

א. נתונה הפונקציה $f(x) = (x-2)(x+4)$

$$f(x) = x^2 + 4x - 2x - 8$$

$$f(x) = x^2 + 2x - 8$$

בנקודת החיתוך עם ציר ה- y מתקיים $x=0$

$$y = 0^2 + 2 \cdot 0 - 8 = -8, \text{ לכן,}$$

ונקודת החיתוך היא $(0, -8)$

בנקודות החיתוך עם ציר ה- x מתקיים $y=0$, לכן,

$$0 = x^2 + 2x - 8$$

$$x_{1,2} = \frac{-2 \pm 6}{2}$$

$$x_1 = \frac{-2+6}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$x_2 = \frac{-2-6}{2} = \frac{-8}{2} = -4$$

תשובה: $(-4, 0)$, $(2, 0)$, $(0, -8)$

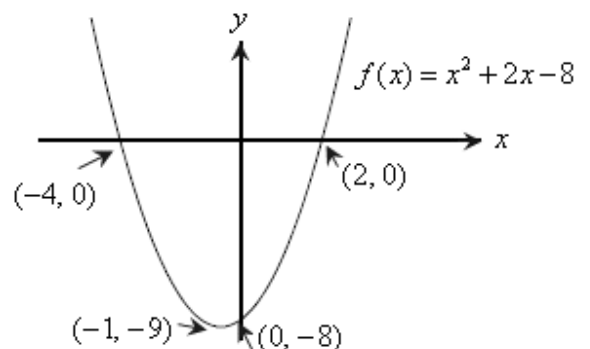
ב. נמצא את שיעור ה- x של קדקוד הפרבולה באמצעות הנוסחה: $x = -\frac{b}{2a}$

$$x = -\frac{2}{2} = -1$$

$$y = (-1)^2 + 2 \cdot (-1) - 8 = -9 \text{ ובהתאם:}$$

תשובה: שיעורי הנקודה שבה הפונקציה מקבלת ערך מינימלי הם $(-1, -9)$.

ג.



ד. על פי הגרף ניתן לראות את התחומים בהם הפונקציה עולה,

כאשר נעים ימינה מהקדקוד, ערכי הפונקציה גדלים, כלומר כאשר $x > -1$.

תשובה: הפונקציה עולה עבור $x > -1$.

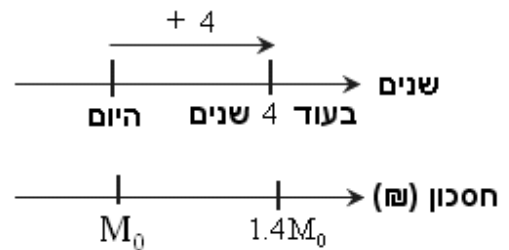
א. נוסחת הגידול והדעיכה היא $M_t = M_0 \cdot q^t$

שעור הגדילה (או הדעיכה) ליחידת זמן הוא q . פרק הזמן הוא t .

M_0 - הכמות ראשונית, M_t - כמות לאחר t תקופות.

בתוכנית הראשונה: בעוד 4 שנים, שבסופן הלקוח יקבל את הקרן בתוספת 40%,

כלומר, כעבור ארבע שנים יהיה הסכום שעומד לרשותו: $\frac{100+40}{100} \cdot M_0 = 1.4M_0$



$$1.4M_0 = M_0 \cdot q^4 \quad /: M_0$$

$$\Leftrightarrow 1.4 = q^4$$

$$\Leftrightarrow q = \sqrt[4]{1.4}$$

$$\Leftrightarrow \boxed{q = 1.0878}$$

כאשר P הוא אחוז הריבית, הרי ש: $q = \frac{100+P}{100}$

$$1.0878 = \frac{100+P}{100} \quad / \cdot 100$$

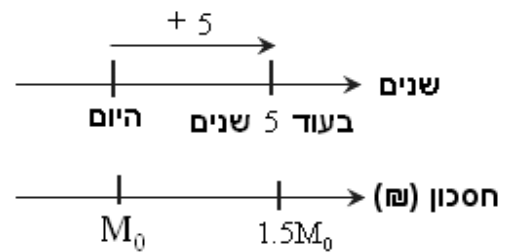
$$\Leftrightarrow 108.78 = 100 + P$$

$$\Leftrightarrow \boxed{P = 8.78}$$

הריבית של תוכנית החיסכון הראשונה היא 8.78% לשנה.

בתוכנית השנייה: בעוד 5 שנים, שבסופן הלקוח יקבל את הקרן בתוספת 50%,

כלומר, כעבור חמש שנים יהיה הסכום שעומד לרשותו: $\frac{100+50}{100} \cdot M_0 = 1.5M_0$



$$1.5M_0 = M_0 \cdot q^5 \quad /: M_0$$

$$\Leftrightarrow 1.5 = q^5$$

$$\Leftrightarrow q = \sqrt[5]{1.5}$$

$$\Leftrightarrow \boxed{q = 1.0845}$$

$$1.0845 = \frac{100 + P}{100} \quad / \cdot 100$$

$$\Leftrightarrow 108.45 = 100 + P$$

$$\Leftrightarrow \boxed{P = 8.45}$$

הריבית של תוכנית החיסכון השנייה היא 8.45% לשנה, לעומת 8.78% בתוכנית החיסכון הראשונה.
תשובה: הריבית בתוכנית הראשונה (ל-4 שנים) גבוהה יותר.

א. נסמן ב- x את מספר שולחנות האוכל וב- y את מספר השולחנות לסלון.

נוסיף סימונים אלו לטבלה, בתוספת שורה המבטאת את אופן ניצול המכונות, ושורה המבטאת את מקסימום ניצול המכונה.

צביעה	עיבוד	חיתוך	
1 שעה	1 שעה	2 שעות	x - שולחן אוכל
1 שעה	3 שעות	1 שעה	y - שולחן לסלון
$x + y$	$x + 3y$	$2x + y$	ניצול הציוד
12	18	16	מקסימום ניצול

נרשום את מערכת האילוצים, הנובעת הן ממגבלות המכונות והן מהעובדה שמספר השולחנות המיוצרים, מכל סוג, אינו שלילי.

$$2x + y \leq 16$$

$$x + 3y \leq 18$$

$$x + y \leq 12$$

$$x, y \geq 0$$

פונקציית המטרה היא: $f(x, y) = 250x + 400y$

ב. נבנה טבלה שתסייע במענה לשאלה – מתי הרווח הוא הגדול ביותר (מקסימלי).

	$f(x, y) = 250x + 400y$
(0, 6)	$f(0, 6) = 250 \cdot 0 + 400 \cdot 6 = 2,400$
(6, 4)	$f(6, 4) = 250 \cdot 6 + 400 \cdot 4 = 3,100$
(8, 0)	$f(8, 0) = 250 \cdot 8 + 400 \cdot 0 = 2,000$
(0, 0)	$f(0, 0) = 250 \cdot 0 + 400 \cdot 0 = 0$

הערך המקסימלי של פונקציית המטרה הוא 3,100 שקלים ומתקבל בנקודה (6, 4).

תשובה: המפעל צריך לייצר 6 שולחנות אוכל ו- 4 שולחנות סלוניים, כדי להשיג רווח מקסימלי.

ג. נבדוק את ניצול הציוד (האילוצים) בנקודה (6, 4).

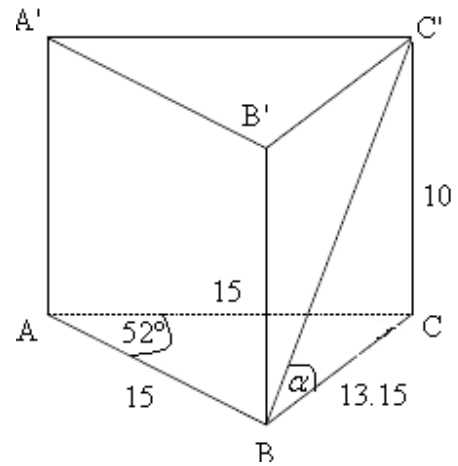
חיתוך: $2 \cdot 6 + 4 = 16$ ולכן הציוד נוצל במלואו.

עיבוד: $6 + 3 \cdot 4 = 18$ ולכן הציוד נוצל במלואו.

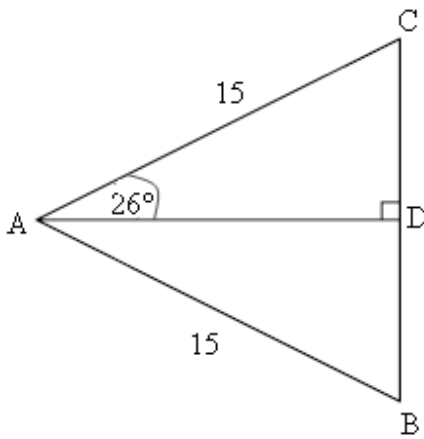
צביעה: $6 + 4 = 10$ ולכן ציוד הצביעה נוצל רק ב- 10 שעות מתוך ה- 12 האפשריות.

תשובה: ציוד הצביעה לא נוצל במלואו.

נעלה את הנתונים והפתרונות על תרשים המנסרה ונסביר בהמשך



ב. נסרטט את בסיס המנסרה, שהוא משולש שווה שוקיים, ונוריד את גובה לבסיס BC, שהוא גם תיכון לבסיס וחוצה את זווית הראש.



$$\angle CAD = \frac{52^\circ}{2} = 26^\circ$$

$\triangle ACD$

$$\sin 26^\circ = \frac{CD}{15}$$

$$15 \sin 26^\circ = CD$$

$$\boxed{CD = 6.576}$$

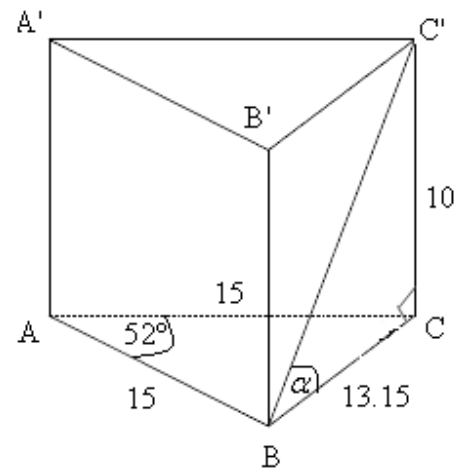
ובהתאם, אורך הצלע BC: $BC = 6.576 \cdot 2 = 13.15$ ס"מ
תשובה: אורך הצלע BC הוא 13.15 ס"מ.

ב. נמצא את שטח בסיס המנסרה באמצעות נוסחת שטח המשולש שבנוסחאון: $S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma$

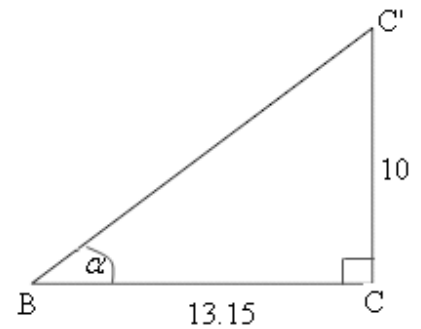
$$S = \frac{1}{2} \cdot 15 \cdot 15 \cdot \sin 52^\circ = 88.65 \text{ סמ"ר}$$

תשובה: שטח הבסיס הוא 88.65 סמ"ר.

ג. הזווית שבין האלכסון BC' לבין בסיס המנסרה ABC
 מתקבלת במשולש ישר הזווית BCC' - נסמנה ב- a .



הסבר - CC' הוא האנך מהאלכסון BC' לבסיס המנסרה,
 ובהתאם הזווית $RC'BC$ היא הזווית שבין המשופע למישור.



$\triangle BCC'$

$$\tan a = \frac{CC'}{BC}$$

$$\tan a = \frac{10}{13.15}$$

$$\boxed{a = 37.25^\circ}$$

תשובה: הזווית שבין האלכסון BC' לבין בסיס המנסרה ABC היא בת 37.25° .

א. נבנה טבלת שכיחויות מתאימה:

סה"כ	35	10	6	4	x - גיל החוגג
$N=5$	2	1	1	1	f - מספר החוגגים

נשתמש בנוסחה למציאת הממוצע שבנוסחאון:

$$\bar{x} = \frac{4 \cdot 1 + 6 \cdot 1 + 10 \cdot 1 + 35 \cdot 2}{5} = \frac{90}{5} = 18$$

תשובה: הגיל הממוצע של בני המשפחה הוא 18 שנים.

ב. נעדכן את טבלת השכיחויות לאור הצטרפות 4 האורחים :

כאשר נסמן ב- x את גילם של הסבא והסבתא של יובל, שהם בני אותו גיל (x).

ונעדכן את טבלת השכיחויות בהתאם:

סה"כ	x	35	10	7	6	5	4	x - גיל החוגג
$N=9$	2	2	1	1	1	1	1	f - מספר החוגגים

הגיל הממוצע החדש של כלל הנוכחים בחגיגה הוא 26.

$$26 = \frac{4 \cdot 1 + 5 \cdot 1 + 6 \cdot 1 + 7 \cdot 1 + 10 \cdot 1 + 35 \cdot 2 + 2x}{9}$$

$$\Leftrightarrow 26 = \frac{102 + 2x}{9} \quad / \cdot 9$$

$$\Leftrightarrow 234 = 102 + 2x \quad / -102$$

$$\Leftrightarrow 132 = 2x \quad / : 2$$

$$\Leftrightarrow 66 = x$$

$$\Leftrightarrow \boxed{x = 66}$$

תשובה: הגיל של סבא וסבתא של יובל הוא 66 שנים.

א. נתון: $s = 8$ ועבור $x = 80$ $z = 1.5$

נשתמש בנוסחה למציאת ציון תקן: $z = \frac{x - \bar{x}}{s}$

$$1.5 = \frac{80 - \bar{x}}{8} \quad / \cdot 8$$

$$.12 = 80 - \bar{x}$$

$$\boxed{\bar{x} = 68}$$

תשובה: ממוצע קבוצת המספרים הוא 68 .

ב. יש לחשב את ההסתברות שהמספר שנבחר קטן מ-58.

נשתמש בנוסחה למציאת ציון תקן: $z = \frac{x - \bar{x}}{s}$

$$\text{לכן: } z = \frac{58 - 68}{8} = \frac{-10}{8} = -1.25$$

נמצא את ההסתברות המתאימה בעזרת טבלת ההתפלגות הנורמלית.

$$p(x < 58) = p(z < -1.25) = 0.106$$

תשובה: ההסתברות שהמספר שנבחר קטן מ- 58 היא 0.106 .