

חברת הקורס - וקטורים, שאלון 472

התרגילים של כל 37 השיעורים בקורס, לפי סדר הקורס, עם תשובות סופיות לכל סעיף

מתמטיקה
ללמוד ולהצליח

כל הזכויות שמורות - מתמטיקה

פרק 4 - ישר מאונך למישור, גובה ונפח (שיעורים 19-23)

פרק 5 - מערכת צירים במרחב (גישה אלגברית) (שיעורים 24-27)

פרק 6 - 10 שאלות בגרות 472 - וקטורים (שיעורים 28-37)

פרק 1 - מושגי יסוד וגופים במרחב (שיעורים 1-2)

פרק 2 - חיבור, חיסור וכפל במספר (סעיפי א מבגרויות) (שיעורים

3-9)

פרק 3 - מכפלה סקלרית: אורך, זווית, ניצבות ושטח (שיעורים 10-

18)

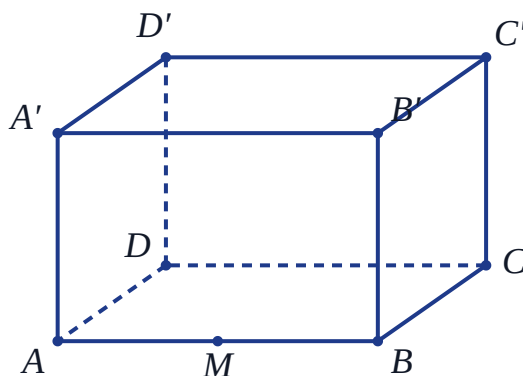
פרק 1 - מושגי יסוד וגופים במרחב

לשיעור <

מהו וקטור - וקטורים שווים, נגדיים וקולינאריים

שיעור 1

בסרטוט תיבה $ABCD A'B'C'D'$. אורכי המקצועות: $AA' = 12$, $BC = 3$, $AB = 4$. הנקודה M היא אמצע המקצוע AB .



א. רשמו את כל הווקטורים השווים לווקטור $\underline{AB}$ שהתחלתם וסופם בקודקודי התיבה.

ב. רשמו את כל הווקטורים הנגדיים לווקטור $\underline{AA'}$ שהתחלתם וסופם בקודקודי התיבה.

ג. האם הווקטורים $\underline{AM}$ ו- $\underline{AB}$ קולינאריים? הביעו את $\underline{AM}$ ואת $\underline{MB}$ באמצעות $\underline{AB}$.

ד. חשבו את האורך של הווקטור $\underline{AC}$ ואת האורך של הווקטור $\underline{AC'}$.

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{A'B'}$, $\underline{DC}$, $\underline{D'C'}$

סעיף ב $\underline{A'A}$, $\underline{B'B}$, $\underline{C'C}$, $\underline{D'D}$

סעיף ג כן, $\underline{AM} = \underline{MB} = \frac{1}{2}\underline{AB}$

סעיף ד 13, 5

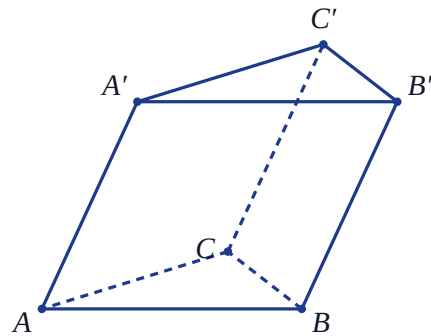
לשיעור <

גופים במרחב - מנסרה ופירמידה

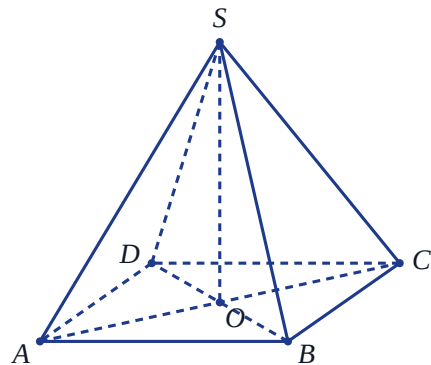
שיעור 2

בסרטוט הראשון מנסרה משולשת $ABCA'B'C'$: הבסיסים ABC ו- $A'B'C'$ הם משולשים חופפים במישורים מקבילים,

והמקצועות הצדדיים AA' , BB' , CC' מקבילים ושווים זה לזה.



א. רשמו שני וקטורים השווים לווקטור $\underline{AA'}$, ווקטור השווה לווקטור $\underline{BC}$.
בסרטוט השני פירמידה ישרה $SABCD$ שבסיסה הריבוע $ABCD$. הנקודה O היא מפגש האלכסונים של הבסיס.



ב. (1) רשמו את הווקטור הנגדי ל- $\underline{OA}$ ואת הווקטור הנגדי ל- $\underline{OB}$, שמתחילים בנקודה O . (2) איזה קטע הוא הגובה של הפירמידה? נמקו.
נתון: אורך צלע הבסיס הוא $AB = 6$, ואורך המקצוע הצדדי הוא $SA = 9$.
ג. חשבו את אורך הגובה SO .
ד. חשבו את נפח הפירמידה.

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{B'C'}$; $\underline{BB'}$, $\underline{CC'}$

סעיף ב (1) $\underline{OC}$, $\underline{OD}$ (2) SO

סעיף ג $3\sqrt{7} \approx 7.94$

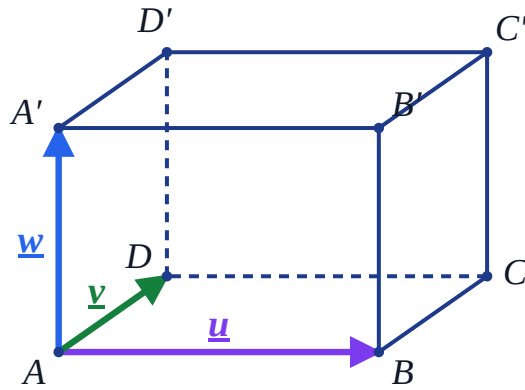
סעיף ד $36\sqrt{7} \approx 95.25$

פרק 2 - חיבור, חיסור וכפל במספר (סעיפי א מבגרויות)

לשיעור <

שיעור 3 חיבור וחיסור וקטורים בתיבה

בסרטוט תיבה $ABCD A'B'C'D'$. נסמן: $\underline{AB} = \underline{u}$, $\underline{AD} = \underline{v}$, $\underline{AA'} = \underline{w}$.



- א. הביעו באמצעות $\underline{u}$ ו- $\underline{v}$ את אלכסוני הבסיס $\underline{AC}$ ו- $\underline{BD}$.
- ב. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$ את האלכסון של התיבה $\underline{AC'}$.
- ג. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$ את הווקטור $\underline{B'D}$.
- ד. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$ את הווקטור $\underline{CA'}$.

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{AC} = \underline{u} + \underline{v}$

$\underline{BD} = -\underline{u} + \underline{v}$

סעיף ב $\underline{AC'} = \underline{u} + \underline{v} + \underline{w}$

סעיף ג $\underline{B'D} = -\underline{u} + \underline{v} - \underline{w}$

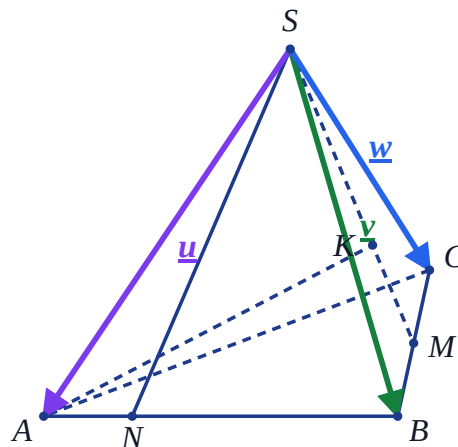
סעיף ד $\underline{CA'} = -\underline{u} - \underline{v} + \underline{w}$

לשיעור ⇐

כפל במספר - אמצע קטע ונקודה שמחלקת קטע

שיעור 4

בסרטוט פירמידה משולשת $SABC$. נסמן: $\underline{SA} = \underline{u}$, $\underline{SB} = \underline{v}$, $\underline{SC} = \underline{w}$. הנקודה M היא אמצע המקצוע BC .



- א. הביעו את $\underline{BC}$ באמצעות $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$.
- ב. הביעו את $\underline{SM}$ באמצעות $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$.
- הנקודה K נמצאת על הקטע SM כך ש- $SK : KM = 2 : 1$.
- ג. הביעו את $\underline{SK}$ ואת $\underline{AK}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$.
- הנקודה N נמצאת על המקצוע AB כך ש- $AN : NB = 1 : 3$.

ד. הביעו את $\underline{SN}$ באמצעות $\underline{u}$ ו- $\underline{v}$.

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{BC} = \underline{w} - \underline{v}$

סעיף ב $\underline{SM} = \frac{1}{2}\underline{v} + \frac{1}{2}\underline{w}$

סעיף ג $\underline{SK} = \frac{1}{3}\underline{v} + \frac{1}{3}\underline{w}$

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

סעיף ד $\underline{SN} = \frac{3}{4}\underline{u} + \frac{1}{4}\underline{v}$

לשיעור ←

הבעת וקטורים במנסרה שבסיסה מעוין – בגרות חורף 2022 נבצרים

שיעור 5

במנסרה ישרה $ABCD A'B'C'D'$ הבסיס $ABCD$ הוא מעוין. נתון: אורך צלע המעוין הוא 2, $\angle BAD = 60^\circ$ מעלות, נפח המנסרה הוא $8\sqrt{3}$. הנקודה E היא אמצע המקצוע $C'D'$.

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

א. הבע את הווקטורים $\underline{B'A}$ ו- $\underline{B'E}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$.

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{B'A} = -\underline{v} - \underline{w}$

$\underline{B'E} = \underline{u} - \frac{1}{2}\underline{v}$

לשיעור ←

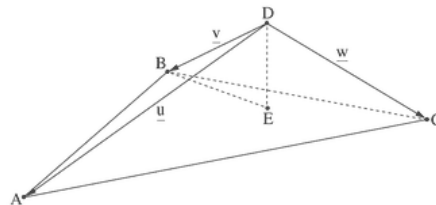
הבעת וקטורים בפירמידה משולשת – בגרות קיץ 2023 מועד א'

שיעור 6

בפירמידה המשולשת $ABCD$ המקצועות AD , BD ו- CD מאונכים זה לזה (ראו סרטוט). הנקודה E נמצאת על המישור ABC ,

ומתקיים: $\underline{BE} = \frac{1}{9}\underline{BA} + \frac{4}{9}\underline{BC}$.

נסמן: $\underline{DC} = \underline{w}$, $\underline{DB} = \underline{v}$, $\underline{DA} = \underline{u}$.



א. הביעו את הווקטורים $\underline{BA}$, $\underline{BC}$, $\underline{DE}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$.

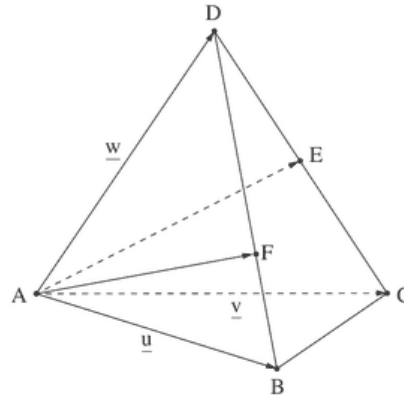
תשובות סופיות

סעיף א $\underline{BA} = \underline{u} - \underline{v}$

$\underline{BC} = \underline{w} - \underline{v}$

$= \frac{1}{9}\underline{u} + \frac{4}{9}\underline{v} + \frac{4}{9}\underline{w}$

בפירמידה המשולשת $ABCD$ הפאות ABD ו- ACD הן משולשים שווים צלעות (ראו סרטוט). הנקודה E היא אמצע המקצוע CD . הנקודה F נמצאת על המקצוע BD ומחלקת אותו ביחס של $BF : FD = 1 : 2$. נסמן: $\underline{AB} = \underline{u}$, $\underline{AC} = \underline{v}$, $\underline{AD} = \underline{w}$. נתון: $|\underline{u}| = |\underline{v}| = |\underline{w}| = 6$, $\angle BAC = 45^\circ$ מעלות.



ב. (1) הביעו את הווקטורים $\underline{CD}$ ו- $\underline{BD}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$ (אם יש צורך). (2) הביעו את הווקטורים $\underline{AE}$ ו- $\underline{AF}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$ (אם יש צורך).

תשובות סופיות

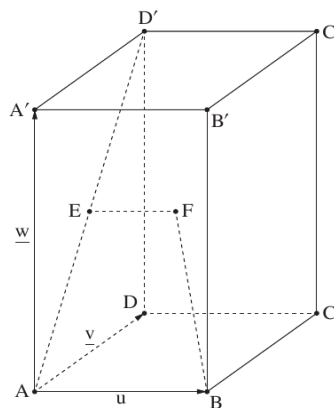
סעיף ב (1) $\underline{CD} = \underline{w} - \underline{v}$

$\underline{BD} = \underline{w} - \underline{u}$

סעיף ב (2) $= \frac{1}{2}\underline{v} + \frac{1}{2}\underline{w}$ $\underline{AE}$

$= \frac{2}{3}\underline{u} + \frac{1}{3}\underline{w}$ $\underline{AF}$

בסרטוט שלפניכם מתוארת תיבה $ABCD A'B'C'D'$. הנקודה E היא מפגש אלכסוני הפאה $AA'D'D'$.



נסמן: $\underline{AB} = \underline{u}$, $\underline{AD} = \underline{v}$, $\underline{AA'} = \underline{w}$. הנקודה F מקיימת: $\underline{EF} = \frac{1}{2}\underline{u}$.

א. (1) הביעו את הווקטורים $\underline{BD'}$ ו- $\underline{AE}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$. (2) הוכיחו: $\underline{BF} = \frac{1}{2}\underline{BD'}$.

$$\underline{BD'} = -\underline{u} + \underline{v} + \underline{w} \quad (1) \text{ סעיף א}$$

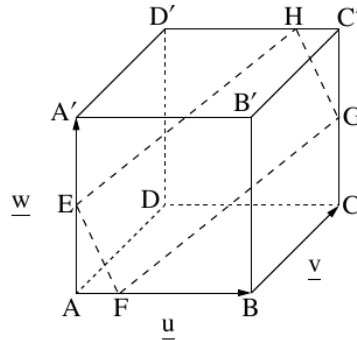
$$\underline{AE} = \frac{1}{2}\underline{v} + \frac{1}{2}\underline{w}$$

הוכחה (2) סעיף א

לשיעור

הבעת וקטורים בקובייה - האם זו מקבילית? - בגרות קיץ 2022 מועד א'

שיעור 9



נתונה הקובייה $ABCD A'B'C'D'$ (ראו ציור). הנקודות E ו- G הן אמצעי המקצועות AA' ו- CC' בהתאמה. הנקודה F מקיימת

$$\underline{AF} = \frac{1}{4}\underline{AB}, \quad \underline{D'H} = \frac{3}{4}\underline{D'C'}. \quad \text{נסמן: } \underline{AA'} = \underline{w}, \underline{AB} = \underline{u}, \underline{BC} = \underline{v}.$$

א. (1) הביעו את הווקטורים $\underline{EF}$, $\underline{FG}$, $\underline{HG}$ ו- $\underline{EH}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$. (2) האם המרובע $EFGH$ הוא מקבילית? נמקו.

תשובות סופיות

$$\underline{EF} = \underline{HG} \quad \text{סעיף א}$$

$$= \frac{1}{4}\underline{u} - \frac{1}{2}\underline{w}$$

$$\underline{FG} = \underline{EH}$$

$$= \frac{3}{4}\underline{u} + \underline{v} + \frac{1}{2}\underline{w}$$

כן

פרק 3 - מכפלה סקלרית: אורך, זווית, ניצבות ושטח

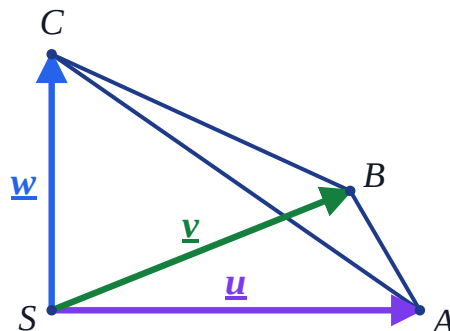
לשיעור

מכפלה סקלרית - חישוב, אורך, ניצבות וזווית

שיעור 10

בפירמידה $SABC$ נסמן: $\underline{SA} = \underline{u}$, $\underline{SB} = \underline{v}$, $\underline{SC} = \underline{w}$.

נתון: $|\underline{u}| = 4$, $|\underline{v}| = 3$, $|\underline{w}| = 2$, $\angle ASB = 60^\circ$, מעלות, והמקצוע SC מאונך למקצועות SA ו- SB .



- א. חשבו את המכפלות הסקלריות $\underline{u} \cdot \underline{w}$, $\underline{u} \cdot \underline{v}$, $\underline{v} \cdot \underline{w}$.
- ב. הביעו את $\underline{AB}$ באמצעות $\underline{u}$ ו- $\underline{v}$, וחשבו את האורך של $\underline{AB}$.
- ג. הראו כי AB מאונך ל- SC .
- ד. חשבו את גודל הזווית $\angle SAB$.
- ה. חשבו את שטח המשולש ASB .

תשובות סופיות

סעיף א $0, 0, \underline{u} \cdot \underline{v} = 6$

סעיף ב $\sqrt{13} \approx 3.61$

סעיף ג הוכח

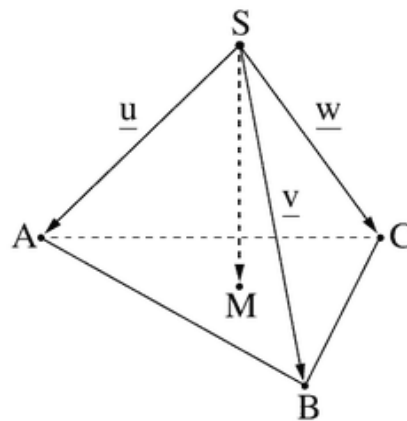
סעיף ד $46.10 \approx$ מעלות

סעיף ה $3\sqrt{3} \approx 5.20$

לשיעור

מכפלות סקלריות בפירמידה ישרה – בגרות חורף 2022

שיעור 11



נתונה פירמידה ישרה $SABC$ שבסיסה משולש ABC (ראו סרטוט). אורך המקצוע הצדדי של הפירמידה הוא 3.

נתון: $\angle ASB = \angle BSC = \angle ASC = 30^\circ$ מעלות.

נסמן: $\underline{SA} = \underline{u}$, $\underline{SB} = \underline{v}$, $\underline{SC} = \underline{w}$.

הנקודה M נמצאת במישור ABC . ידוע כי $\underline{SM} = \frac{1}{3}\underline{u} + \frac{1}{3}\underline{v} + \frac{1}{3}\underline{w}$.

א. חשב את המכפלות הסקלריות: $\underline{u} \cdot \underline{v}$, $\underline{v} \cdot \underline{w}$, $\underline{u} \cdot \underline{w}$.

תשובות סופיות

סעיף א $\frac{9\sqrt{3}}{2} \approx 7.79$ (לכל שלוש המכפלות)

לשיעור

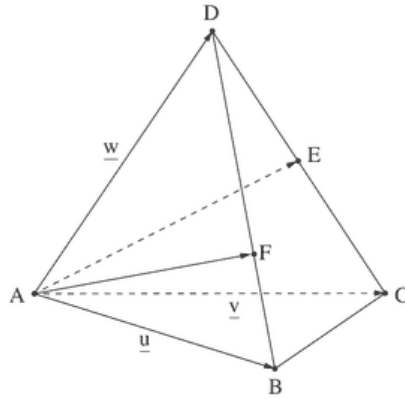
מכפלות סקלריות בפירמידה משולשת – בגרות קיץ 2022 מועד ב'

שיעור 12

בפירמידה המשולשת $ABCD$ הפאות ABD ו- ACD הן משולשים שווי צלעות (ראו סרטוט). הנקודה E היא אמצע המקצוע CD .

הנקודה F נמצאת על המקצוע BD ומחלקת אותו ביחס של $BF : FD = 1 : 2$.

נסמן: $\underline{AB} = \underline{u}$, $\underline{AC} = \underline{v}$, $\underline{AD} = \underline{w}$. נתון: $|\underline{u}| = |\underline{v}| = |\underline{w}| = 6$, $\angle BAC = 45^\circ$ מעלות.



א. חשבו את המכפלות הסקלריות שלפניהם: $\underline{v} \cdot \underline{w}$, $\underline{u} \cdot \underline{w}$, $\underline{u} \cdot \underline{v}$.

תשובות סופיות

סעיף א $18, 18, 18\sqrt{2}$

לשיעור

שיעור 13 נכון או לא נכון - ניצבות - בגרות חורף 2022 נבצרים

במנסרה ישרה $ABCD A'B'C'D'$ הבסיס $ABCD$ הוא מעוין. נתון: אורך צלע המעוין הוא 2, $\angle BAD = 60^\circ$ מעלות, נפח המנסרה הוא $8\sqrt{3}$. הנקודה E היא אמצע המקצוע $C'D'$.

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

א. הבע את הווקטורים $\underline{B'E}$ ו- $\underline{B'A}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$. (פתרנו בשיעור 5)

ב. לפניך שלוש טענות (1-3). קבע אלו מהטענות נכונות. נמק. (1) $\underline{u} \cdot \underline{v} = 0$ (2) $\underline{u} \cdot \underline{w} = 0$ (3) $\underline{B'A}$ מאונך ל- $\underline{B'E}$.

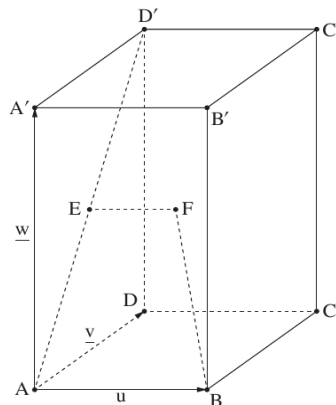
תשובות סופיות

סעיף ב (1) לא נכונה, (2) ו-(3) נכונות

לשיעור

שיעור 14 מקביל ומאונך בתיבה - בגרות חורף 2023

בסרטוט שלפניהם מתוארת תיבה $ABCD A'B'C'D'$. הנקודה E היא מפגש אלכסוני הפאה $AA'D'D'$.



נסמן: $\underline{AB} = \underline{u}$, $\underline{AD} = \underline{v}$, $\underline{AA'} = \underline{w}$. הנקודה F מקיימת: $\underline{EF} = \frac{1}{2}\underline{u}$.

א. (1) הביעו את הווקטורים $\underline{BD'}$ ו- $\underline{AE}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$. (2) הוכיחו: $\underline{BF} = \frac{1}{2}\underline{BD'}$. (פתרנו בשיעור 8)

ב. (1) הסבירו מדוע EF מקביל ל- AB . (2) הוכיחו: AB מאונך ל- AE .

תשובות סופיות

סעיף ב הוכחות: $AB \perp AE$, $EF \parallel AB$

לשיעור

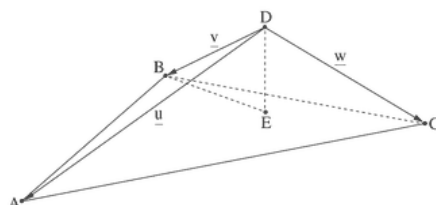
אורכים, זווית ושטח משולש - בגרות קיץ 2023 מועד א'

שיעור 15

בפירמידה המשולשת $ABCD$ המקצועות AD , BD ו- CD מאונכים זה לזה (ראו סרטוט). הנקודה E נמצאת על המישור ABC ,

$$\text{ומתקיים: } \underline{BE} = \frac{1}{9}\underline{BA} + \frac{4}{9}\underline{BC}$$

$$\text{נסמן: } \underline{DC} = \underline{w}, \underline{DB} = \underline{v}, \underline{DA} = \underline{u}$$



א. הביעו את הווקטורים $\underline{BA}$, $\underline{BC}$, $\underline{DE}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$. (פתרנו בשיעור 6)

$$\text{נתון: } |\underline{u}| = 2, |\underline{v}| = 1, |\underline{w}| = 1.$$

ב. (1) חשבו את אורכי המקצועות BA ו- BC . (2) חשבו את גודל הזווית ABC . (3) חשבו את שטח המשולש ABC .

תשובות סופיות

סעיף ב (1) $\sqrt{2}, \sqrt{5}$

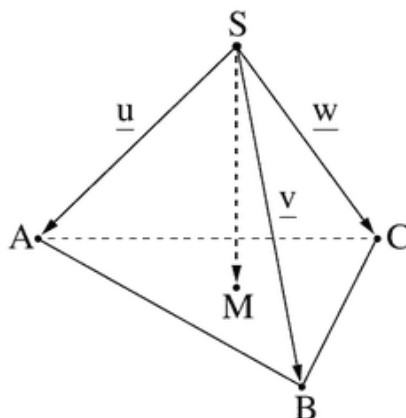
סעיף ב (2) $71.57 \approx$ מעלות

סעיף ב (3) 1.5

לשיעור

הבעה, אורכים וזווית בפירמידה ישרה - בגרות חורף 2022

שיעור 16



נתונה פירמידה ישרה $SABC$ שבסיסה משולש ABC (ראו סרטוט). אורך המקצוע הצדדי של הפירמידה הוא 3.

$$\text{נתון: } \angle ASB = \angle BSC = \angle ASC = 30^\circ \text{ מעלות.}$$

$$\text{נסמן: } \underline{SA} = \underline{u}, \underline{SB} = \underline{v}, \underline{SC} = \underline{w}$$

$$\text{הנקודה } M \text{ נמצאת במישור } ABC. \text{ ידוע כי } \underline{SM} = \frac{1}{3}\underline{u} + \frac{1}{3}\underline{v} + \frac{1}{3}\underline{w}$$

א. חשב את המכפלות הסקלריות: $\underline{u} \cdot \underline{v}$, $\underline{v} \cdot \underline{w}$, $\underline{u} \cdot \underline{w}$. (פתרנו בשיעור 11)

ב. (1) הבע את הווקטורים $\underline{AC}$ ו- $\underline{AB}$ באמצעות $\underline{u}$ ו- $\underline{v}$. (2) חשב את אורכי הווקטורים $\underline{AB}$ ו- $\underline{AC}$. (3) מצא את גודל הזווית $\angle BAC$.

תשובות סופיות

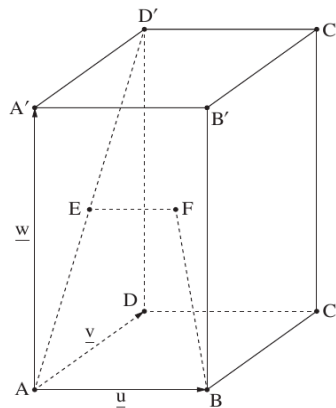
סעיף ב $\underline{AC} = \underline{w} - \underline{u}$, $\underline{AB} = \underline{v} - \underline{u}$
 $= \sqrt{18 - 9\sqrt{3}} \approx 1.55 |\underline{AB}| = |\underline{AC}|$
 $\angle BAC = 60^\circ$ מעלות

לשיעור $\Leftarrow$

אורך מנפח, אורך וקטור וזוויות במרובע - בגרות חורף 2023

שיעור 17

בסרטוט שלפניכם מתוארת תיבה $ABCD A'B'C'D'$. הנקודה E היא מפגש אלכסוני הפאה $AA'D'D$.



נסמן: $\underline{AA'} = \underline{w}$, $\underline{AD} = \underline{v}$, $\underline{AB} = \underline{u}$. הנקודה F מקיימת: $\underline{EF} = \frac{1}{2}\underline{u}$.

א. (1) הביעו את הווקטורים $\underline{BD'}$ ו- $\underline{AE}$ באמצעות $\underline{u}$ ו- $\underline{w}$. (2) הוכיחו: $\underline{BF} = \frac{1}{2}\underline{BD'}$. (פתרנו בשיעור 8)

ב. (1) הסבירו מדוע EF מקביל ל- AB . (2) הוכיחו: AB מאונך ל- AE . (פתרנו בשיעור 14)

נתון: בסיס התיבה $ABCD$ הוא ריבוע שאורך צלעו הוא 2. נפח התיבה הוא 16.

ג. (1) חשבו את אורך המקצוע הצדדי של התיבה. (2) חשבו את אורך הווקטור $\underline{BF}$.

ד. (1) חשבו את גודל הזווית $\angle ABF$. (2) מצאו את הגדלים של שאר הזוויות של המרובע $AEFB$.

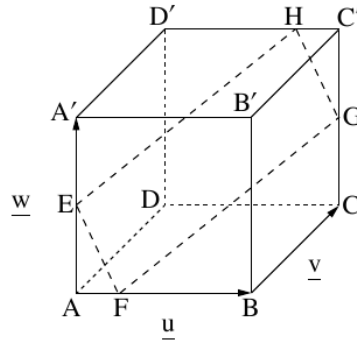
תשובות סופיות

סעיף ג (1) 4

סעיף ג (2) $\sqrt{6} \approx 2.45$

סעיף ד (1) ≈ 65.91 מעלות

סעיף ד (2) 90, 90, 114.09 מעלות



נתונה הקובייה $ABCD A'B'C'D'$ (ראו ציור). הנקודות E ו- G הן אמצעי המקצועות AA' ו- CC' בהתאמה. הנקודה F מקיימת

$$\underline{AF} = \frac{1}{4}\underline{AB}, \text{ הנקודה } H \text{ מקיימת } \underline{D'H} = \frac{3}{4}\underline{D'C'}. \text{ נסמן: } \underline{AA'} = \underline{w}, \underline{BC} = \underline{v}, \underline{AB} = \underline{u}.$$

א. (1) הביעו את הווקטורים $\underline{EF}$, $\underline{FG}$, $\underline{HG}$ ו- $\underline{EH}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$. (2) האם המרובע $EFGH$ הוא מקבילית? נמקו. (פתרנו בשיעור 9)

הנפח של הקובייה הנתונה הוא 512.

ב. (1) מצאו את אורך המקצוע של הקובייה. (2) מצאו את אורכי הווקטורים $\underline{EF}$ ו- $\underline{EH}$.

ג. (1) מצאו את גודל הזווית $\angle HEF$. (2) מצאו את שטח המרובע $EFGH$.

תשובות סופיות

סעיף ב 8

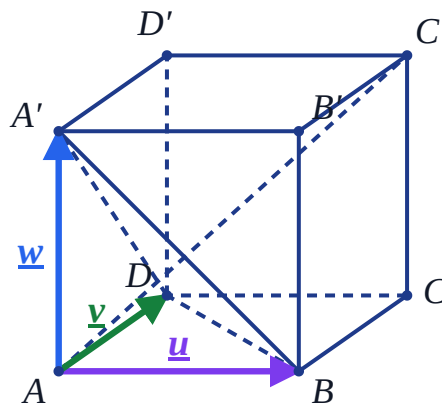
$\sqrt{116}$, $\sqrt{20}$

סעיף ג 94.76 מעלות

48

פרק 4 – ישר מאונך למישור, גובה ונפח

בסרטוט קובייה $ABCD A'B'C'D'$ שאורך המקצוע שלה 2. נסמן: $\underline{AB} = \underline{u}$, $\underline{AD} = \underline{v}$, $\underline{AA'} = \underline{w}$.



א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$ את הווקטורים $\underline{AC'}$, $\underline{A'B}$, $\underline{BD}$.

ב. חשבו את המכפלות הסקלריות $\underline{u} \cdot \underline{u}$, $\underline{u} \cdot \underline{w}$, $\underline{u} \cdot \underline{v}$, $\underline{v} \cdot \underline{w}$, $\underline{v} \cdot \underline{u}$, $\underline{w} \cdot \underline{u}$.

ג. הוכיחו כי האלכסון AC' מאונך למישור $A'BD$.

ד. חשבו את אורך האלכסון AC' .

ה. חשבו את נפח הפירמידה $A'ABD$.

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{AC'} = \underline{u} + \underline{v} + \underline{w}$

$\underline{A'B} = \underline{u} - \underline{w}$

$\underline{BD} = \underline{v} - \underline{u}$

סעיף ב $0, 0, 0, 4$

סעיף ג הוכח

סעיף ד $2\sqrt{3} \approx 3.46$

סעיף ה $\frac{4}{3}$

לשיעור

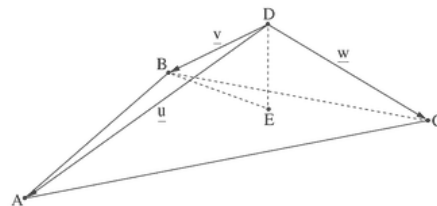
קטור מאונך למישור ונפח פירמידה – בגרות קיץ 2023 מועד א'

שיעור 20

בפירמידה המשולשת $ABCD$ המקצועות AD , BD ו- CD מאונכים זה לזה (ראו סרטוט). הנקודה E נמצאת על המישור ABC ,

ומתקיים: $\underline{BE} = \frac{1}{9}\underline{BA} + \frac{4}{9}\underline{BC}$.

נסמן: $\underline{DC} = \underline{w}$, $\underline{DB} = \underline{v}$, $\underline{DA} = \underline{u}$.



א. הביעו את הווקטורים $\underline{BA}$, $\underline{BC}$, $\underline{DE}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$. (פתרנו בשיעור 6)

נתון: $|\underline{u}| = 2$, $|\underline{v}| = 1$, $|\underline{w}| = 1$.

ב. (1) חשבו את אורכי המקצועות BA ו- BC . (2) חשבו את גודל הזווית ABC . (3) חשבו את שטח המשולש ABC . (פתרנו

בשיעור 15)

ג. הוכיחו כי הווקטור $\underline{DE}$ מאונך למישור ABC .

ד. חשבו את נפח הפירמידה $ABCD$.

תשובות סופיות

סעיף ג הוכחה

סעיף ד $\frac{1}{3}$

לשיעור

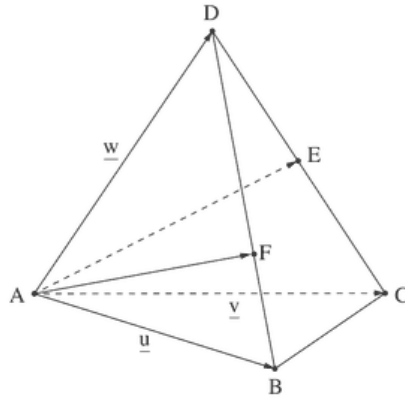
האם הישר מאונך למישור? – בגרות קיץ 2022 מועד ב'

שיעור 21

בפירמידה המשולשת $ABCD$ הפאות ABD ו- ACD הן משולשים שוויוניים. הנקודה E היא אמצע המקצוע CD

. הנקודה F נמצאת על המקצוע BD ומחלקת אותו ביחס של $BF : FD = 1 : 2$.

נסמן: $\underline{AB} = \underline{u}$, $\underline{AC} = \underline{v}$, $\underline{AD} = \underline{w}$. נתון: $|\underline{u}| = |\underline{v}| = |\underline{w}| = 6$, $\angle BAC = 45^\circ$ מעלות.



- א. חשבו את המכפלות הסקלריות שלפניהם: $\underline{u} \cdot \underline{w}$, $\underline{u} \cdot \underline{v}$, $\underline{v} \cdot \underline{w}$. (פתרנו בשיעור 12)
- ב. (1) הביעו את הווקטורים $\underline{CD}$ ו- $\underline{BD}$ באמצעות $\underline{u}$ ו- $\underline{v}$ (אם יש צורך). (2) הביעו את הווקטורים $\underline{AE}$ ו- $\underline{AF}$ באמצעות $\underline{u}$ ו- $\underline{v}$ (אם יש צורך). (פתרנו בשיעור 7)
- ג. לפניהם שלוש טענות (1)–(3). קבעו אילו מן הטענות נכונות ואילו אינן נכונות. נמקו את כל תשובותיכם. (1) CD מאונך ל- AE . (2) CD מאונך ל- AF . (3) CD מאונך למישור EAF .

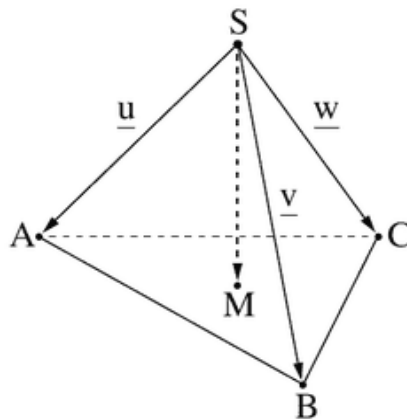
תשובות סופיות

סעיף ג (1) נכונה; (2) לא; (3) לא

לשיעור ⇐

גובה פירמידה ישרה ונפח – בגרות חורף 2022

שיעור 22



- נתונה פירמידה ישרה $SABC$ שבסיסה משולש ABC (ראו סרטוט). אורך המקצוע הצדדי של הפירמידה הוא 3. נתון: $\angle ASB = \angle BSC = \angle ASC = 30^\circ$ מעלות.
- נסמן: $\underline{SA} = \underline{u}$, $\underline{SB} = \underline{v}$, $\underline{SC} = \underline{w}$.
- הנקודה M נמצאת במישור ABC . ידוע כי $\underline{SM} = \frac{1}{3}\underline{u} + \frac{1}{3}\underline{v} + \frac{1}{3}\underline{w}$.
- א. חשב את המכפלות הסקלריות: $\underline{u} \cdot \underline{v}$, $\underline{v} \cdot \underline{w}$, $\underline{u} \cdot \underline{w}$. (פתרנו בשיעור 11)
- ב. (1) הבע את הווקטורים $\underline{AB}$ ו- $\underline{AC}$ באמצעות $\underline{u}$ ו- $\underline{v}$. (2) חשב את אורכי הווקטורים $\underline{AB}$ ו- $\underline{AC}$. (3) מצא את גודל הזווית BAC . (פתרנו בשיעור 16)
- ג. הראה כי SM מאונך למישור ABC .
- נסמן: $SM = m$.

ד. הבע את נפח הפירמידה $SABC$ באמצעות m .

תשובות סופיות

סעיף ג הוכחה: $\underline{SM} \cdot \underline{AC} = 0$, $\underline{SM} \cdot \underline{AB} = 0$

סעיף ד $\approx 0.348m \quad V = \frac{6\sqrt{3}-9}{4} m$

לשיעור

גובה מנסרה ישרה, אורך ושטח - בגרות חורף 2022 נבצרים

שיעור 23

במנסרה ישרה $ABCD A'B'C'D'$ הבסיס $ABCD$ הוא מעוין. נתון: אורך צלע המעוין הוא 2, $\angle BAD = 60^\circ$ מעלות, נפח המנסרה הוא $8\sqrt{3}$. הנקודה E היא אמצע המקצוע $C'D'$.

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

א. הבע את הווקטורים $\underline{B'E}$ ו- $\underline{B'A}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$. (פתרנו בשיעור 5)

ב. לפניך שלוש טענות (1) $\underline{u} \cdot \underline{v} = 0$ (2) $\underline{u} \cdot \underline{w} = 0$ (3) $\underline{v} \cdot \underline{w} = 0$ מאונך ל- $\underline{B'E}$. (פתרנו בשיעור 13)

ג. חשב את אורך הגובה של המנסרה.

ד. (1) חשב את אורך הווקטור $\underline{B'E}$. (2) חשב את שטח המשולש $AB'E$.

תשובות סופיות

סעיף ג 4

סעיף ד (1) $\sqrt{3}$

סעיף ד (2) $\sqrt{15} \approx 3.87$

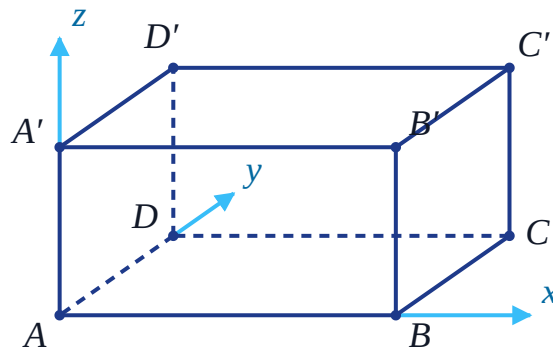
פרק 5 - מערכת צירים במרחב (גישה אלגברית)

לשיעור

מערכת צירים במרחב - שיעורי נקודות ווקטורים

שיעור 24

התיבה $ABCD A'B'C'D'$ ממוקמת במערכת צירים כך שהקודקוד A נמצא בראשית הצירים, והקודקודים B , D , A' נמצאים על החלק החיובי של ציר ה- x , של ציר ה- y ושל ציר ה- z בהתאמה. נתון: $AB = 4$, $AD = 3$, $AA' = 2$.



א. כתבו את השיעורים של כל קודקודי התיבה.

ב. הנקודה M היא אמצע המקצוע $B'C'$. מצאו את שיעורי M .

ג. מצאו את הווקטורים $\underline{AM}$ ו- $\underline{DB'}$.

ד. חשבו את $\underline{AM} + \underline{DB'}$, את $2\underline{DB'}$ ואת האורך של $\underline{DB'}$.

תשובות סופיות

סעיף א $D(4, 3, 0)$ $A(0, 0, 0)$ $B(4, 0, 0)$ $C(4, 3, 0)$
 $D'(4, 3, 2)$ $A'(0, 0, 2)$ $B'(4, 0, 2)$ $C'(4, 3, 2)$

סעיף ב $M(4, 1.5, 2)$

סעיף ג $\underline{AM} = (4, 1.5, 2)$

$\underline{DB'} = (4, -3, 2)$

סעיף ד $(8, -6, 4)$, $(8, -1.5, 4)$, $\sqrt{29}$

לשיעור

מכפלה סקלרית בגישה אלגברית - אורך, זווית, ניצבות ושטח

שיעור 25

נתונות הנקודות $A(2, 1, 0)$, $B(4, 3, 1)$, $C(0, 3, 4)$.

א. מצאו את הווקטורים $\underline{AB}$ ו- $\underline{AC}$.

ב. חשבו את האורכים של $\underline{AB}$ ושל $\underline{AC}$.

ג. חשבו את גודל הזווית BAC .

ד. מצאו את k שבעבורו הווקטור $(k, 3, 2)$ מאונך לווקטור $\underline{AB}$.

ה. חשבו את שטח המשולש ABC .

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{AB} = (2, 2, 1)$

$\underline{AC} = (-2, 2, 4)$

סעיף ב $\sqrt{24} \approx 4.90$, 3

סעיף ג $74.21 \approx$ מעלות

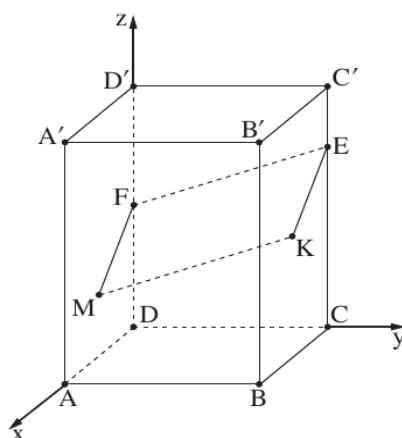
סעיף ד $k = -4$

סעיף ה $7.07 \approx$

לשיעור

תיבה במערכת צירים - שיעורי נקודות - בגרות קיץ 2023 מועד ב'

שיעור 26



תיבה ממוקמת במערכת צירים כך שהקודקוד D נמצא בראשית הצירים. הקודקודים A, C, D' נמצאים על החלקים החיוביים של ציר ה- x , של ציר ה- y ושל ציר ה- z בהתאמה (ראו סרטוט). נתון: $AD = 2, DC = 5$, נפח התיבה הוא 80.

א. (1) מצאו את שיעורי הקודקוד D' . (2) כתבו את השיעורים של הקודקודים A, B, C, C' .

נתון: הנקודה E נמצאת על המקצוע CC' ומקיימת $CE = \frac{3}{4}CC'$. הנקודה F היא אמצע המקצוע DD' . הנקודה K היא נקודת החיתוך של אלכסוני הפאה $BB'C'C$. הנקודה M נמצאת על הפאה $AA'D'D$ ומקיימת: המרובע $FEKM$ הוא מקבילית.

ב. מצאו את שיעורי הנקודות E, F, K .

תשובות סופיות

סעיף א $D'(0, 0, 8)$

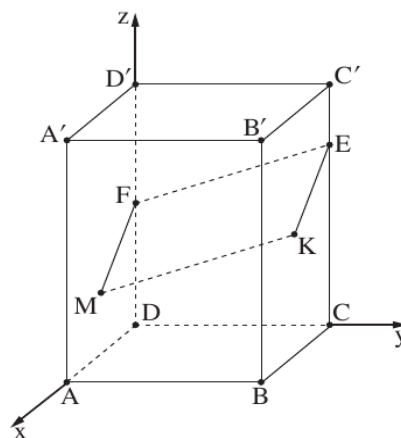
$C'(0, 5, 8), C(0, 5, 0), B(2, 5, 0), A(2, 0, 0)$

סעיף ב $K(1, 5, 4), F(0, 0, 4), E(0, 5, 6)$

לשיעור

זווית, שטח מקבילית וחס שטחים – בגרות קיץ 2023 מועד ב'

שיעור 27



תיבה ממוקמת במערכת צירים כך שהקודקוד D נמצא בראשית הצירים. הקודקודים A, C, D' נמצאים על החלקים החיוביים של ציר ה- x , של ציר ה- y ושל ציר ה- z בהתאמה (ראו סרטוט). נתון: $AD = 2, DC = 5$, נפח התיבה הוא 80.

א. (1) מצאו את שיעורי הקודקוד D' . (2) כתבו את השיעורים של הקודקודים A, B, C, C' . (פתרנו בשיעור 26)

נתון: הנקודה E נמצאת על המקצוע CC' ומקיימת $CE = \frac{3}{4}CC'$. הנקודה F היא אמצע המקצוע DD' . הנקודה K היא נקודת החיתוך של אלכסוני הפאה $BB'C'C$. הנקודה M נמצאת על הפאה $AA'D'D$ ומקיימת: המרובע $FEKM$ הוא מקבילית.

ב. מצאו את שיעורי הנקודות E, F, K . (פתרנו בשיעור 26)

ג. (1) חשבו את גודל הזווית FEK . (2) חשבו את שטח המקבילית $FEKM$.

ד. (1) מצאו את שיעורי הנקודה M . (2) הסבירו מדוע הנקודות A, M, F נמצאות על אותו ישר. (3) חשבו פי כמה שטח המקבילית $FEKM$ גדול משטח המשולש AMK .

תשובות סופיות

סעיף ג 70.6 מעלות

$\sqrt{129} \approx 11.36$

סעיף ד $M(1, 0, 2)$

הסבר

פי 2

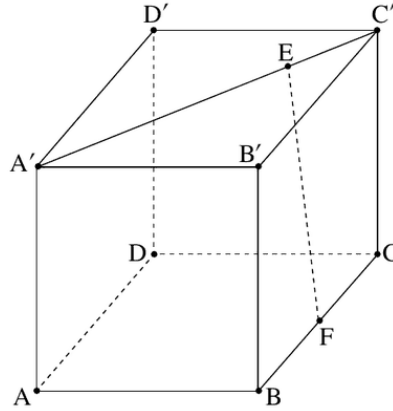
שיעור 28

בגרות קיץ 2026 מועד ב' - וקטורים בתיבה שבסיסה ריבוע

לשיעור ⇐

בסרטוט שלפניכם תיבה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה $ABCD$ הוא ריבוע. הנקודה F היא אמצע המקצוע BC . הנקודה E נמצאת על האלכסון $A'C'$, כך שמתקיים $\underline{A'E} = \frac{3}{4} \underline{A'C'}$.

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



א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$ את הווקטורים $\underline{A'E}$ ו- $\underline{FE}$.

נתון כי אורך מקצוע הבסיס הוא 4.

ב. חשבו את האורך של הווקטור $\underline{A'E}$.

נתון: $|\underline{A'E}| = |\underline{FE}|$.

ג. הראו כי התיבה היא קובייה.

ד. (1) הראו כי $\underline{FE}$ מאונך ל- $\underline{A'C'}$. (2) חשבו את שטח המשולש $A'FC'$.

תשובות סופיות

סעיף א

$$\underline{A'E} = \frac{3}{4}\underline{u} + \frac{3}{4}\underline{v} + \underline{w}$$

$$\underline{FE} = -\frac{1}{4}\underline{u} + \frac{1}{4}\underline{v} + \underline{w}$$

סעיף ב

$$3\sqrt{2} \approx 4.24$$

סעיף ג גובה = 4 = מקצוע הבסיס ← קובייה

סעיף ד (1) המכפלה הסקלרית = 0 ← מאונכים

סעיף ד (2) $S = 12$

שיעור 29

בגרות קיץ 2026 מועד א' - וקטורים במרחב: פירמידה ABCS

לשיעור ⇐

בסרטוט שלפניכם פירמידה $ABCS$. המקצוע AS מאונך למישור הבסיס ABC . הנקודה E היא אמצע המקצוע BS . הנקודה F נמצאת על המקצוע BC כך ש- $\underline{BF} = \frac{2}{3} \underline{BC}$.

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

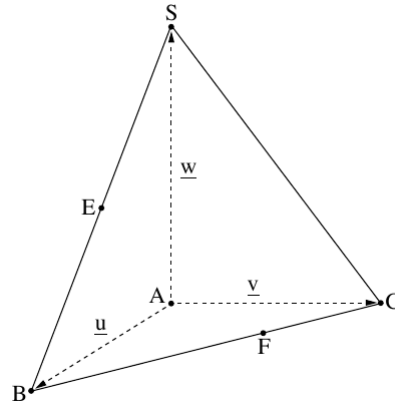
א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$ את הווקטורים האלה: $\underline{BC}$, $\underline{BS}$, $\underline{AE}$, $\underline{AF}$.

נתון: $\angle BAC = 120^\circ$, מעלות, $|\underline{w}| = 8$, $|\underline{u}| = |\underline{v}| = 6$.

ב. חשבו את נפח הפירמידה.

ג. (1) מצאו את הערך של $\underline{u} \cdot \underline{v}$. (2) הוכיחו כי $\underline{AE}$ מאונך ל- $\underline{AF}$.

ד. (1) מצאו את הערך של $|\underline{AF}|$. (2) חשבו את שטח המשולש EAF .



תשובות סופיות

סעיף א

$$\underline{BC} = -\underline{u} + \underline{v}$$

$$\underline{BS} = -\underline{u} + \underline{w}$$

$$\underline{AE} = \frac{1}{2}\underline{u} + \frac{1}{2}\underline{w}$$

$$\underline{AF} = \frac{1}{3}\underline{u} + \frac{2}{3}\underline{v}$$

סעיף ב

$$V = 24\sqrt{3} \approx 41.57$$

סעיף ג (1)

$$\underline{u} \cdot \underline{v} = -18$$

סעיף ג (2)

$$\underline{AE} \cdot \underline{AF} = 0 \leftarrow \text{מאונכים}$$

סעיף ד (1)

$$AF = 2\sqrt{3} \approx 3.46$$

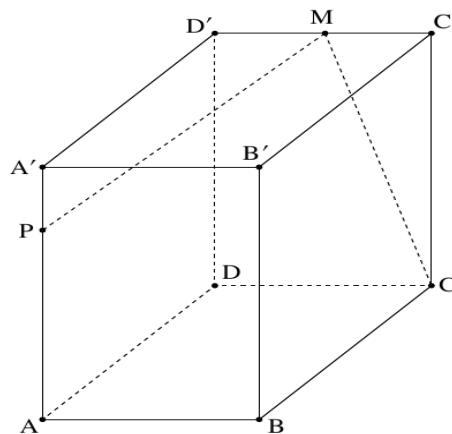
סעיף ד (2)

$$S = 5\sqrt{3} \approx 8.66$$

לשיעור $\Leftarrow$

בגרות חורף 2026 – וקטורים במנסרה ישרה שבסיסה מקבילית

שיעור 30



בסרטוט שלפניכם מנסרה ישרה $ABCD A'B'C'D'$ שבסיסה $ABCD$ הוא מקבילית. הנקודה M היא אמצע המקצוע $C'D'$,

והנקודה P מקיימת $\underline{AP} = \frac{3}{4}\underline{AA'}$.

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

א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$ את הווקטורים $\underline{CM}$ ו- $\underline{PM}$.

נתון: $\angle DAB = 60^\circ$ מעלות, $|\underline{u}| = 8$, $|\underline{v}| = 10$.

ב. מצאו את הערך של כל אחת מן המכפלות הסקלריות האלה: $\underline{u} \cdot \underline{w}$, $\underline{v} \cdot \underline{w}$, $\underline{u} \cdot \underline{v}$.

נתון: נפח המנסרה הוא $480\sqrt{3}$.

ג. מצאו את הערך של $|\underline{w}|$.

ד. הוכיחו כי $\underline{PM}$ מאונך ל- $\underline{CM}$.

ה. (1) הראו כי $|\underline{PM}| = \sqrt{165}$. (2) חשבו את שטח המשולש PMC .

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{CM} = \underline{w} - \frac{1}{2}\underline{u}$

$\underline{PM} = \frac{1}{2}\underline{u} + \underline{v} + \frac{1}{4}\underline{w}$

סעיף ב $\underline{u} \cdot \underline{w} = 0$

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

$\underline{u} \cdot \underline{v} = 40$

סעיף ג $|\underline{w}| = 12$

סעיף ד הוכחה: $\underline{PM} \cdot \underline{CM} = 0$

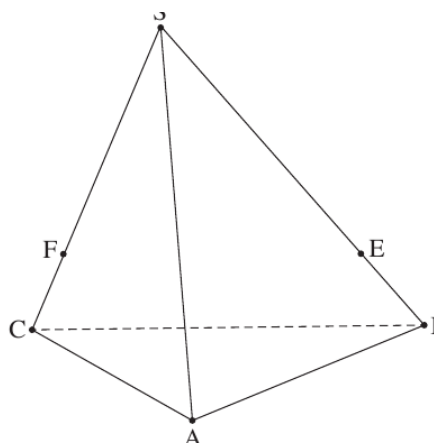
סעיף ה $|\underline{PM}| = \sqrt{165}$

$S = 10\sqrt{66} \approx 81.24$

לשיעור

בגרות קיץ 2025 מועד ב' - וקטורים בפירמידה משולשת

שיעור 31



בסרטוט שלפניכם פירמידה משולשת $SABC$. נסמן: $\underline{AB} = \underline{u}$, $\underline{AC} = \underline{v}$, $\underline{AS} = \underline{w}$. הנקודה E נמצאת על המקצוע SB , והנקודה F נמצאת על המקצוע SC . נתון: $\underline{SE} = \frac{3}{4}\underline{SB}$, $\underline{SF} = \frac{3}{4}\underline{SC}$.

א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$ את הווקטורים $\underline{SE}$ ו- $\underline{SF}$.

ב. (1) הביעו באמצעות $\underline{u}$ ו- $\underline{v}$ את הווקטור $\underline{EF}$. (2) הסבירו מדוע EF מקביל ל- BC .

נתון: $B(1, -1, 3)$, $C(13, 15, 3)$.

ג. מצאו את ההצגה האלגברית של הווקטור $\underline{BC}$ ושל הווקטור $\underline{EF}$.

נתון: $E(5, 1, 6)$.

ד. מצאו את שיעורי הנקודה F .

נתון: $A(4, 12, 3)$.

ה. (1) מצאו את גודל הזווית EAF . (2) חשבו את שטח המשולש EAF .

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{SE} = \frac{3}{4}(\underline{u} - \underline{w})$

$\underline{BC} = \underline{v} - \underline{u}$

$\underline{SF} = \frac{3}{4}(\underline{v} - \underline{w})$

סעיף ב $\underline{EF} = \frac{3}{4}(\underline{v} - \underline{u})$

$\underline{EF} = \frac{3}{4}\underline{BC} \leftarrow$ מקבילים

סעיף ג $(12, 16, 0)$

$(9, 12, 0)$

סעיף ד $F(14, 13, 6)$

סעיף ה 86.18 מעלות

$S \approx 59.89$

לשיעור $\Leftarrow$

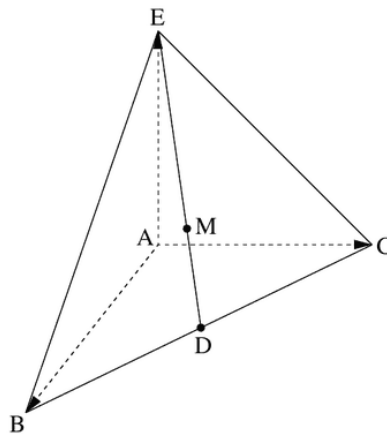
בגרות קיץ 2025 מועד א' – וקטורים בפיזיקה ABCE

שיעור 32

בסרטוט שלפניכם פיזיקה $ABCE$. הנקודה D היא אמצע המקצוע BC . הנקודה M נמצאת על ED כך ש- $EM = \frac{2}{3}ED$.

המקצוע AE הוא גובה בפיזיקה. נתון: הזווית BAC היא 90° מעלות.

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



א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$ את הווקטורים $\underline{BC}$, $\underline{ED}$ ו- $\underline{AM}$.

נתון: $|\underline{u}| = |\underline{v}| = |\underline{w}| = 12$.

ב. (1) הוכיחו כי $\underline{AM}$ מאונך ל- $\underline{ED}$. (2) הוכיחו כי $\underline{AM}$ מאונך למישור BEC .

נתון: $A(0, 0, 0)$. הקודקוד B נמצא על החלק החיובי של ציר ה- x , הקודקוד C נמצא על החלק החיובי של ציר ה- y , והקודקוד

E נמצא על החלק החיובי של ציר ה- z .

ג. (1) מה הם שיעורי הנקודות B , C ו- E ? (2) מצאו את שיעורי הנקודות D ו- M .

ד. חשבו את שטח המשולש AMD .

$$\begin{aligned}\underline{BC} &= -\underline{u} + \underline{v} \\ &= \frac{1}{2}\underline{u} + \frac{1}{2}\underline{v} - \underline{w} \underline{ED} \\ &= \frac{1}{3}(\underline{u} + \underline{v} + \underline{w}) \underline{AM}\end{aligned}$$

סעיף ב הוכחה (מכפלה סקלרית 0)

סעיף ג $E(0,0,12) C(0,12,0), B(12,0,0),$

$M(4,4,4) D(6,6,0),$

סעיף ד $12\sqrt{2} \approx 16.97$

לשיעור

בגרות חורף 2025 – וקטורים בתיבה

שיעור 33

בסרטוט שלפניכם תיבה $ABCD A'B'C'D'$. הנקודה M היא מפגש האלכסונים בפאה $BCC'B'$. נקודה P נמצאת על המקצוע DD' ומקיימת $DD' = \frac{1}{3} DD'$.

נסמן: $\underline{AB} = \underline{u}, \underline{BC} = \underline{v}, \underline{AA'} = \underline{w}$

א. הביעו את הווקטורים $\underline{AP}$ ו- $\underline{MP}$ באמצעות $\underline{u}, \underline{v}$ ו- $\underline{w}$.

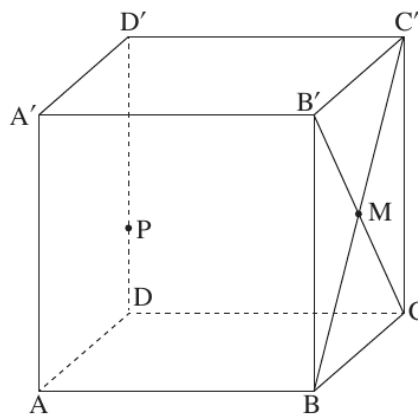
נתון: $|\underline{v}| = 8, |\underline{w}| = |\underline{u}| = 24$.

ב. (1) הוכיחו כי הווקטור $\underline{AP}$ מאונך לווקטור $\underline{MP}$. (2) חשבו את שטח המשולש APM .

נתון: $D(0, 0, 0)$. הקודקוד A נמצא על החלק החיובי של ציר ה- x , הקודקוד C נמצא על החלק החיובי של ציר ה- y והקודקוד D' נמצא על החלק החיובי של ציר ה- z .

ג. (1) מצאו את שיעורי הקודקודים C, B, C' . (2) מצאו את שיעורי הנקודה M .

ד. מצאו את גודל הזווית PMB .



$$\begin{aligned}\underline{AP} &= \underline{v} + \frac{1}{3}\underline{w} \\ \underline{MP} &= -\underline{u} + \frac{1}{2}\underline{v} - \frac{1}{6}\underline{w}\end{aligned}$$

סעיף ב (1) $\underline{AP} \cdot \underline{MP} = 0 \leftarrow$ מאונכים

סעיף ב (2) $S = 32\sqrt{19} \approx 139.48$

סעיף ג (1) $C(0, 24, 0)$

$B(8, 24, 0)$

$C'(0, 24, 24)$

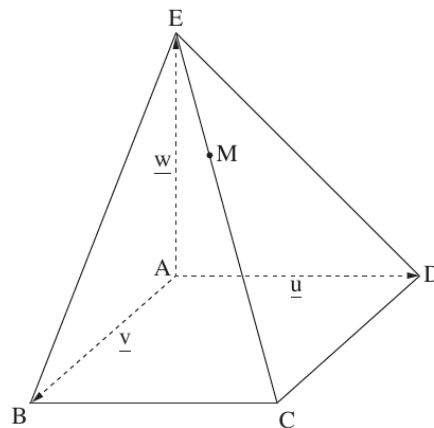
סעיף ג (2) $M(4, 24, 12)$

סעיף ד ≈ 84.11 מעלות

לשיעור

בגרות קיץ 2024 מועד ב' – וקטורים בפירמידה שבסיסה ריבוע

שיעור 34



בסרטוט שלפניכם פירמידה $ABCDE$ שבסיסה $ABCD$ הוא ריבוע. הנקודה M נמצאת על המקצוע EC כך שמתקיים

$$\underline{CM} = \frac{2}{3}\underline{CE}, \underline{AE} = \underline{w}, \underline{AD} = \underline{u}, \underline{AB} = \underline{v}. \text{ נתון: } |\underline{w}| = |\underline{u}|.$$

א. (1) הביעו את הווקטורים $\underline{AM}$, $\underline{CE}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$. (2) הוכיחו כי AM מאונך ל- CE .

נתון: האורך של צלע הריבוע $ABCD$ הוא 6, $A(0, 0, 0)$. הקודקוד B נמצא על החלק החיובי של ציר ה- x , הקודקוד D על החלק החיובי של ציר ה- y , והקודקוד E על החלק החיובי של ציר ה- z .

ב. (1) מצאו את שיעורי הקודקודים E ו- C . (2) מצאו את שיעורי הנקודה M .

ג. חשבו את שטח המשולש AMC .

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{CE} = -\underline{u} - \underline{v} + \underline{w}$

$$\underline{AM} = \frac{1}{3}\underline{u} + \frac{1}{3}\underline{v} + \frac{2}{3}\underline{w}$$

$$\underline{AM} \cdot \underline{CE} = 0 \text{ הוכחה:}$$

סעיף ב $E(0, 0, 6)$

$C(6, 6, 0)$

$M(2, 2, 4)$

סעיף ג $12\sqrt{2} \approx 16.97$

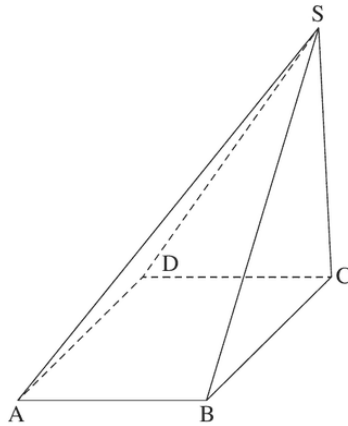
לשיעור

בגרות קיץ 2024 מועד א' – וקטורים בפירמידה $SABCD$

שיעור 35

בסרטוט שלפניכם פירמידה $SABCD$. הבסיס $ABCD$ הוא ריבוע שאורך צלעו הוא 4.

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



- א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$, אם יש צורך, את הווקטור $\underline{SD}$.
 נתון: $\underline{SD} \cdot \underline{AD} = 0$.
 ב. מצאו את הערך של $\underline{w} \cdot \underline{v}$.
 נתון: $\underline{w} \cdot \underline{u} = \underline{w} \cdot \underline{v}$, $|\underline{SC}| = \sqrt{17}$.
 ג. מצאו את הערך של $|\underline{w}|$.
 ד. (1) הוכיחו כי SC מאונך ל- BC ול- DC . (2) מצאו את נפח הפירמידה $SABCD$.

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{SD} = \underline{v} - \underline{w}$

סעיף ב $\underline{w} \cdot \underline{v} = 16$

סעיף ג $|\underline{w}| = 7$

סעיף ד (1) הוכחה

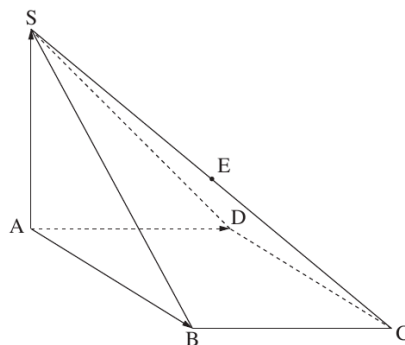
סעיף ד (2) $\frac{16\sqrt{17}}{3} \approx 21.99$

← לשיעור

בגרות חורף 2024 - וקטורים בפירמידה שבסיסה מעוין

שיעור 36

בסרטוט שלפניכם פירמידה מרובעת $SABCD$ שבסיסה $ABCD$ הוא מעוין. הנקודה E היא אמצע המקצוע SC . AS מאונך לבסיס הפירמידה.



- נסמן: $\underline{AB} = \underline{u}$, $\underline{AD} = \underline{v}$, $\underline{AS} = \underline{w}$.
 א. הביעו באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$ את הווקטורים $\underline{EB}$ ו- $\underline{ED}$.
 נתון: $\angle BAD = 60^\circ$ מעלות, $|\underline{u}| = |\underline{v}|$.
 ב. הוכיחו כי $\underline{EB}$ מאונך ל- $\underline{ED}$.

נתון: $A(0, 0, 0)$, $B(2\sqrt{3}, 2, 0)$. הקודקוד D נמצא על החלק החיובי של ציר ה- z . שיעור ה- z של הקודקוד S הוא חיובי.
ג. (1) מצאו את אורך המקצוע AB ואת שיעורי הקודקוד S . (2) חשבו את נפח הפירמידה $SABCD$.

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{EB} = \frac{1}{2}\underline{u} - \frac{1}{2}\underline{v} - \frac{1}{2}\underline{w}$

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

סעיף ב $\underline{EB} \cdot \underline{ED} = 0 \leftarrow$ מאונכים

סעיף ג (1) $AB = 4$

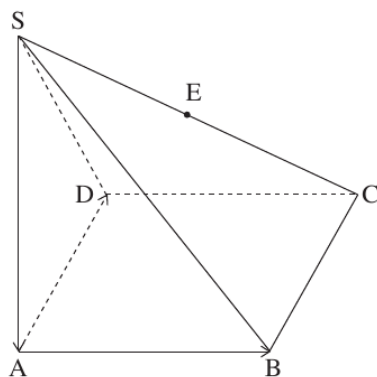
$S(0, 0, 4)$

סעיף ג (2) $V = \frac{32\sqrt{3}}{3} \approx 18.48$

לשיעור $\Leftarrow$

בגרות קיץ 2023 מועד מיוחד - וקטורים בפירמידה שבסיסה מלבן

שיעור 37



נתונה פירמידה $SABCD$ שבסיסה $ABCD$ הוא מלבן. המקצוע SA מאונך לבסיס הפירמידה. הנקודה E היא אמצע המקצוע

SC (ראו סרטוט). נסמן: $\underline{AD} = \underline{v}$, $\underline{AB} = \underline{u}$, ו- $\underline{SA} = \underline{w}$.

א. הביעו את הווקטורים $\underline{SC}$, $\underline{EB}$ ו- $\underline{ED}$ באמצעות $\underline{u}$, $\underline{v}$ ו- $\underline{w}$.

נתון: EB מאונך ל- ED , $|\underline{v}| = 3$, $|\underline{u}| = 4$.

ב. מצאו את $|\underline{w}|$.

נתון: $D(0, 0, 0)$, הצלע AD מונחת על החלק החיובי של ציר ה- z , הצלע DC מונחת על החלק החיובי של ציר ה- y , שיעור ה- z של הנקודה S הוא חיובי.

ג. מצאו את שיעורי הנקודות A ו- S .

ד. חשבו את שטח המשולש DEB .

תשובות סופיות

סעיף א $\underline{SC} = \underline{u} + \underline{v} + \underline{w}$

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

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

סעיף ב $|\underline{w}| = 5$

סעיף ג $A(3, 0, 0)$

$C(0, 4, 0)$

$S(3, 0, 5)$

סעיף ד 6.25

© כל הזכויות שמורות למתמטיק – אלדד | eldadh.co.il