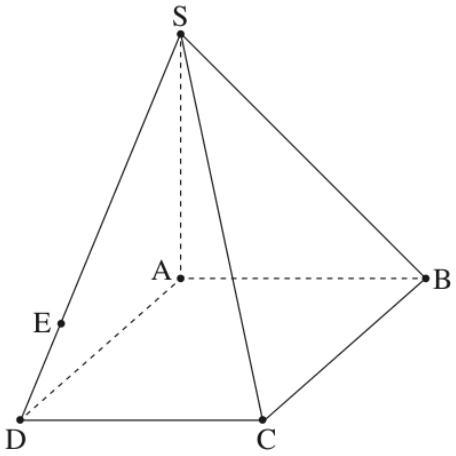
וקטורים – כל השאלות עם תשובות סופיות

הכנה לבגרות במתמטיקה – 5 יחידות, כיתה י"ב (שאלון 572) • 17 שאלות

בגרות קיץ תשפ"ו (2026) – מועד ב' • שאלה 2



2. בסרטוט שלפניכם פירמידה $SABCD$ שבסיסה $ABCD$ הוא ריבוע.

המקצוע AS הוא גובה בפירמידה.

אורך המקצוע AS שווה לאורך צלע הריבוע $ABCD$.

הנקודה E נמצאת על המקצוע SD כך ש־ $SE = \frac{3}{4} \cdot SD$.

הנקודה N מקיימת: $\overrightarrow{SN} = k \cdot \overrightarrow{SC}$. k הוא פרמטר.

נסמן: $\overrightarrow{AD} = \underline{u}$, $\overrightarrow{AB} = \underline{v}$, $\overrightarrow{AS} = \underline{w}$,

א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$, $\underline{w}$ ו־ k את הווקטור $\overrightarrow{EN}$.

נתון: $|\overrightarrow{EN}| = \frac{\sqrt{6}}{4} \cdot |\underline{w}|$.

ב. מצאו את הערך של k.

הציבו $k = \frac{1}{2}$, וענו על הסעיפים ג–ד.

ממקמים את הפירמידה במערכת צירים כך ש־ $A(0,0,0)$, $B(0,12,0)$.

הקודקוד D נמצא על החלק החיובי של ציר ה־ x , והקודקוד S נמצא על החלק החיובי של ציר ה־ z.

ג. **(1)** מצאו את שיעורי הנקודות N ו־ E.

(2) מצאו את משוואת המישור ENB.

ד. האם נפח הפירמידה $SENB$ גדול מנפח הפירמידה $CENB$, קטן ממנו או שווה לו? נמקו את תשובתכם.

תשובות סופיות

סעיף א

$$\underline{EN} = \left(k - \tfrac{3}{4}\right)\underline{u} + k\underline{v} + \left(\tfrac{3}{4} - k\right)\underline{w}$$

סעיף ב

$$k = \tfrac{1}{2}$$

סעיף ג (1)

$$E(9,0,3)\text{ ,}N(6,6,6)$$

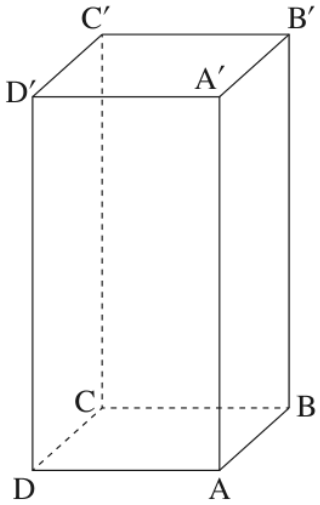
סעיף ג (2)

$$3x + 2y - z - 24 = 0$$

סעיף ד

הנפחים שווים: בסיס משותף ENB, והמרחקים של S ושל C מהמישור שווים ($\frac{36}{\sqrt{14}}$).

בגרות קיץ תשפ"ו (2026) – מועד א' • שאלה 2



2. בסרטוט שלפניכם תיבה $ABCDA'B'C'D'$.

נסמן: $\overrightarrow{AD}=\underline{u}$, $\overrightarrow{AB}=\underline{v}$, $\overrightarrow{AA'}=\underline{w}$.

הנקודה E היא אמצע המקצוע BB'.

א. הביעו את $\overrightarrow{EA}$ ו־$\overrightarrow{EC}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו־$\underline{w}$.

הנקודה M מקיימת $\overrightarrow{BM}=\frac{1}{6}\underline{u}-\frac{2}{3}\underline{v}+\frac{1}{12}\underline{w}$.

ב. הביעו את $\overrightarrow{EM}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו־$\underline{w}$.

נתון: $\overrightarrow{EM}=a\cdot\overrightarrow{EA}+b\cdot\overrightarrow{EC}$.

a ו־b הם פרמטרים.

ג. **(1)** מצאו את הערך של a ואת הערך של b.

(2) האם הנקודה M נמצאת במישור AEC? נמקו את תשובתכם.

נתון כי $|\underline{w}|=4$ והווקטור $\overrightarrow{BM}$ מאונך למישור AEC.

ד. מצאו את הערך של $|\underline{u}|$ ואת הערך של $|\underline{v}|$.

ה. חשבו את המרחק בין הנקודה B ובין המישור AEC.

תשובות סופיות

סעיף א

$$\overrightarrow{EA}=-\underline{v}-\tfrac{1}{2}\underline{w}$$
$$\overrightarrow{EC}=\underline{u}-\tfrac{1}{2}\underline{w}$$

סעיף ב

$$\overrightarrow{EM}=\tfrac{1}{6}\underline{u}-\tfrac{2}{3}\underline{v}-\tfrac{5}{12}\underline{w}$$

סעיף ג (1)

$$a=\tfrac{2}{3},\ b=\tfrac{1}{6}$$

סעיף ג (2)

כן. מתקיים $\overrightarrow{EM}=\tfrac{2}{3}\overrightarrow{EA}+\tfrac{1}{6}\overrightarrow{EC}$

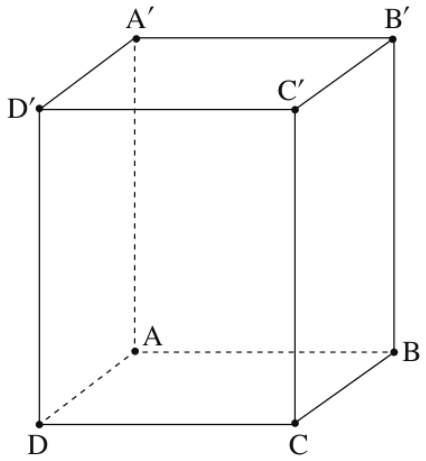
סעיף ד

$$|\underline{u}|=2,\ |\underline{v}|=1$$

סעיף ה

$$\sqrt{\tfrac{2}{3}}\approx 0.82$$

בגרות חורף תשפ"ו (2026) • שאלה 2



2. בסרטוט שלפניכם תיבה $ABCDA'B'C'D'$.

נתון כי משוואת המישור $A'B'C'D'$ היא $x+4y-8z-142=0$,

וכי $B(0,7,6)$.

א. מצאו את אורך המקצוע BB'.

נתון כי הצגה פרמטרית של הישר AB היא $\underline{x}=(0,7,6)+t(0,2,1)$.

אורך המקצוע AB הוא $5\sqrt{5}$, ושיעור ה־y של הקודקוד A הוא שלילי.

ב. מצאו את שיעורי הקודקוד A.

ג. מצאו את משוואת המישור $ABB'A'$.

נתונה נקודה $M(k,1,3)$, k הוא פרמטר חיובי.

נתון כי גודל הזווית שבין הישר AB ובין הישר AM הוא 60°.

ד. מצאו את הערך של k (תוכלו להשאיר שורש בתשובתכם).

נתון כי הנקודה M נמצאת על המישור $DCC'D'$.

ה. מצאו את נפח התיבה.

תשובות סופיות

סעיף א

$$BB'=18$$

סעיף ב

$$A(0,-3,1)$$

סעיף ג

$$20x-y+2z-5=0$$

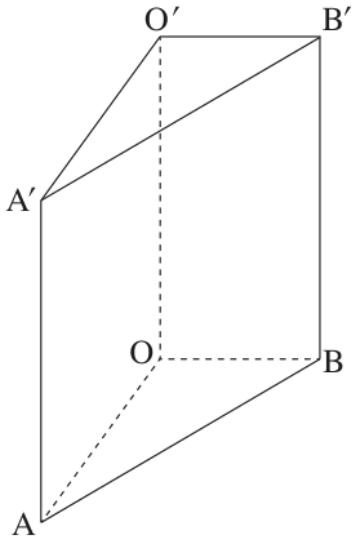
סעיף ד

$$k=\sqrt{60}=2\sqrt{15}\approx 7.75$$

סעיף ה

$$V=400\sqrt{15}\approx 1549.19$$

בגרות קיץ תשפ"ה (2025) – מועד ב' • שאלה 2



2. בסרטוט שלפניכם מנסרה ישרה $AOBA'O'B'$

שבסיסה AOB הוא משולש ישר זווית, $\sphericalangle AOB = 90^o$.

הנקודה K היא אמצע המקצוע AB .

הנקודה E נמצאת על הקטע $O'B$ כך ש־ $\overrightarrow{O'E} = \frac{1}{3} \cdot \overrightarrow{O'B}$.

הנקודה N נמצאת על הקטע AE כך ש־ $\overrightarrow{AN} = \frac{3}{4} \cdot \overrightarrow{AE}$.

נסמן: $\overrightarrow{OA} = \underline{u}$, $\overrightarrow{OB} = \underline{v}$, $\overrightarrow{OO'} = \underline{w}$,

א. **(1)** הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$, $\underline{w}$ את $\overrightarrow{O'N}$.

(2) הוכיחו כי הנקודות O' , N , K נמצאות על ישר אחד,
ומצאו את היחס בין $O'K$ ובין $O'N$.

נתון: $O(0,0,0)$, $A(4,0,0)$, $E(0,1,6)$.

הקודקוד B נמצא על החלק החיובי של ציר ה־ y , והקודקוד O' נמצא על החלק החיובי של ציר ה־ z .

ב. מצאו את שיעורי הנקודות N ו־ B .

ג. מצאו את משוואת המישור $A'KB'$.

ד. **(1)** מצאו את המרחק בין הנקודה N ובין המישור $A'KB'$.

(2) מצאו את נפח הפירמידה $NA'KB'$.

תשובות סופיות

סעיף א (1)

$$\overrightarrow{O'N} = \frac{1}{4}\underline{u} + \frac{1}{4}\underline{v} - \frac{1}{2}\underline{w}$$

סעיף א (2)

הוכח: $\overrightarrow{O'N} = \frac{1}{2}\overrightarrow{O'K}$

היחס: $O'K : O'N = 2 : 1$

סעיף ב

$$B(0,3,0)$$

$$N\left(1, \frac{3}{4}, \frac{9}{2}\right)$$

סעיף ג

$$3x + 4y - 12 = 0$$

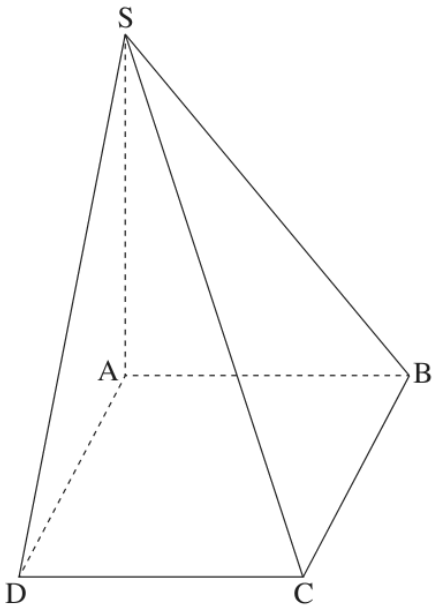
סעיף ד (1)

$$d = 1.2$$

סעיף ד (2)

$$V = 9$$

בגרות קיץ תשפ"ה (2025) – מועד א' • שאלה 2



2. נתונה פירמידה $SABCD$ שבסיסה $ABCD$ הוא מקבילית.

SA הוא גובה הפירמידה.

הנקודה M היא אמצע האלכסון BD.

נסמן: $\overrightarrow{AB}=\underline{u}$, $\overrightarrow{AD}=\underline{v}$, $\overrightarrow{AS}=\underline{w}$.

א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו־ $\underline{w}$ את הווקטור $\overrightarrow{SM}$.

נתון כי $\overrightarrow{SM}$ מאונך ל־ $\overrightarrow{DB}$.

ב. הוכיחו כי $|\underline{u}|=|\underline{v}|$.

נתון: $A(0,0,0)$, $B(0,5,0)$, $S(0,0,6)$.

$D(3,p,0)$, $p>0$.

ג. מצאו את שיעורי הנקודות D ו־ C.

דרך האלכסון AC מעבירים מישור המקביל למקצוע SD.

המישור חותך את המקצוע SB בנקודה K.

ד. מצאו את משוואת המישור.

ה. לפניכם שתי טענות $I-II$. קבעו בעבור כל אחת מן הטענות אם היא נכונה או לא נכונה. נמקו את קביעותיכם.

I. הישר KM מקביל לישר SD.

II. כל ישר שמאונך למישור ACK, מאונך לישר SD.

תשובות סופיות

סעיף א

$\underline{SM}=\frac{1}{2}\underline{u}+\frac{1}{2}\underline{v}-\underline{w}$

סעיף ב

הוכח: $|\underline{u}|=|\underline{v}|$ (המקבילית היא מעוין).

סעיף ג

$C(3,9,0)$,$D(3,4,0)$

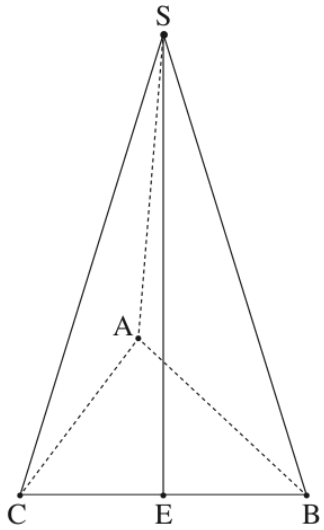
סעיף ד

$18x-6y+5z=0$

סעיף ה

I נכונה; II נכונה.

בגרות חורף תשפ"ה (2025) • שאלה 2



2. בסרטוט שלפניכם פירמידה משולשת $SABC$. הנקודה E היא אמצע המקצוע BC.

נסמן: $\overrightarrow{AE} = \underline{u}$, $\overrightarrow{EC} = \underline{v}$.

נתון: $|\underline{u} + \underline{v}| = |\underline{u} - \underline{v}|$.

א. הוכיחו כי $\overrightarrow{AE}$ מאונך ל־ $\overrightarrow{BC}$.

נתון: הקטע SE הוא גובה בפירמידה והאורך שלו הוא 16.

$A(0,0,0)$, $B(6,8,0)$.

הקודקוד C נמצא על החלק החיובי של ציר ה־ x,

ושיעור ה־ z של הקודקוד S הוא חיובי.

ב. מצאו את שיעורי הקודקודים C ו־ S.

הנקודה F נמצאת על המקצוע SC כך ש־ $\overrightarrow{SF} = \frac{1}{4}\overrightarrow{SC}$.

דרך הנקודה F מעבירים ישר המקביל לישר AC, וחותך את המישור ABS בנקודה M.

ג. **(1)** מצאו הצגה פרמטרית של הישר FM.

(2) מצאו את שיעורי הנקודה M.

ד. מצאו פי כמה גדול נפח הפירמידה $MABC$ מנפח הפירמידה $FAEC$. נמקו את תשובתכם.

תשובות סופיות

סעיף א

$\underline{u} \cdot \underline{v} = 0$

ולכן $AE \perp BC$

סעיף ב

$C(10,0,0)$

$S(8,4,16)$

סעיף ג (1)

$\underline{x} = (8.5,3,12) + t(1,0,0)$

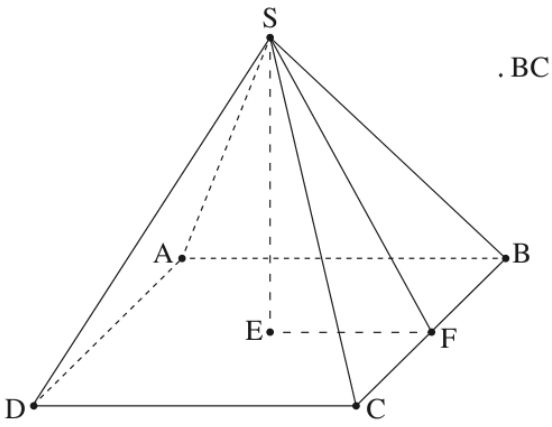
סעיף ג (2)

$M(6,3,12)$

סעיף ד

פי 2

בגרות קיץ תשפ"ד (2024) – מועד ב' • שאלה 2



2. בסרטוט שלפניכם פירמידה SABCD שבסיסה ABCD הוא ריבוע.

הנקודה E היא מפגש אלכסוני הבסיס, והנקודה F היא אמצע המקצוע BC.

נסמן: $\overrightarrow{SB} = \underline{w}$, $\overrightarrow{SF} = \underline{v}$, $\overrightarrow{SE} = \underline{u}$.

א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו־ $\underline{w}$ את הווקטורים $\overrightarrow{BC}$ ו־ $\overrightarrow{DC}$.

הקטע SE הוא גובה הפירמידה.

נתון: $|\underline{u}| = 7$.

ב. מצאו את הערך של $\underline{u} \cdot \underline{w}$.

נתון: $\overrightarrow{BA} = (-3, 4, 5)$.

ג. מצאו את גודל הזווית שבין SB ובין הבסיס של הפירמידה.

נתון: $E(0, 4, 5)$, מישור הבסיס ABCD מקביל לציר z.

ד. מצאו את משוואת המישור שעליו מונח הבסיס של הפירמידה.

נתון: שיעור ה־ x של הקודקוד B הוא 3.

ה. מצאו את שיעורי הקודקוד B.

תשובות סופיות

סעיף א

$$\underline{BC} = 2\underline{v} - 2\underline{w}$$
$$\underline{DC} = 2\underline{v} - 2\underline{u}$$

סעיף ב

$$\underline{u} \cdot \underline{w} = 49$$

סעיף ג

$$\approx 54.46^\circ$$

סעיף ד

$$4x + 3y - 12 = 0$$

סעיף ה

$$B(3,\ 0,\ 5)$$

בגרות קיץ תשפ"ד (2024) – מועד א' • שאלה 2

2. נתונים שני ישרים ℓ_1 ו־ ℓ_2 . לפניכם הצגה פרמטרית של כל אחד מן הישרים.

$$\ell_1 : \underline{x} = t(-1, 3, 0)$$

$$\ell_2 : \underline{x} = (1, -3, 0) + m(0, k, 1)$$

k הוא פרמטר.

הנקודה A היא נקודת החיתוך של הישרים ℓ_1 ו־ ℓ_2 .

א. מצאו את שיעורי הנקודה A .

נסמן ב־ α את הזווית בין הישרים ℓ_1 ו־ ℓ_2 .

ב. מצאו את הערך של k שבעבורו מתקיים $\cos\alpha = \frac{3\sqrt{2}}{5}$.

הציבו $k = 2$, וענו על הסעיפים ג–ה.

המישור π מכיל את הישרים ℓ_1 ו־ ℓ_2 .

ג. מצאו את משוואת המישור π .

הנקודה B נמצאת על הישר ℓ_2 , והנקודה O היא ראשית הצירים.

המשולש AOB הוא שווה שוקיים, $AO = AB$.

ד. הסבירו מדוע המשולש AOB נמצא במישור π .

מן הנקודה A מעלים אנך למישור π ומסמנים עליו את הנקודה S .

נתון: נפח הפירמידה $SAOB$ הוא $\frac{14\sqrt{2}}{3}$.

ה. מצאו את שיעורי הנקודה S (את שתי האפשרויות).

תשובות סופיות

סעיף א

$A(1, -3, 0)$

סעיף ב

$k = 2$ או $k = -2$

סעיף ג

$3x + y - 2z = 0$

סעיף ד

הסבר: O ו־A ו־B נמצאים על הישרים שמוכלים במישור.

סעיף ה

$S(7, -1, -4)$
או $S(-5, -5, 4)$

בגרות חורף תשפ"ד (2024) • שאלה 2

2. נתונים הישר ℓ והמישור π.

ההצגה הפרמטרית של הישר ℓ היא $\underline{x} = (-1, 5, -11) + t \cdot (m-1, 5-m, -2)$.

משוואת המישור π היא $3x + my + (m+6)z + 4 = 0$.

m הוא פרמטר.

א. הראו כי לכל ערך של m הישר ℓ אינו מקביל למישור π.

נתון כי הישר ℓ ניצב למישור π וחותך אותו בנקודה A.

ב. מצאו את הערך של הפרמטר m.

ג. מצאו את שיעורי הנקודה A.

ד. לפניכם טענה:

קיים מישור אחד בלבד המכיל את הישר ℓ ועובר דרך הנקודה $(5, -5, -9)$.

קבעו אם הטענה נכונה או לא נכונה. נמקו את קביעתכם.

תשובות סופיות

סעיף א

הישר אינו מקביל למישור לאף ערך של m, כי המכפלה הסקלרית של הכיוון והנורמל אינה מתאפסת.

סעיף ב

$m = -5$

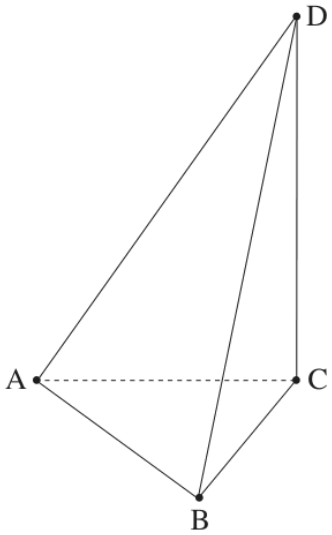
סעיף ג

$A(2,\ 0,\ -10)$

סעיף ד

הטענה אינה נכונה: הנקודה נמצאת על הישר, ולכן יש אינסוף מישורים כאלה.

בגרות קיץ תשפ"ג (2023) – מועד ב' • שאלה 2



2. בפירמידה $ABCD$, המקצוע DC מאונך למישור ABC.

הנקודה E היא אמצע המקצוע AD.

הנקודה F מקיימת: $\overrightarrow{DF} = \frac{k}{2} \cdot \overrightarrow{DB} + k \cdot \overrightarrow{DC}$, k הוא פרמטר.

נסמן: $\overrightarrow{CD} = \underline{w}$, $\overrightarrow{AC} = \underline{v}$, $\overrightarrow{AB} = \underline{u}$.

א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$, $\underline{w}$ ו־k את $\overrightarrow{EF}$.

נתון: $\overrightarrow{EF}$ מקביל למישור ABC.

ב. מצאו את הערך של k.

נתון: $A(0,0,0)$, $C(0,n,0)$, $B(p,3,0)$, n ו־p הם פרמטרים חיוביים.

$\underline{u} \cdot \underline{v} = 24$, $\overrightarrow{BD} = (-4,5,12)$.

ג. מצאו את שיעורי הנקודות B, C ו־D.

ד. מצאו את נפח הפירמידה $ABCD$.

ה. מהו המצב ההדדי בין הישר EF לבין הישר AB? נמקו את קביעתכם.

תשובות סופיות

סעיף א

$$\overrightarrow{EF} = \frac{k}{2}\underline{u} + \frac{1-k}{2}\underline{v} + \frac{1-3k}{2}\underline{w}$$

סעיף ב

$$k = \frac{1}{3}$$

סעיף ג

$$C(0,8,0)$$
$$B(4,3,0)$$
$$D(0,8,12)$$

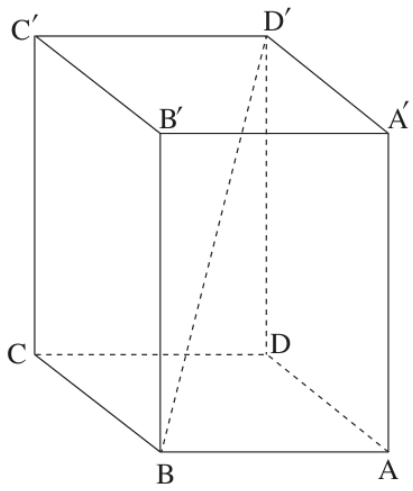
סעיף ד

$$V = 64$$

סעיף ה

מצטלבים

בגרות קיץ תשפ"ג (2023) – מועד מיוחד • שאלה 2



2. נתונה תיבה $ABCDA'B'C'D'$ שהבסיס שלה, $ABCD$, הוא מלבן (ראו סרטוט).

הנקודה E נמצאת על המקצוע DD' כך ש־ $DE:ED'=3:2$,

הנקודה F נמצאת על האלכסון BD' ומתקיים: $\overrightarrow{BF}=t\cdot\overrightarrow{BD'}$,

$0<t<1$ הוא פרמטר.

נסמן: $\overrightarrow{AB}=\underline{u}$, $\overrightarrow{AD}=\underline{v}$, $\overrightarrow{AA'}=\underline{w}$.

א. הביעו את הווקטורים $\overrightarrow{BD'}$ ו־ $\overrightarrow{FE}$ באמצעות $\underline{w}$, $\underline{v}$, $\underline{u}$ ו־ t, אם יש צורך.

נתון כי FE מקביל למישור הבסיס $ABCD$.

ב. מצאו את t.

הנקודה C היא ראשית הצירים.

הנקודה B נמצאת על ציר ה־ x בכיוון החיובי שלו, והנקודה D נמצאת על ציר ה־ y בכיוון החיובי שלו.

נתון: $F(4,9,12)$.

ג. מצאו את $|\underline{u}|$, $|\underline{v}|$, ו־ $|\underline{w}|$.

מן הנקודה F העבירו ישר המאונך למישור $EFBD$.

ישר זה חותך את הפאה $CDD'C'$ בנקודה P.

ד. מצאו את שיעורי הנקודה P.

תשובות סופיות

סעיף א

$$\underline{BD'}=-\underline{u}+\underline{v}+\underline{w}$$
$$\underline{FE}=(t-1)\underline{u}+(1-t)\underline{v}+\left(\tfrac{3}{5}-t\right)\underline{w}$$

סעיף ב

$$t=\tfrac{3}{5}$$

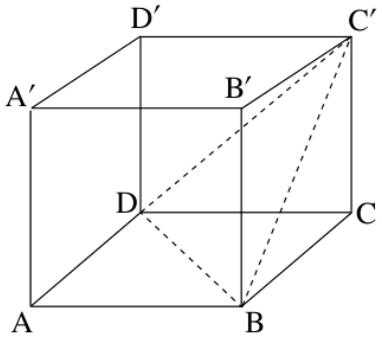
סעיף ג

$$\underline{u}=(0,-15,0)$$
$$\underline{v}=(-10,0,0)$$
$$\underline{w}=(0,0,20)$$

סעיף ד

$$P\left(0,\ 6\tfrac{1}{3},\ 12\right)$$

בגרות קיץ תשפ"ג (2023) – מועד א' • שאלה 2



2. בסרטוט שלפניכם מתוארת הקובייה $ABCDA'B'C'D'$.

נסמן: $\overrightarrow{AB}=\underline{u}$, $\overrightarrow{AD}=\underline{v}$, $\overrightarrow{AA'}=\underline{w}$.

א. הוכיחו כי האלכסון CA' מאונך למישור $BC'D$.

נקודה E היא מפגש התיכונים במשולש $BC'D$.

ב. **(1)** הביעו את הווקטור $\overrightarrow{CE}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו־ $\underline{w}$.

(2) הוכיחו כי הנקודות E , C ו־ A' נמצאות על ישר אחד.

נתון: $D(0,0,0)$, $C(3,4,0)$, $A(4,n,p)$, n ו־ p הם פרמטרים.

שיעור ה־ z של הנקודה C' הוא חיובי.

ג. **(1)** מצאו את שיעורי הנקודה A, והוכיחו כי $ABCD$ נמצא במישור $z=0$.

(2) מצאו את שיעורי הנקודה C'.

ℓ הוא ישר החיתוך בין המישור $BC'D$ ובין המישור $BCC'B'$.

ד. מצאו הצגה פרמטרית של הישר ℓ.

ה. מצאו הצגה פרמטרית של המישור המכיל את הישר ℓ ואינו חותך את ציר ה־ x.

תשובות סופיות

סעיף א

הוכחה: $\overrightarrow{CA'}\cdot\overrightarrow{BD}=0$ ו־$\overrightarrow{CA'}\cdot\overrightarrow{BC'}=0$.

סעיף ב (1)

$$\overrightarrow{CE}=-\frac{1}{3}\underline{u}-\frac{1}{3}\underline{v}+\frac{1}{3}\underline{w}$$

סעיף ב (2)

$\overrightarrow{CE}=\frac{1}{3}\overrightarrow{CA'}$, ולכן הנקודות על ישר אחד.

סעיף ג (1)

$$A(4,-3,0)$$

סעיף ג (2)

$$C'(3,4,5)$$

סעיף ד

$$\underline{x}=(7,1,0)+t(-4,3,5)$$

סעיף ה

$$\underline{x}=(7,1,0)+t(-4,3,5)+s(1,0,0)$$

בגרות חורף תשפ"ג (2023) • שאלה 2

2. נתונים שני מישורים, π_1 ו־ π_2 :

$$\pi_1: \quad (k+2)x+y+(k+1)z+11=0$$

$$\pi_2: \quad (k+1)x+y+z-5=0$$

k הוא פרמטר.

א. הסבירו מדוע בהכרח שני המישורים נחתכים זה עם זה.

ידוע כי ישר החיתוך ℓ_1 בין שני המישורים מקביל לישר $\ell_2: \quad \underline{x}=(1,2,-1)+m(-1,k,k)$.

ב. **(1)** מצאו את הערך של k .

(2) מצאו הצגה פרמטרית של הישר ℓ_1 .

(3) מצאו את הזווית בין המישורים π_1 ו־ π_2 .

הנקודה P נמצאת על הישר ℓ_1 ועל מישור $[yz]$.

הנקודות A ו־ B הן נקודות החיתוך של ציר ה־ y עם המישורים π_1 ו־ π_2 בהתאמה.

ג. **(1)** מצאו את שיעורי הנקודות A , P , ו־ B .

(2) מצאו את שטח המשולש APB .

תשובות סופיות

סעיף א

המישורים נחתכים: וקטורי הנורמל שלהם אינם מקבילים לאף ערך של k.

סעיף ב (1)

$k=1$

סעיף ב (2)

לדוגמה: $\underline{x}=(0,21,-16)+t(-1,1,1)$

סעיף ב (3)

$\alpha\approx 10.89^\circ$

סעיף ג (1)

$P(0,21,-16)$, $A(0,-11,0)$, $B(0,5,0)$

סעיף ג (2)

$S_{APB}=128$

בגרות קיץ תשפ"ב (2022) – מועד ב' • שאלה 2

2. נתונה פירמידה $OABC$ שבסיסה משולש ABC.

נסמן: $\overrightarrow{OA}=\underline{u}$, $\overrightarrow{OB}=\underline{v}$, $\overrightarrow{OC}=\underline{w}$.

נתון: $\sphericalangle AOB=\sphericalangle BOC=\sphericalangle COA=90^o$, $|\underline{u}|=|\underline{v}|=|\underline{w}|$.

הנקודה H מקיימת $\overrightarrow{OH}=t\underline{u}+s\underline{v}+k\underline{w}$. s,t ו־k הם פרמטרים.

נתון כי $\overrightarrow{OH}$ מאונך לבסיס ABC של הפירמידה.

א. הוכיחו כי $t=s=k$.

הנקודה M נמצאת בבסיס ABC של הפירמידה, והיא נקודת המפגש של תיכוני הבסיס.

ב. הוכיחו כי $\overrightarrow{OM}=\frac{1}{3}\underline{u}+\frac{1}{3}\underline{v}+\frac{1}{3}\underline{w}$, והסבירו מדוע OM הוא גובה לבסיס ABC של הפירמידה.

הנקודה P נמצאת על הישר ℓ שעליו מונח הגובה לבסיס ABC.

ג. הביעו באמצעות $\underline{w}$, $\underline{v}$, $\underline{u}$, את הווקטור $\overrightarrow{OP}$ שבעבורו נפח הפירמידה $PABC$ כפול מנפח הפירמידה $OABC$ (שתי אפשרויות).

ממקמים את הפירמידה $OABC$ במערכת צירים. הנקודה O נמצאת בראשית הצירים, הנקודה A נמצאת על החלק החיובי של ציר ה־x, הנקודה B על החלק החיובי של ציר ה־y, והנקודה C על החלק החיובי של ציר ה־z.

נתון: $|\underline{u}|=a$.

ד. מצאו את ההצגה הפרמטרית של הישר ℓ שעליו נמצא הקטע OP.

ה. הביעו באמצעות a את משוואת המישור ABC.

ו. נתון כי נפח הפירמידה $OABC$ הוא $20\frac{5}{6}$. חשבו את a.

תשובות סופיות

סעיף א

הוכחה: $\overrightarrow{OH}\perp\overrightarrow{AB},\overrightarrow{AC}$ נותן $s=t$ ו־$k=t$.

סעיף ב

הוכחה: $\overrightarrow{OM}=\frac{1}{3}(\underline{u}+\underline{v}+\underline{w})$. מקדמים שווים, ולכן OM מאונך לבסיס.

סעיף ג

$\overrightarrow{OP}=\underline{u}+\underline{v}+\underline{w}$ או $\overrightarrow{OP}=-\frac{1}{3}\underline{u}-\frac{1}{3}\underline{v}-\frac{1}{3}\underline{w}$

סעיף ד

$\ell:\ \underline{x}=t(1,1,1)$

סעיף ה

$x+y+z-a=0$

סעיף ו

$a=5$

בגרות קיץ תשפ"ב (2022) – מועד א' • שאלה 2

2. נתונות ארבע נקודות הנמצאות באותו המישור: $D(-2,5,-4)$, $C(1,-1,2)$, $B(7,5,5)$, $A(4,p,-1)$,

p הוא פרמטר.

א. מִצאו את משוואת המישור $ABCD$.

ב. חַשבו את ערך הפרמטר p .

ג. הוכיחו כי המרובע $ABCD$ הוא ריבוע.

הנקודה S היא קודקוד של פירמידה $SABCD$ שבסיסה $ABCD$.

המקצוע SC מונח על הישר $\underline{x}=(0,-4,1)+t(1,3,1)$.

נתון כי נפח הפירמידה הוא 81 .

ד. מִצאו את שיעורי הנקודה S (שתי אפשרויות).

נתון מישור נוסף π המאונך למקצוע SC .

ה. מִצאו את הזווית שבין המישור $ABCD$ ובין המישור π .

תשובות סופיות

סעיף א

$$2x-y-2z+1=0$$

סעיף ב

$$p=11$$

סעיף ג

הוכחה: $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DC}$ (מקבילית), $AB=BC=9$ (מעוין), $\overrightarrow{AB}\perp\overrightarrow{BC}$ (ריבוע).

סעיף ד

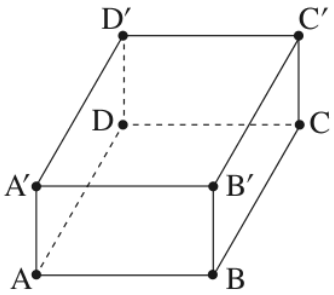
$S(-2,-10,-1)$ או $S(4,8,5)$

סעיף ה

$$\alpha\approx 72.45^\circ$$

בגרות חורף נבצרים תשפ"ב (2022) • שאלה 2

2. נתונה מנסרה ישרה $ABCDA'B'C'D'$, שבסיסה הוא מעוין $ABCD$ (ראה סרטוט).



נקודה F נמצאת על המישור ACD' כך ש: $\overrightarrow{D'F} = t\overrightarrow{D'A} + \frac{1}{4}\overrightarrow{D'C}$,

t הוא פרמטר.

נתון: DF מאונך למישור ACD', $\sphericalangle ADC = 120^\circ$, $\left|\overrightarrow{DC}\right| = 4$.

נסמן: $\overrightarrow{DD'} = \underline{w}$, $\overrightarrow{DC} = \underline{v}$, $\overrightarrow{DA} = \underline{u}$.

א. בטא את $\overrightarrow{DF}$ באמצעות $\underline{w}$, $\underline{v}$, $\underline{u}$ ו־t.

ב. מצא את t.

ג. חשב את נפח המנסרה.

נתון: הנקודה D היא ראשית הצירים, הקודקוד A נמצא על החלק החיובי של ציר ה־x,

הקודקוד D' נמצא על החלק החיובי של ציר ה־z, $C = (-2, \sqrt{12}, 0)$.

ד. מצא את שיעורי הנקודה F.

תשובות סופיות

סעיף א

$$\overrightarrow{DF} = t\underline{u} + \tfrac{1}{4}\underline{v} + \left(\tfrac{3}{4} - t\right)\underline{w}$$

סעיף ב

$$t = \tfrac{1}{4}$$

סעיף ג

$$V = 16\sqrt{3} \approx 27.71$$

סעיף ד

$$F\left(\tfrac{1}{2},\ \tfrac{\sqrt{3}}{2},\ 1\right)$$

בגרות חורף תשפ"ב (2022) • שאלה 2

2. נתונים שני מישורים: $\pi_1 : z - 3 = 0$, $\pi_2 : ay + z - 8 = 0$. a הוא פרמטר שונה מ־0.
הזווית בין המישורים היא 45^o .

א. מצא את הערכים האפשריים בעבור הפרמטר a .

הנקודה $A(2 , -2,6)$ נמצאת על אחד המישורים הנתונים. מן הנקודה A הורידו אנך למישור האחר.
האנך חותך את המישור האחר בנקודה B .

ב. מצא את אורך הקטע AB .

ℓ הוא ישר החיתוך בין שני המישורים π_1 ו־π_2 .

ג. מצא את ההצגה הפרמטרית של ℓ .

מן הנקודה B העבירו אנך לישר ℓ . האנך חותך את הישר ℓ בנקודה C .

ד. מצא את שטח המשולש ABC (תוכל לסרטט את המשולש במערכת צירים לשם כך).

תשובות סופיות

סעיף א
$a = 1$ או $a = -1$

סעיף ב
$AB = 3$ (עם $a = -1$)

סעיף ג
$\underline{x} = (0, -5, 3) + t(1, 0, 0)$

סעיף ד
$S = 4.5$

הפתרונות נכתבו בעזרת בינה מלאכותית ונבדקו, אך ייתכנו טעויות – ללא אחריות. מומלץ להשוות לפתרון הרשמי.