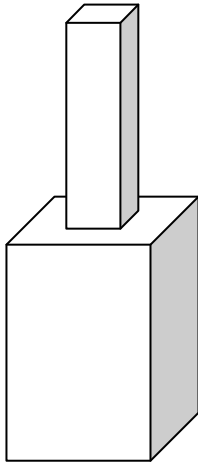


## מקבץ א' - פאונים

### ממגורה



ממגורה (מבנה לאחסון) המיועדת לאחסון קמח מורכבת מתיבה ריבועית (תיבה שבסיסה ריבוע) תחתונה ועליה תיבה ריבועית עליונה, קטנה יותר.

לשתי התיבות אותו הגובה – h.

הממגורה מתמלאת בקמח בקצב אחיד של 2 מ"ק בדקה.

משך זמן המילוי של התיבה התחתונה הוא פי 9 ממשך זמן המילוי של התיבה העליונה.

שאלה 1. פי כמה גדול נפח התיבה התחתונה מנפח התיבה העליונה?

שאלה 2. צלע הבסיס של התיבה העליונה הוא a.

צלע הבסיס של התיבה התחתונה הוא b.

רשמו את הקשר שבין a ל-b, והסבירו כיצד מצאתם אותו.

שאלה 3. ממלאים את הממגורה (כלומר, את המבנה של שתי התיבות)

עד כדי  $\frac{1}{2}$  מהקיבולת שלה (מנפחה).

האם גובה הקמח מתחתית הממגורה יהיה גדול מ-h? נמקו.

שאלה 4. ממלאים את הממגורה עד כדי  $\frac{2}{3}$  מהקיבולת שלה.

האם גובה הקמח מתחתית הממגורה יהיה גדול מ-h? נמקו.

שאלה 5. ממלאים את הממגורה עד כדי 90% מהקיבולת שלה.

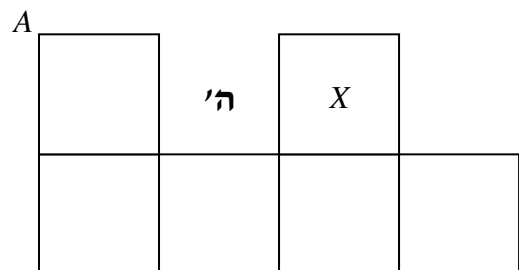
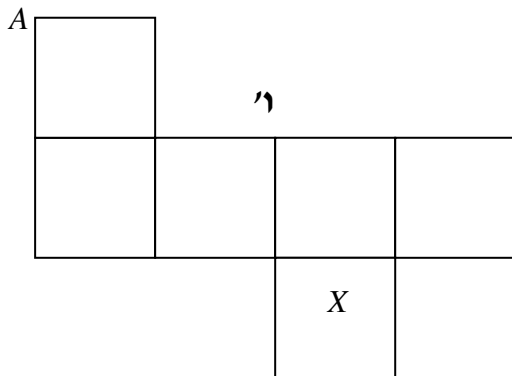
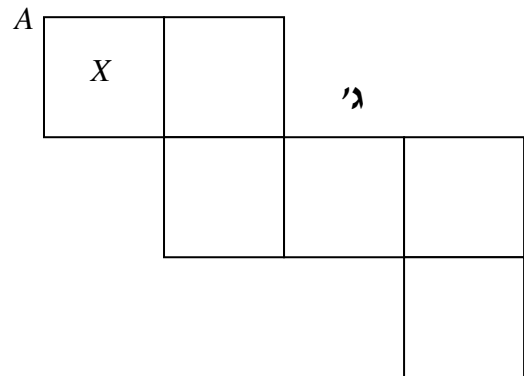
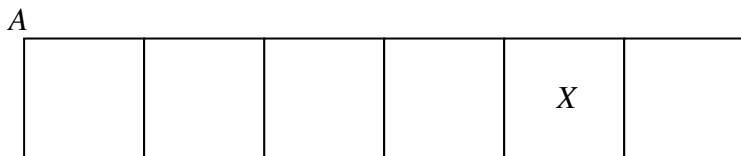
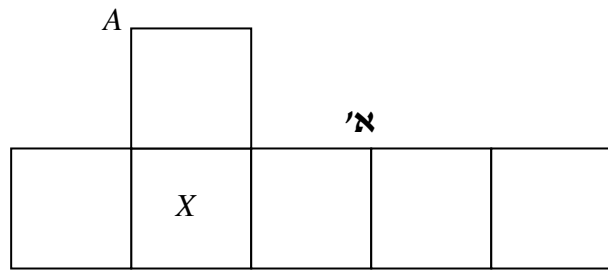
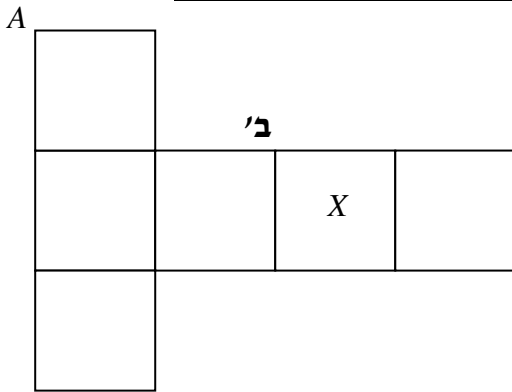
מה גובה הקמח מתחתית הממגורה?

שאלה 6. ממלאים את הממגורה עד כדי 95% מהקיבולת שלה.

מה גובה הקמח מתחתית הממגורה?

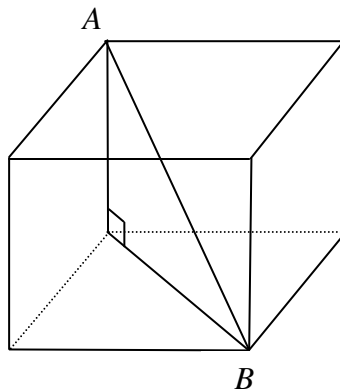
## פריסות של קובייה<sup>1</sup>

נרדית רצתה לצפות בטפוט קופסת מתנה שצורתה קובייה.  
אורן אמר לנרדית שלדעתו, אין כלל בעיה: הרי קובייה מורכבת  
משישה ריבועים חופפים. לכן, היא יכולה לצייר בצורה  
שרירותית שישה ריבועים חופפים שחלק מצלעותיהם  
משותפות, ואז תקבל פריסה של קובייה, בה תוכל לצפות את  
הקופסה.  
לפניכם מספר דוגמאות לפריסות שנרדית שרטטה:



<sup>1</sup> הוכן על ידי צוות אוריינות של "קשר חם" המרכז הארצי לקידום שיפור ורענון החינוך המתמטי: מר יוסף בראל, גב' קלרה זיסקין, פרופ' נצה מובשוביץ-הדר, ד"ר רוזה לייקין, ד"ר רותי רייז, ד"ר עטרה שריקי

- שאלה 1. האם כל הצורות אותן שרטטה וְרדית הן אכן פריסות של קובייה?  
אם לא, קבעו אילו הן פריסות של קובייה ואילו לא, ונמקו.  
תוכלו להעתיק את הפריסות לדף אחר כדי לגזור אותן, ולבדוק באמצעות  
קיפול.
- שאלה 2. שרטטו 2 פריסות נוספות של קובייה.
- שאלה 3. סמנו בכל אחת מן הפריסות של הקובייה את הנקודה המתלכדת עם  
הנקודה A בשעת הקיפול.
- שאלה 4. סמנו בכל אחת מן הפריסות של הקובייה את הפאה הנמצאת מול הפאה  
המסומנת ב-X.
- שאלה 5. בכל אחת מן הקוביות הנוצרות מעבירים אלכסון AB של הקובייה. סמנו  
בכל אחת מן הפריסות של הקובייה את הנקודה B.
- שאלה 6. שאלת אתגר: מצאו את אורך האלכסון AB באופן הבא:
- סמנו ב-a את אורך מקצוע (צלע) הקובייה.
  - בטאו את אורך אלכסון הבסיס באמצעות a.
  - בטאו את אורך האלכסון AB באמצעות a.

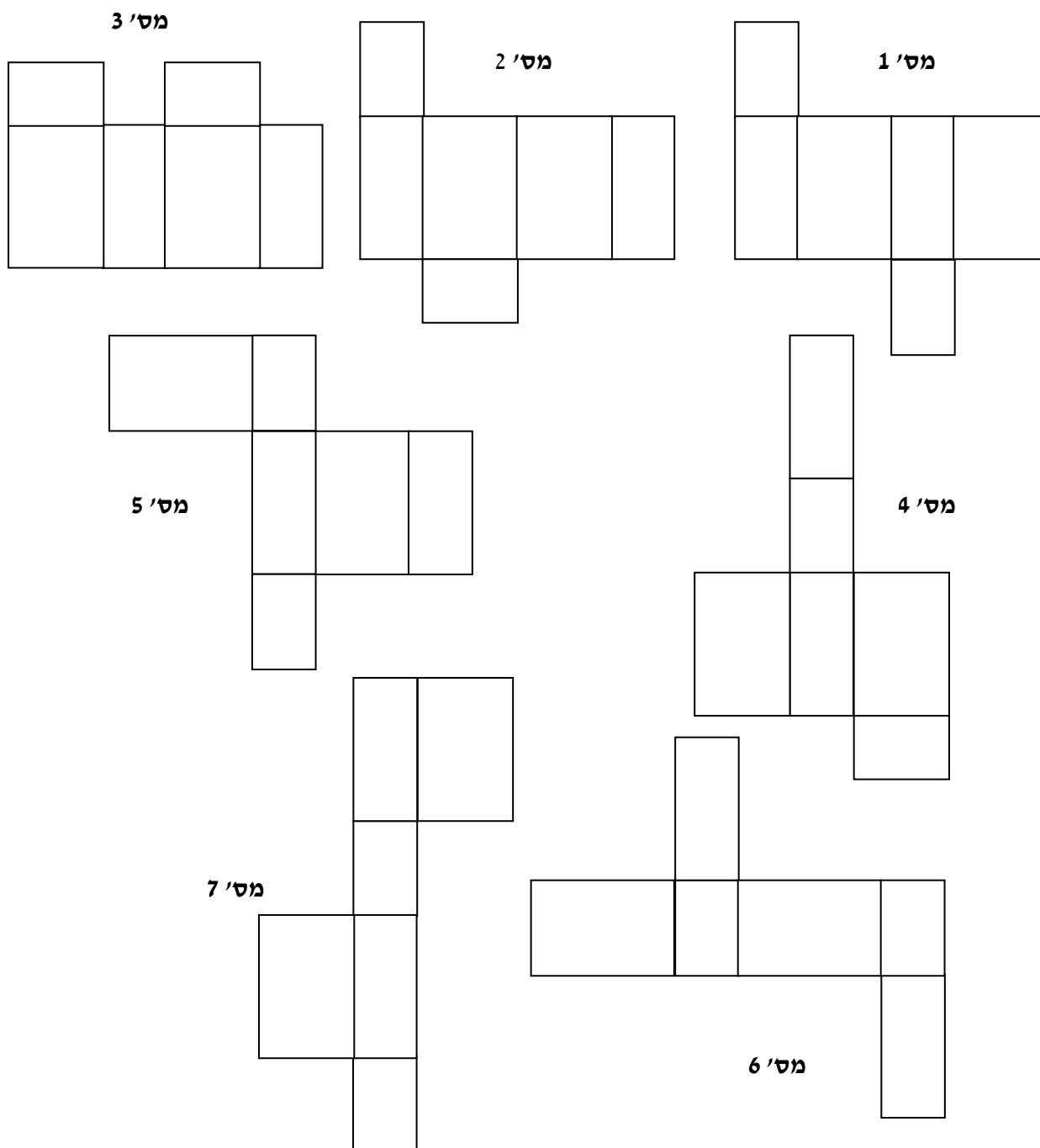


## פריסות של תיבה<sup>2</sup>

תלמידים התבקשו לשרטט פריסה של מעטפת תיבה, שמימדיה הם  $6 \times 4 \times 9$ . כלומר:

הבסיס הוא מלבן שאורכו 6 ס"מ ורוחבו 4 ס"מ. גובה התיבה 9 ס"מ.

לפניכם שבע תשובות של תלמידים:



<sup>2</sup> הוכן על ידי צוות אוריינות של "קשר חם" המרכז הארצי לקידום שיפור ורענון החינוך המתמטי: מר יוסף בראל, גב' קלרה זיסקין, פרופ' נצה מובשוביץ-הדר, ד"ר רוזה לייקין, ד"ר רותי רייז, ד"ר עטרה שריקי

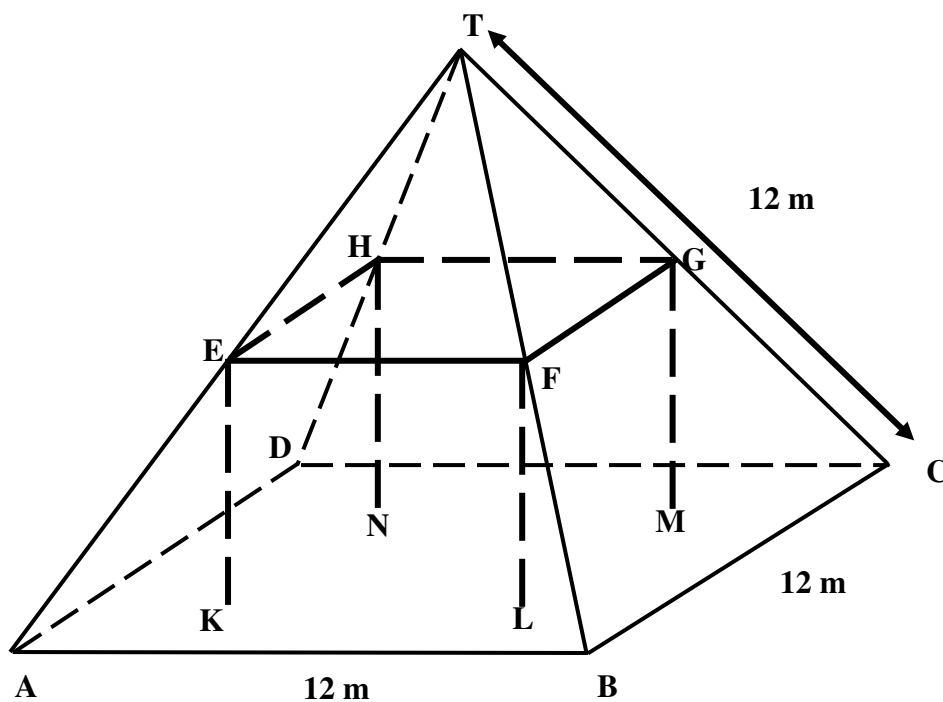
- א. נא לקבוע אילו פריסות הן נכונות ואילו פריסות הן שגויות, ולנמק מדוע.
- ב. נא לשרטט עוד 5 פריסות נכונות של תיבה.
- ג. נא לשרטט עוד 2 פריסות שגויות של תיבה.
- ד. החליטו שהתיבה תהיה בלי הבסיס העליון שלה. בכל אחת מן הפריסות הנ"ל של תיבה, נא לקבוע האם ניתן למחוק את אחד מן המלבנים בפריסה, כך שהפריסה שתישאר תהיה של התיבה ללא הבסיס העליון שלה.
- ה. מה נפח התיבה?
- ו. נא לתת דוגמא לתיבה אחרת (תיבה שמימדיה שונים ממימדי התיבה המקורית) בעלת אותו הנפח כמו התיבה המקורית.
- ז. נא לשרטט שתי פריסות שונות של התיבה שהצעת בסעיף ו'.
- ח. מה שטח המעטפת של התיבה המקורית?
- ט. נא לתת דוגמא לתיבה אחרת ששטח המעטפת שלה הוא פי 2 (כפול?) משטח המעטפת של התיבה המקורית.
- י. מה שטח הפנים של התיבה המקורית?

### בתים בכפר<sup>3</sup>

לפניכם צילום של בית כפרי עם גג בצורת פירמידה.



להלן תרשים גיאומטרי של גג הבית, ששרטט תלמיד. מידות הגג מצוינות בתרשים.



לרצפת עליית הגג בתרשים צורה של ריבוע, ABCD. הקורות התומכות בגג הן מקצועות של תיבה EFGHKL MN.

<sup>3</sup> מתורגם ממבחני הפיזה – לקוח מאתר ראמ"ה

E היא נקודת האמצע של AT, F היא נקודת האמצע של BT, G היא נקודת האמצע של CT, ו-H היא נקודת האמצע של DT. לפי התרשים, האורך של כל אחד ממקצועות הפירמידה הוא 12 מטרים.

שאלה 1: חשבו את שטח הרצפה של עליית הגג ABCD.

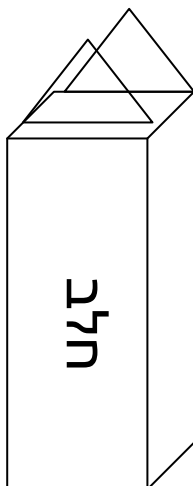
שטח הרצפה של עליית הגג ABCD = \_\_\_\_\_ מ"ר.

שאלה 2: אורכו של EF = \_\_\_\_\_ מ'.

שאלה 3: חשבו את שטח הריבוע EFGH.

## ליטר חלב

כמה קוביות בגודל  $1 \times 1 \times 1$  ניתן להכניס לתוך קרטון של ליטר חלב?  
(הציורים להמחשה בלבד)



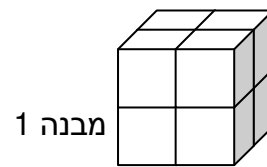
## בניית מבנים מקוביות<sup>4</sup>

שושנה אוהבת לבנות מבנים מקוביות קטנות כמו הקובייה המסורטטת:

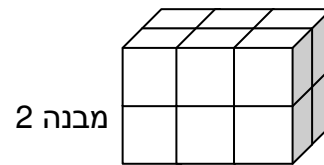
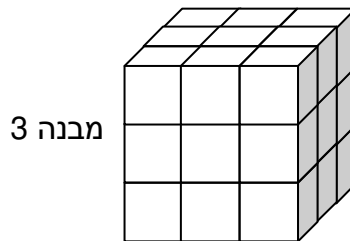


לשושנה יש הרבה קוביות קטנות כמו זו שלמעלה. היא משתמש בדבק כדי להדביק את הקוביות למבנה.

ראשית, שושנה מדביקה 8 קוביות ביחד למבנה שנקרא "מבנה 1"



שנית, שושנה בונה מבנים כמו אלו שמסורטטים ונקראים "מבנה 2", ו-"מבנה 3"



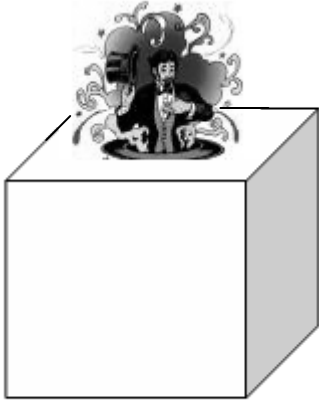
1. כמה קוביות קטנות צריכה שושנה כדי לבנות את "מבנה 2"? \_\_\_\_\_ קוביות.
2. כמה קוביות קטנות צריכה שושנה כדי לבנות את "מבנה 3"? \_\_\_\_\_ קוביות.
3. שושנה מבינה שהיא השתמשה ביותר קוביות קטנות ממה שנדרש לבניית מבנה 3. היא מבינה שניתן היה להדביק חלק מהקוביות זו לזו כך שמהמבנה יהיה חלול בתוכו ולמרות זאת יראה כמו "מבנה 3".  
מה המספר הקטן ביותר של קוביות שצריכה שושנה כדי ליצור מבנה חלול שיראה כמו "מבנה 3"? \_\_\_\_\_ קוביות.
4. כעת, שושנה רוצה לבנות מבנה חלול שיראה שלם ואורכי הצלעות שלו הן:  
האורך בן 6 קוביות קטנות, הרחב בן 5 קוביות קטנות והגובה 4 קוביות קטנות.  
שושנה רוצה להשתמש במספר הקטן ביותר של קוביות האפשרי ולשמור על חלל גדול ביותר אפשרי בתוך המבנה.  
מה מספר הקוביות הקטן ביותר האפשרי לבנות את המבנה ששושנה רוצה לבנות?  
\_\_\_\_\_ קוביות.

<sup>4</sup> מתורגם ממבחני פיזה



## מתי הקוסם ותרגיל ההיעלמות<sup>5</sup>

### התחרות השנתית של איגוד הקוסמים



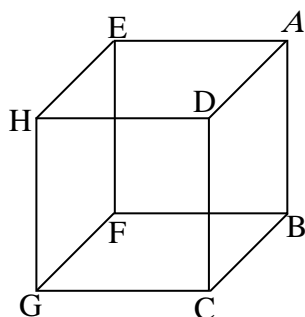
בתחרות השנתית לקוסמים מתבקשים המשתתפים להכין קסם מקורי ולא מוכר. מתי הקוסם מתכנן תרגיל של העלמת יונה בתוך קובייה. לצורך זה עליו לחלק קובייה שמידותיה הם  $1\text{מ} \times 1\text{מ} \times 1\text{מ}$  לשני חלקים, באמצעות לוחות מיוחדים, בצורות שונות. מתי בדק מספר אפשרויות למיקומם של הלוחות.

- שאלה 1.** מתי החליט לחלק את הקובייה לשני חלקים שווים נפח.
- א. בכמה דרכים שונות יכול מתי לבצע זאת?
- ב. מהי צורת הלוח בכל אחד מהמקרים?
- ג. מהי צורת שני הגופים המתקבלים בכל אחד מהמקרים?

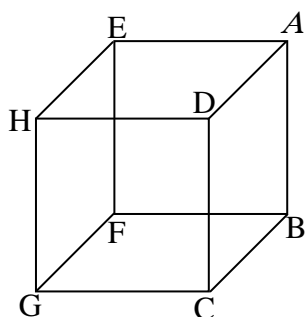
### תכנון קסם ההיעלמות – ניסיון שני

- שאלה 2.** לפניכם שלוש קוביות. בכל אחת מהן הרכיב מתי לוח בצורת משולש, אותו חיבר לשלושה מקדקודי הקובייה.
- א. שרטטו את הלוח שבנה מתי, בהתאם להנחיות המופיעות ליד כל קובייה.
- ב. אילו סוגי משולשים התקבלו? יש למיין את המשולשים שהתקבלו, לפי צלעות ולפי זוויות (שונה צלעות, שווה צלעות, שווה צלעות, חד זוויות, ישר זווית, קהה זווית).
- ג. היות שמתי הקוסם צריך להסתיר את היונה מאחורי הלוח, אילו משולשים מתאימים, לדעתכם, לביצוע הקסם? מדוע?

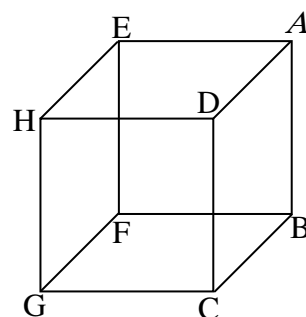
<sup>5</sup>הוכן על ידי צוות אוריינות של "קשר חם" המרכז הארצי לקידום שיפור ורענון החינוך המתמטי: מר יוסף בראל, גב' קלרה זיסקין, פרופ' נצה מובשוביץ-הדר, ד"ר רוזה לייקין, ד"ר רותי רייז, ד"ר עטרה שריקי



משולש BGH

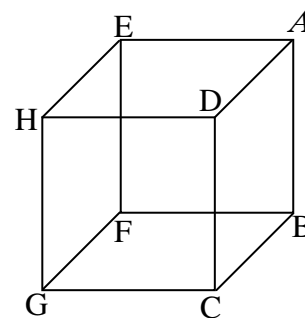
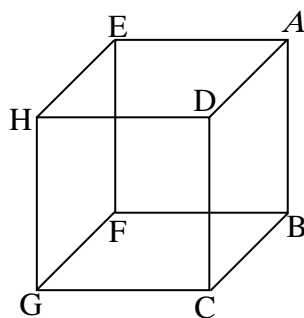
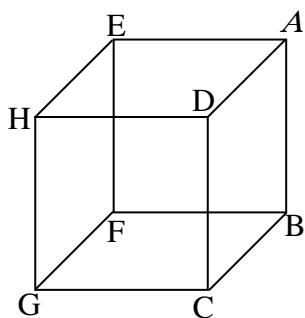


משולש DCB



משולש ACH

**שאלה 3.** לפניכם קוביות נוספות. נסו לבנות עבור מתי לוחות שצורתם משולש, השונים מהלוחות שבנה. יש לזכור שכל לוח צריך להיות מחובר לשלושה מקדקודי הקובייה. האם הצלחתם? אם כן – אילו משולשים קיבלתם? אם לא – הסבירו מדוע.

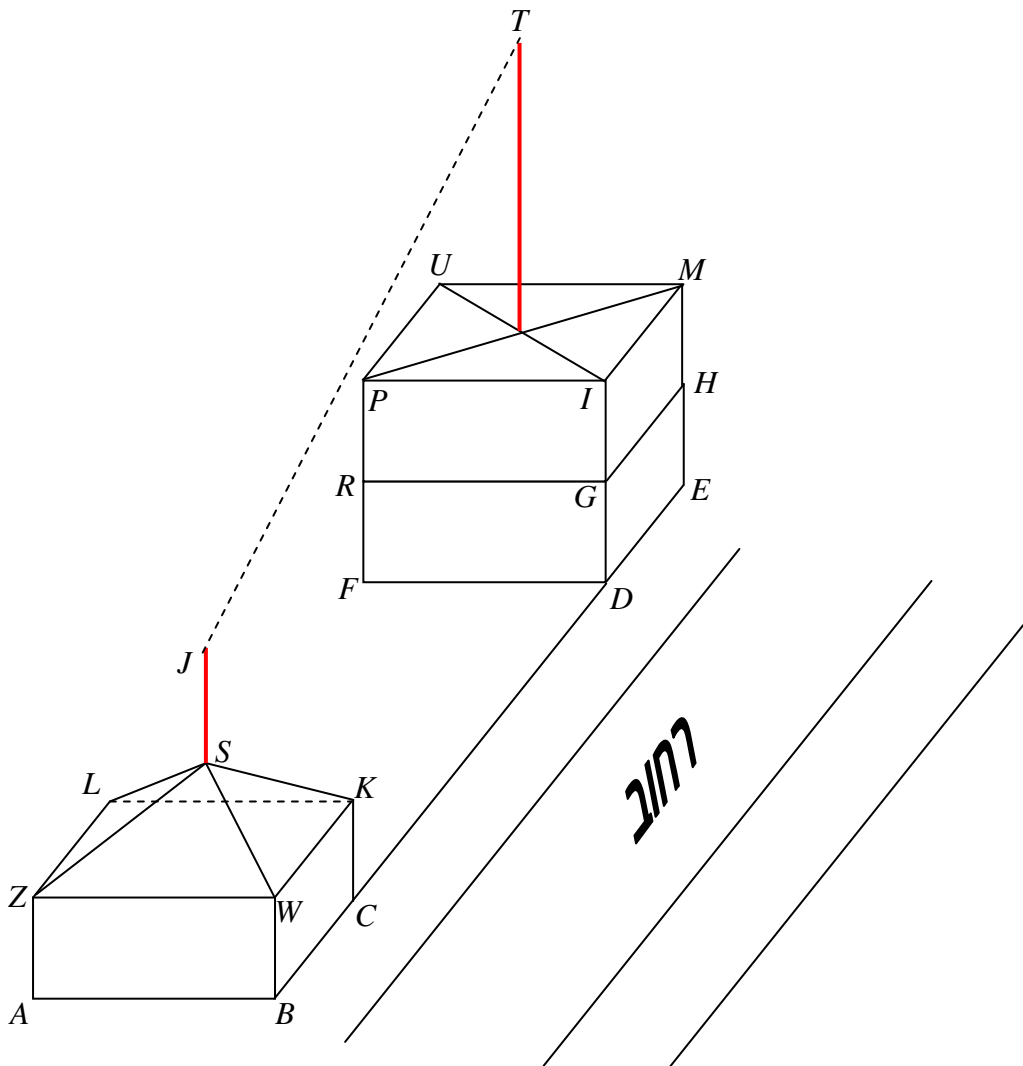


**שאלה 4.** מתי צריך לצפות את הלוח בחומר מיוחד, הגורם לאטימות מוחלטת של הלוח. על היקפו של הלוח יש להרכיב מוטות אשר בעזרתם יוכל לחבר את הלוח לקובייה.

- א. מיהו המשולש שעלות המוטות המורכבים עליו היא הגבוהה ביותר?
- ב. מיהו המשולש שעלות הציפוי שלו היא הגבוהה ביותר?

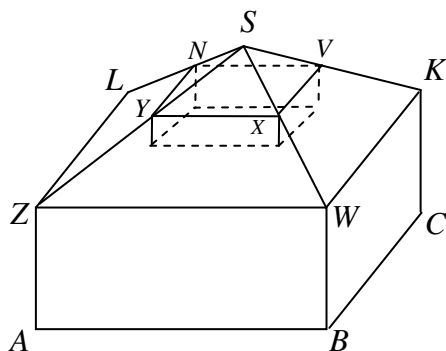
## מבנים במושב<sup>6</sup>

במושב "שפע אור" יש שני מבנים:  
 המבנה הראשון הוא מבנה דו-קומתי. קומתו התחתונה היא תיבה שאורכה (AB) הוא 12 מ', רוחבה (BC) הוא 9 מ' וגובהה (CK) הוא 5 מ'. קומתו העליונה של המבנה היא פירמידה שבסיסה הוא גג הקומה התחתונה, וכל אחת ממקצועותיה הצדדיים שווה ל-8.5 מ'. על ראש הפירמידה מתנוססת אנטנה, שהיא מוט אנכי שאורכו 7 מ'.  
 המבנה השני אף הוא מבנה דו קומתי. שתי קומותיו הן תיבות, שכל אחת מהן שווה בממדיה לתיבה אשר בקומה הראשונה של המבנה הראשון. בראש הבית השני – במרכז הגג, מתנוססת אנטנה, שהיא מוט אנכי שאורכו 15 מ'. הנקודות B, C, D, E נמצאות על קו ישר. המרחק בין ראשי האנטנות (JT) הוא 41 מ'.



<sup>6</sup> הוכן על ידי צוות אוריינות של "קשר חם" המרכז הארצי לקידום שיפור ורענון החינוך המתמטי: מר יוסף בראל, גב' קלרה זיסקין, פרופ' נצה מובשוביץ-הדר, ד"ר רוזה לייקין, ד"ר רותי רייז, ד"ר עטרה שריקי

- שאלה 1.** לכל אחת משתי האנטנות, מצאו את גובה הקצה התחתון של האנטנה מהקרקע ואת גובה הקצה העליון של האנטנה מהקרקע.
- שאלה 2.** לפי תקנון המושב, המרחק המינימלי בין שני מבנים צריך להיות לפחות 30 מ'. האם שני המבנים שבשאלה זו עומדים בתנאי התקן?
- שאלה 3.** כדי לנצל כיאות את הנפח של הפירמידה, במבנה הראשון, העבירו בכל פאה של הפירמידה קטע אמצעים  $(NY, YX, XV, VM)$ , הורידו עמודים על גג הקומה התחתונה, והעבירו קירות מתאימים. כך נוצרה תיבה (שבסיסה העליון הוא  $YXVN$ ) ועליה פירמידה.  
מצאו את נפח התיבה ואת נפח הפירמידה.



## הקוביות של סבא יענק'לה

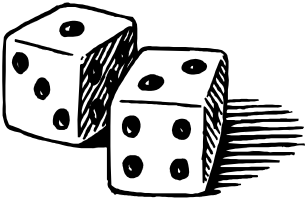
סבא יענק'לה הוא נגר חובב, הנוהג להמציא משחקים שונים לנכדיו. לצורך הכנת משחק חדש הוא לקח קובייה מעץ גושני (עץ מלא), שאורך המקצוע שלה 12 ס"מ, וצבע אותה בצבע ירוק. למחרת הוא ניסר את הקובייה בעזרת מסור חשמלי לקוביות קטנות, שאורך המקצוע של כל אחת מהן הוא 4 ס"מ.

שאלה 1. כמה קוביות קטנות התקבלו מהקובייה הירוקה?

שאלה 2. כמה קוביות קטנות היו עם שלוש פאות צבועות בירוק? הסבר.

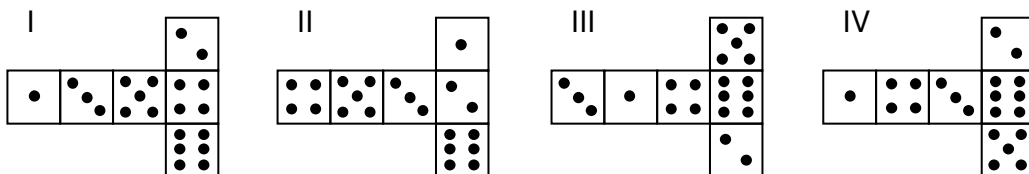
## מספר קוביות

משמאל מוצגת תמונה של 2 קוביות. אלו קוביות מיוחדות אשר מתאימות לחוק הבא:  
 סכום הנקודות על כל 2 פאות נגדיות הוא 7.



ניתן להכין קוביות על ידי גזירה, קיפול והדבקה של כרטיסיות. ניתן לעשות זאת בכמה צורות. בצורות שלהלן יש חתכים של 4 דגמים של קוביות.

מה מצורות אלו מתאים ליצירת קוביה על פי החוק הנתון שסכום הנקודות על 2 קוביות נגדיות הוא 7?



השלימו בטבלה הבאה בהתאם לתשובה כן / לא.

צורה	מתאים לחוק שדורש סכום 7 לשתיהן פאות נגדיות?
I	כן / לא
II	כן / לא
III	כן / לא
IV	כן / לא