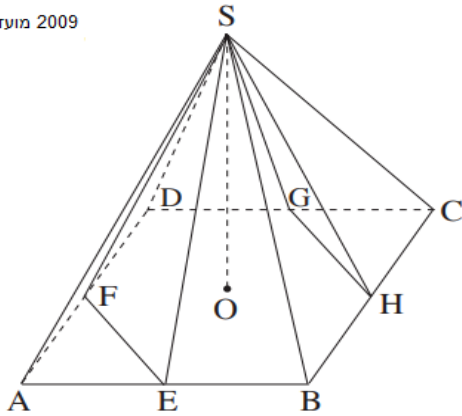


# תרגול כיתה הנדסת המרחב

## תיכונת 2 תשע"ח

1

2009 מועד ב

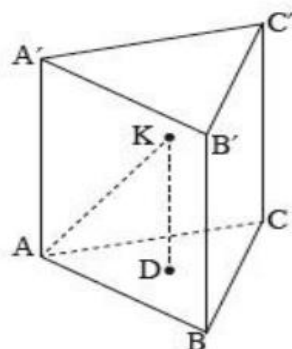


- א. נתונה פירמידה ישרה  $SABCD$  שבסיסה  $ABCD$  הוא ריבוע.  $H, G, F, E$  הן נקודות האמצע של צלעות הבסיס (ראה ציור). נתון כי גובה הפירמידה שווה לצלע הבסיס. חשב את גודל הזווית שבין המישור  $SHG$  למישור  $SFE$ .

- ב. קדקודי מתומן משוכלל  $ABCDEFGH$  (מצולע בעל שמונה צלעות) נמצאים במישור גאוס, ומרכז המתומן נמצא בראשית הצירים. נתון כי קדקוד  $A$  הוא  $z = 1 + i$ . מצא את הקדקודים  $B$  ו- $H$ . הצג אותם באמצעות מספרים מרוכבים.

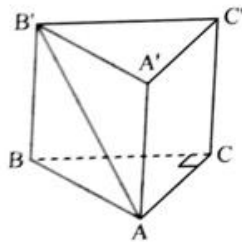
הערה: אין קשר בין סעיף א לסעיף ב.

חורף 2018



- $ABCA'B'C'$  היא מנסרה משולשת ישרה שכל מקצועותיה שווים זה לזה.  
 נסמן את אורך המקצוע  $a$ .
- $ABCK$  היא פירמידה ישרה.  $DK$  הוא גובה בפירמידה  $ABCK$ , כמתואר בציור.  
 נתון:  $DK = t \cdot AA'$ .
- נפח המנסרה  $ABCA'B'C'$  גדול פי 4.5 מנפח הפירמידה  $ABCK$ .
- א. חשב את  $t$ .
- ב. מצא את הזווית בין המישור  $ABK$  למישור  $ABC$ .  
 נתון: נפח הפירמידה  $ABCK$  הוא  $12\sqrt{3}$ .
- ג. מצא את  $a$ .
- נתון: הקודקוד  $A$  נמצא בראשית הצירים, הקודקוד  $A'$  נמצא על החלק החיובי של ציר ה- $z$ ,  
 והקודקוד  $C$  נמצא על החלק החיובי של ציר ה- $y$ .  
 שיעורי הקודקוד  $B$  הם חיוביים.
- ד. (1) מצא את שיעורי הקודקוד  $B'$ .  
 (2) מצא את משוואת המישור  $AB'K$ .  
 תוכל להשאיר שורש בתשובתיך.

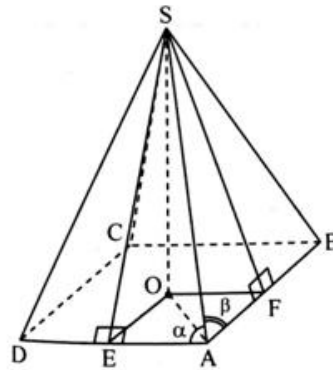
3.



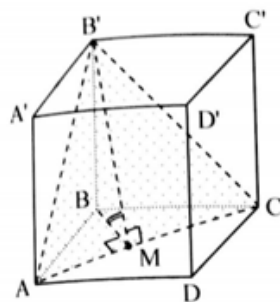
הבסיס של מנסרה ישרה  $ABCA'B'C'$  הוא משולש ישר-זווית  $ABC$  ( $\angle ACB = 90^\circ$ ). נתון:  $\angle ABC = 40^\circ$ ,  $BC = a$ , הזווית שבין  $AB'$  לבין הפאה  $BB'C'C$  היא  $\alpha$ . בטאו את נפח המנסרה באמצעות  $a$  ו- $\alpha$ .

4.

בפירמידה ישרה  $SABCD$  שבסיסה מלבן  $ABCD$  נתון:  $SB = k$ ,  $\angle SAD = \alpha$ ,  $\angle SAB = \beta$ . בטאו את גובה הפירמידה  $SO$  באמצעות  $k$ ,  $\alpha$  ו- $\beta$ .

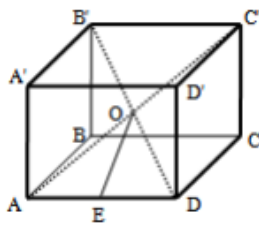


5.



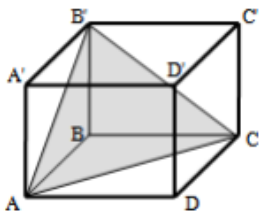
$ABCD A'B'C'D'$  היא תיבה שבה:  $AD = a$ ,  $AA' = h$ ,  $AB = b$ . נסמן ב- $\alpha$  את הזווית שבין המישור  $AB'C'$  לבין הבסיס  $ABCD$ . בטאו את  $\tan \alpha$  באמצעות  $a$ ,  $b$  ו- $h$ .

6) בתיבה  $ABCD A'B'C'D'$  שבסיסה ריבוע מעבירים את האלכסונים  $AC'$  ו- $B'D'$ . האלכסונים נחתכים בנקודה  $O$  שבתוך התיבה.



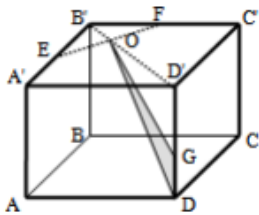
מהנקודה  $O$  מעבירים את הקטע  $OE$  כך ש- $E$  היא אמצע המקצוע  $AD$ . ידוע כי אורך מקצוע הבסיס של התיבה הוא 8 ס"מ ואורך אלכסון התיבה הוא 12 ס"מ.  
 א. מצא את אורך גובה התיבה.  
 ב. מצא את אורך הקטע  $OE$ .

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  $\alpha$ .  
 א. הבע באמצעות  $h$  ו- $\alpha$  את אורך מקצוע הבסיס של התיבה.  
 ב. הבע באמצעות  $h$  ו- $\alpha$  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  $h$ .

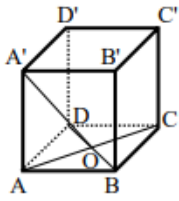
א. הבע באמצעות  $k$  ו- $a$  את שטח המשולש  $DOG$ .  
 ב. מצא את היחס:  $\frac{a}{h}$  עבורו מתקיים:  $S_{DOG} = S_{DOG}$ .

## תשובות

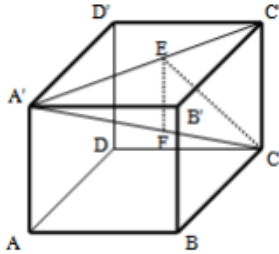
6) א. 4 ס"מ. 4.47 ס"מ. א.  $\frac{h\sqrt{2}}{\tan \alpha}$ . ב.  $\frac{2h^3}{\tan^2 \alpha}$ .

8) א.  $S_{DOG} = \frac{3ka}{4\sqrt{2}}$ . ב.  $\frac{a}{h} = \frac{1}{2}$ .

**קובייה:**

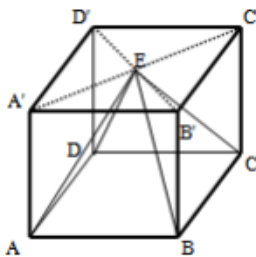


**25** בקובייה  $ABCD A'B'C'D'$  אורך המקצוע הוא 8 ס"מ. הנקודה  $O$  היא מפגש אלכסוני הבסיס התחתון. מצא את הזווית שבין  $OA'$  לפאה  $ABB'A'$ .



**26** 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  $A'B'C'D'$ . הנקודה  $F$  נמצאת על האלכסון הראשי  $A'C$ . נסמן:  $\angle A'CE = \alpha$ ,  $A'F = m$ . הבע באמצעות  $\alpha$  ו- $m$  את נפח הקובייה.

**27** 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

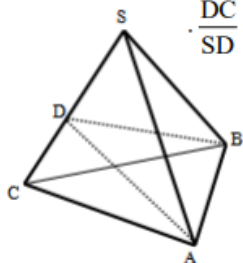
לצורה  $ABCDE$  אם ידוע כי שטח הפנים של הקובייה הוא 384 סמ"ר.

**25**  $24.095^\circ$  . **26**  $(m \sin 2\alpha \cos \alpha)^3$ .

**27** א. הצורה היא פירמידה ישרה שבסיסה ריבוע. ב.  $24.1^\circ$ . ג.  $341\frac{1}{3}$  סמ"ק.

**פירמידה שבסיסה משולש שווה שוקיים:**

**71** 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:  $\frac{DC}{SD} = \frac{2}{3}$ .

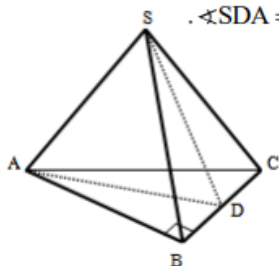


- חשב את אורך הגובה AD.
- חשב את זווית הראש בפאה SAC.
- חשב את שטח משולש הבסיס ABC.

**72** נתונה פירמידה משוכללת וישרה SABC. הבסיס הוא משולש שווה שוקיים ( $AC = BC$ ), אורך שוקו  $k$  וזווית הראש שלו היא  $2\gamma$ . אורך כל מקצוע צדדי בפירמידה גם הוא  $k$ . הבע באמצעות  $k$  ו- $\gamma$  את נפח הפירמידה.

**פירמידה שבסיסה הוא משולש ישר זווית:**

**73** 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 ומישור הבסיס תסומן ב- $\alpha = \angle SDA$ .



- הראה כי הגובה SD בפאה SBC שווה באורכו למקצוע הבסיס AB.
- מה ניתן לומר על המשולשים SAB ו-SAD במקרה זה?
- הבע באמצעות  $m$ ,  $\alpha$  את גובה הפירמידה.

**71** א. 11.16 ס"מ. ב.  $53.13^\circ$ . ג. 47.27 סמ"ר.

$$V = \frac{k^3 \sin 2\gamma \cdot \sqrt{4 \cos^2 \gamma - 1}}{12 \cos \gamma} \quad (72)$$

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