א. נתונה הפרבולה שמשוואתה $y=-x^2+4x-7$.

נציב $x=0$ **, על מנת למצוא את שיעורי נקודת החיתוך עם ציר ה-** y **:**

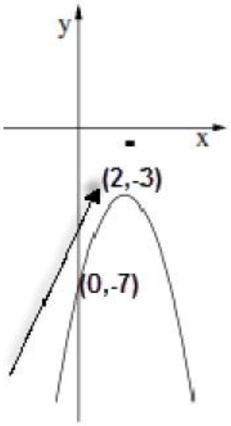
$y=-0^2+4\cdot0-7=-7$ **, ובהתאם:** $\boxed{(0,-7)}$.

נציב $y=0$ **במשוואת הפרבולה, על מנת למצוא את שיעורי נקודות החיתוך עם ציר ה-** x .

$$0=-x^2+4x-7$$

$$x_{1,2}=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\cdot(-1)\cdot(-7)}}{2\cdot(-1)}$$

$$x_{1,2}=\frac{-4\pm\sqrt{-12}}{-2}$$



המספר שבתוך השורש שלילי ולכן אין פתרון.

אין נקודות חיתוך עם ציר ה- x **, כפי שניתן לראות בסרטוט.**

תשובה: $(0,-7)$.

ב. הפונקציה שלילית לכל x **(הפרבולה מתחת לציר ה-** x **).**

ג. נמצא את שיעורי קדקוד הפרבולה, על פי הנוסחה: $x_{kodkod}=-\frac{b}{2a}$.

$$\left.\begin{aligned} x_{kodkod}&=\frac{-4}{2\cdot(-1)}=2\\ x_{kodkod}&=-2^2+4\cdot2-7=-3\end{aligned}\right\}\boxed{(2,-3)}$$

תשובה: שיעורי קדקוד הפרבולה הם $(2,-3)$.

ד. הפרבולה עולה עד לקדקוד, כלומר עבור x **-ים קטנים מ-** 2 .

תשובה: $x<2$.

א. נתונים כל המספרים הדו-ספרתיים: $10, 11, 12, ..., 99$.

אם נוריד את 9 המספרים החד-ספרתיים ($1, 2, 3, ..., 9$) מ- 99 המספרים $1, 2, 3, ..., 99$,

אז קל לראות שיש 90 מספרים דו-ספרתיים.

<u>דרך פתרון אחרת:</u>

$$99 = 10 + (n-1)\cdot 1$$
$$99 = 10 + n - 1$$
$$99 = 9 + n$$
$$\boxed{90 = n}$$

תשובה: יש 90 מספרים דו-ספרתיים.

ב. (1) המספר הדו-ספרתי הקטן ביותר שמחלק ב- 5 (בלי שארית) הוא 10 .

(2) המספר הדו-ספרתי הגדול ביותר שמחלק ב- 5 (בלי שארית) הוא 95 .

(3) סדרת המספרים הדו-ספרתיים, המחלקים ב- 5 (בלי שארית) היא סדרה חשבונית, שבה $d = 5$.

נמצא את מספר איברי הסדרה, כאשר , $a_1 = 10$, $a_n = 95$, $d = 5$.

בסיוע נוסחת האיבר הכללי: $a_n = a_1 + (n-1)d$

$$a_n = a_1 + (n-1)d$$
$$95 = 10 + (n-1)\cdot 5$$
$$95 = 10 + 5n - 5$$
$$95 = 5 + 5n$$
$$90 = 5n$$
$$\boxed{n = 18}$$

תשובה: 18 מספרים דו-ספרתיים מתחלקים ב- 5 בלי שארית.

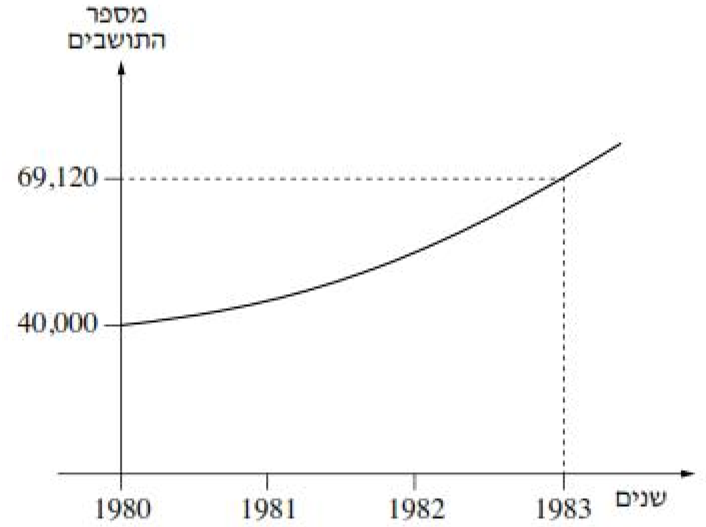
ג. יש 90 מספרים דו-ספרתיים.

מתוכם 18 מספרים דו-ספרתיים מתחלקים ב- 5 בלי שארית.

לכן $90 - 18 = 72$ מספרים דו-ספרתיים <u>אינם</u> מתחלקים ב- 5 בלי שארית.

תשובה: 72 מספרים דו-ספרתיים <u>אינם</u> מתחלקים ב- 5 בלי שארית.

האוכלוסייה בעיר גְדֵלה באופן מעריכי.
הגרף שלפנינו מתאר את גידול האוכלוסייה
מתחילת שנת 1980 עד תחילת שנת 1983.



א. (1) מספר התושבים בעיר, בתחילת 1980**, היה** 40,000 **על פי נקודת החיתוך של הגרף עם הציר האנכי.**

(2) מספר התושבים בעיר, בתחילת 1983**, היה** 69,120 **על פי הנקודה הימנית בגרף.**

ב. נחשב בכמה אחוזים גְדֵלה אוכלוסיית העיר מדי שנה.

גודל האוכלוסייה ההתחלתי הוא 40,000 **תושבים וכעבור** 3 **שנים הוא** 69,120 **תושבים.**

t	q	M_0	M_t
3	**?**	40,000	69,120

$$69{,}120 = 40{,}000 \cdot q^3 \quad / : 40{,}000$$

$$\frac{69{,}120}{40{,}000} = q^3$$

$$1.728 = q^3$$

$$q = \sqrt[3]{1.728}$$

$$\boxed{q = 1.2}$$

$$1.2 = \frac{100 + P}{100} \quad / \cdot 100$$

$$120 = 100 + P \quad / -100$$

$$\boxed{P = 20\%}$$

תשובה: האוכלוסייה גְדֵלה מדי שנה ב- 20% **.**

ג. נמצא מה היה מספר התושבים בעיר בתחילת שנת 1984 , כלומר 4 שנים מתחילת שנת 1980, בהנחה שקצב הגידול אינו משתנה.

$$M_4 = 40,000 \cdot 1.2^4$$
$$\boxed{M_4 = 82,944}$$

t	q	M_0	M_t
4	1.2	$40,000$	**?**

תשובה: מספר התושבים בעיר, בתחילת שנת 1984, היה $82,944$.

ד. נמצא מה היה בערך מספר התושבים בעיר בתחילת שנת 1978 , כלומר 2 שנים לפני תחילת שנת 1980. בהנחה שקצב הגידול אינו משתנה.

$$40,000 = M_0 \cdot 1.2^2 \quad / :1.2^2$$
$$\frac{40,000}{1.2^2} = M_0$$
$$\boxed{M_0 \approx 27,778}$$

t	q	M_0	M_t
2	1.2	**?**	$40,000$

תשובה: מספר התושבים בעיר, בתחילת שנת 1978, היה בערך $27,778$ תושבים.

א. נחשב את האורך של האלכסון BD.

$\underline{\Delta DNB}$

$$\cos 32^\circ = \frac{9}{BD}$$

$$BD\cos 32^\circ = 9$$

$$BD = \frac{9}{\cos 32^\circ}$$

$BD = 10.61$ **ס"מ**

תשובה: אורך האלכסון BD **הוא** 10.61 **ס"מ.**

ב. (1) $\sphericalangle NDB = 180^\circ - 90^\circ - 32^\circ = 58^\circ$

תשובה: $\sphericalangle NDB = 58^\circ$.

(2) צלעות המעוין שוות זו לזו, לכן ΔCBD **הוא שווה שוקיים** $(CB = CD)$ **וזוויות הבסיס שוות זו לזו.**

$$\sphericalangle CBD = \sphericalangle NDB = 58^\circ$$

$$\sphericalangle C = 180^\circ - 58^\circ - 58^\circ = 64^\circ$$

תשובה: $\sphericalangle CBD = 58^\circ$, $\sphericalangle C = 64^\circ$.

ג. נחשב את האורך של צלע המעוין.

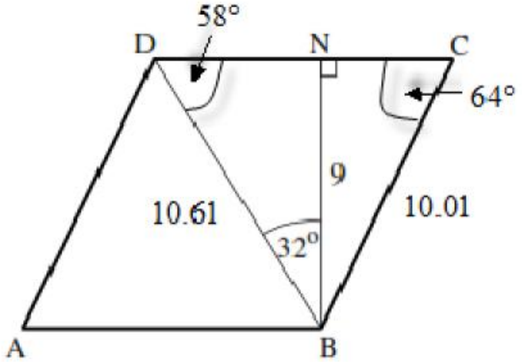
$\underline{\Delta CNB}$

$$\sin 64^\circ = \frac{9}{CB}$$

$$CB\sin 64^\circ = 9$$

$$CB = \frac{9}{\sin 64^\circ}$$

$CB = 10.01$ **ס"מ**

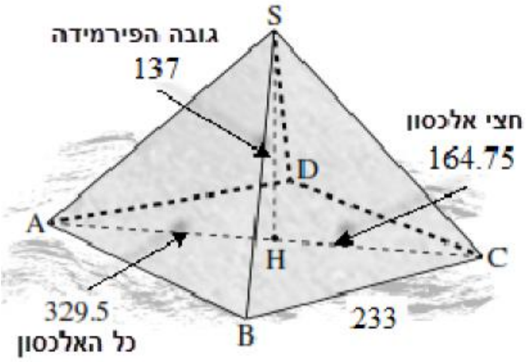


תשובה: אורך צלע המעוין הוא 10.01 **ס"מ.**

א. האלכסון AC **של בסיס הפירמידה הריבועית הוא** 329.5 **מטר.**

נחשב את צלע הריבוע של בסיס הפירמידה, שנסמנה ב- x ,

באמצעות משפט פיתגורס.



$\underline{\Delta ABC}$

$(AC)^2=(AB)^2+(BC)^2$

$329.5^2=x^2+x^2$

$329.5^2=2x^2 \quad /:2$

$54285=x^2 \quad /\sqrt{\ }$

$x=$ **מטר** 233

תשובה: המרחק שהתייר עבר, מנקודה A **לנקודה** B , **הוא** 233 **מטר**.

ב. כיוון שצלעות הריבוע שוות זו לזו,

הרי שהתייר עבר מרחק של 932 **מטר** $=233\cdot 4$ **.**

תשובה: סך כל המרחק שהתייר עבר, מנקודה A **ועד חזרתו לנקודה** A , **הוא** 932 **מטר**.

ג. נחשב את הזווית שבין המקצוע SC **לבסיס הפירמידה,** $\sphericalangle SCH$ **.**

הגובה SH **של הפירמידה הוא** 329.5 **מטר.**

בסיס הפירמידה הוא ריבוע, H **היא נקודת מפגש האלכסונים, החוצים זה את זה.**

$CH=\frac{AC}{2}=\frac{329.5}{2}=$ **מטר** 164.75

$\underline{\Delta SCH}$

$\tan\sphericalangle SCH=\frac{SH}{CH}$

$\tan\sphericalangle SCH=\frac{137}{164.75}$

$\boxed{\sphericalangle SCH=39.75^\circ}$

תשובה: הזווית בין המקצוע SC **לבסיס הפירמידה היא בת** 39.75° .

6

א. בבחינה במתמטיקה בכיתה יב התפלגו הציונים כך:

הציון	60	70	80	90
מספר התלמידים	7	x	11	1

מספר התלמידים הכולל הוא סכום השכיחויות: $\mathrm{N} = f_1 + f_2 + ... + f_n$

$$\mathrm{N} = 7 + x + 11 + 1$$

$$\mathrm{N} = 19 + x$$

ממוצע הציונים בכיתה היה 72.5**.**

נשתמש בנוסחה למציאת ממוצע : $\overline{x} = \dfrac{x_1 f_1 + x_1 f_1 + ... + x_n f_n}{\mathrm{N}}$

$$72.5 = \frac{60 \cdot 7 + 70 \cdot x + 80 \cdot 11 + 90 \cdot 1}{19 + x} \quad / \cdot (19 + x)$$

$$72.5(19 + x) = 1390 + 70x$$

$$1377.5 + 72.5x = 1390 + 70x$$

$$2.5x = 12.5 \quad / : 2.5$$

$$x = \frac{12.5}{2.5}$$

$$\boxed{x = 5}$$

תשובה: $x = 5$**.**

ב. נעדכן את טבלת השכיחויות.

מספר התלמידים שנבחנו בבחינה הוא $1+11+5+7 = 24$**.**

הציון	60	70	80	90
מספר התלמידים	7	5	11	1
שכיחות מצטברת	7	12	23	24

מספר התלמידים הוא זוגי, כאשר: $\frac{n}{2} = \frac{24}{2} = 12$

לכן החציון יהיה ממוצע ציוני התלמידים שבמקום ה- 12 **וה-** 13**,**

כאשר מסדרים את הציונים בסדר עולה.

נחשב את החציון: $\frac{70+80}{2} = 75$ **.**

תשובה: חציון הציונים הוא 75.

ג. הציון השכיח הוא הציון שהתקבל מספר הפעמים הרב ביותר, כלומר הציון 80 **.**

תשובה: הציון השכיח הוא 80**.**

ד. מספר התלמידים שקבלו ציון נמוך מהממוצע (72.5**) הוא** $7+5=12$ **.**

ההסתברות, כאשר בוחרים תלמיד באקראי, שהציון יהיה ציון נמוך מהממוצע היא $\frac{12}{24} = 0.5$ **.**

תשובה: ההסתברות היא 0.5 **.**

ה. ציונו של התלמיד החדש, שווה בדיוק לממוצע הקיים, 72.5 **.**

לכן, פיזור הנתונים קטֵן, כי הם מרוכזים יותר סביב הממוצע.

סטיית התקן קטֵנה, כי היא מדד של פיזור הנתונים.

תשובה: סטיית התקן קטֵנה.