

תוכן העניינים:

3	פרק 2
3	טריגונומטריה במרחב
3	הגדרות יסודיות :
5	שאלות יסודיות – סימון זוויות במרחב :
5	תשובות סופיות :
6	התיבה והקובייה :
7	תיבה שבסיסה ריבוע :
7	שאלות יסודיות :
8	שאלות מסכמות :
9	תיבה שבסיסה מלבן :
9	שאלות יסודיות :
12	שאלות מסכמות :
12	הקובייה :
12	שאלות מסכמות :
13	תשובות סופיות :
14	תרגול נוסף – תיבה וקובייה :
16	תשובות סופיות :
17	מנסרה ישרה :
17	מנסרה שבסיסה משולש שווה צלעות :
17	שאלות מסכמות :
19	מנסרה שבסיסה משולש שווה שוקיים :
19	שאלות מסכמות :
19	מנסרה שבסיסה משולש ישר זווית :
19	שאלות מסכמות :
21	תשובות סופיות :
22	תרגול נוסף – מנסרה ישרה :
24	תשובות סופיות :
25	פירמידה ישרה :
27	פירמידה שבסיסה ריבוע :
27	שאלות יסודיות :
27	שאלות מסכמות :

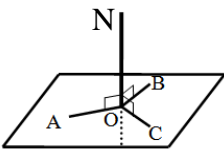
28..... פירמידה שבסיסה מלבן :
28..... שאלות יסודיות :
32..... שאלות מסכמות :
33..... פירמידה שבסיסה משולש שווה צלעות :
33..... שאלות מסכמות :
33..... פירמידה שבסיסה משולש שווה שוקיים :
33..... שאלות מסכמות :
34..... פירמידה שבסיסה הוא משולש ישר זווית :
34..... שאלות מסכמות :
35..... תשובות סופיות :
37..... תרגול נוסף – פירמידה ישרה :
41..... תשובות סופיות :

פרק 2

טריגונומטריה במרחב

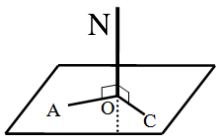
הגדרות יסודיות:

הגדרה:



ישר המאונך לכל הישרים במישור העוברים דרך עקבו נקרא אנך למישור. באיור הסמוך הישר ON מאונך לישרים AO, BO CO שעל המישור.

משפט:

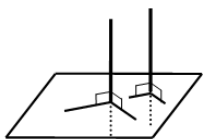


אם ישר מאונך לשני ישרים במישור העוברים דרך עקבו אזי הוא מאונך למישור כולו. באיור הסמוך הישר ON מאונך לישרים AO, CO שעל המישור ולכן מאונך למישור כולו.

משפט:

בכל נקודה במישור אפשר להעלות אנך אחד בלבד.

משפט:

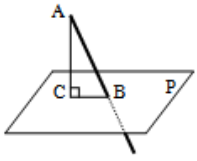


מנקודה שמחוץ למישור אפשר להוריד אנך אחד בלבד למישור זה.

משפט:

שני אנכים למישור אחד הם מקבילים. באיור הסמוך ניתן לראות כי שני אנכים הם מקבילים.

הגדרה:

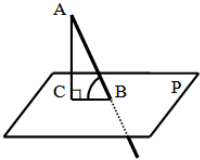


ישר החותך מישור ואינו מאונך למישור זה נקרא משופע למישור.
 הקטע המחבר את עקב האנך עם עקב המשופע נקרא היטל המשופע על המישור.
 באיור הסמוך הקטע AC הוא אנך למישור P, AB הוא משופע למישור ו-BC הוא היטל המשופע.

הגדרה:

אורך אנך המורד מנקודה שמחוץ למישור אל המישור נקרא מרחק הנקודה מהמישור.

הגדרה:



זווית בין ישר ומישור היא הזווית שבין הישר (המשופע) ובין היטלו של הישר על המישור.
 באיור הסמוך הזווית שבין הישר המשופע AB לבין המישור P היא: $\sphericalangle ABC$.

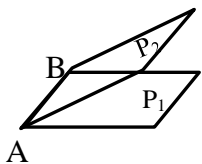
הגדרה:

שני מישורים שאינם נחתכים נקראים מישורים מקבילים.

הגדרה:

אורך האנך המורד מנקודה שעל פני מישור אחד אל מישור המקביל לו נקרא המרחק בין המישורים.

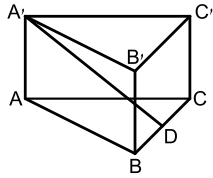
הגדרה:



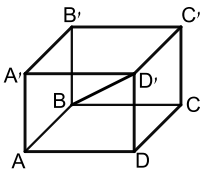
שני מישורים נחתכים יוצרים צורה גיאומטרית הנקראת פינה.
 ישר החיתוך של שני המישורים נקרא מקצוע, והמישורים היוצרים את הפינה נקראים פאות.
 באיור הסמוך הקטע AB הוא ישר החיתוך של שני המישורים P_1 ו- P_2 הנקרא מקצוע.
 הצורות הסגורות של המישורים נקראות פאות וכל הצורה נקראת פינה.

שאלות יסודיות – סימון זוויות במרחב:

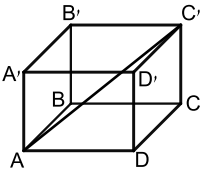
הערה: הגדרות מדויקות של הצורות המרחביות תופענה בהמשך הפרק.



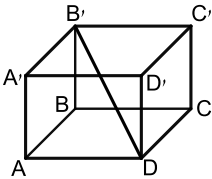
- (1) במנסרה $ABCA'B'C'$ שבסיסה משולש שווה שוקיים ($AB = AC$) הנקודה D היא אמצע המקצוע BC . סמן את הזווית בין הישר $A'D$ לבין הבסיס ABC .



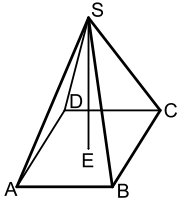
- (2) נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$. סמן את הזווית בין האלכסון BD' לבין הבסיס $ABCD$.



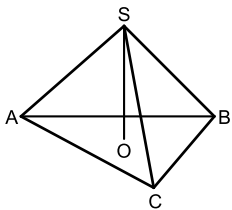
- (3) נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$ (ראה איור). סמן את הזווית בין האלכסון AC' לבין הפאה $D'C'D$.



- (4) נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$. סמן את הזווית בין:
א. האלכסון $B'D$ לבין הפאה $B'C'CB$.
ב. האלכסון $B'D$ לבין הפאה $D'C'D$.



- (5) $SABCD$ היא פירמידה ישרה שבסיסה מלבן (ראה איור). סמן את הזווית בין המקצוע SB לבין הבסיס $ABCD$.



- (6) $SABC$ היא פירמידה ישרה שבסיסה משולש שווה שוקיים ($AB = AC$). סמן את הזווית בין המקצוע SA לבין הבסיס ABC .

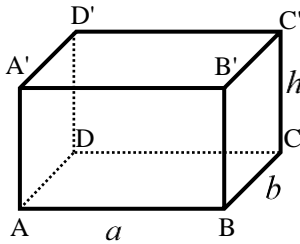
תשובות סופיות:

- | | | |
|----------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| $\sphericalangle AC'D$ (3) | $\sphericalangle D'BD$ (2) | $\sphericalangle ADA$ (1) |
| $\sphericalangle SBE$ (5) | ב. $\sphericalangle B'DC'$ (2) | א. $\sphericalangle DB'C$ (4) |
| | | $\sphericalangle SAO$ (6) |

התיבה והקובייה:

הגדרה:

גוף מרחבי הבנוי משני מלבנים זהים מקבילים במרחב (ABCD ו-A'B'C'D') הקרויים בסיסי התיבה. כל מקצוע צדדי (AA', BB', CC', DD') נקרא גובה התיבה. המקצועות הצדדיים שווים זה לזה ומאונכים למישורי הבסיס של התיבה.



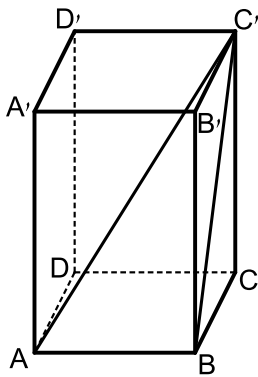
נוסחאות:

הנוסחה	תיאור מילולי
$S = a \cdot b$	שטח בסיס התיבה
$V = a \cdot b \cdot h$	נפח התיבה
$M = 2h(a + b)$	שטח מעטפת התיבה
$P = 2h(a + b) + 2ab$	שטח פנים

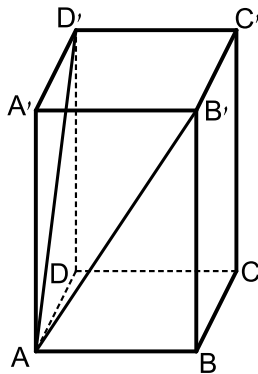
- תיבה שבסיסה ריבוע: תיבה שבסיסה הם ריבועים. מתקיים: $a = b$ בכל הנוסחאות.
- קובייה: אם בסיסי התיבה הם ריבועים וגובה התיבה שווה לאורך מקצוע הבסיס, דהיינו: $a = b = h$ אזי התיבה נקראת קובייה.

תיבה שבסיסה ריבוע:

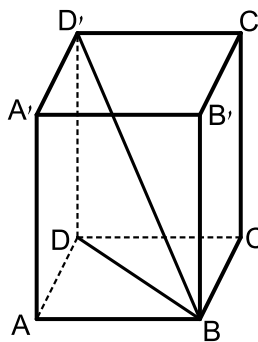
שאלות יסודיות:



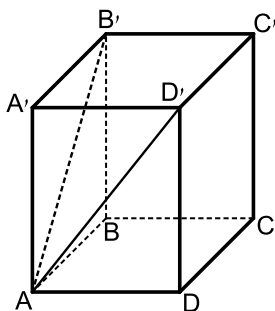
- (1) בתיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה ריבוע, אורך אלכסון הבסיס AC הוא 15.2 ס"מ.
 אורך המקצוע הצדדי AA' הוא 10 ס"מ.
 א. חשב אורך מקצוע הבסיס.
 ב. חשב נפח התיבה ושטח הפנים.
 ג. חשב את BC' , אלכסון הפאה $BB'C'C$, ואת אלכסון התיבה AC' .
 ד. חשב את זווית $\sphericalangle AC'B$, שבין האלכסון BC' בפאה $BB'C'C$ לבין אלכסון התיבה AC' .



- (2) נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה ריבוע. אורך האלכסון AD' של הפאה הצדדית $ADD'A'$ הוא 16.8 ס"מ. הזווית שנוצרת בין שני האלכסונים AD' ו- AB' היא בת 58° .
 א. חשב את אורך אלכסון הבסיס, $B'D'$.
 ב. חשב את אורך מקצוע הבסיס AB .
 ג. חשב את גובה התיבה AA' .
 ד. חשב את נפח התיבה.

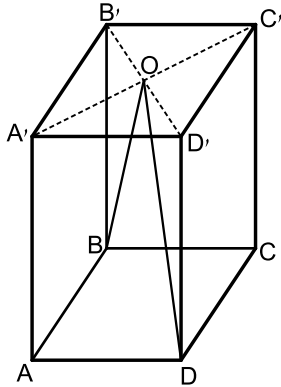


- (3) נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה ריבוע. אורך אלכסון הבסיס BD הוא 16 ס"מ ונפח התיבה הוא 1408 סמ"ק. חשב:
 א. גובה התיבה DD' .
 ב. הזווית שבין אלכסון התיבה BD' לבסיס $ABCD$.
 ג. אורך מקצוע הבסיס AB .

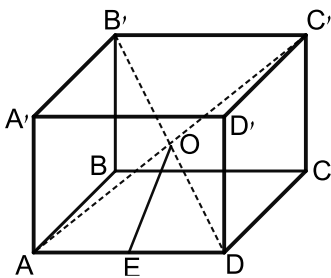


- (4) בתיבה $ABCD A'B'C'D'$, שבסיסה $ABCD$ הוא ריבוע. אורך האלכסון של הפאה הצדדית הוא 10 ס"מ. הזווית שבין אלכסוני הפאות הצדדיות היא בת 48° .
 א. חשב את אורך האלכסון של הבסיס העליון $B'D'$.
 ב. חשב את שטח הבסיס של התיבה.

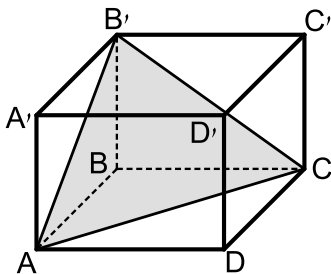
שאלות מסכמות:



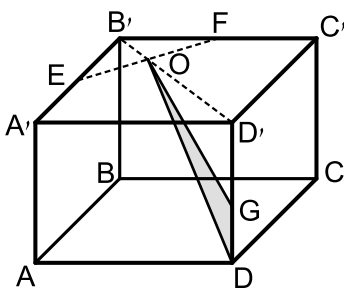
- (5) בתיבה ריבועית $ABCD A'B'C'D'$ מעבירים את האלכסונים $A'C'$ ו- $B'D'$ במישור הבסיס העליון. האלכסונים נפגשים בנקודה O כך שנוצר המשולש BOD . נתון כי: $\sphericalangle BOD = 23^\circ$ וכי אורך מקצוע הבסיס של התיבה הוא 6 ס"מ.
- א. חשב את היקף המשולש BOD .
- ב. חשב את הזווית שנוצרת בין הצלע OD של המשולש BOD ומישור הפאה $AA'D'D$.



- (6) בתיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה ריבוע מעבירים את האלכסונים AC' ו- $B'D'$. האלכסונים נחתכים בנקודה O שבתוך התיבה. מהנקודה O מעבירים את הקטע OE כך ש- E היא אמצע המקצוע AD . ידוע כי אורך מקצוע הבסיס של התיבה הוא 8 ס"מ ואורך אלכסון התיבה הוא 12 ס"מ.
- א. מצא את אורך גובה התיבה.
- ב. מצא את אורך הקטע OE .



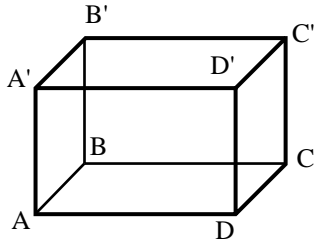
- (7) בתיבה ריבועית וישרה $ABCD A'B'C'D'$ מסמנים את אורך הגובה ב- h . מעבירים את הקטעים AB' , AC ו- $B'C$ כך שנוצר המשולש $AB'C$ כמתואר באיור. הזווית הנוצרת בין אנך לצלע AC במשולש $AB'C$ ומישור הבסיס $ABCD$ היא α .
- א. הבע באמצעות h ו- α את אורך מקצוע הבסיס של התיבה.
- ב. הבע באמצעות h ו- α את נפח התיבה.



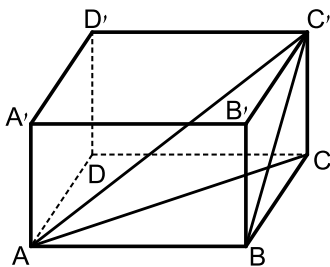
- (8) בתיבה הריבועית $ABCD A'B'C'D'$ שלפניך מעבירים את אלכסון הבסיס העליון $B'D'$. הנקודות E ו- F נמצאות על אמצעי המקצועות $A'B'$ ו- $B'C'$ כך שהקטע EF חותך את האלכסון $B'D'$ בנקודה O . מקצים נקודה נוספת G הנמצאת על הגובה DD' כך ש- $DG = a$. מעבירים את הקטעים GO ו- DO כך שנוצר המשולש DOG . אורך מקצוע הבסיס הוא k וגובה התיבה הוא h .
- א. הבע באמצעות k ו- a את שטח המשולש DOG .
- ב. מצא את היחס a/h עבורו מתקיים: $S_{DOG} = S_{DOG}$.

תיבה שבסיסה מלבן:

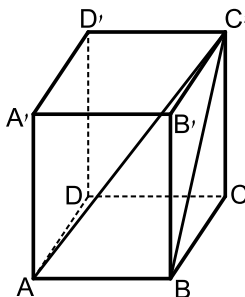
שאלות יסודיות:



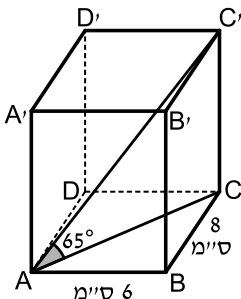
- 9) בתיבה $ABCD A'B'C'D'$ נתון:
 7 ס"מ AA' , 12 ס"מ AD , 8 ס"מ AB .
 חשב את אורך האלכסון BD' ואת הזווית
 בינו לבין בסיס התיבה.



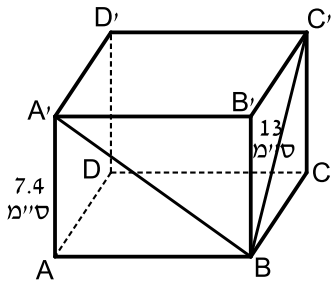
- 10) בתיבה שלפניך אורכי צלעות הבסיס הם:
 12 ס"מ AB , 5 ס"מ BC . הזווית בין BC'
 אלכסון הפאה $BB'C'C$, לבסיס $ABCD$ היא 40° .
 א. חשב את גובה התיבה CC' .
 ב. חשב את אורך אלכסון הבסיס AC .
 ג. חשב את הזווית בין אלכסון התיבה AC'
 לבסיס $ABCD$.
 ד. חשב את אורך אלכסון התיבה AC' .
 ה. חשב את נפח התיבה.
 ו. חשב את שטח מעטפת התיבה.



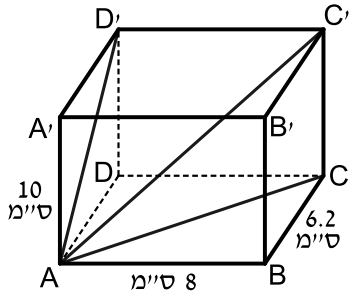
- 11) נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$.
 אורך צלע הבסיס: 9 ס"מ AB .
 אלכסון הפאה $BB'C'C$ הוא: 15 ס"מ BC' .
 חשב את הזווית בין BC' , אלכסון הפאה $BB'C'C$,
 לאלכסון התיבה AC' .



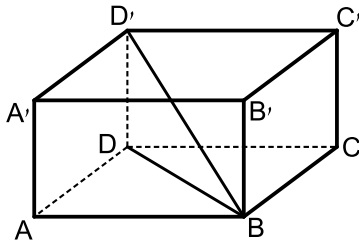
- 12) נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$, בה מתקיים:
 8 ס"מ AD , 6 ס"מ AB .
 הזווית בין אלכסון התיבה AC' לבסיס $ABCD$ היא 65° .
 א. חשב את גובה התיבה CC' .
 ב. חשב את נפח התיבה ושטח הפנים שלה.



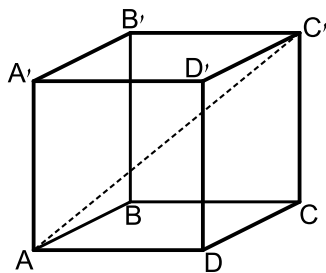
- 13 נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה מלבן. גובה התיבה AA' הוא 7.4 ס"מ. אורך אלכסון הפאה $BC' = 13$ ס"מ. הזווית בין אלכסון הפאה $A'B$ לבסיס $ABCD$ היא 37° .
א. חשב את אורכי צלעות הבסיס.
ב. חשב את שטח המעטפת ושטח הפנים של התיבה.



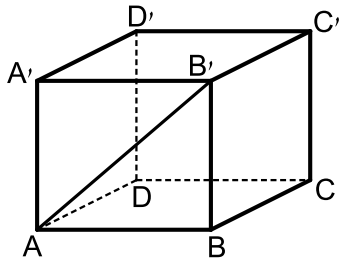
- 14 בתיבה $ABCD A'B'C'D'$ נתון: $BC = 6.2$ ס"מ, $AB = 8$ ס"מ, $AA' = 10$ ס"מ. חשב:
א. אלכסון הבסיס AC , אלכסון הפאה AD' , ואלכסון התיבה AC' .
ב. חשב את הזווית בין AD' אלכסון הפאה $ADD'A'$ לאלכסון התיבה AC' : $\angle D'AC'$.
ג. חשב את נפח התיבה ושטח המעטפת.



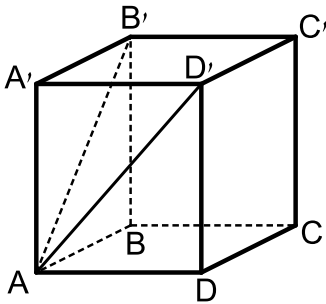
- 15 נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$. $AB = 12$ ס"מ. אורך אלכסון הבסיס BD הוא 15 ס"מ. נפח התיבה הוא 864 סמ"ק. חשב את:
א. רוחב הבסיס של התיבה, BC .
ב. גובה התיבה, AA' .
ג. הזווית בין אלכסון התיבה BD' לבסיסה $ABCD$.



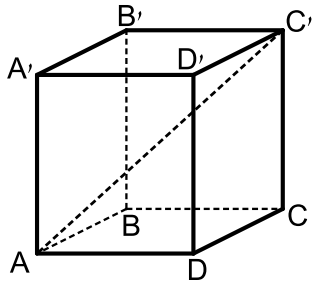
- 16 בתיבה $ABCD A'B'C'D'$ (ראה ציור), נתון: $AD = 12$ ס"מ, $DC = 8$ ס"מ, $CC' = 14$ ס"מ.
א. חשב את האורך של אלכסון הבסיס AC .
ב. חשב את הזווית שבין אלכסון התיבה AC' לבין הבסיס $ABCD$.
ג. חשב את שטח המעטפת של התיבה.
ד. חשב את שטח הפנים של התיבה.



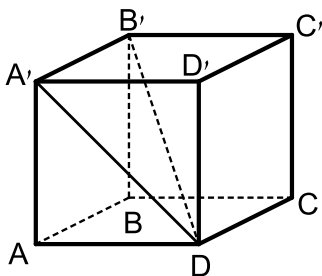
- 17** בתיבה $ABCD A'B'C'D'$ (ראה ציור) נתון:
 $AD = 10$ ס"מ, $AB = 12$ ס"מ. הזווית שבין אלכסון הפאה AB' לבין הבסיס $ABCD$ היא 35° .
 א. חשב את גובה התיבה BB' .
 ב. חשב את AD' , אלכסון הפאה $ADD'A'$.
 ג. חשב את הזווית שבין AD' לבין הבסיס $ABCD$.



- 18** נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה מלבן (ראה ציור). אורך גובה התיבה AA' הוא 10 ס"מ. אורך AB' , אלכסון הפאה $ABB'A'$ הוא 14 ס"מ.
 א. חשב את אורך המקצוע AB .
 הזווית שבין AD' , אלכסון הפאה $ADD'A'$, לבין הבסיס $ABCD$ היא בת 40° .
 ב. חשב את נפח התיבה.
 ג. חשב את שטח מעטפת התיבה.

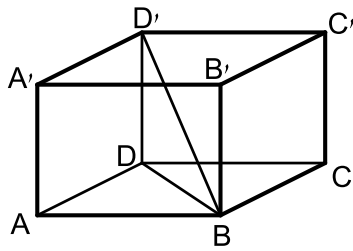


- 19** נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבה $AD = 12$ ס"מ, $AB = 10$ ס"מ (ראה ציור). הזווית שבין אלכסון התיבה, AC' , לבין הבסיס $ABCD$ היא בת 38° .
 א. חשב את אלכסון הבסיס.
 ב. חשב את גובה התיבה.
 ג. חשב את שטח פני התיבה.



- 20** נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$ (ראו סרטוט) שבה: $AB = 10$ ס"מ, $AD = 12$ ס"מ, $AA' = 8$ ס"מ.
 א. חשב את אורך $A'D$, אלכסון הפאה $ADD'A'$.
 ב. חשב את אורך האלכסון של התיבה $B'D$.

שאלות מסכמות:



21 נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה מלבן.

מעבירים את האלכסונים BD ו- BD' כך

שמתקיים: $\angle DBD' = \angle ABD = \alpha$.

אורך האלכסון BD יסומן ב- a .

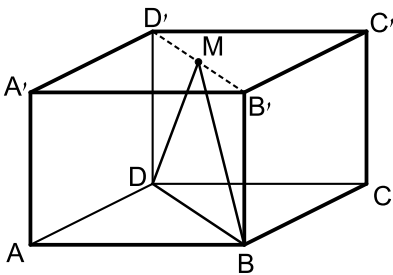
א. הבע באמצעות a ו- α את:

i. אורך התיבה AB .

ii. רוחב התיבה AD .

iii. גובה התיבה AA' .

ב. מצא את α אם ידוע כי נפח התיבה הוא $0.64a^3$.



22 בתיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה מלבן מעבירים

את האלכסון $B'D'$ בבסיס העליון. מאמצע האלכסון M

מעבירים את הקטעים DM ו- BM כך שנוצר המשולש

ישר הזווית BMD ($\angle BMD = 90^\circ$).

אורך מקצוע הבסיס AB הוא $5a$ ואורך הקטע DM

הוא $4a$.

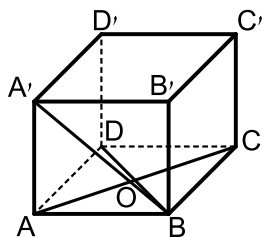
א. הבע באמצעות a את אורך המקצוע AD .

ב. מעבירים את הקטע AM . חשב את זווית MAD .

ג. מצא את a אם ידוע כי שטח המשולש MAD הוא 125 סמ"ר (עגל למספר שלם).

הקובייה:

שאלות מסכמות:



23 בקובייה $ABCD A'B'C'D'$ אורך המקצוע הוא 8 ס"מ.

הנקודה O היא מפגש אלכסוני הבסיס התחתון.

מצא את הזווית שבין OA' לפאה $ABB'A'$.

24 נתונה קובייה $ABCD A'B'C'D'$.

מעבירים את האלכסון $A'C'$ בבסיס העליון.

מהנקודה E שעל האלכסון $A'C'$ מותחים את הקטע CE

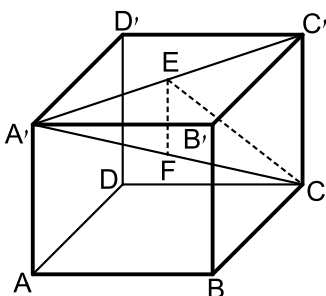
השווה באורכו לקטע $A'E$. כמו כן מורידים גובה EF

ממישור הבסיס העליון $A'B'C'D'$. (EF מאונך ל- $A'C'$).

הנקודה F נמצאת על האלכסון הראשי $A'C$.

נסמן: $\angle A'CE = \alpha$, $AF = m$.

הבע באמצעות α ו- m את נפח הקובייה.

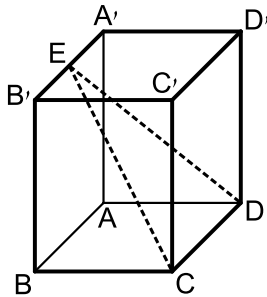


תשובות סופיות:

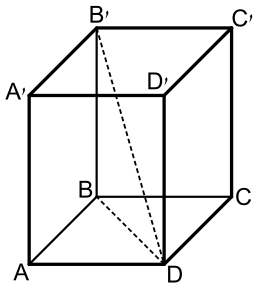
- (1) א. 10.748 ס"מ ב. 1155.2 סמ"ק = V , 660.959 סמ"ר = S
 ג. 14.68 ס"מ, 18.19 ס"מ ד. $\angle AC'B = 36.21^\circ$
- (2) א. 16.29 ס"מ ב. 11.518 ס"מ ג. 12.23 ס"מ
 ד. 1622.485 סמ"ק = V
- (3) א. 11 ס"מ ב. 34.51° ג. 11.313 ס"מ
- (4) א. 8.13 ס"מ ב. 33.09 סמ"ר
- (5) א. 51 ס"מ ב. 8.1°
- (6) א. 4 ס"מ ב. 4.47 ס"מ
- (7) א. $\frac{h\sqrt{2}}{\tan \alpha}$ ב. $\frac{2h^3}{\tan^2 \alpha}$
- (8) א. $S_{\text{DOG}} = \frac{3ka}{4\sqrt{2}}$ ב. $\frac{a}{h} = \frac{1}{2}$
- (9) $\angle D'BD = 25.89^\circ$, $BD' = 16.031$ ס"מ
- (10) א. 4.195 ס"מ = CC' ב. 13 ס"מ = AC ג. 17.886°
 ד. 13.66 ס"מ = AC' ה. 251.7 סמ"ק = V ו. 142.63 סמ"ר = M
- (11) $\angle AC'B = 30.96^\circ$
- (12) א. 21.44 ס"מ = CC' ב. 1029.6 סמ"ק = V , 696.96 סמ"ר = P
- (13) א. 9.82 ס"מ = AB , 10.688 ס"מ = BC
 ב. 303.5184 סמ"ר = M , 513.43 סמ"ר = P
- (14) א. 10.121 ס"מ = AC , 11.766 ס"מ = AD' , 14.227 ס"מ = AC'
 ב. 34.22° ג. 496 סמ"ק = V , 284 סמ"ר = M
- (15) א. 9 ס"מ = BC ב. 8 ס"מ = h ג. 28.072°
- (16) א. 14.42 ס"מ = AC ב. 44.15° ג. 560 סמ"ר ד. 752 סמ"ר
- (17) א. 8.4 ס"מ = BB' ב. 13.06 ס"מ = AD' ג. 40.03°
- (18) א. 9.8 ס"מ = AB ב. 1,167.9 סמ"ק = V ג. 434.4 סמ"ר
- (19) א. 15.62 ס"מ ב. 12.2 ס"מ = h ג. 776.8 סמ"ר = P
- (20) א. 14.42 ס"מ = AD ב. 17.55 ס"מ = BD'
- (21) א. i. $a \cos \alpha$ ii. $a \sin \alpha$ iii. $a \tan \alpha$ ב. 53.13°
- (22) א. $a\sqrt{7}$ ב. 70.6° ג. $a = 5$
- (23) 24.095°
- (24) $(m \sin 2\alpha \cos \alpha)^3$

תרגול נוסף – תיבה וקובייה:

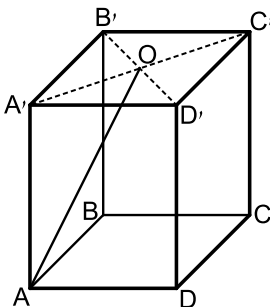
*הערה: לשאלות בחוץ זה אין פתרון בסרטונים.



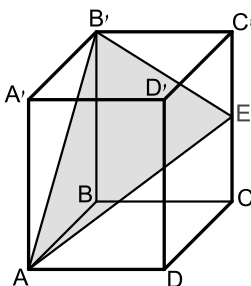
- (1) בסיס התיבה $ABCD A'B'C'D'$ הוא ריבוע שאורך צלעו 10 ס"מ. גובה התיבה הוא 24 ס"מ. הנקודה E נמצאת על אמצע המקצוע $A'B'$ וממנה מעבירים את הקטעים CE ו-DE. א. חשב את אורך הקטע CE. ב. חשב את זווית CED. ג. מורידים גובה EF במישור המשולש CDE. חשב את הזווית שהוא יוצר עם מישור הבסיס ABCD.



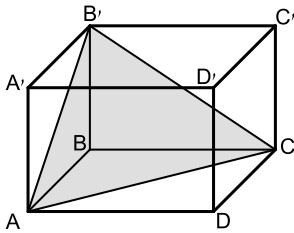
- (2) בתיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה ריבוע מעבירים את האלכסון $B'D'$. הזווית שבין אלכסון התיבה לבסיס התיבה ABCD היא 56° . ידוע כי אורך אלכסון התיבה $B'D'$ הוא 24 ס"מ. א. חשב את גובה התיבה. ב. מצא את אורך בסיס הריבוע ABCD. ג. חשב את נפח התיבה.



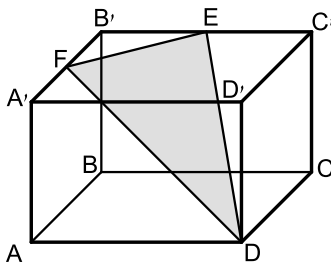
- (3) בתיבה ריבועית $ABDCA'B'C'D'$ מעבירים אלכסונים בבסיס העליון $A'B'C'D'$. האלכסונים נפגשים בנקודה O וממנה מעבירים את הקטע AO שאורכו 10 ס"מ. אורך גובה התיבה הוא 8 ס"מ. א. חשב את הזווית שבין הקטע AO למישור הבסיס ABCD. ב. חשב את אורך צלע הבסיס. ג. חשב את נפח התיבה.



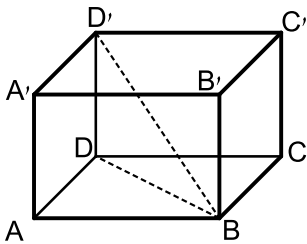
- (4) בתיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה ריבוע מקצים נקודה E באמצע הגובה CC' . מעבירים את הקטעים AE, AB' ו- $B'E$. ידוע כי שטח הפנים של התיבה הוא 264 סמ"ר וסכום כל מקצועותיה הוא 80 ס"מ. חשב את היקף המשולש $AB'E$.



- (5) בתיבה ריבועית $ABCD A'B'C'D'$ ידוע כי גובה התיבה גדול פי 2 ממקצוע הבסיס. מעבירים את הקטעים AB' , AC ו- $B'C$ כך שנוצר המשולש $AB'C$ כמתואר באיור. שטח המשולש $AB'C$ הוא 24 סמ"ר.
 א. חשב את הזווית הנוצרת בין הצלע AB' של המשולש ומישור הבסיס $ABCD$.
 ב. מצא את אורך מקצוע הבסיס של התיבה.
 ג. חשב את נפח התיבה.

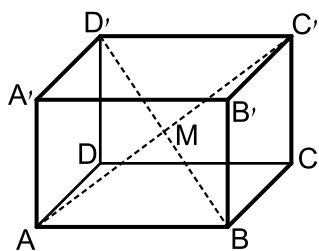


- (6) נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה הוא ריבוע. מקצים נקודות E ו-F על אמצעי המקצועות $B'C'$ ו- $A'B'$ בהתאמה כך שנוצר המשולש EDF . אורך גובה התיבה הוא 12 ס"מ והזווית הנוצרת בין הקטע FD להיטלו על מישור הבסיס $ABCD$ היא 50° .
 א. מצא את האורך של מקצוע הבסיס בתיבה.
 ב. מצא את הזווית הנוצרת בין הקטע FD להיטלו על הפאה הצדדית $AA'D'D$.

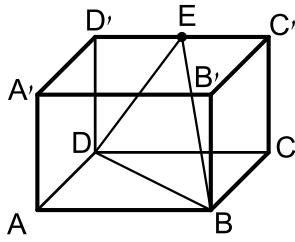


- (7) נתונה תיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה מלבן. רוחב המלבן גדול פי 2 מאורכו ושווה לגובה המלבן ($2AD = 2AA' = AB$). מעבירים את האלכסון BD בבסיס $ABCD$ ואת אלכסון התיבה BD' .

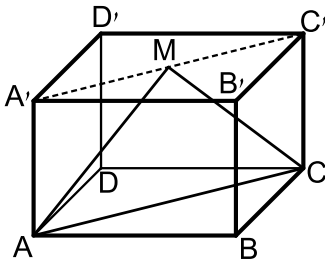
א. חשב את הזווית שבין האלכסון BD' למישור הבסיס $ABCD$.
 ב. מצא את שטח המעטפת של התיבה אם ידוע כי נפחה הוא 432 סמ"ק.



- (8) בתיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה מלבן מעבירים את האלכסונים AC' ו- BD' הנחתכים בנקודה M. ידוע כי המשולש AMB הוא ישר זווית ($\sphericalangle AMB = 90^\circ$). אורך אלכסון התיבה הוא $2a$ וגובה התיבה שווה באורכו למקצוע הבסיס BC .
 א. הבע באמצעות a את אורכי מקצועות הבסיס.
 ב. מצא את הזווית שבין אלכסון התיבה BD' לבין הפאה הצדדית $ADD'A'$.
 ג. מצא את a אם ידוע כי נפח התיבה הוא $27\sqrt{2}$ סמ"ק.



- 9) בתיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה מלבן מקצים נקודה E באמצע המקצוע $C'D'$. מהנקודה E מעבירים את הקטעים BE ו-DE כך שנוצר המשולש BDE. מסמנים את אורכי מקצועות התיבה: $AB = 3a$, $AD = 2a$. ידוע כי גובה התיבה שווה באורכו מקצוע הבסיס AD.
- א. מצא את הזווית הנוצרת בין הצלע BE למישור הפאה הצדדית $BB'C'C$.
- ב. הבע באמצעות a את היקף המשולש BDE.
- ג. מצא את a אם ידוע כי היקף המשולש BDE קטן ב-14 ס"מ מהיקף הבסיס ABCD.



- 10) נתונה קובייה $ABCD A'B'C'D'$ מעבירים את האלכסון בבסיס העליון $A'C'$ ומקצים נקודה M באמצעו. מהנקודה M מעבירים את הקטעים AM ו- CM כך שנוצר המשולש AMC.
- א. (1) הסבר מדוע המשולש AMC הוא שווה שוקיים.
- (2) מצא את זווית הראש במשולש AMC.
- נתון: $AM = 4.24$ ס"מ $\approx 3\sqrt{2}$ ס"מ.
- ב. חשב את מקצוע הקובייה.
- ג. חשב את נפח הקובייה.

תשובות סופיות:

- (1) א. 26.476 ס"מ. ב. 21.171° . ג. 67.38° .
- (2) א. 19.8 ס"מ. ב. 9.48 ס"מ. ג. 1791.22 סמ"ק.
- (3) א. 53.13° . ב. 8.48 ס"מ. ג. 576 סמ"ק.
- (4) א. 26.6 ס"מ או 27.6 ס"מ.
- (5) א. 63.43° . ב. 4 ס"מ. ג. 128 סמ"ק.
- (6) א. 9 ס"מ. ב. 16.7° .
- (7) א. 24.1° . ב. 216 סמ"ר.
- (8) א. $a, a\sqrt{2}$. ב. 45° . ג. $a = 3$.
- (9) א. 27.9° . ב. $9.3a$. ג. $a = 20$.
- (10) א. (1) מתקבל כי AM ו- CM שווים. א. (2) $\sphericalangle AMC = 70.528^\circ$.
- ב. 3.46 ס"מ $\approx 2\sqrt{3}$ ס"מ. ג. 41.57 סמ"ק $\approx 24\sqrt{3}$ סמ"ק.

מנסרה ישרה:

הגדרה:

גוף מרחבי הבנוי משני מצולעים זהים המקבילים זה לזה במרחב. המקצועות הצדדיים המחברים את קדקודי הבסיסים המתאימים נקראים גובהי המנסרה. כל גובה במנסרה ישרה מאונך למישורי הבסיס העליון והתחתון.



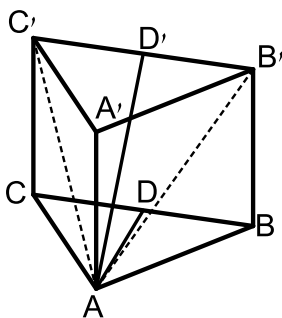
במסגרת שאלון 805 נעסוק במנסרות הבאות:

- מנסרה שבסיסה משולש שווה צלעות.
- מנסרה שבסיסה משולש שווה שוקיים.
- מנסרה שבסיסה משולש ישר זווית.

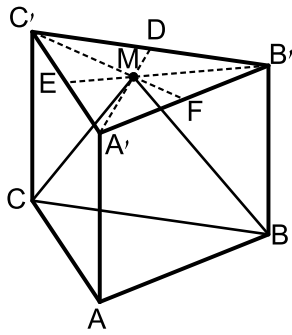
הערה: התיבה וקובייה הן מקרים פרטיים של מנסרות ישרות שבסיסן מלבן וריבוע בהתאמה.

מנסרה שבסיסה משולש שווה צלעות:

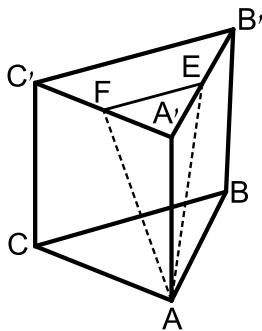
שאלות מסכמות:



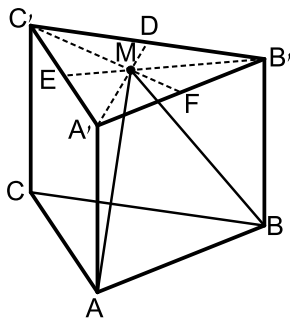
- 1) במנסרה משולשת וישרה $ABCA'B'C'$ שבסיסה משולש שווה צלעות מעבירים את האלכסונים AB' ו- AC' כך שנוצר המשולש $AB'C'$. הזווית שבין האנך לצלע BC במשולש ABC והאנך לצלע $B'C'$ במשולש $AB'C'$ היא 40° . אורך גובה המנסרה הוא 14 ס"מ.
- א. חשב את שטח המשולש $A'B'C'$.
- ב. חשב את נפח המנסרה.



- (2) במנסרה משולשת וישרה $ABCA'B'C'$ שבסיסה משולש שווה צלעות מעבירים בבסיס העליון $A'B'C'$ את התיכונים $A'D$, $B'E$ ו- $C'F$ אשר נחתכים בנקודה M . מהנקודה M מעבירים את הקטעים MC ו- MB . כך שנוצר המשולש MCB . גובה המנסרה שווה באורכו למקצוע בסיס המנסרה. חשב את הזווית שבין האנך לצלע BC במשולש MCB למישור הבסיס ABC .



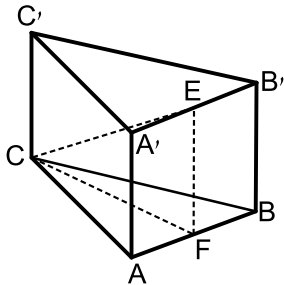
- (3) במנסרה משולשת וישרה $ABCA'B'C'$ שבסיסה משולש שווה צלעות הנקודות E ו- F הן בהתאמה אמצעי המקצועות $A'B'$ ו- $A'C'$. מעבירים את הקטעים AE ו- AF , כך שנוצר המשולש AEF . אורך מקצוע הבסיס של המנסרה הוא 10 ס"מ וגובה המנסרה הוא 12 ס"מ.
א. חשב את אורכי הצלעות של המשולש AEF .
ב. חשב את הזווית שבין גובה המנסרה AA' למישור המשולש AEF .



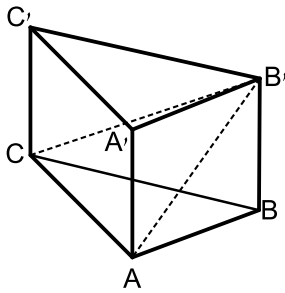
- (4) במנסרה משולשת וישרה $ABCA'B'C'$ שבסיסה משולש שווה צלעות מעבירים בבסיס העליון $A'B'C'$ את התיכונים $A'D$, $B'E$ ו- $C'F$ אשר נחתכים ב- M . מהנקודה M מעבירים את הקטעים MA ו- MB . כך שנוצר המשולש MAB . גובה המנסרה שווה באורכו למקצוע בסיס המנסרה ויסומן ב- $2a$.
א. הבע באמצעות a את אורך הקטע MA .
ב. חשב את הזווית שבין הקטע MA ומישור הבסיס ABC .
ג. חשב את הזווית שבין הגובה למקצוע AB במישור MAB לבין מישור הבסיס ABC .
ד. חשב את הזווית שבין MA והפאה $AA'B'B$.
ה. הבע באמצעות a את שטח הפנים של המנסרה.

מנסרה שבסיסה משולש שווה שוקיים:

שאלות מסכמות:



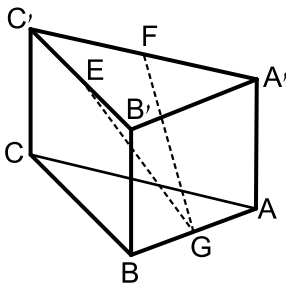
- (5) נתונה מנסרה משולשת וישרה $ABCA'B'C'$ שבסיסה הוא משולש שווה שוקיים ($AC = BC$). מאמצעי המקצועות $A'B'$ ו- AB מעבירים את הקטע EF . ידוע כי אורך מקצוע הבסיס AB הוא k ס"מ והוא קטן פי 2 מאורך שוק הבסיס AC . נסמן: $\angle FCE = \alpha$.
- א. הבע באמצעות k ו- α את נפח המנסרה.
 ב. חשב את נפח המנסרה אם ידוע כי: $2EF = CE$, וכי שטח הבסיס ABC הוא $\sqrt{15}$ סמ"ר.



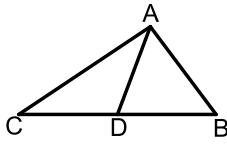
- (6) במנסרה משולשת וישרה $ABCA'B'C'$ שבסיסה הוא משולש שווה שוקיים ($AC = BC$) מעבירים את האלכסונים AB' ו- CB' כך שנוצר המשולש $AB'C$. ידוע כי הזווית שבין אנך למקצוע AC במשולש ABC ואנך למקצוע AC במשולש $AB'C$ היא 45° (האנכים נפגשים על המקצוע AC בנקודה E). זוויות הבסיס הן $\angle ABC = \angle CAB = 75^\circ$, $\angle ACB = 30^\circ$, גובה המנסרה הוא 5 ס"מ.
- א. מצא את אורך המקצוע AC .
 ב. חשב את הזווית שבין האלכסון CB' למישור הבסיס.

מנסרה שבסיסה משולש ישר זווית:

שאלות מסכמות:



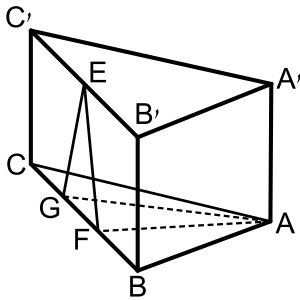
- (7) במנסרה $ABCA'B'C'$ שבסיסה הוא משולש ישר זווית ($\angle ABC = 90^\circ$) הנקודות E, F ו- G הן בהתאמה אמצעי המקצועות $B'C'$, $A'C'$ ו- AB כמתואר באיור. מסמנים את מידות הבסיס ABC : $AB = 5t$, $BC = 12t$. הזווית שבין הקטע GE למישור הבסיס ABC היא 36.86° .
- א. הבע באמצעות t את גובה המנסרה.
 ב. חשב את הזווית שבין הקטע GF ולמישור הבסיס ABC .
 ג. מצא את t אם ידוע כי אורך הקטע GF הוא: $\sqrt{3825}$ ס"מ.



8) ענה על הסעיפים הבאים :

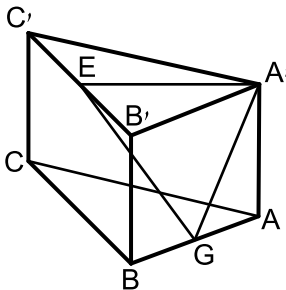
- א. הוכח את הטענה : תיכון במשולש חוצה אותו לשני משולשים שווי שטח.
 כלומר, הקטע AD הוא תיכון במשולש ABC.
 הראה כי : $S_{ABD} = S_{ACD}$.

במנסרה $ABCA'B'C'$ שבסיסה הוא משולש ישר זווית ($\sphericalangle ABC = 90^\circ$) הנקודות F ו-G מחלקות את מקצוע הבסיס BC לשלושה חלקים שווים. הנקודה E היא אמצע המקצוע $B'C'$. ידוע כי אורך הקטע EF הוא 10 ס"מ ואורך המקצוע BC הוא 24 ס"מ. שטח המשולש AFG הוא 40 סמ"ר.



- ב. איזה משולש הוא המשולש EFG?
 מצא את זוויותיו.
 ג. מצא את גובה המנסרה.
 ד. היעזר בטענה שהוכחת בסעיף א' ומצא את אורך המקצוע AB.
 (רמז : התבונן במשולש ABF ומצא את הצלע AB באמצעות שטחו).
 ה. חשב את שטח המעטפת של המנסרה.

9) לפניך מנסרה ישרה שבסיסה משולש ישר זווית ($\sphericalangle ABC = 90^\circ$).

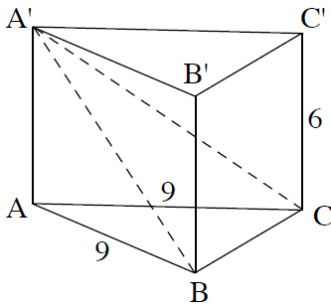


- ידוע כי הפאה הצדדית $AA'B'B$ היא ריבוע וכי אורך המקצוע BC גדול פי 3 מ-AB.
 הנקודות E ו-G נמצאות על אמצעי המקצועות $B'C'$ ו-AB בהתאמה.
 מעבירים את הקטעים $A'E$, $A'G$ ו-GE.
 א. חשב את הזווית הנוצרת בין הקטע GE ומישור הבסיס.
 ב. חשב את הזווית הנוצרת בין הקטע GE ומישור הפאה $AA'B'B$.
 ג. חשב את זווית $EA'G$.

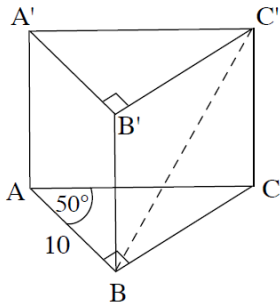
תשובות סופיות:

- (1) א. 160.68 סמ"ר. ב. 2250 סמ"ק.
- (2) 73.89° .
- (3) א. 13 ס"מ, 13 ס"מ, 5 ס"מ. ב. 19.84° .
- (4) א. $MA = 2.3a$ ב. 60° ג. 73.9° ד. 14.47° ה. $P = 15.46a^2$.
- (5) א. $V = \frac{15k^3 \tan \alpha}{8}$ ב. $\frac{15}{\sqrt{3}}$ סמ"ק.
- (6) א. 10 ס"מ. ב. 26.56° .
- (7) א. $4.875t$ ב. 39.1° ג. $t = 8$.
- (8) ב. משולש שווה שוקיים. $66.42^\circ, 47.15^\circ$ ג. $\sqrt{84}$ ס"מ. ד. 10 ס"מ.
ה. $60\sqrt{84}$ סמ"ר.
- (9) א. $\sphericalangle EGH = 32.31^\circ$ ב. $\sphericalangle B'GE = 53.3^\circ$ ג. $\sphericalangle GAE = 71.93^\circ \sim 72^\circ$.

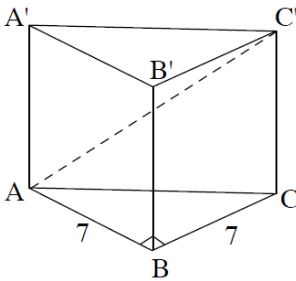
תרגול נוסף – מנסרה ישרה:



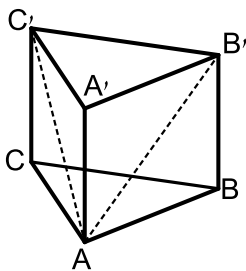
- (1) הבסיס של מנסרה משולשת וישרה $ABCA'B'C'$ הוא משולש שווה שוקיים ABC שבו $AB = AC = 9$ ס"מ. גובה המנסרה הוא 6 ס"מ. אורך אלכסון הפאה $BCC'B'$ הוא 10 ס"מ.
- חשב את אורך המקצוע BC .
 - חשב את זווית הראש של בסיס המנסרה.
 - חשב את הזווית שבין הגובה לצלע BC במשולש $A'BC$ לבין בסיס המנסרה ABC .



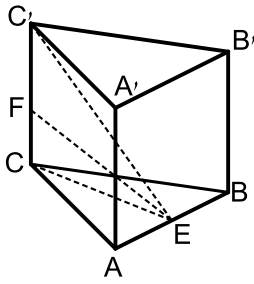
- (2) הבסיס של מנסרה משולשת וישרה $ABCA'B'C'$ הוא משולש ישר זווית ABC שבו $\angle B = 90^\circ$. נתון: $AB = 10$ ס"מ, $\angle BAC = 50^\circ$. האלכסון BC' יוצר עם הבסיס ABC זווית של 60° .
- חשב את BC .
 - חשב את גובה המנסרה.
 - חשב את נפח המנסרה.
 - חשב את שטח פני המנסרה.



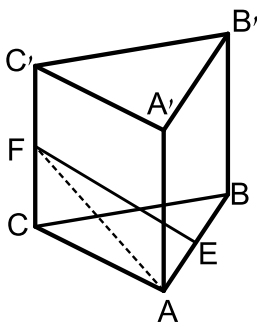
- (3) הבסיס של מנסרה ישרה $ABCA'B'C'$ הוא משולש ישר זווית ושווה שוקיים שבו $AB = BC = 7$ ס"מ. הזווית בין הפאה $BCC'B'$ ובין האלכסון AC' הוא 25° .
- מהו גודל הזווית $\angle ABC'$? נמק.
 - חשב את האורך של BC' .
 - מצא את נפח המנסרה.



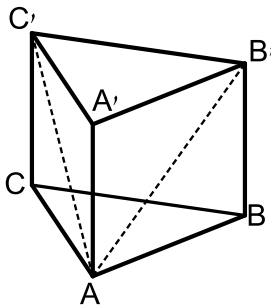
- (4) במנסרה משולשת וישרה $ABCA'B'C'$ שבסיסה משולש שווה צלעות מעבירים את האלכסונים AB' ו- AC' ואת הקטע AD (D אמצע $B'C'$). הזווית שבין AD למישור הבסיס ABC היא 40° . אורך גובה המנסרה הוא 14 ס"מ.
- חשב את אורך מקצוע בסיס המנסרה.
 - חשב את הזווית הנוצרת בין האלכסון AB' למישור הבסיס ABC .
 - חשב את שטח המשולש $AB'C'$.
 - חשב את נפח המנסרה.



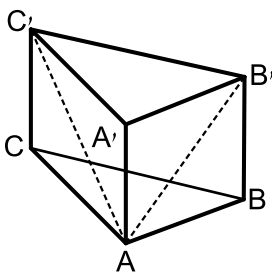
- (5) במנסרה ישרה ומשולשת ABCA'B'C' שבסיסה משולש שווה צלעות מסמנים את אמצע מקצוע הבסיס AB בנקודה E וממנה מעבירים את הקטעים CE, FE ו-C'E, כך ש-FE הוא חוצה זווית במשולש CEC'. זווית FEC' תסומן ב- α . מקצוע הבסיס של המנסרה הוא k .
- הבע באמצעות k ו- α את גובה המנסרה.
 - הבע באמצעות k ו- α את שטח המשולש FEC'.
 - נתון: $\alpha = 30^\circ$, $k = 6$. חשב את נפח המנסרה.



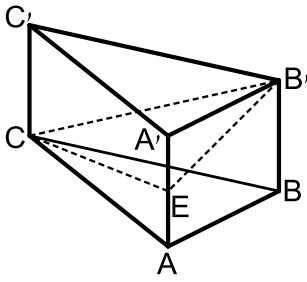
- (6) במנסרה משולשת וישרה ABCA'B'C' שבסיסה משולש שווה צלעות מסמנים את אמצעי המקצועות AB ו-CC' בנקודות E ו-F בהתאמה. ידוע כי גובה המנסרה שווה למקצוע הבסיס ומסומן ב- $2x$. אורך הקטע FE הוא 16 ס"מ והזווית EAF היא 63.434° .
- הבע באמצעות x את אורך הקטע AF ממשולש AFE.
 - מצא את x (עגל למספר שלם).
 - (רמז: השתמש במשפט פיתגורס במשולש ACF). חשב את נפח המנסרה.



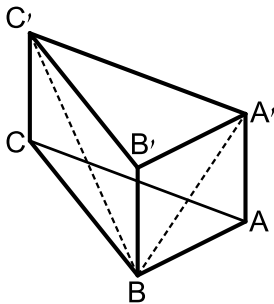
- (7) במנסרה משולשת וישרה ABCA'B'C' שבסיסה משולש שווה צלעות מעבירים את אלכסוני הפאות AB' ו-AC' ומסמנים: $\angle B'AC' = 2\alpha$. אורך כל אלכסון הוא k .
- ענה על הסעיפים הבאים:
 - הבע באמצעות k ו- α את אורך מקצוע הבסיס של המנסרה.
 - הבע באמצעות k ו- α את אורך גובה המנסרה.
 - הבע באמצעות k ו- α את נפח המנסרה.
 - חשב את נפח המנסרה כאשר: $k = 5$, $\alpha = 15^\circ$.



- (8) במנסרה משולשת וישרה ABCA'B'C' שבסיסה הוא משולש שווה שוקיים ($AC = BC$) אורך המקצוע AC הוא 8 ס"מ. ידוע כי זווית הראש ACB היא בת 20° וכי גובה המנסרה הוא 4 ס"מ. מעבירים את האלכסונים AC' ו-AB'.
- חשב את אורכי האלכסונים AC' ו-AB'.
 - חשב את הזווית שבין האלכסונים AB' ו-AC' למישור הבסיס ABC.
 - חשב את נפח המנסרה.



- 9 נתונה מנסרה משולשת וישרה $ABCA'B'C'$ שבסיסה הוא משולש שווה שוקיים ($AC = BC$). מאמצע הגובה AA' מעבירים את הקטעים CE ו- $B'E$, כך שנוצר המשולש CEB' . נתון: $\angle ACB = 40^\circ$, $AC = 5t$, $BB' = 2t$.
א. חשב את הזוויות הנוצרות בין כל אחת מצלעות המשולש CEB' למישור הבסיס ABC .
ב. חשב את היקף המשולש CEB' .



- 10 במנסרה $ABCA'B'C'$ שבסיסה הוא משולש ישר זווית ($\angle ABC = 90^\circ$) מעבירים את האלכסונים $A'B$ ו- BC' כך שנוצר המשולש $A'BC'$. ידוע כי: $BC' = 15.6$ ס"מ, $A'B = 10$ ס"מ. וכי: $AB + BC = 22.4$ ס"מ.
א. מצא את גובה המנסרה AA' .
ב. חשב את הזווית שבין האלכסון BC' למישור הבסיס ABC .
ג. חשב את נפח המנסרה.

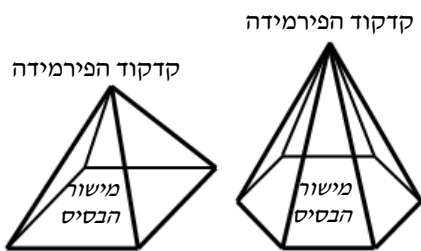
תשובות סופיות:

- 1 א. 8 ס"מ. ב. 52.775° . ג. 36.65° .
- 2 א. 11.91 ס"מ. ב. 20.64 ס"מ. ג. 1230 סמ"ק. ד. 892.66 סמ"ר.
- 3 א. ישרה, כי גם בבסיס הזווית ישרה. ב. 15.01 ס"מ. ג. 325.36 סמ"ק.
- 4 א. 19.26 ס"מ. ב. 36° . ג. 209.7 סמ"ר. ד. 2250 סמ"ק.
- 5 א. $0.5k\sqrt{3} \tan 2\alpha$. ב. $\frac{3k^2}{8} (\tan 2\alpha - \tan \alpha)$. ג. $81\sqrt{3}$ סמ"ק.
- 6 א. $\sqrt{x^2 + 256}$. ב. $x = 8$. ג. $1024\sqrt{3}$ סמ"ק.
- 7 א. i. $2k \sin \alpha$. ii. $k\sqrt{1 - 4\sin^2 \alpha}$. iii. $k^3 \sin^2 \alpha \sqrt{3} \sqrt{1 - 4\sin^2 \alpha}$. ב. 12.4 סמ"ק.
- 8 א. $\sqrt{80}$, 4.87. ב. 26.56° , 55.21° . ג. 43.77 סמ"ק.
- 9 א. 11.3° , 16.29° , 21.8° . ב. $14.04t$.
- 10 א. 6 ס"מ. ב. 22.61° . ג. 345.6 סמ"ק.

פירמידה ישרה:

הגדרה:

גוף מרחבי הבנוי ממצולע כלשהו, המהווה את בסיס הפירמידה, ומקצועות היוצאים מכל קדקודי המצולע ונפגשים בנקודה אחת הנקראת קדקוד הפירמידה. בפירמידה ישרה כל המקצועות שווים.



במסגרת שאלון 805 נעסוק בפירמידות הישרות הבאות:

- פירמידה שבסיסה מלבן.
- פירמידה שבסיסה ריבוע.
- פירמידה שבסיסה משולש שווה צלעות.
- פירמידה שבסיסה משולש שווה שוקיים.
- פירמידה שבסיסה משולש ישר זווית.

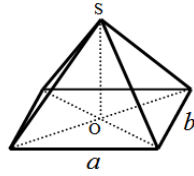
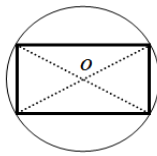
הגדרה:

גובה הפירמידה הוא קטע היוצא מקדקוד הראש של הפירמידה ומאונך למישור הבסיס.

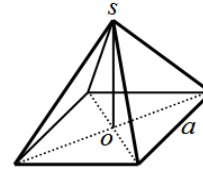
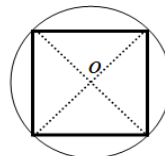
משפט:

בפירמידה ישרה, גובה הפירמידה תמיד נופל בנקודת מרכז המעגל החוסם את מצולע הבסיס.

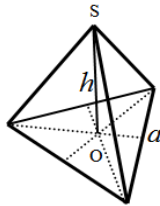
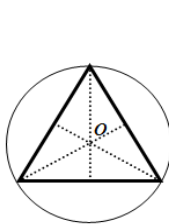
באיורים הבאים מופיע חתך מישורי של בסיסי הפירמידות ובו מסומנת נקודת מרכז המעגל החוסם את המצולעים.



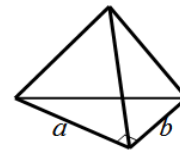
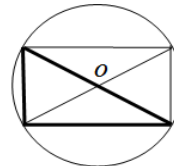
תיאור פירמידה שבסיסה מלבן. ניתן לראות כי גובה הפירמידה נופל בנקודת פגישת האלכסונים שכן היא נקודת מרכז המעגל החוסם את המלבן.



תיאור פירמידה שבסיסה ריבוע. ניתן לראות כי גובה הפירמידה נופל בנקודת פגישת האלכסונים שכן היא נקודת מרכז המעגל החוסם את הריבוע.



תיאור פירמידה שבסיסה משולש שווה צלעות. ניתן לראות כי גובה הפירמידה נופל בנקודת פגישת התיכונים (נקודת מרכז המעגל החוסם את המשולש).



תיאור פירמידה שבסיסה משולש ישר זווית. ניתן לראות כי משולש הבסיס מתקבל ממלבן ע"י העברת אלכסון, לכן נקודת המרכז היא מפגש האלכסונים (בדומה לבסיס מלבני).

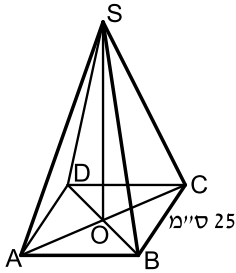
נפח פירמידה:

$$V = \frac{S \cdot h}{3}$$

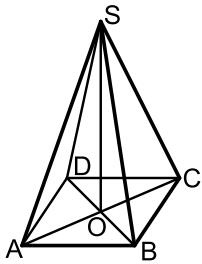
נפח פירמידה ששטח בסיסה הוא S וגובהה h הוא:

פירמידה שבסיסה ריבוע:

שאלות יסודיות:

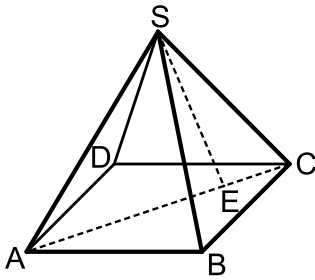


- (1) נתונה פירמידה מרובעת משוכללת (הבסיס הוא ריבוע) $SABCD$.
 אורך מקצוע הבסיס הוא 25 ס"מ.
 הזווית בין מקצוע צדדי לבסיס היא זווית בת 35° .
 א. חשב את אלכסון הבסיס.
 ב. חשב את גובה הפירמידה.
 ג. סמן נקודה E כאמצע BC וחשב את הזווית שבין SE לבסיס הפירמידה.

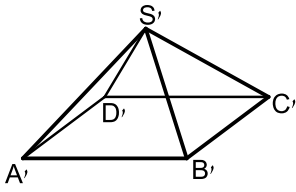


- (2) נתונה פירמידה מרובעת משוכללת $SABCD$.
 אורך מקצוע הבסיס הוא 12 ס"מ.
 אורך מקצוע צדדי הוא 20 ס"מ.
 א. חשב אורך גובה של פאה צדדית.
 ב. חשב את שטח הפנים של הפירמידה.
 ג. חשב זווית בין מקצוע צדדי לבסיס.

שאלות מסכמות:



- (3) נתונה פירמידה ישרה $SABCD$ שבסיסה ריבוע בעל אורך צלע a .
 אורך מקצועות הפירמידה הוא $3a$.
 מעבירים את האלכסון AC ועליו מסמנים את הנקודה E
 המחלקת אותו ביחס של $1:3$ $\left(\frac{CE}{AE} = \frac{1}{3}\right)$.
 מהקודקוד S מעבירים את הקטע SE.
 א. הבע באמצעות a את גובה הפירמידה.
 ב. חשב את הזווית הנוצרת בין הקטע SE לגובה הפירמידה.
 ג. מצא את a אם ידוע כי שטח המעטפת של הפירמידה הוא $\sqrt{560}$ סמ"ר.

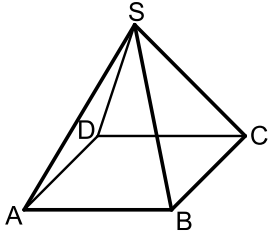


- 4 נתונות שתי פירמידות ריבועיות ישרות: $S.A'B'C'D'$ ו- $SABCD$.
 אורך מקצוע הבסיס בפירמידה הראשונה הוא a וגובהה הוא $2a$.
 אורך מקצוע הבסיס בפירמידה השנייה הוא $2a$ וגובהה הוא a .
 א. קבע לאיזו פירמידה יש נפח גדול יותר.

ב. כעת משנים את הגובה של כל פירמידה כך שנפחן יהיה זהה והוא: a^3 .

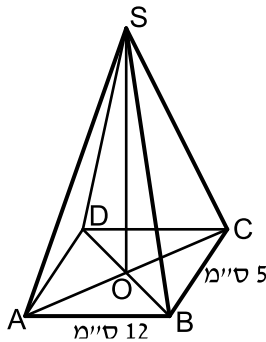
מצא את יחס בין המקצוע הצדדי של הפירמידה $SABCD$ למקצוע הצדדי של הפירמידה $S.A'B'C'D'$.

- ג. דנה טוענת כי מאחר שנפח שתי הפירמידות זהה, הרי גם שטח הפנים שלהן זהה. האם דנה צודקת?
 הוכח את טענתך באמצעות חישוב מתאים.

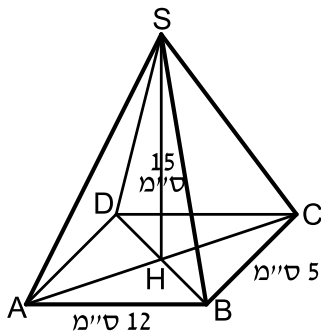


פירמידה שבסיסה מלבן:

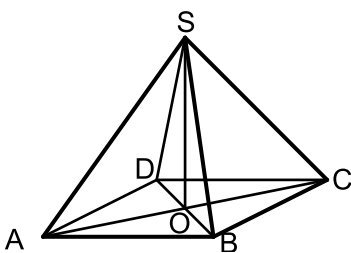
שאלות יסודיות:



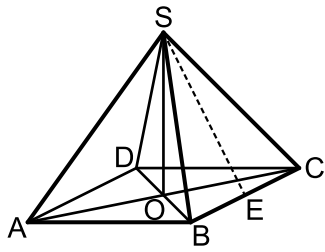
- 5 נתונה פירמידה מרובעת וישרה $SABCD$ שבסיסה מלבן. אורכי צלעות הבסיס הם: $AB = 12$ ס"מ, $BC = 5$ ס"מ.
 אורך גובה הפירמידה הוא: $SO = 15$ ס"מ.
 א. חשב את נפח הפירמידה.
 ב. חשב את אורך אלכסון הבסיס.
 ג. חשב את הזווית בין מקצוע צדדי לבסיס.



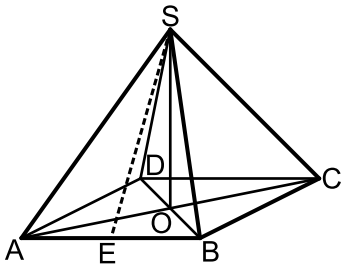
- 6 נתונה פירמידה מרובעת ישרה $SABCD$ שבסיסה מלבן. אורכי צלעות הבסיס הם: $AB = 12$ ס"מ, $BC = 5$ ס"מ.
 אורך גובה הפירמידה הוא: $SH = 15$ ס"מ.
 א. חשב את גובה הפאה הצדדית SBC .
 ב. חשב את גובה הפאה הצדדית ABS .
 ג. חשב את שטח המעטפת של הפירמידה.
 ד. הנקודה E היא אמצע BC . חשב את הזווית שבין SE לבסיס $ABCD$.



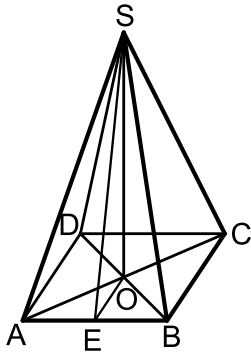
- 7 נתונה פירמידה ישרה ומרובעת שבסיסה $ABCD$ הוא מלבן. נתון: אורך אלכסון הבסיס AC הוא 10 ס"מ. גובה הפירמידה SO הוא 12 ס"מ.
 א. חשב את אורך המקצוע הצדדי.
 ב. חשב את הזווית בין מקצוע צדדי לבסיס.
 ג. נתון כי זווית הראש של הפאה הצדדית SBC היא 40° . חשב את אורך מקצוע הבסיס BC .
 ד. חשב את אורך המקצוע AB ואת נפח הפירמידה.



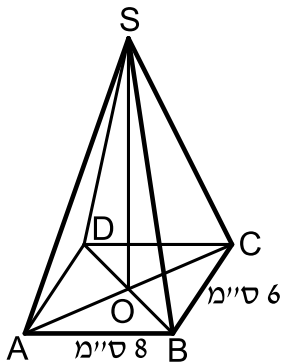
- 8 נתונה פירמידה $SABCD$, מרובעת וישרה שבסיסה מלבן. E אמצע BC . $AB = 16$ ס"מ. גובה הפירמידה: $SO = 10$ ס"מ.
- חשב את הזווית שבין הקטע SE לבסיס הפירמידה $ABCD$.
 - חשב את מקצוע BC אם נתון כי נפח הפירמידה הוא 480 סמ"ק.
 - סמן ב- F את אמצע המקצוע AB . חשב את הזווית שבין SF לבסיס הפירמידה.



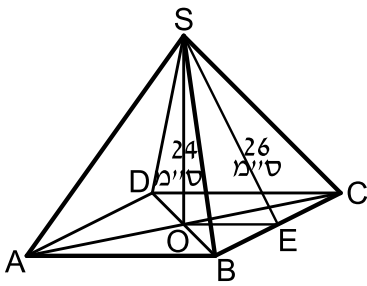
- 9 נתונה פירמידה $SABCD$ שבסיסה מלבן. זווית הראש של פאה צדדית SAB היא 56° . אורך מקצוע הבסיס AB שווה ל- 12 ס"מ.
- חשב את אורך הגובה SE של הפאה SAB .
 - חשב את אורך המקצוע הצדדי SA .
 - נתון כי אורך המקצוע AD הוא 8 ס"מ. חשב את גובה הפירמידה.
 - חשב את נפח הפירמידה.
 - חשב את הזווית בין הקטע SE לבסיס הפירמידה.
 - חשב זווית בין מקצוע צדדי לבסיס.



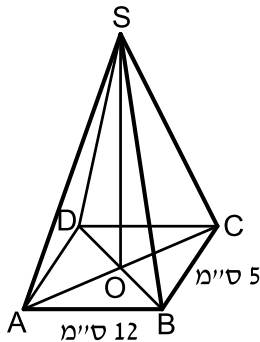
- 10 נתונה פירמידה $SABCD$ מרובעת וישרה שבסיסה מלבן. אורך המקצוע AB הוא 15 ס"מ. הגובה SE של הפאה הצדדית SAB הוא 20 ס"מ. גובה הפירמידה SO הוא 18 ס"מ.
- חשב את אורך מקצוע הבסיס AD .
 - חשב את גובה הפאה הצדדית SBC .
 - חשב את שטח המעטפת של הפירמידה.



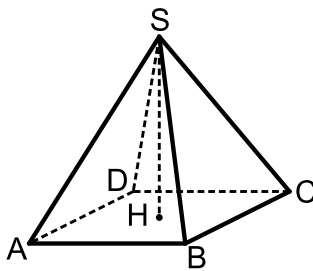
- 11 נתונה פירמידה ישרה $SABCD$. הבסיס $ABCD$ הוא הוא מלבן שבו: $AB = 8$ ס"מ, $BC = 6$ ס"מ.
- אורך מקצוע צדדי הוא 17 ס"מ.
 - חשב את הזווית $\sphericalangle CSA$.
 - חשב את הזווית $\sphericalangle CSB$.
 - חשב את נפח הפירמידה.



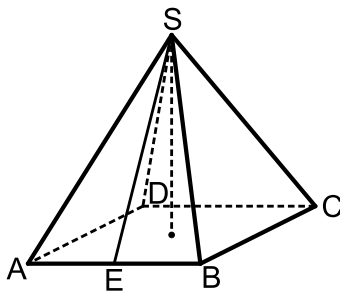
- 12 נתונה פירמידה $SABCD$ מרובעת וישרה שבסיסה מלבן. גובה הפירמידה שווה ל-24 ס"מ. הגובה SE בפאה הצדדית SBC שווה ל-26 ס"מ. חשב את:
- אורך המקצוע AB .
 - הזווית בין הקטע SE לבסיס $ABCD$.
 - נפח הפירמידה הוא 2400 סמ"ק. חשב את אורך המקצוע BC .



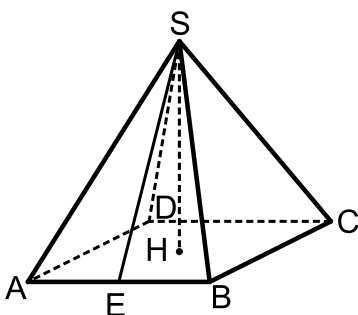
- 13 נתונה פירמידה מרובעת וישרה $SABCD$. בסיס הפירמידה הוא מלבן. אורכי צלעות הבסיס הם: $BC = 5$ ס"מ, $AB = 12$ ס"מ. זווית הראש של הפאה הצדדית SBC היא 42° .
- חשב אורך מקצוע צדדי.
 - חשב את שטח הפאה SBC .
 - חשב את גובה הפירמידה, SO .



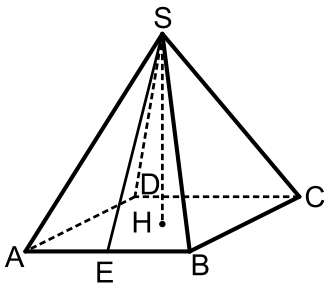
- 14 הבסיס $ABCD$ של פירמידה ישרה ומרובעת $SABCD$ הוא מלבן (ראה ציור). נתון: $SH = 12$ ס"מ, $AB = 25$ ס"מ, $AD = 17$ ס"מ.
- חשב את אלכסון הבסיס של הפירמידה.
 - חשב את המקצוע הצדדי של הפירמידה.
 - חשב את הזווית שבין מקצוע צדדי לבין בסיס הפירמידה.



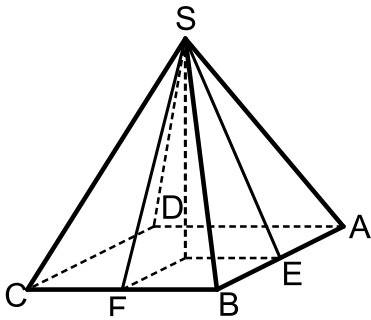
- 15 הבסיס $ABCD$ של פירמידה ישרה ומרובעת $SABCD$ הוא מלבן (ראה ציור). נתון: $AD = 15$ ס"מ, $AB = 20$ ס"מ. הגובה של הפאה הצדדית SAB הוא $SE = 22$ ס"מ.
- חשב את גובה הפירמידה.
 - חשב את נפח הפירמידה.
 - חשב את הזווית שבין הישר SE לבין בסיס הפירמידה.



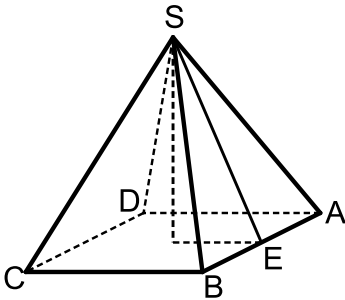
- 16 הבסיס $ABCD$ של פירמידה ישרה ומרובעת $SABCD$ הוא מלבן (ראה ציור). נתון: $AD = 16$ ס"מ, $AB = 17$ ס"מ. הגובה של הפאה הצדדית SAB הוא $SE = 12$ ס"מ.
- חשב את גובה הפירמידה.
 - חשב את אורך המקצוע הצדדי של הפירמידה.
 - חשב את הזווית שבין המקצוע הצדדי לבין בסיס הפירמידה.



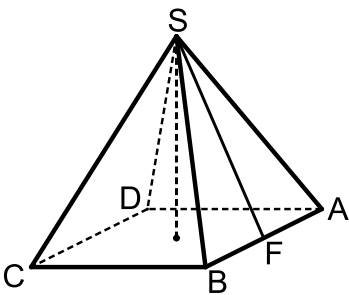
- 17) הבסיס ABCD של פירמידה ישרה ומרובעת SABCD הוא מלבן (ראה ציור).
נתון: $AB = 20$ ס"מ, $SH = 8$ ס"מ.
הגובה של הפאה הצדדית SAB הוא $SE = 12$ ס"מ.
א. חשב את האורך AD.
ב. חשב את אורך DH.
ג. חשב את נפח הפירמידה.



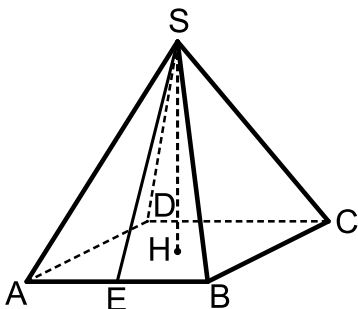
- 18) הבסיס ABCD של פירמידה ישרה ומרובעת SABCD הוא מלבן (ראה ציור).
נתון: $AB = 15$ ס"מ, $BC = 20$ ס"מ. E היא האמצע של AB. הזווית שבין הישר SE לבסיס היא 55° .
א. חשב את גובה הפירמידה.
ב. F היא האמצע של BC. חשב את זווית שבין הישר SF לבין בסיס הפירמידה.
ג. חשב את גובה הפאה הצדדית SAB.
ד. חשב את שטח הפאה SAB.



- 19) הבסיס ABCD של פירמידה ישרה ומרובעת SABCD הוא מלבן (ראה ציור). גובה הפירמידה הוא 17 ס"מ.
הגובה של הפאה הצדדית SAB הוא $SE = 22$ ס"מ.
א. חשב את הזווית שבין הישר SE לבין בסיס הפירמידה.
ב. חשב את מקצוע הבסיס BC.
ג. חשב את מקצוע הבסיס AB, אם נפח הפירמידה הוא 1000 סמ"ק.

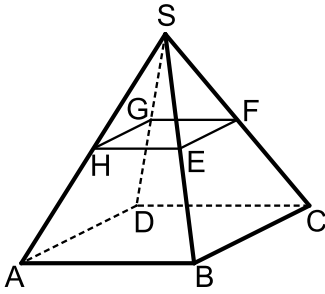


- 20) הבסיס ABCD של פירמידה ישרה ומרובעת SABCD הוא מלבן (ראה ציור).
נתון: $AB = 20$ ס"מ, $AD = 15$ ס"מ.
זווית הראש של הפאה הצדדית SAB היא 38° .
א. חשב את הגובה של הפאה הצדדית SAB.
ב. חשב את הזווית שבין SF לבין בסיס הפירמידה.
ג. חשב את גובה הפירמידה.

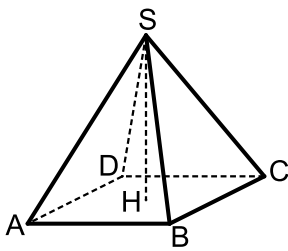


- 21) הבסיס ABCD של פירמידה ישרה ומרובעת SABCD הוא מלבן (ראה ציור).
נתון: $AB = 20$ ס"מ, $AD = 15$ ס"מ.
זווית הראש של הפאה הצדדית SAB היא 38° .
א. חשב את גובה הפאה SAB.
ב. חשב את גובה הפירמידה.
ג. חשב את זווית הראש של הפאה SAD.

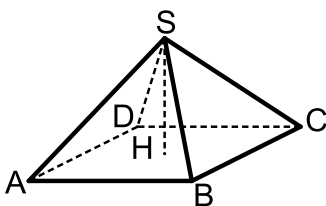
שאלות מסכמות:



- (22) נתונה פירמידה ישרה $SABCD$ שבסיסה מלבן. מאמצעי המקצועות הצדדיים מעבירים קטעים כך שנוצר המלבן $EFGH$. ידוע כי שטח מלבן זה הוא 48 סמ"ר וכי אורך האלכסון שלו הוא 10 ס"מ. הזווית HSF היא בת 50° .
- מצא את מידות הבסיס $ABCD$.
 - מצא את גובה הפירמידה.
 - חשב את שטח הפנים של הפירמידה.



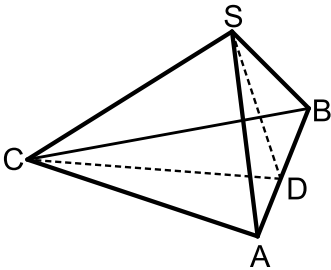
- (23) נתונות שתי פירמידות ישרות שבסיסן מלבן: האחת- $SABCD$ והשנייה - $S'A'B'C'D'$. הקטעים SH ו- $S'H'$ הם בהתאמה הגבהים של שתי הפירמידות. ידוע כי: $AB = 2k$, $BC = k$, $HS = 3k$ וכי: $A'B' = 3k$, $B'C' = k$, $H'S' = 2k$.
- לפניך מספר טענות - קבע אלו נכונות ואלו שגויות. נמק.
 - לשתי הפירמידות אותו שטח פנים.
 - לשתי הפירמידות אותו הנפח.
 - בשתי הפירמידות הזווית שבין מקצוע צדדי לבסיס הפירמידה שווה.
 - אורך מקצוע צדדי בפירמידה $SABCD$ גדול יותר מאורך מקצוע צדדי בפירמידה $S'A'B'C'D'$.
 - מצא את הערך של k בעבורו סכום הנפחים של שתי הפירמידות יהיה שווה לנפחה של קובייה בעלת אורך מקצוע של 4 ס"מ.



- (24) נתונה פירמידה ישרה $SABCD$ שבסיסה מלבן. ידוע כי מקצוע הבסיס BC שווה באורכו לגובה הפירמידה ויסומן ב- t . כמו כן נתון כי אלכסון הבסיס AC גדול פי 4 מהמקצוע BC .
- הבע באמצעות t את אורך המקצוע AB .
 - הורד גובה SH למקצוע BC במישור הפאה SBC וחשב את הזווית הנוצרת בינו לבין מישור הבסיס $ABCD$.
 - חשב את הזווית שבין שני מקצועות צדדיים שאינם סמוכים.
 - מסמנים את פגישת התיכונים בפאה SBC ב- N . מעבירים קטע היוצא מנקודת פגישת האלכסונים במישור הבסיס $ABCD$ לנקודה N . חשב את הזווית שהוא יוצר עם הבסיס.

פירמידה שבסיסה משולש שווה צלעות:

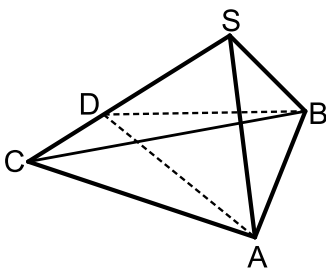
שאלות מסכמות:



- 25 נתונה פירמידה ישרה $SABC$ שבסיסה הוא משולש שווה צלעות. מעבירים את הגובה SD בפאה הצדדית ASB וכן את הגובה CD בבסיס ABC . זווית הבסיס של פאה צדדית במנסרה היא 50° ושטח המעטפת הוא: 89.38 סמ"ר.
- מצא את אורך מקצוע הבסיס של המנסרה.
 - מצא את גובה המנסרה.
 - חשב את הזווית SDC .
 - חשב את הזווית שבין המקצוע SC לבסיס הפירמידה.

פירמידה שבסיסה משולש שווה שוקיים:

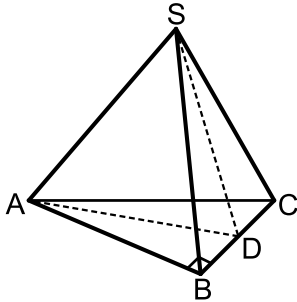
שאלות מסכמות:



- 26 נתונה פירמידה ישרה $SABC$ שבסיסה הוא משולש שווה שוקיים ($AC = BC$). מעבירים גבהים למקצוע SC במישורי הפאות SAC ו- SBC כך שהזווית הנוצרת בין מישורים אלו היא $\angle ADB = 42^\circ$. ידוע כי אורך המקצוע AB הוא 8 ס"מ. הגובה AD בפאה SAC מחלק את המקצוע SC ביחס: $\frac{DC}{SD} = \frac{2}{3}$.
- חשב את אורך הגובה AD .
 - חשב את זווית הראש בפאה SAC .
 - חשב את שטח משולש הבסיס ABC .

פירמידה שבסיסה הוא משולש ישר זווית:

שאלות מסכמות:



27 נתונה פירמידה ישרה $SABC$ שבסיסה הוא משולש ישר זווית ($\angle ABC = 90^\circ$).

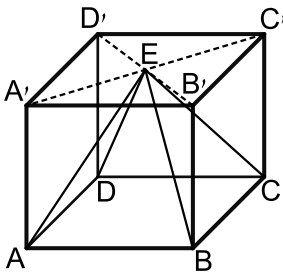
בפירמידה זו מעבירים גובה SD בפאה הצדדית SBC כך שנוצר המשולש SAD .

ידוע כי משולש זה הוא שווה שוקיים ובו נסמן: $SA = AD = 2m$.
הזווית הנוצרת בין הגובה SD והקטע AD תסומן ב- $\alpha = \angle SDA$.

א. הראה כי הגובה SD בפאה SBC שווה באורכו למקצוע הבסיס AB .

ב. מה ניתן לומר על המשולשים SAD ו- SAB במקרה זה?

ג. הבע באמצעות m, α את גובה הפירמידה.



28 נתונה קובייה $ABCD A'B'C'D'$.

מעבירים את האלכסונים $A'C'$ ו- $B'D'$ בבסיס העליון ומסמנים ב- E את פגישתם.

מהנקודה E מעבירים את הקטעים AE, BE, CE ו- DE כך שנוצרת הצורה המרובעת $ABCDE$.

א. איזו צורה היא $ABCDE$? נמק.

ב. חשב את הזווית שנוצרת בין הקטע AE ומישור הפאה $AA'D'D$.

ג. חשב את הנפח הכלוא בתוך הקובייה ומחוץ לצורה $ABCDE$

אם ידוע כי שטח הפנים של הקובייה הוא 384 סמ"ר.

תשובות סופיות:

- (1) א. 35.36 ס"מ ב. 12.378 ס"מ h ג. 44.72° .
- (2) א. 19.079 ס"מ ב. 601.89 ס"מ P ג. 64.896° .
- (3) א. $a\sqrt{8.5}$ ב. 6.9° ג. $a = 2$.
- (4) א. $V_{S'ABCD'} = \frac{4}{3}a^3 > V_{SABCD} = \frac{2}{3}a^3$ ב. פי $4\sqrt{\frac{19}{82}}$ ג. דנה טועה - $9a^2 \neq P_{SABCD} \approx 7a^2$.
- (5) א. 300 סמ"ק V ב. 13 ס"מ ג. 66.57° .
- (6) א. 16.115 ס"מ ב. 15.207 ס"מ ג. 263.26 סמ"ר M ד. 68.2° .
- (7) א. 13 ס"מ ב. 67.38° ג. 8.89 ס"מ BC ד. 4.579 ס"מ AB, 162.32 סמ"ק V .
- (8) א. 51.34° ב. 9 ס"מ BC ג. 65.77° .
- (9) א. 11.284 ס"מ SE ב. 12.78 ס"מ SA ג. 10.551 ס"מ h ד. 337.632 סמ"ק V ה. 69.24° ו. 55.65° .
- (10) א. 17.435 ס"מ AD ב. 19.5 ס"מ SF ג. 640 סמ"ר M ד. 260 סמ"ק V .
- (11) א. 34.21° ב. 20.328° ג. 260 סמ"ק V .
- (12) א. 20 ס"מ AB ב. 67.38° ג. 15 ס"מ BC.
- (13) א. 6.976 ס"מ ב. 16.282 סמ"ר $S_{\Delta SBC}$ ג. 2.533 ס"מ h .
- (14) א. 30.23 ס"מ ב. 19.3 ס"מ ג. 38.44° .
- (15) א. 20.68 ס"מ h ב. 2068.2 סמ"ק V ג. 70.07° .
- (16) א. 8.94 ס"מ h ב. 14.7 ס"מ ג. 37.45° .
- (17) א. AD = 17.89 ב. 13.42 ס"מ DH ג. 954.1 סמ"ק V .
- (18) א. 14.28 ס"מ h ב. 62.29° ג. 17.43 ס"מ ד. 130.7 סמ"ר.
- (19) א. 50.6° ב. 27.93 ס"מ BC ג. 6.32 ס"מ AB.
- (20) א. 29.04 ס"מ ב. 75.03° ג. 28.05 ס"מ h .
- (21) א. 29.04 ס"מ ב. 28.05 ס"מ h ג. 28.27° .
- (22) א. 12 ס"מ ו-16 ס"מ. ב. 21.44 ס"מ. ג. 823 סמ"ר.

(23) א. i. לא נכון. שטח הפנים הוא שונה: $P_{S_{ABCD}} \approx 11.245k^2$, $P_{S_{A'B'C'D'}} \approx 11.68k^2$.

ii. נכון. הנפח הוא: $V = 2k^3$.

iii. לא נכון. הזוויות המתקבלות הן: 51.67° , 69.56° .

vi. נכון. מתקבל: $k\sqrt{10.25} > k\sqrt{6.5}$. ב. $k = \sqrt[3]{16}$.

(24) א. $AB = t\sqrt{15}$ ב. $\angle SHM = 27.31^\circ$ ג. $\angle ASC = 126.86^\circ$

ד. $\angle NMH = 14.47^\circ$.

(25) א. 10 ס"מ. ב. 5.21 ס"מ. ג. 61° . ד. 42° .

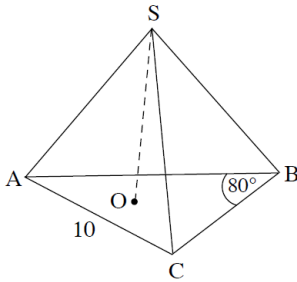
(26) א. 11.16 ס"מ. ב. 53.13° . ג. 47.27 סמ"ר.

(27) א. $SD = AB = 4m \cos \alpha$. ב. המשולשים חופפים. ג. $2\sqrt{3}m \cos \alpha$.

(28) א. הצורה היא פירמידה ישרה שבסיסה ריבוע.

ב. 24.1° . ג. $341\frac{1}{3}$ סמ"ק.

תרגול נוסף – פירמידה ישרה:



*הערה: לשאלות בחוץ זה אין פתרון בסרטונים.

(1) הבסיס ABC של פירמידה ישרה SABC הוא משולש

שווה שוקיים שבו: $AB = AC = 10$ ס"מ.

זווית הבסיס של המשולש ABC היא 80° .

SO הוא גובה הפירמידה ואורכו 12 ס"מ.

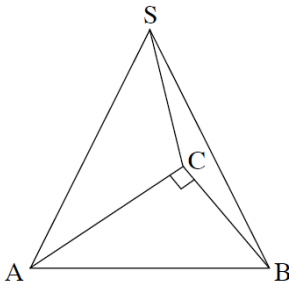
א. חשב את AO. (הדרכה: הגובה בפירמידה ישרה פוגש

את הבסיס במרכז המעגל החוסם את הבסיס).

ב. חשב את הזווית שבין מקצוע צדדי לבסיס הפירמידה.

ג. חשב את הזווית שבין גובה הפירמידה למקצוע צדדי.

ד. חשב את המקצוע הצדדי של הפירמידה.



(2) בפירמידה ישרה SABC הבסיס ABC הוא משולש

ישר זווית שבו $\angle C = 90^\circ$. SO הוא גובה הפירמידה.

נתון $BC = 4$ ס"מ, $AC = 3$ ס"מ,

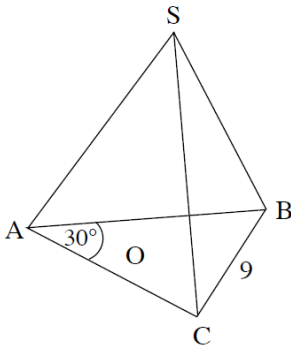
ומקצוע צדדי הוא: $SA = SB = SC = 6.5$ ס"מ.

א. מצא את SO, גובה הפירמידה.

ב. חשב את נפח הפירמידה.

ג. חשב את שטח הפנים של הפירמידה.

ד. חשב את הזווית שבין מקצוע צדדי לבסיס.



(3) הבסיס של פירמידה ישרה SABC הוא משולש שווה

שוקיים ABC שבו $AB = AC$. נתון: $\angle BAC = 30^\circ$,

$BC = 9$ ס"מ וגובה הפירמידה הוא 12 ס"מ.

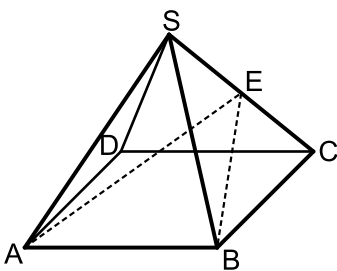
א. חשב את אורך מקצוע צדדי בפירמידה.

ב. חשב את הזווית בין מקצוע צדדי לבסיס.

ג. חשב את השטח של הפאה הצדדית SBC.

ד. חשב את הזווית שבין הגובה לצלע BC בפאה SBC

לבין הבסיס ABC.



(4) נתונה פירמידה ישרה SABCD שבסיסה ריבוע.

מידות גובה הפירמידה ומקצוע הפירמידה הצדדי הם

בהתאמה: 14 ס"מ ו-18 ס"מ.

א. חשב את אורך מקצוע הבסיס.

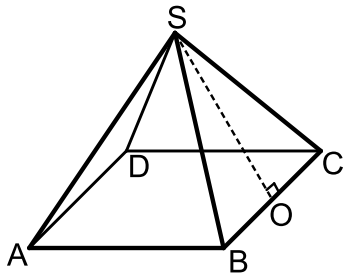
ב. חשב את נפח הפירמידה.

ג. חשב את שטח הפנים של הפירמידה.

ד. חשב את זווית הראש של פאה צדדית בפירמידה.

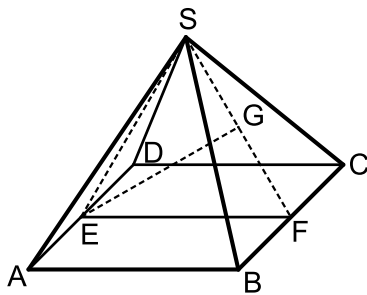
ה. חשב את הזווית שבין המקצועות SB ו-SD.

- 5) נתונה פירמידה ישרה SABCD שבסיסה ריבוע. מעבירים את הגובה SO למקצוע הבסיס BC בפאה הצדדית SBC.



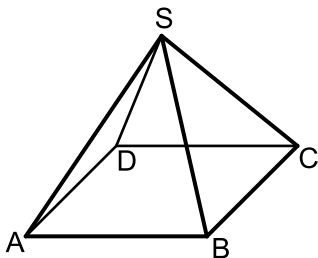
- ידוע כי הזווית שהוא יוצר עם מישור הבסיס ABCD היא 75° .
- פי כמה גדול גובה הפירמידה מאורך מקצוע הבסיס שלה?
 - ידוע כי גובה הפירמידה הוא 18.66 ס"מ.
 - חשב את הזווית הנוצרת בין גובה הפירמידה ובין אחד המקצועות הצדדיים.
 - חשב את זווית הראש של אחת הפאות הצדדיות.
 - חשב את הזווית הנוצרת שבין שני המקצועות SD ו-SB.

- 6) נתונה פירמידה ישרה SABCD שבסיסה ריבוע. מאמצעי המקצועות AD ו-BC מעבירים את הקטע EF ויוצרים את המשולש SEF. הנקודה G נמצאת על אמצע SF וידוע כי המשולש SEF הוא שווה צלעות. מסמנים: $GE = k$.

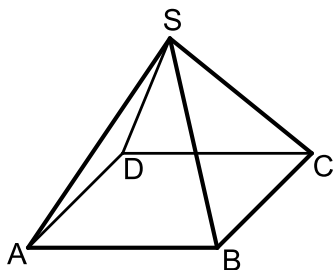


- הבע באמצעות k את נפח הפירמידה.
- חשב את זווית הבסיס של פאה צדדית.
- חשב את הזווית שבין מקצוע צדדי לבסיס הפירמידה.
- מעבירים את הקטעים BE ו-BG כך שנוצר המשולש BEG.
- ידוע כי היקפו הוא: 28.17 ס"מ. מצא את k .

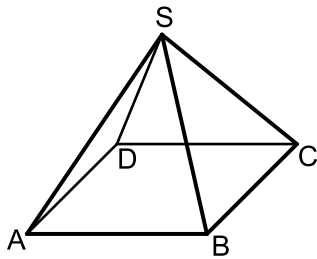
- 7) נתונה פירמידה ישרה SABCD שבסיסה מלבן. ידוע כי: $BC = 8$ ס"מ, $AB = 12$ ס"מ.
- הזווית שבין המקצוע SB ומישור הבסיס היא: 60° .
- חשב את האורך של אלכסון בסיס הפירמידה.
 - חשב את אורך גובה הפירמידה.
 - חשב את שטח הפנים של הפירמידה.
 - חשב את נפח הפירמידה.



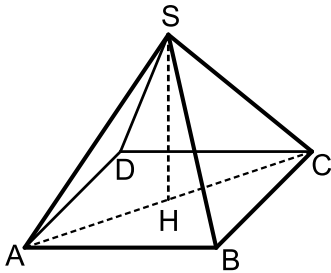
- 8) נתונה פירמידה ישרה SABCD שבסיסה מלבן. ידוע כי אורך המקצוע AB של המלבן גדול פי 2 מאורך המקצוע BC. הזווית הנוצרת בין מקצוע צדדי למישור בסיס הפירמידה היא 60° . נפח הפירמידה הוא: $72\sqrt{15}$ סמ"ק.



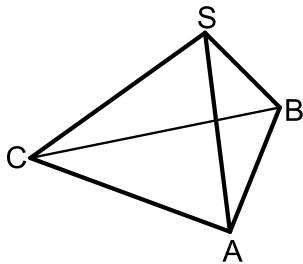
- מצא את מידות בסיס הפירמידה (AB ו-BC).
- חשב את זווית הראש של הפאה הצדדית SAB.
- חשב את שטח הפנים של הפירמידה.



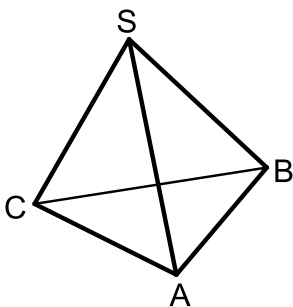
- 9 נתונה פירמידה ישרה SABCD שבסיסה מלבן.
 מקצועות הפירמידה מקיימים : $SB = 3k$, $AB = 2k$, $BC = k$.
 א. מצא את זוויות הבסיס של הפאות SAB ו-SBC.
 ב. הבע באמצעות k את גובה הפירמידה.
 ג. מצא את k בעבורו נפח הפירמידה יהיה שווה ל-232 סמ"ק.



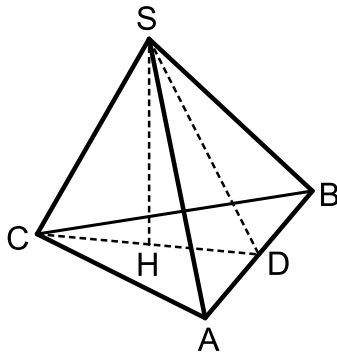
- 10 נתונה פירמידה ישרה SABCD שבסיסה מלבן.
 מעבירים את האלכסון AC ומורידים את הגובה SH.
 אורך מקצוע צדדי הוא k ומסמנים את הזווית : $\angle ACB = \alpha$ וכן זווית הראש של הפאה SBC היא : 2α .
 א. הבע באמצעות k ו- α את מידות הבסיס ABCD.
 ב. הבע באמצעות k ו- α את גובה הפירמידה.
 ג. מצא את α אם ידוע כי אורך גובה הפירמידה שווה למחצית מאורך האלכסון AC.



- 11 נתונה פירמידה ישרה SABC שבסיסה הוא משולש שווה צלעות.
 ידוע כי אורך מקצוע הבסיס שלה הוא 12 ס"מ וכי אורך מקצוע צדדי שלה הוא 14 ס"מ.
 א. חשב את שטח בסיס הפירמידה ABC.
 ב. חשב את גובה הפירמידה.
 ג. חשב את נפח הפירמידה.
 ד. חשב את שטח הפנים של הפירמידה.
 ה. חשב את הזווית שבין מקצוע צדדי למישור הבסיס ABC בפירמידה.



- 12 נתונה פירמידה ישרה SABC שבסיסה הוא משולש שווה שוקיים ($AC = BC$).
 ידוע כי משולש הפאה SAC הוא שווה צלעות שאורך צלעו היא 16 ס"מ.
 זווית הראש של הפאה SAB היא : 30° .
 א. מצא את אורך המקצוע AB.
 ב. חשב את הזווית שבין המקצוע SC למישור הבסיס ABC.
 ג. חשב את שטח המעטפת של הפירמידה.
 ד. חשב את נפח הפירמידה.

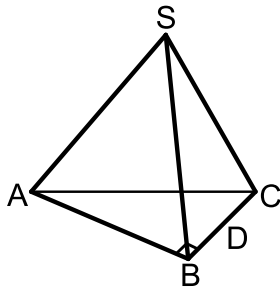


13 נתונה פירמידה ישרה $SABC$ שבסיסה הוא משולש שווה שוקיים ($AC = BC$).

מורידים גובה SD בפאה הצדדית SAB ואת גובה הפירמידה SH .

ידוע כי המשולש SCD הוא שווה שוקיים שבו: $SC = CD = 12$ ס"מ ו- $\angle SCD = 50^\circ$.

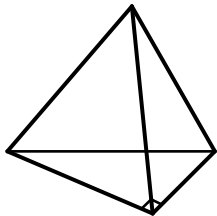
- מצא את אורך גובה הפירמידה.
- מצא את אורך המקצוע AB .
- חשב את הזווית שבין המקצועות AS ו- CS .
- חשב את הזווית שבין המקצועות AS ו- BS .



14 נתונה פירמידה ישרה $SABC$ שבסיסה הוא משולש ישר זווית ($\angle ABC = 90^\circ$).

ידוע כי אורך מקצוע צדדי בפירמידה הוא 8 ס"מ וכי שטח משולש הבסיס הוא 24 סמ"ר. הפאה הצדדית SAB היא משולש שווה צלעות.

- מצא את מידות מקצועות הבסיס.
- חשב את אורך גובה הפירמידה.
- חשב את הזווית שבין המקצוע SB למישור הבסיס ABC .



15 לפניך שתי הצורות המרחביות הבאות:

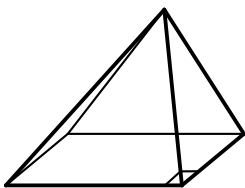
1. פירמידה ישרה שבסיסה משולש ישר זווית בעל מקצועות ניצבים במידות a , $2a$ וגובה $2a$.

2. פירמידה ישרה שבסיסה מלבן במידות a , $2a$ וגובה $2a$.

א. לפניך מספר טענות, קבע אלו מהן נכונות ואלו שגויות ונמק את קביעותיך באמצעות חישוב מתאים.

- הנפח של פירמידה 2 גדול פי 2 מהנפח של פירמידה 1.
- הזווית שיוצר גובה הפירמידה עם כל אחד מהמקצועות הצדדיים בשתי הפירמידות שווה.
- שטח המעטפת של פירמידה 2 גדול פי 2 משטח המעטפת של פירמידה 1.

ב. הבע באמצעות a את אורך מקצוע קובייה שנפחה שווה לסכום הנפחים של פירמידות 1 ו-2.



תשובות סופיות:

- (1) א. 5.077 ס"מ ב. 67.06° ג. 22.93° ד. 13.03 ס"מ.
- (2) א. 6 ס"מ ב. 12 סמ"ק ג. 42.846 סמ"ר ד. 67.38° .
- (3) א. 15 ס"מ ב. הזווית בין מקצוע צדדי לבסיס היא 53.13° ג. 57.05° .
- (4) א. 16 ס"מ. ב. 1194.66 סמ"ק. ג. 772 סמ"ר. ד. 52.7° .
- (5) א. פי 1.86 ב. 20.75° ג. 29° ד. 41.5° .
- (6) א. $\frac{4k^3}{9}$ ב. 63.43° ג. 50.76° ד. $k = 10$.
- (7) א. $\sqrt{208}$ ס"מ. ב. 12.48 ס"מ. ג. 364.23 סמ"ר. ד. 399.36 סמ"ק.
- (8) א. 12 ס"מ, 6 ס"מ. ב. 53.13° ג. 294.46 סמ"ר.
- (9) א. $70.52^\circ, 80.4^\circ$ ב. $k\sqrt{7.75}$ ג. $k = 5$.
- (10) א. $2k \sin \alpha, 2k \sin \alpha \tan \alpha$ ב. $k\sqrt{1 - \tan^2 \alpha}$ ג. $\alpha = 35.56^\circ$.
- (11) א. $36\sqrt{3}$ סמ"ר. ב. $\sqrt{148}$ ס"מ. ג. $24\sqrt{111}$ סמ"ק. ד. 290 סמ"ר.
- (12) א. 8.28 ס"מ. ב. 58.8° ג. 285.7 סמ"ר. ד. 321.27 סמ"ק.
- (13) א. 9.19 ס"מ. ב. 12.83 ס"מ. ג. 69° ד. 64.6° .
- (14) א. $10 \times 8 \times 6$ ס"מ. ב. $\sqrt{39}$ ס"מ. ג. 51.31° .
- (15) א. i. הטענה נכונה. ii. הטענה נכונה. iii. הטענה אינה נכונה. ב. $a\sqrt[3]{2}$.