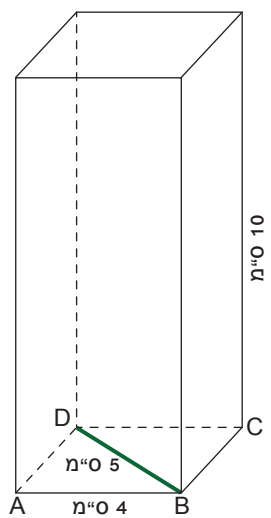
2. בשרטוט קובייה שגובהה 5 ס"מ ואלכסון פאה שלה 7 ס"מ. חשבו את אורך אלכסון הקובייה. (תוכלו לבנות על הקלקר קובייה, להעביר את הקטעים הצבועים שבשרטוט, לשרטט מחוץ לתיבה את משולש MAC ולחשב את אלכסון הקובייה.)



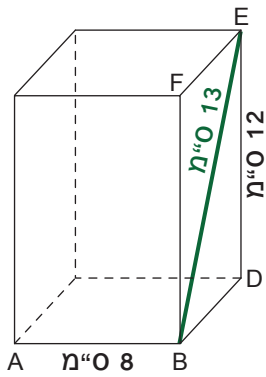
3. בשרטוט קובייה שאורך כל אחת מצלעותיה 5 ס"מ. חשבו את אורך אלכסון הקובייה. **שלבי החישוב:**
 - שרטטו את הריבוע ABCD מחוץ לתיבה, וחשבו את האלכסון AC.
 - שרטטו את משולש MAC מחוץ לתיבה וחשבו את אלכסון הקובייה.



4. לפניכם שרטוט של קובייה שאורך כל אחת מצלעותיה 5 ס"מ. חשבו את היקף המשולש הירוק. (העבירו את אלכסוני הפאות בדגם של הקובייה שבניתם על הקלקר. שרטטו את הריבוע BCEF מחוץ לקובייה וחשבו את EC.) מה היקף המשולש? הסבירו.



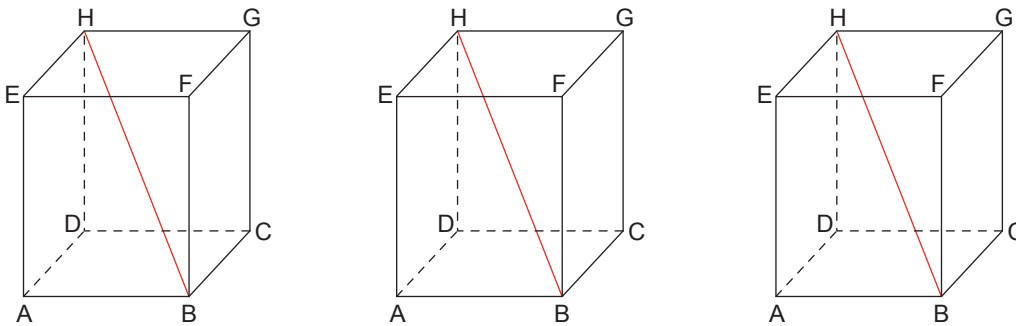
5. לפניכם שרטוט של תיבה שגובהה ואורך אלכסון פאה שלה נתונים.
 א. חשבו את הצלע AD (שרטטו את הפאה ABCD עם האלכסון BD). (שימו לב! במשולש ABD נתונים היתר ואחד הניצבים.)
 ב. חשבו את נפח התיבה.



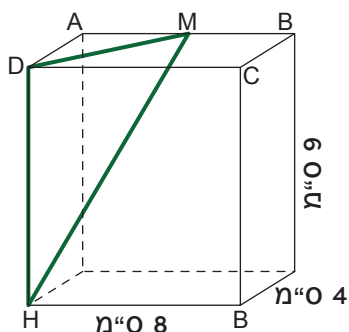
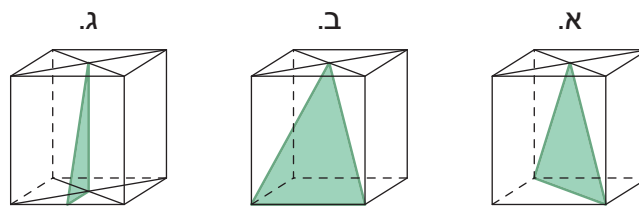
6. א. חשבו את אורך BD , לפי הנתונים הרשומים על שרטוט התיבה.
(שרטטו את הפאה $BDEF$ עם האלכסון BF).
ב. חשבו את נפח התיבה.



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



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



9. M אמצע הצלע AB , בתיבה שאורכי צלעותיה נתונים בשרטוט.
איזה סוג הוא משולש MDH ?
חשבו את MH .
(שרטטו את משולש ADM מחוץ לתיבה, קרסמו נתונים, וחשבו את אורך DM .
שרטטו את משולש HDM מחוץ לתיבה וחשבו את HM).