אשכול התמצאות במישור ובמרחב

<u>היקף</u>: 30 שעות.

<u>חלוקת היחידות</u>

- <u>יחידה ראשונה</u> (20 שעות): גאומטריה במרחב.
- <u>יחידה שנייה</u> (10 שעות): ראייה מרחבית.

יחידה ראשונה: גאומטריה במרחב

<u>תכנים / נושאים מתמטיים</u> (יוצגו בהקשר האורייני):

חישובי נפחים, שטח מעטפת ושטח פנים של הגופים: תיבה (כולל קובייה), מנסרה ישרה שבסיסה משולש, פירמידה ישרה (שבסיסה מלבן – כולל ריבוע, משולש), פירמידה לא ישרה שאחד מהמקצועות הצדדיים מאונך לבסיס, גליל ישר, חרוט ישר וכדור.

<u>תכנים הנלמדים ביחידה זו</u>:

- הכרת התכונות של הגופים הנ״ל.
- נוסחאות לחישוב שטח מעטפת של הגופים הנ״ל.
- נוסחאות לחישוב שטח פנים של הגופים הנ״ל.
- נוסחאות לחישוב נפח של הגופים הנ״ל.

<u>תכנים נלווים ליחידה זו</u>:

- אחוזים.
- פתרון משוואה ממעלה ראשונה ושנייה.
- תכונות של צורות גאומטריות שנלמדו בעבר.

<u>מטרות כלליות</u>:

1. התלמיד יבין את המשמעות של מושג הנפח.
2. התלמיד יכיר את התכונות של הגופים.
3. התלמיד יכיר את הנוסחאות לחישוב נפח, שטח מעטפת ושטח הפנים של גוף בהקשר האורייני הניתן בשאלה.
4. התלמיד יפתח את היכולת להבין את המידע המוצג בייצוגים שונים (מילולי, ויזואלי, סימבולי – חשבוני או אלגברי).

5. התלמיד יפתח את היכולת לעבור בין הייצוגים השונים (מעבר מייצוג מילולי לייצוג ויזואלי וסימבולי, מעבר מייצוג ויזואלי לייצוג סימבולי).
6. התלמיד יבין מהי ההשפעה של שינוי של אחד או יותר מממדי הגוף על הנפח / שטח המעטפת / שטח הפנים של הגוף – בהקשר אורייני.
7. התלמיד יפעיל שיקולי כדאיות בסיטואציות אורייניות הדורשות השוואה, תוך חישוב של נפח / שטח פנים / שטח מעטפת של הגופים.
8. התלמיד יבין את הצורך בהמרת יחידות, ויפתח יכולת להמיר בין יחידות שונות.

<u>מטרות אופרטיביות</u>

1. התלמיד ידע להסביר מה משמעות המושג נפח. ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.1.
2. התלמיד ידע להסביר מה מייצג הנפח / שטח הפנים / שטח המעטפת של גוף בהקשר האורייני. ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.1.
3. בהקשר אורייני, בו מוצגת השאלה בצורה מילולית, התלמיד יתרגם את הנתונים לנתונים סימבוליים (חשבוניים או אלגבריים). ר' קבוצת דוגמאות 1.2, 1.4.
4. בהקשר אורייני, בו נתוני השאלה מוצגים בצורה ויזואלית (סרטוט/תרשים), התלמיד יתרגם את הנתונים לייצוג סימבולי (חשבוני או אלגברי). ר' קבוצת דוגמאות 1.2.
5. בהקשר אורייני, התלמיד יחשב (חישוב מספרי או ייצוג אלגברי) את הנפח / שטח הפנים / שטח המעטפת של הגוף. ר' קבוצת דוגמאות 1.2, 1.4, 1.5.
6. בהקשר אורייני, בהינתן נפח או שטח פנים או שטח מעטפת של גוף, ונתונים נוספים במידת הצורך, התלמיד ימצא את הממדים החסרים של הגוף – חישוב מספרי או ייצוג אלגברי. ר' קבוצת דוגמאות 1.2.
7. בהקשר אורייני, שבו נתונות מספר אפשרויות ויש לקבל החלטה לגבי המצב הרצוי, התלמיד יקבע מהי האפשרות המועדפת – באמצעות מציאת הנפח / שטח הפנים / שטח המעטפת הנדרש ו/או באמצעות חישוב העלות הנדרשת - חישוב מספרי או ייצוג אלגברי (כולל שימוש בתכונות של הגופים, ושימוש בנוסחאות). ר' קבוצת דוגמאות 1.4.
8. בהקשר אורייני, בהינתן שינוי שחל בממדי הגוף (הגדלה/הקטנה פי/ב ערך מסוים הנתון ביחידות אורך או באחוזים), התלמיד ימצא את הנפח / שטח מעטפת / שטח פנים לאחר השינוי - באופן מספרי או ייצוג אלגברי ולהיפך: בהינתן הגודל לפני ואחרי השינוי, התלמיד ימצא מהו השינוי שחל. ר' קבוצת דוגמאות מס' 1.3.
9. התלמיד ימיר יחידות שטח (סמ"ר למ"ר ולהיפך) או יחידות נפח (סמ"ק למ"ק ולהיפך). ר' קבוצת דוגמאות 1.2, 1.4, 1.5.

<u>דגשים והבהרות</u>

- יחידה זו מהווה המשך של גאומטריה במישור, ובכך מושגת ספירליות בהוראת גאומטריה.
- ביחידה זו נעשה שימוש בנושאים שנלמדו בגאומטריית המישור, כגון: חישובי שטחים של צורות לצורך חישוב שטח הפנים ו/או שטח המעטפת.
- מומלץ לשלב שימוש במחשב, כגון: יישומונים, תוכנה גרפית המאפשרת סרטוט גופים.

קבוצת דוגמאות 1.1

<u>אפיון</u>: קבוצת דוגמאות זו מהווה פתיחה לנושא, תוך הדגשה של משמעות הנפח (*מטרה אופרטיבית מס' 1*) והדגמה בצורה מוחשית של מצבים מחיי היום יום של התלמידים שבהם נעשה **שימוש בנפח / שטח פנים / שטח מעטפת** (*מטרה אופרטיבית מס' 2*).

<u>השאלות המרכזיות</u> שתישאלנה בקבוצת דוגמאות זו תהיינה בנוגע למשמעות של הנפח / שטח פנים / שטח מעטפת, בהקשר למצב המוצג.

<u>דוגמה</u>

א. תנו דוגמה מחיי היום יום, למצבים שבהם נדרש חישוב הנפח.

ב. תנו דוגמה מחיי היום יום, למצבים בהם נדרש חישוב שטח פנים.

ג. תנו דוגמה מחיי היום יום, למצבים בהם נדרש חישוב שטח מעטפת.

<u>דוגמה</u>

לפניכם תמונות שונות.

קבעו: מהי המשמעות של הנפח, ו/או שטח הפנים ו/או שטח המעטפת ולאיזה צורך נשתמש בחישוב?

קבוצת דוגמאות 1.2

<u>אפיון</u>: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם נדרש חישוב מספרי או אלגברי של **נפח / שטח מעטפת / שטח פנים של גופים, בהינתן כל הממדים / נתונים הדרושים**.

בקבוצה זו יודגמו הגופים הבאים: תיבה (כולל קובייה), מנסרה ישרה (שבסיסה משולש), פירמידה ישרה (שבסיסה מלבן – כולל ריבוע, משולש), גליל ישר, חרוט ישר וכדור.

בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגאומטריות השונות, בתכונות של הגופים, ובנוסחאות הדרושות לחישוב נפח / שטח מעטפת / שטח פנים.

כמו כן, יעשה שימוש בהמרת יחידות (*משימה אוריינית מס' 9*).

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (*משימה אוריינית מס' 3*) כאשר בחלקן ישולב סרטוט או צילום שעליו רישום של המידות (*משימה אוריינית מס' 4*), או באמצעות יישומון / סרטון (*משימה אוריינית מס' 4*).

בדוגמאות ישולבו מצבים שבהם נתון הגוף ויש לחשב את הנפח / שטח הפנים / שטח המעטפת שלו (*משימה אוריינית מס' 5*) ולהיפך: מצבים בהם נתון הנפח / שטח המעטפת / שטח הפנים של הגוף ויש למצוא את הממד(ים) החסר(ים) (*משימה אוריינית מס' 6*).

<u>השאלות המרכזיות</u> שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

א. מצאו את הנפח / שטח מעטפת / שטח פנים של *הגוף* (חישוב מספרי או הבעה באמצעות נעלם).

ניתן גם לשאול את השאלה ה"הפוכה" (*משימה אוריינית מס' 6*):

ב. נפח / שטח מעטפת / שטח פנים של הוא .... חשבו את *הממד החסר* (חישוב מספרי או מציאתו לאחר פתרון משוואה ממעלה ראשונה או ממעלה שנייה).

<u>דוגמה</u>

כמה קוביות של 1 ס"מ × 1 ס"מ × 1 ס"מ נכנסות ב- 1 מ"ק?

<u>דוגמה</u>

נעמה רוצה לעטוף שלוש מתנות שקנתה לחברותיה, כל מתנה ארוזה בקופסא בצורת תיבה שממדיה ...

גיליון העטיפה הוא בצורת מלבן שממדיו הם ...

א. כמה גיליונות היא צריכה כדי לעטוף את המתנות?

ב. כמה קופסאות תוכל נעמה לעטוף אם היא קנתה 5 גיליונות עטיפה, ויש צורך ב- 20% נייר עטיפה עודף?

דוגמה

ברצונך לעטוף קופסא שממדיה: 18 ס״מ x 35 ס״מ x 25 ס״מ.

יש לך שלושה גיליונות עטיפה ששטחיהם: 3,900 סמ״ר, 4,000 סמ״ר ו- 2,500 סמ״ר.

איזה גיליון עטיפה יתאים?

דוגמה

הנפח של קופסת קרטון בצורת תיבה לאריזת ... הוא ...
אחד מממדיה של הקופסא הוא ... והממד השני גדול פי 2 מהממד השלישי.
מהו גובה הקופסא?

דוגמה *(שאלה "הפוכה" - חישוב נפח תיבה. פתרון משוואה ממעלה ראשונה. המרת יחידות)*

מפעל מייצר תיבות שבסיסן בצורת ריבוע.

נפח תיבה הוא 11.25 מ״ק. צלע בסיס תיבה הוא 15 ס״מ. מהו הגובה של תיבה?

דוגמה

קופסת שימורים היא בצורת גליל. רדיוס הבסיס הוא ... וגובהה ... מהו הנפח שניתן לאחסן בתוכה?

דוגמה

נוסחה לשטח מעטפת של תיבה היא: $M = 2h\left(a+b\right)$, כאשר b , a הם ממדי בסיס התיבה ו- h הוא גובה התיבה.

א. חשבו את h, אם נתון: a = 5 ס״מ, b = 6 ס"מ , M = 32 סמ"ר .

ב. רשמו נוסחה לשטח מעטפת M של קובייה שצלעה a .

ג. רשמו נוסחה לשטח מעטפת M של תיבה שבסיסה ריבוע, כאשר a הוא אורך צלע הבסיס, ו- h הוא גובה התיבה.

דוגמה

הנוסחה לחישוב שטח הפנים של קופסא לעטים בצורת גליל, שרדיוסו R וגובהו H, היא:
$P = 2\pi R \cdot H + 2\pi R^2$.

א. בטאו את גובה הגליל H, באמצעות P , אם נתון כי R = 5 ס"מ .

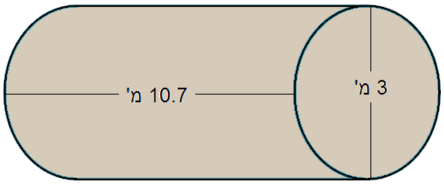
ב. חשבו את גובה הגליל שבסעיף א, אם נתון גם כי P = 471 סמ"ר . בחישוביכם השתמשו בקירוב- $\pi = 3.14$

דוגמה

שינוע (הובלה) נפט מתבצע באמצעות רכבות או מכליות ים (טנקרים).

מכלית ים מודרנית יכולה להכיל כ- 100,000 מ״ק של נפט.

הממדים של מכלית רכבת מוצגים בסרטוט הבא:

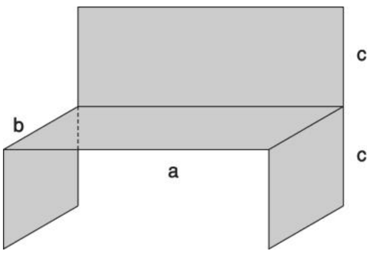


א. מהו הנפח של מכלית רכבת אחת?

ב. מכלית ים הגיעה לנמל כשהיא טעונה. מהנמל הועבר הנפט למקום עיבודו במכליות רכבת. רכבת אחת יכולה לשנע (להוביל) עד 50 מכליות.
מה המספר הקטן ביותר של רכבות שצריך כדי לשנע את כל הנפט?

דוגמה

מפעל מייצר ספסלי עץ לישיבה במידות שונות לפי הדגם בסרטוט. ממדי הספסל הם:



a ס״מ – אורך משטח הישיבה

b ס״מ – עומק משטח הישיבה

c ס״מ – גובה הספסל וגובה המשענת

שטח לוחות העץ, שספסל כזה מורכב מהם, נתון בנוסחה: $S = ab + 2bc + ac$.

א. נתון כי שטח לוחות העץ בספסל הוא 6,000 סמ״ר, וגובה ספסל c הוא 40 ס״מ. רשמו ביטוי לערך של a (הביעו את a באמצעות b).

ב. האם אדם מבוגר יכול לשבת בנוחות על ספסל ששטח לוחות העץ שבו הוא 6,000 סמ"ר, גובהו c הוא 40 ס"מ, ועומק משטח הישיבה שלו b הוא 60 ס"מ? נמקו.

ג. במפעל בנו ספסלים אחרים שבהם שטח לוחות העץ בכל ספסל הוא 8,000 סמ"ר, ואורך משטח הישיבה a הוא 80 ס"מ. רשמו ביטוי לערך של b (הביעו את b באמצעות c).

ד. מהו עומק משטח הישיבה b של ספסל ששטח לוחות העץ שבו הוא 8,000 סמ"ר, אורך משטח הישיבה שלו a הוא 80 ס"מ, וגובהו c הוא 60 ס"מ?

<u>דוגמה</u>

חברה מייצרת גופי תאורה מיוחדים ממלח בצורות שונות.

אחד הדגמים הוא בצורת פירמידה.

בסיס הפירמידה הוא בצורת ריבוע והוא עשוי מעץ.

אורך צלע הריבוע הוא a ס"מ וגובהה של המנורה הוא h ס"מ.

א. מה נפח המלח הדרוש לייצור של מנורה אחת (בטאו באמצעות a ו- h את נפח של המלח V).

ב. צלע הבסיס של אחת המנורות הוא 7 ס"מ, וגובה המנורה (ללא הבסיס) הוא 9 ס"מ. מהו משקל המנורה אם משקל סמ"ק אחד של מלח הוא 2.4 גר'.

ג. לבניית מנורה מסוימת השתמשו ב- 256 סמ"ק מלח. גובהה של המנורה הוא 12 ס"מ. חשבו את שטח העץ עליו נמצא בסיס המנורה.

<u>דוגמה</u>

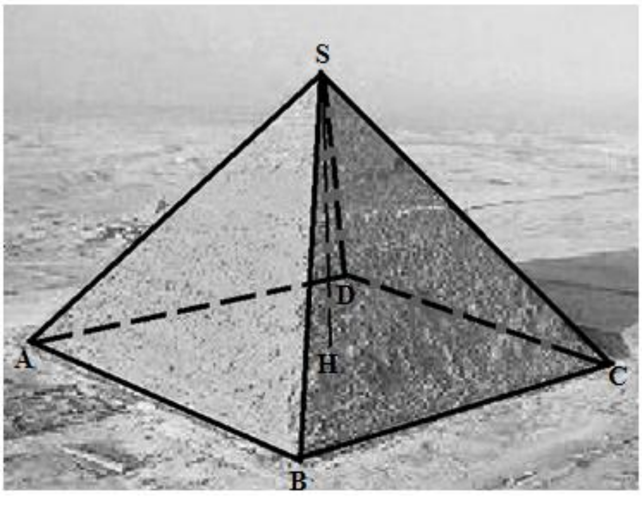
הפירמידה הגדולה במצרים היא פירמידה ישרה שבסיסה ריבוע ABCD (ראו תמונה).

מקצועות הבסיס של הפירמידה שווים ל- 233 מ' כל אחד.

הגובה של הפירמידה שווה ל- 139 מ'.

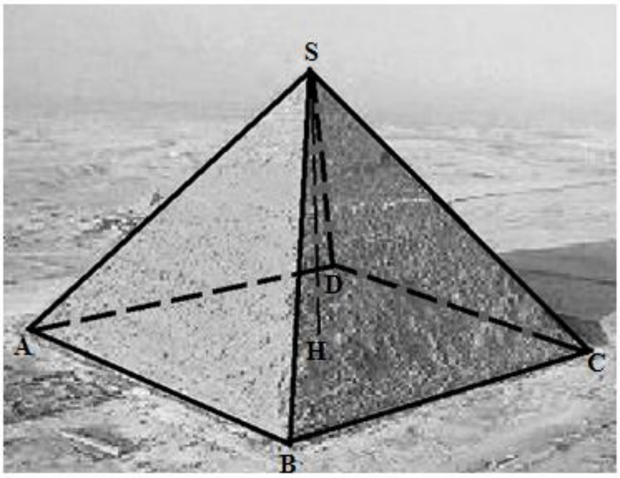
א. מהו אורך האלכסון AC?

ב. חשבו את נפח הפירמידה הגדולה.



דוגמה

הפירמידה הגדולה במצרים היא פירמידה ישרה שבסיסה ריבוע ABCD. (ראו תמונה). אלכסון הבסיס של הפירמידה AC שווה ל- 329.5 מ'.



הגובה של הפירמידה שווה ל- 139 מ'.

א. תייר הלך לאורך הפירמידה מנקודה A לנקודה B. מהו המרחק שהוא עבר?

ב. התייר החליט להקיף את בסיס הפירמידה. מה המרחק שהוא עבר?

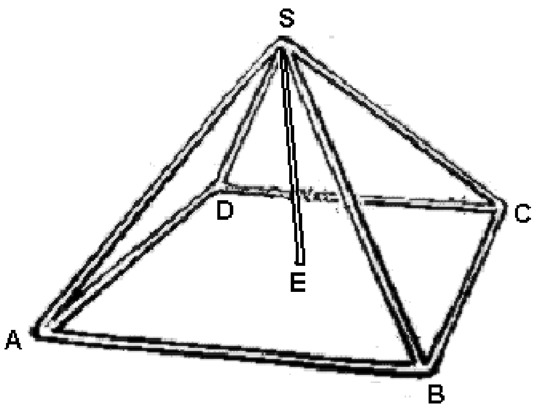
ג. מהו המרחק בין נקודה C לבין נקודה S?

ד. חשבו את שטח הפאה הצדדית של הפירמידה.

דוגמה

קבוצת מטיילים מרכיבים אוהל בצורת פירמידה ישרה שבסיסה ריבוע.

השלד של האוהל מורכב ממוטות אלומיניום:
ארבעה מוטות בבסיס האוהל, ארבעה מוטות צדדיים ומוט אחד מרכזי לתמיכה, המאונך לבסיס (ראו סרטוט).



אורך כל מוט בבסיס האוהל שווה ל- 2 מ',
ואורך כל מוט צדדי שווה ל- 3 מ'.

א. רוצים לחזק את האוהל על-ידי הוספת מוט לאורך אלכסון הבסיס של האוהל. מצאו את האורך של המוט הזה.

ב. מצאו את אורך המוט המרכזי (SE).

ג. בכמה מטרים מרובעים של בד משתמשים לעטיפת האוהל מכל הצדדים (ללא הבסיס)?

קבוצת דוגמאות 1.3

<u>אפיון</u>: בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו מצבים מחיי היום יום בהם נעשה שינוי בממד אחד או יותר של הגופים הבאים: תיבה (כולל קובייה), מנסרה (שבסיסה משולש), פירמידה (שבסיסה מלבן – כולל ריבוע, משולש), גליל ישר, חרוט ישר, כדור, ויש צורך לחשב את שטח הפנים ו/או שטח המעטפת ו/או הנפח של הגוף לאחר השינוי, או להיפך.

<u>השאלות המרכזיות</u> שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו :

א. מצאו את הנפח / שטח מעטפת / שטח פנים של *הגוף* לאחר שינוי שנעשה (חישוב מספרי או הבעה באמצעות נעלם).

ניתן גם לשאול את השאלה ה"הפוכה" (*מטרה אופרטיבית מס' 7*) :

ב. על סמך נפח / שטח מעטפת / שטח פנים של הגוף לפני ואחרי השינוי, מצאו את *הממד החסר*.

<u>דוגמה</u>

בריכה ביתית עשויה בצורת גליל. רדיוס הבריכה הוא 2 מ' וגובה 80 ס"מ.

א. בכמה יגדל נפח המים שבבריכה אם רדיוס הבריכה יגדל ב- 0.5 מ'?

ב. בכמה יקטן נפח המים שבבריכה אם רדיוס הבריכה יקטן ב- 10%?

<u>דוגמה</u>

לאגירת מי גשמים משתמשים במיכל בצורת תיבה.

מה יקרה לנפח המים כאשר גובה המיכל גדל פי 2?

<u>דוגמה</u>

בחברת "חפיף" לייצור שמפו בצורת גליל, החליטו לשנות את רדיוס הבקבוק מבלי לשנות את גובהו.

הגדילו את הרדיוס שלו ב- 0.4 ס"מ, ונפח הגליל גדל ב- 44% .

א. מה רדיוס מיכל השמפו החדש?

ב. מה רדיוס מיכל השמפו המקורי?

קבוצת דוגמאות 1.4

<u>אפיון</u> : בקבוצת דוגמאות זו, יוצגו אוסף של מצבים בחיי היום יום בהם נדרש חישוב (מספרי או אלגברי) של נפח / שטח מעטפת / שטח פנים של גופים, על מנת לעשות **השוואות ו/או לקבל החלטות** (*מטרה אופרטיבית מס' 8*).

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

הדוגמאות יוצגו בצורה מילולית (*מטרה אופרטיבית מס' 4*) משולבת עם סרטוט או צילום של המסך – תוך רישום של המידות על גבי הסרטוט (*מטרה אופרטיבית מס' 4*), על מנת להקל את המעבר לייצוג הסימבולי.

בקבוצה זו יודגמו הגופים הבאים : תיבה - כולל קובייה, מנסרה ישרה (שבסיסה משולש), גליל ישר, חרוט ישר, פירמידה ישרה (שבסיסה מלבן – כולל ריבוע, משולש), כדור (*מטרה אופרטיבית מס' 6*).

בדוגמאות אלו יעשה שימוש בתכונות של הצורות הגאומטריות השונות, בתכונות של הגופים ובנוסחאות (*מפרה אופטיבית מס' 6*). בנוסף, יעשה שימוש בהמרת יחידות (*מפרה אופטיבית מס' 9*).

השאלות המרכזיות שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו:

א. השוו את המצבים השונים, וקבעו איזו הצעה היא הכדאית ביותר מבחינת הנפח / שטח המעטפת / שטח הפנים.

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

דוגמה

רוצים לארוז קופסאות שימורים שבסיסם עגול, ברדיוס של ...

א. כמה קופסאות שימורים יכנסו באריזה בצורת גליל שממדיה הם ...

ב. כמה קופסאות שימורים יכנסו באריזה בצורת תיבה שממדיה: ....

ג. איזו אריזה כדאית יותר?

דוגמה (*חישוב שטח מעטפת שטח פנים ונפח של גליל ושל קובייה*).

נתונה קובייה שאורך מקצועה 2 מ' ונתון גליל שקוטר בסיסו 2 מ' וגובהו 2 מ'.

א. לאיזה גוף שטח מעטפת גדול יותר?

ב. לאיזה גוף שטח פנים גדול יותר?

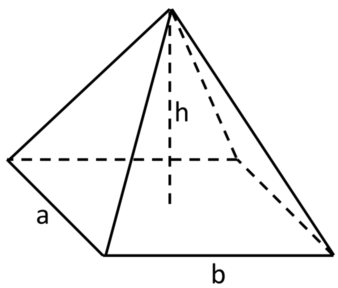
ג. לאיזה גוף נפח גדול יותר?

דוגמה

מפעל מייצר קופסאות בצורת פירמידה שבסיסה מלבן (ר' תמונה).

הקופסאות מיועדות לאחסון של סוכריות.

אורך צלעות המלבן a ס"מ ו- b ס"מ. הגובה של הקופסה שווה ל- h ס"מ (ראו סרטוט).



א. חשבו את הנפח של קופסת סוכריות שממדי הבסיס שלה הם 3 ס"מ x 5 ס"מ וגובהה 10 ס"מ.

ב. היכן ניתן לאחסן כמות גדולה יותר של סוכריות:

קופסה א׳: קופסה שבסיסה ריבוע שאורך צלעו 10 ס״מ

קופסה ב׳: קופסה שממדי הבסיס שלה הם 7 ס״מ x 8 ס״מ וגובהה פי 2 מגובה קופסה א׳.

ג. הגובה של קופסה א׳ שבסעיף קודם הוא 9 ס״מ.

באילו מבין שתי הקופסאות כמות החומר הדרושה לייצור שלהן גדול יותר?

<u>דוגמה</u>

חברה מייצרת גופי תאורה מיוחדים ממלח בשלוש צורות שונות: כדור, גליל וחרוט.

- קוטרו של הכדור הוא 15 ס״מ.
- הקוטר של בסיס החרוט הוא 15 ס״מ וגובהו הוא h ס״מ
- הרדיוס של בסיס הגליל הוא x ס״מ וגובהו 20 ס״מ.

א. חשבו את נפח המלח הדרוש לבניית מנורה אחת בצורת כדור.

ב. מה צריך להיות הגובה (h) של מנורה בצורת חרוט כדי שנפח המלח הדרוש לבנייתה יהיה קטן ב- 20% מהנפח של המנורה בצורת כדור?

ג. מה צריך להיות רדיוס הבסיס (x) של מנורה בצורת גליל כדי שנפח המנורה יהיה שווה לנפח המנורה בצורת כדור?

יחידה שנייה: ראייה מרחבית

<u>תכנים הנלמדים ביחידה זו</u>:

- הסתכלות על גוף תלת ממדי נתון מנקודות מבט שונות.
- זיהוי גוף תלת ממדי הבנוי מקוביות, על סמך תרשים מספרי (ר' הערה א').
- זיהוי גוף תלת ממדי הבנוי מקוביות, על סמך תרשים מבטים (ר' הערה ב').

<u>הערה א'</u>

תרשים מספרי מתאר את בסיס המבנה של הקוביות (רק אלה הנוגעות בקרקע), כאשר בכל ריבוע רשום מספר הקוביות שיש לשים עליו.

<u>הערה ב'</u>

תרשים מבטים מורכב מ:

(1) תרשים הבסיס או מבט מלמעלה.

(2) מבט של המבנה מימין או משמאל.

(3) מבט של המבנה מלפנים או מאחור.

<u>דוגמאות להקשרים אוריייניים</u>

- מבט על בניין דירות.

ר' גם דוגמאות בהמשך.

<u>מטרות כלליות</u>:

1. התלמיד יפתח את יכולת הראיה המרחבית שלו.
2. התלמיד יבין שהסתכלות על צורה תלת-ממדית, מנקודת מבט אחת בלבד או משתי נקודות מבט איננה מספיקה על מנת לקבוע כיצד נראית הצורה.
3. התלמיד יבין את האופן שבו ניתן לזהות את המבטים של צורה תלת-ממדית נתונה, ולהיפך.
4. עבור צורה תלת-ממדית, המורכבת מקוביות, התלמיד יבין את החשיבות של קבלת תרשים המבטים על מנת לקבוע כיצד נראית הצורה.
5. התלמיד יבין שכאשר נתון תרשים המבטים של גוף (כולל גוף המורכב מקוביות), יתכנו שני מצבים:

   א. ניתן לקבוע באופן חד משמעי כיצד נראה הגוף.

   ב. יתכנו מספר אפשרויות לגופים.

מטרות אופרטיביות:

1. התלמיד ידע להסביר מדוע יש צורך לייצג גוף תלת ממדי מנקודות מבט שונות. ר' קבוצת דוגמאות 2.1.
2. בהינתן גוף תלת-ממדי (כולל מבנה הבנוי מקוביות או תרשים מספרי של מבנה), התלמיד יזהה ו/או יסרטט כיצד נראית הצורה בהסתכלות עליה מנקודות מבט שונות (כולל סרטוט תרשים המבטים עבור מבנה הבנוי מקוביות). ר' קבוצת דוגמאות 2.3.
3. בהינתן שלושה מבטים (מבט על / תרשים הבסיס, מבט מלפנים / מאחור, מבט מימין / משמאל) של צורה תלת-ממדית – כולל מבנה הבנוי מקוביות, התלמיד ידע לקבוע כיצד יכולה להיראות הצורה (כולל קביעת מבנה קוביות בעל המספר המינימלי / המקסימלי האפשרי). במקרים בהם קיימות מספר אפשרויות – התלמיד יקבע את כולן. ר' קבוצת דוגמאות 2.4.
4. התלמיד יקבע מהו מספר הקוביות במבנה, בהינתן מבנה הבנוי מקוביות או בהינתן תרשים המבטים של מבנה (כולל קביעת מספר הקוביות המינימלי / מקסימלי האפשרי). ר' קבוצת דוגמאות 2.2.

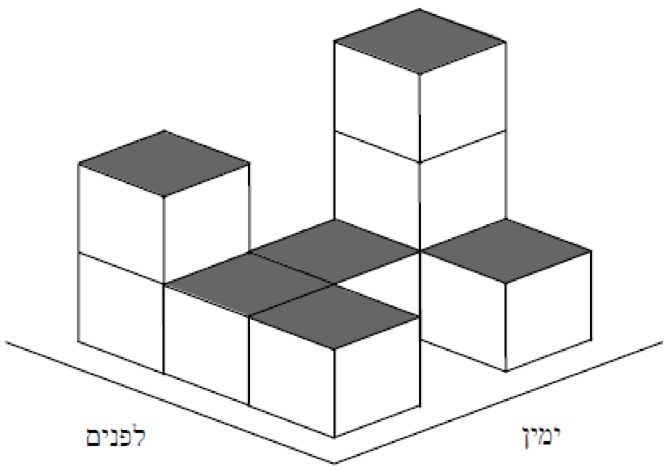
קבוצת דוגמאות 2.1

קבוצת דוגמאות זו מהווה פתיחה לנושא, ומטרתה להביא את התלמיד להבנה מדוע יש צורך בקביעת האופן שבו רואים מבנה מנקודות מבט שונות (מטרה אופרטיבית מס' 1).

בקבוצת דוגמאות זו תוצג האפשרות לקביעת מבנה הבנוי מקוביות באמצעות תרשים מבטים.

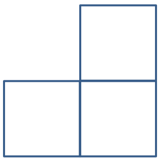
<u>דוגמה</u>

כיצד היית מתאר(ת) לחברך את המבנה התלת ממדי הבא, הבנוי כולו מקוביות (מבלי שחברך יכול לראותו):



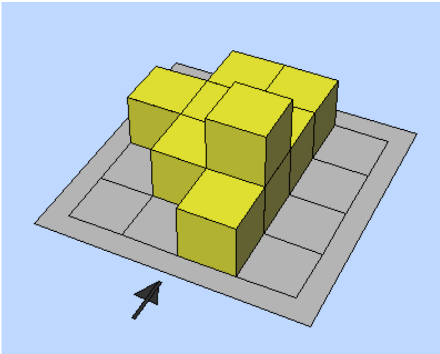
דוגמה

לפניכם מבט מלפנים של מבנה הבנוי מקוביות

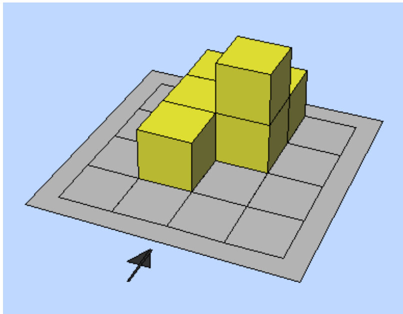


וכן מבנים שונים הבנויים מקוביות:

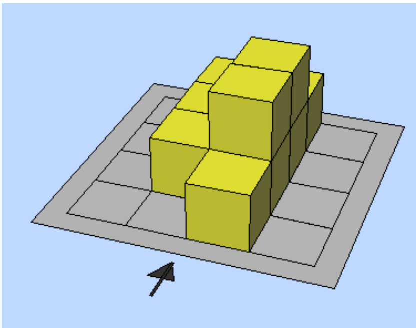
ב'



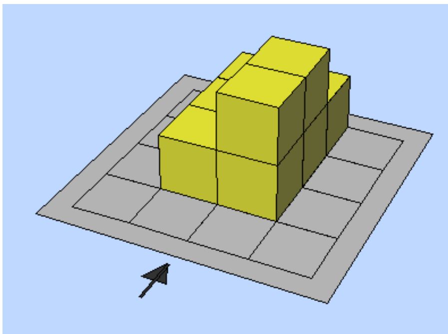
א'



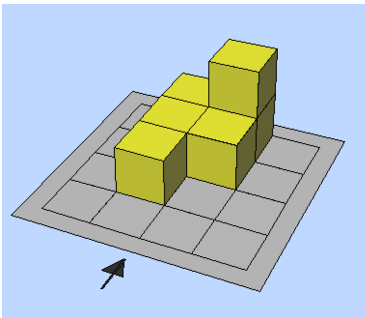
ד'



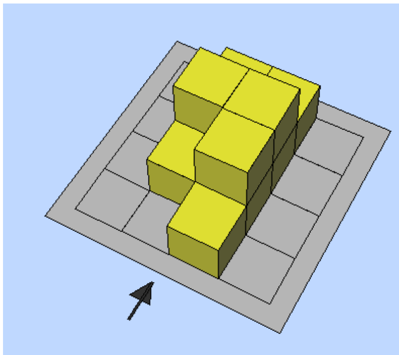
ג'



ו'



ה'



א. סמנו לאילו מבנים מתאים המבט מלפנים (החץ מצביע על ההסתכלות מלפנים).

ב. האם ניתן לקבוע בוודאות, על פי המבט מלפנים בלבד, כיצד יראה מבנה הבנוי מקוביות? נמקו.

קבוצת דוגמאות 2.2

בקבוצת דוגמאות זו, התלמיד יקבל גוף תלת ממדי, הבנוי מקוביות, ויקבע מה מספר הקוביות במבנה זה (*מטלה אופציונלית מס' 4*).

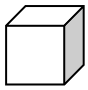
המבנה יכול להיות בנוי כך שאין קוביות מוסתרות או כך שיש קוביות מוסתרות.

<u>השאלות המרכזיות</u> שניתן לשאול בקבוצת דוגמאות זו :

א. לפניכם מבנה הבנוי מקוביות. בהנחה שאין קוביות מוסתרות – מה מספר הקוביות במבנה?

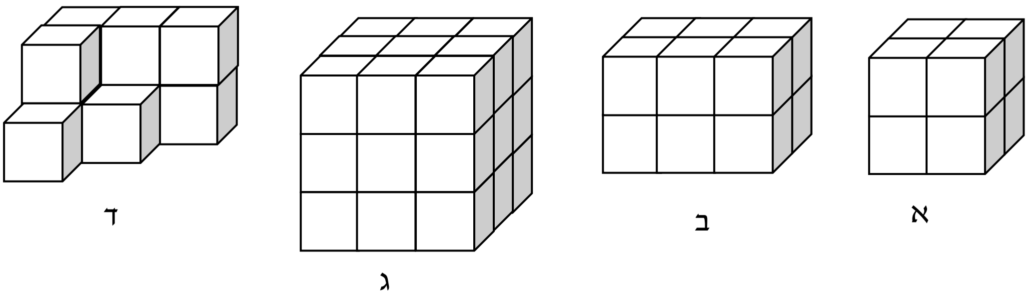
ב. לפניכם מבנה הבנוי מקוביות. בהנחה שישנן קוביות מוסתרות – מה מספר הקוביות במבנה? כתבו את כל האפשרויות.

<u>דוגמה</u>

בניין בנוי מדירות, כך שלכל דירה צורת קובייה : 

לכל הדירות יש ממדים שווים.

להלן מספר בניינים שניבנו :



1. בהנחה **שאין** דירות מוסתרות, קבעו מכמה דירות מורכב כל מבנה.

2. בהנחה **שיש** דירות מוסתרות, קבעו מכמה דירות מורכב המבנה שבניתם.

קבוצת דוגמאות 2.3

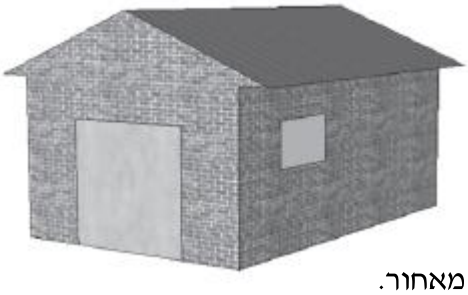
בקבוצת דוגמאות זו יוצג, בהקשר אורייני, גוף תלת ממדי מנקודת מבט מסוימת והתלמיד יתבקש לקבוע כיצד הוא נראה כאשר מסתכלים עליו מנקודות מבט אחרות (*מטלה אופציונלית מס' 2*).

קבוצת דוגמאות זו תכלול גם מבנים הבנויים מקוביות, ואז התלמיד יתבקש לסרטט את תרשים המבטים של המבנה (תרשים הבסיס / מבט על, מבט מלפנים / מאחור, מבט מימין / משמאל).

השאלה המרכזית שתשאל : לפניכם גוף תלת ממדי כאשר מסתכלים עליו *מנקודת מבט מסוימת.*

קבעו כיצד יראה הגוף *מנקודת מבט אחרת.*

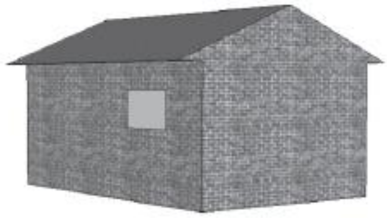
<u>דוגמה</u> (לקוח מתוך שאלות לדוגמה – פיזה 2012.



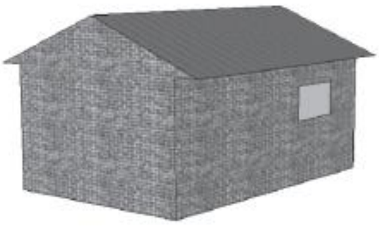
יצרן מחסנים מייצר מגוון דגמים בסיסיים,
שיש להם רק חלון אחד ודלת אחת.
אסף בחר את הדגם שלפניכם מתוך מגוון הדגמים הבסיסיים.
מיקום החלון ומיקום הדלת מוצגים כאן.

האיורים למטה מציגים מגוון דגמים בסיסיים במבט מאחור.
רק אחד מהאיורים האלה מתאים לדגם המוצג למעלה, שאותו בחר אסף.
איזה דגם בחר אסף?

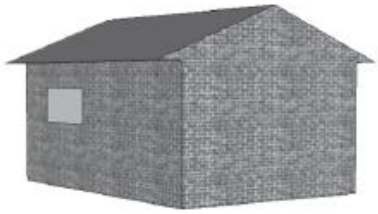
א



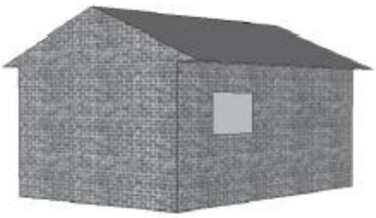
ב



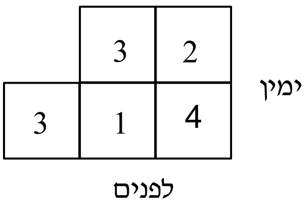
ג



ד



<u>דוגמה</u>



א. לפניכם תרשים מספרי:
בנו את המבנה
מקוביות או באמצעות יישומון.

ב. סרטטו את המבט מימין של המבנה.

ג. סרטטו את המבט מלפנים של המבנה.

קבוצת דוגמאות 2.4

בקבוצת דוגמאות זו, יינתנו מבטים של צורה תלת-ממדית. התלמיד ידע לקבוע כיצד יכולה להיראות הצורה (כולל קביעת מבנה קוביות בעל המספר המינימלי / המקסימלי האפשרי).

<u>דוגמה</u>

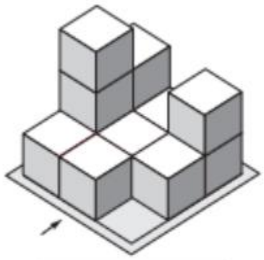
בסרטוט I שלפניך ובסרטוט II שבסוף השאלה מתוארים מבנים של קוביות זהות הניצבות על משטח.

החץ מייצג את המבט מלפנים.

הנח שכל קובייה בסרטוט עומדת על קובייה אחרת או על המשטח.

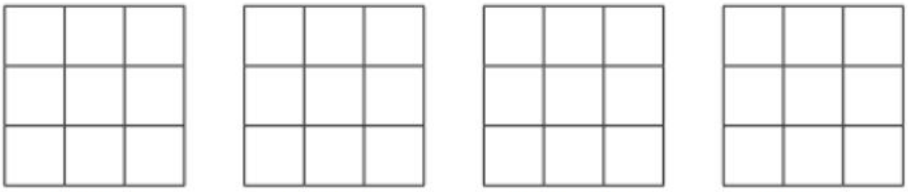
ענה על שני הסעיפים א–ב.

סרטוט I



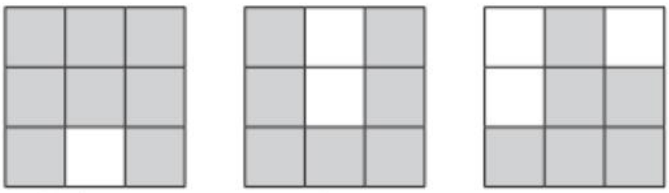
א. **(1)** מלא את התרשים המספרי של המבנה בסרטוט I, ואת תרשימי המבטים המתאימים לו.

(2) כמה קוביות יש במבנה שבסרטוט I? ______________



מבט מימין **מבט מלפנים** **מבט מלמעלה** **תרשים מספרי**

ב. לפניך תרשים מבטים של מבנה קוביות:

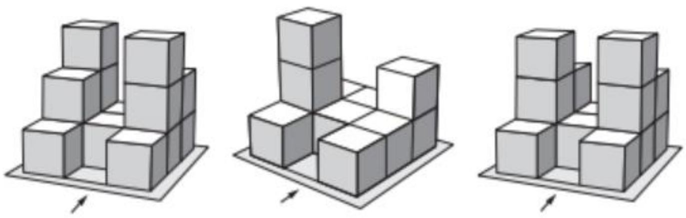


מבט מימין **מבט מלפנים** **מבט מלמעלה**

בסרטוט II שלפניך, קבע אילו מן המבנים (1)–(3) <u>אינם</u> מתאימים לתרשים המבטים.

נמק את קביעתך – רשום את המבט <u>שאינו</u> מתאים למבנה.

סרטוט II



(3) (2) (1)