

סוג הבחינה: א. בגרות לבתי ספר על-יסודיים  
ב. בגרות לנבחנים אקסטרניים  
מועד הבחינה: חורף תשס"ז, 2007  
מספר השאלון: 301, 035001  
נספח: דפי נוסחאות ל-3 יחידות לימוד

## מתמטיקה

### שאלון א'

#### הוראות לנבחן

- א. משך הבחינה: שעה ורבע.
- ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה שש שאלות.  
לכל שאלה – 25 נקודות.  
מותר לך לענות על מספר שאלות כרצונך,  
אך סך הנקודות שתוכל לצבור לא יעלה על 100.
- ג. חומר עזר מותר בשימוש:  
(1) מחשבון לא גרפי. אין להשתמש באפשרויות התכנות במחשבון הניתן לתכנות.  
שימוש במחשבון גרפי או באפשרויות התכנות במחשבון עלול לגרום לפסילת הבחינה.  
(2) דפי נוסחאות (מצורפים).
- ד. הוראות מיוחדות:  
(1) כתוב את כל החישובים והתשובות בגוף השאלון.  
(2) לטייטה יש להשתמש בדפים שבגוף השאלון (כולל הדפים שבסופו) או בדפים שקיבלת מהמשיגים. שימוש בטייטה אחרת עלול לגרום לפסילת הבחינה.  
(3) הסבר את כל פעולותיך, כולל חישובים, בפירוט ובצורה ברורה ומסודרת.  
חוסר פירוט עלול לגרום לפגיעה בציון או לפסילת הבחינה.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

**בהצלחה!**

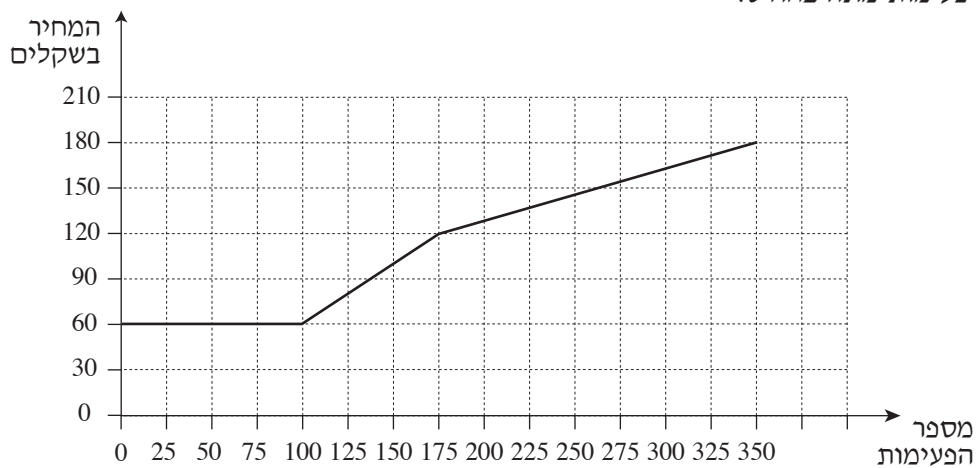
/המשך מעבר לדף/

## ה ש א ל ו ת

בשאלון זה שש שאלות. תשובה מלאה לשאלה מזכה ב-25 נקודות. מותר לך לענות, באופן מלא או חלקי, על מספר שאלות כרצונך, אך סך הנקודות שתוכל לצבור לא יעלה על 100. כתוב את כל החישובים והתשובות בגוף השאלון.

### אלגברה

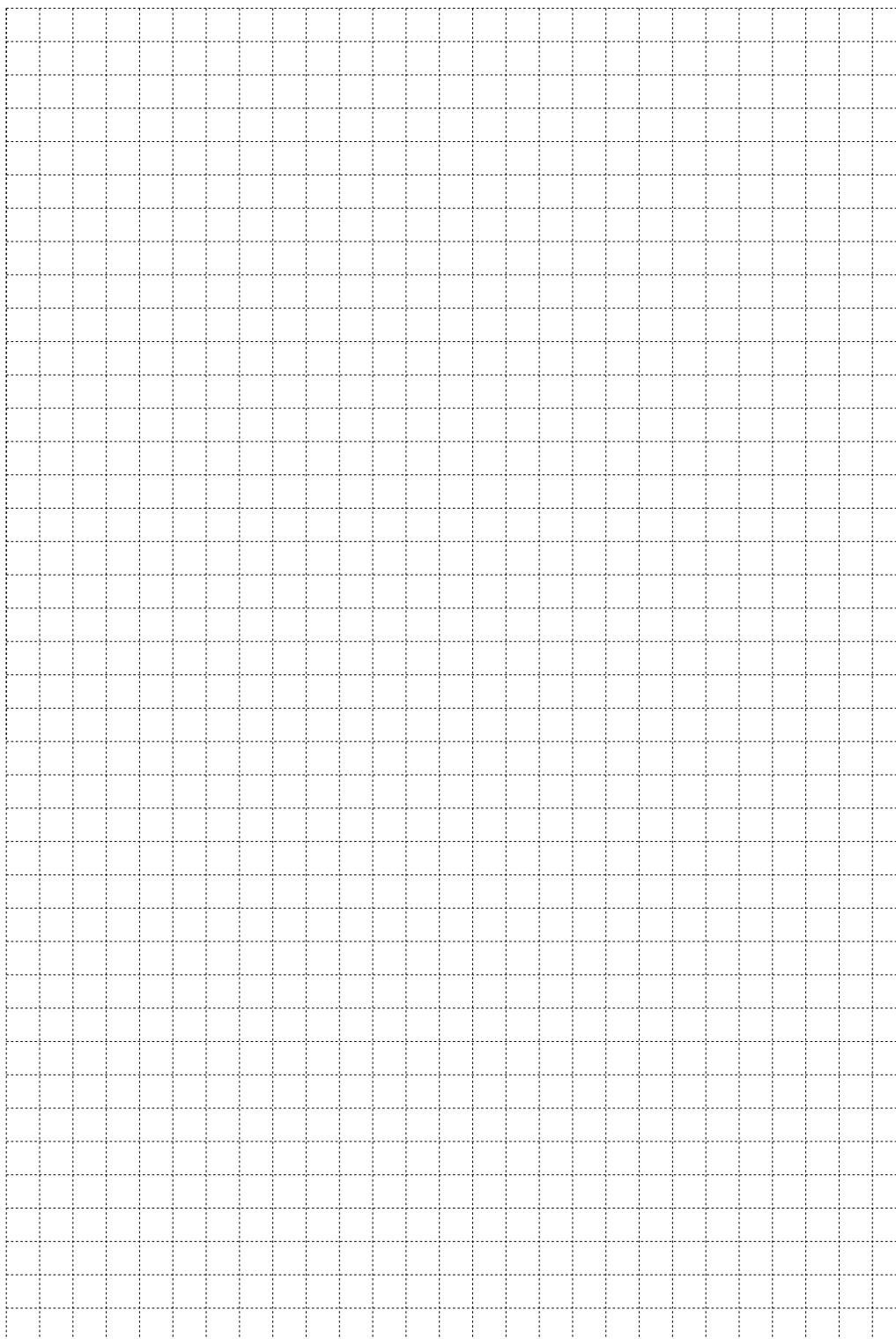
1. הגרף שלפניך מציג את המחיר שחברת טלפונים גובה עבור שיחות בטלפון ביתי, לפי מספר פעימות מונה בחודש.



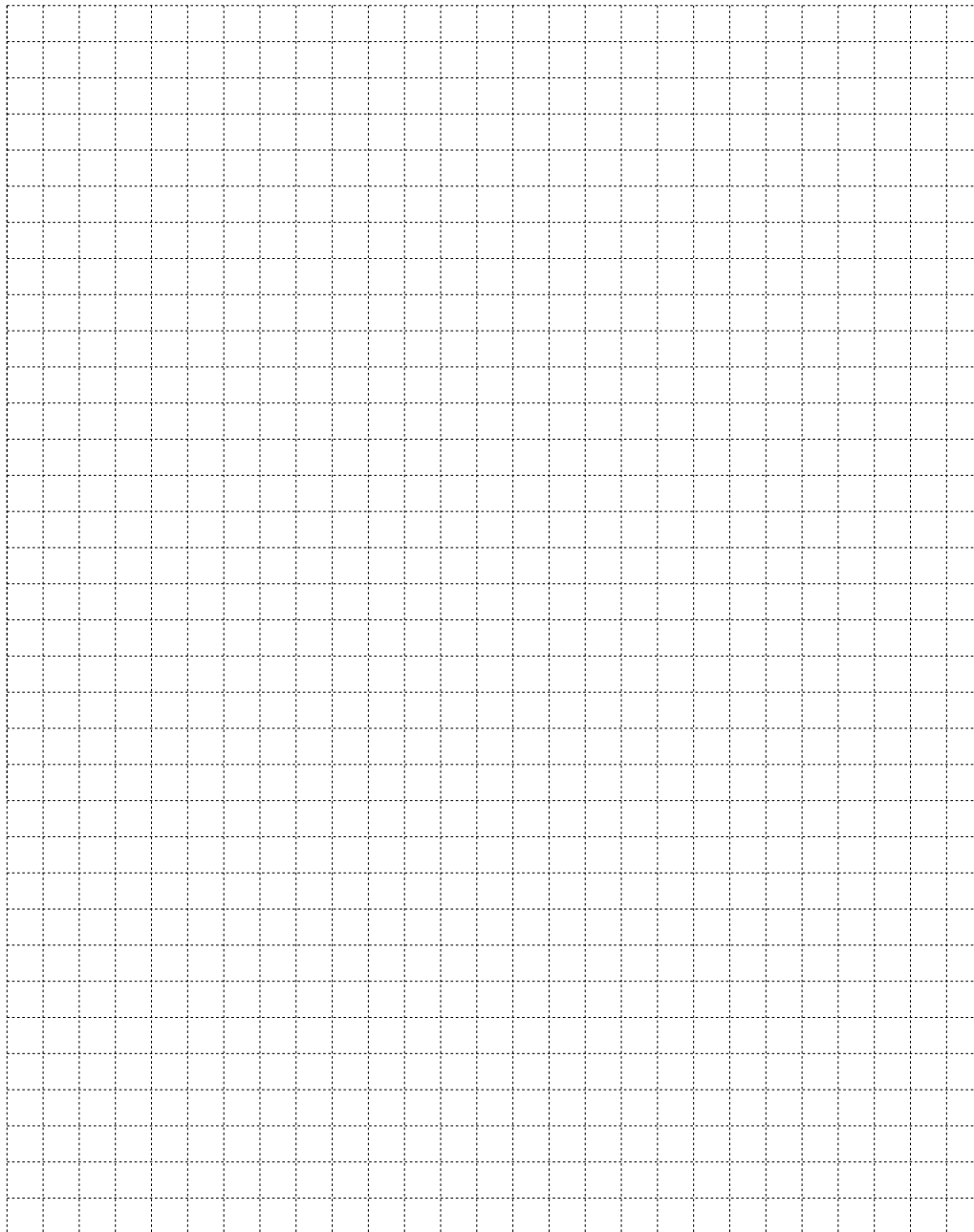
עיין בגרף, וענה על הסעיפים א-ב:

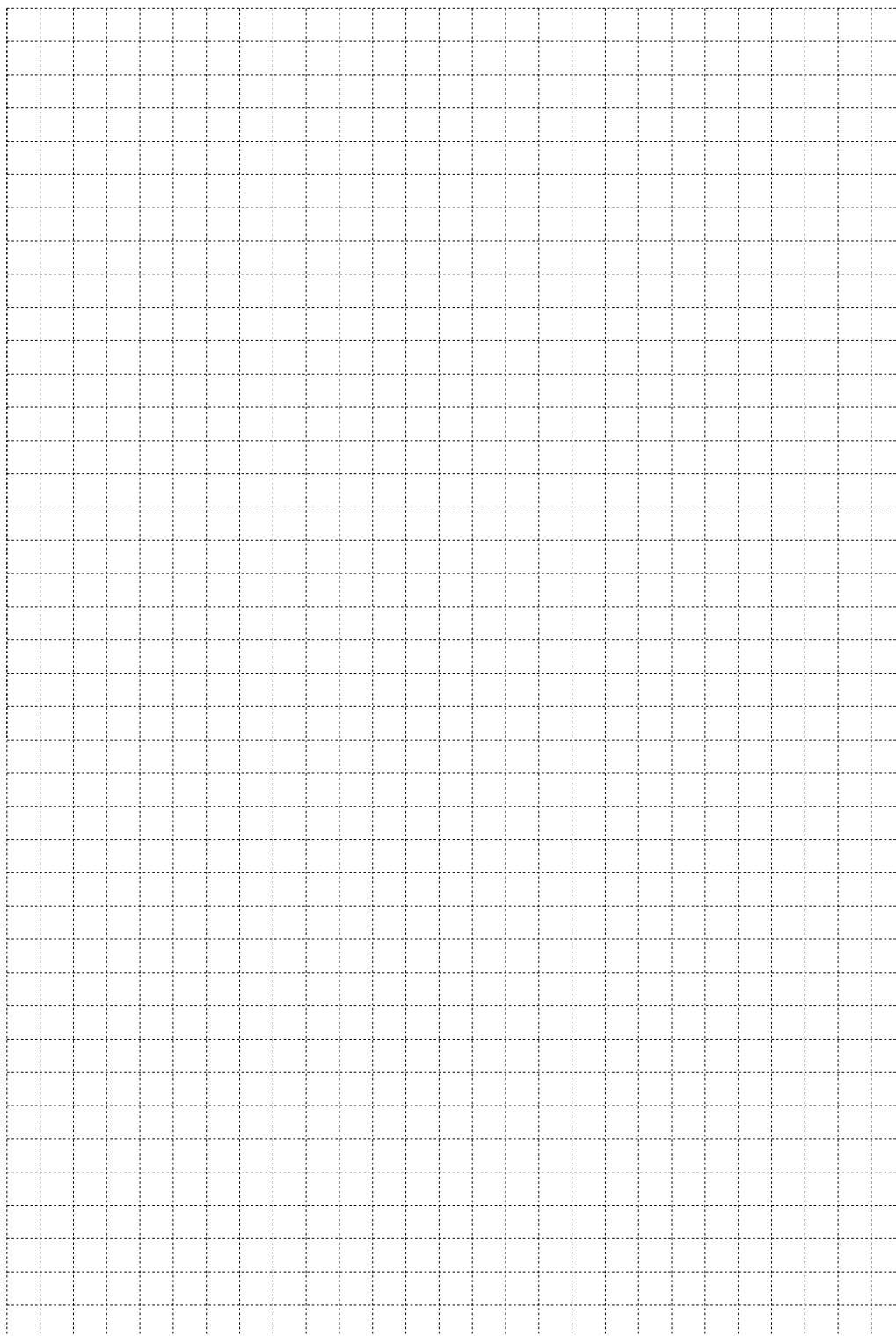
- א. מהו המחיר ל-100 פעימות המונה הראשונות בחודש.  
 ב. כמה שקלים מוסיפים לחשבון הטלפון עבור כל פעימת מונה בתחום שבין 100 ל-175 פעימות מונה בחודש?





2. א. מצא את משוואת הישר, העובר דרך הנקודה  $B(0, 10)$  ושיפועו  $-1$ .
- ב. מה הן נקודות החיתוך של הישר עם הצירים?
- ג. סרטט במערכת צירים את הישר.
- ד. חשב את שטח המשולש שהישר יוצר עם הצירים.





3. לפניך נוסחה לחישוב טמפרטורה במעלות צלזיוס,  $C$ , כאשר הטמפרטורה נתונה במעלות

$$C = \frac{5F - 160}{9} \quad ; \quad F$$

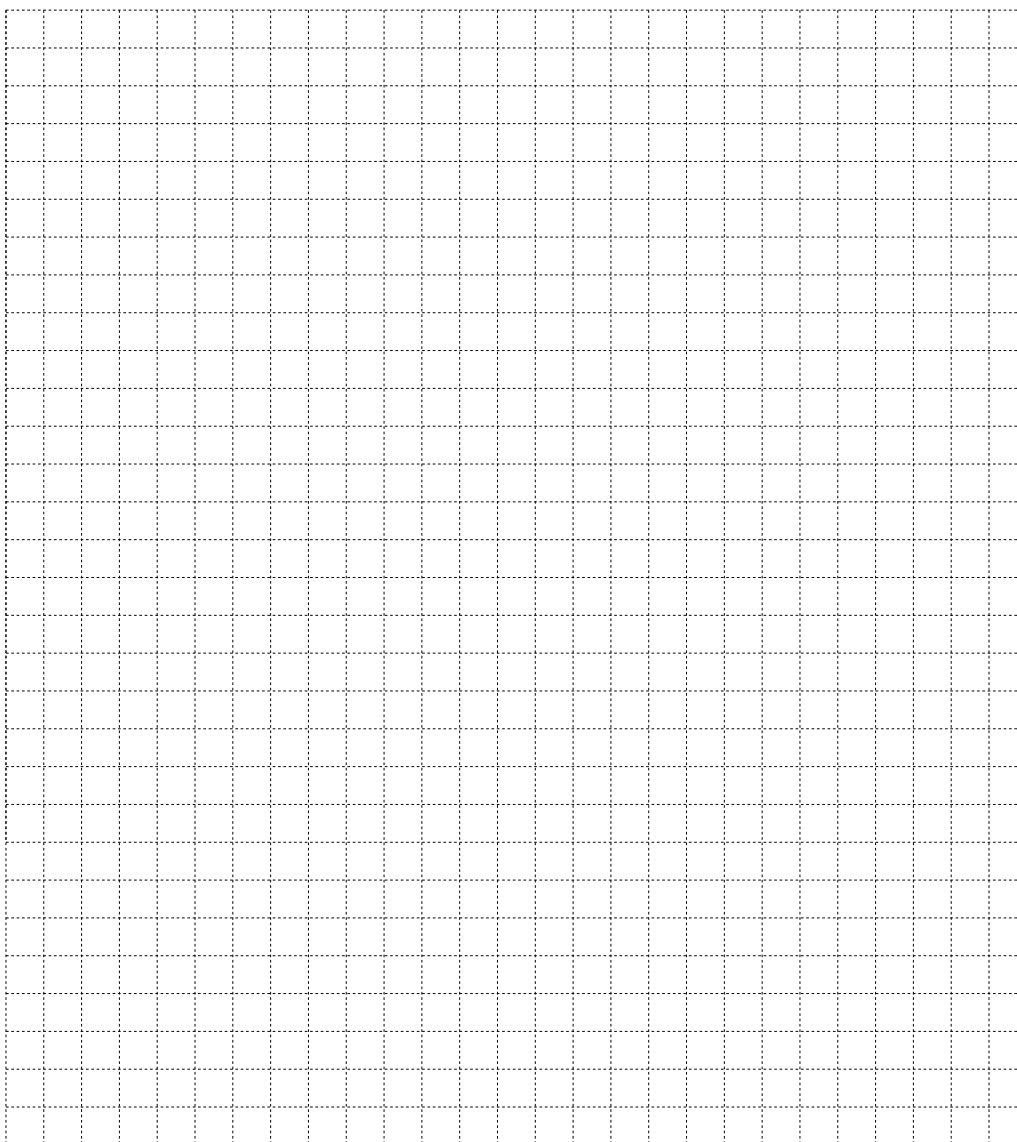
א. נקודת הרתיחה של מים היא 212 מעלות פרנהייט.

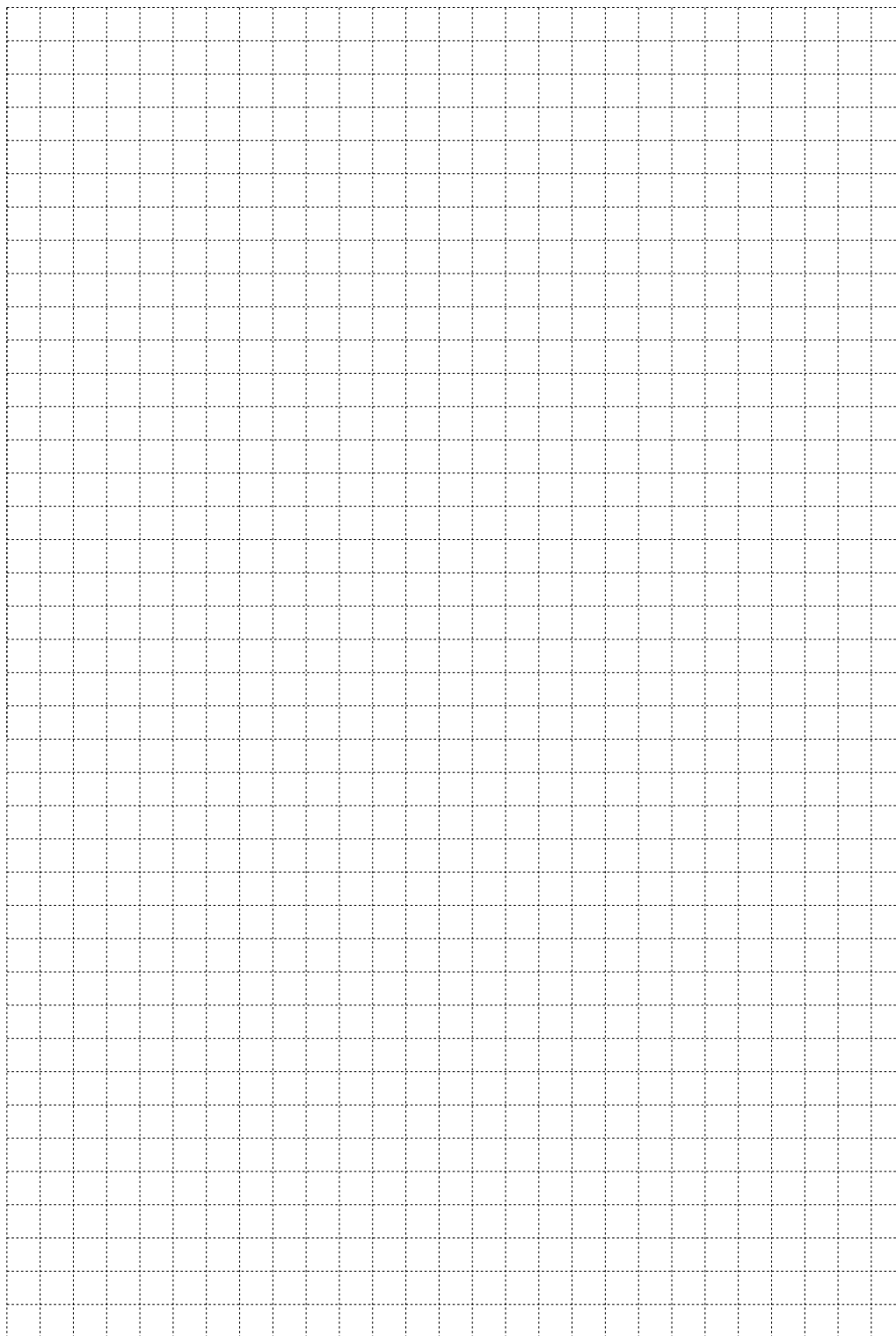
מצא על סמך הנוסחה הנתונה את נקודת הרתיחה של מים במעלות צלזיוס.

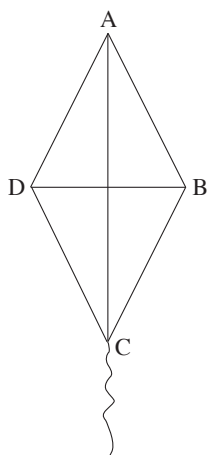
ב. מצא את הטמפרטורה שבה  $F = C$ .

ג. רשום נוסחה לחישוב טמפרטורה במעלות פרנהייט, כאשר הטמפרטורה נתונה

במעלות צלזיוס.

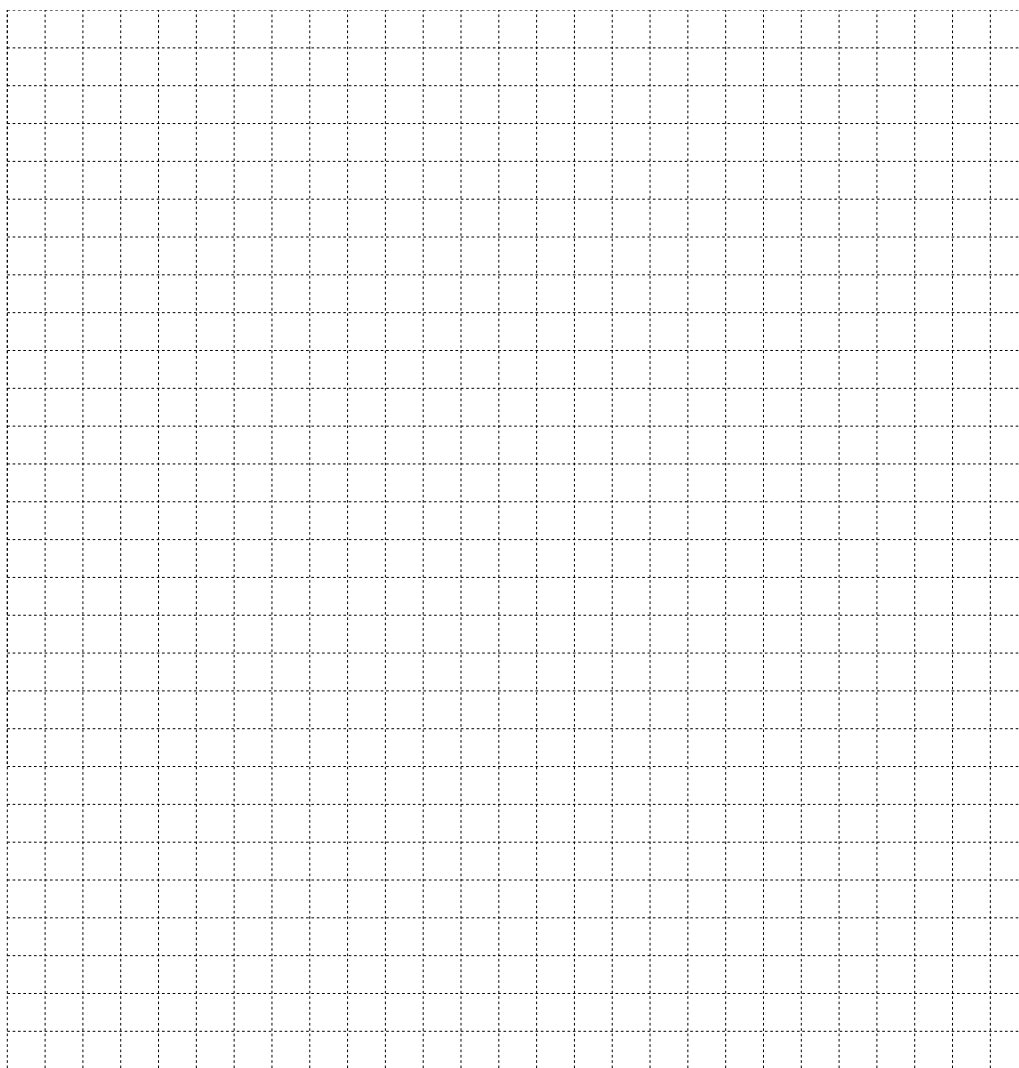




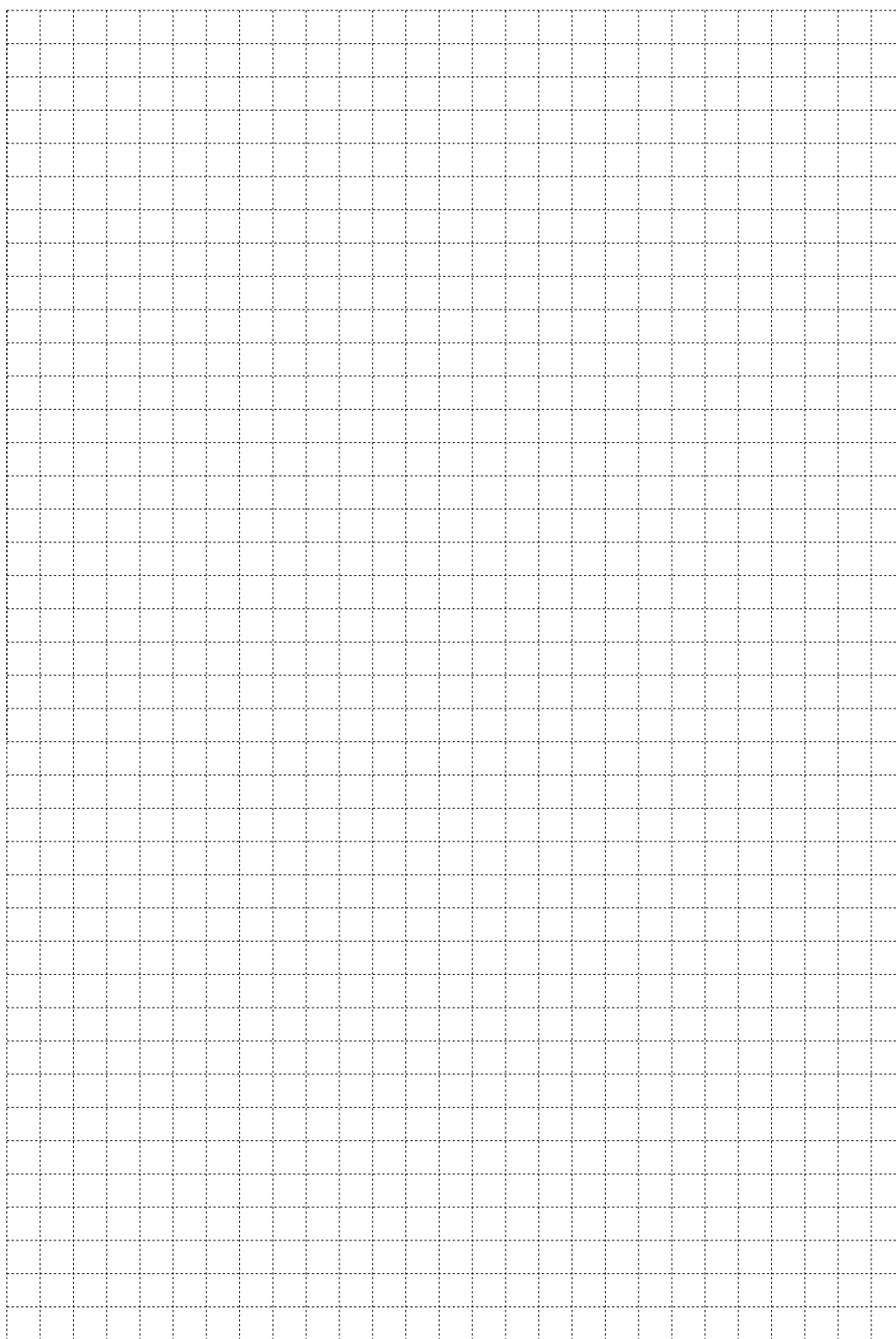


טריגונומטריה

4. כדי לבנות עפיפון, גזרו מנייר מעוין ABCD (ראה ציור).  
אורך צלע המעוין הוא 50 ס"מ, וזווית הראש שלו היא  $70^\circ$ .  
א. חשב את אורכי המקלות AC ו-BD, שצריך להשתמש בהם לבניית העפיפון.  
ב. מהו שטח הנייר שממנו עשוי העפיפון?







סטטיסטיקה והסתברות

5. בטבלה שלפניך מוצגת ההתפלגות של מספר הילדים במשפחה ביישוב מסוים.

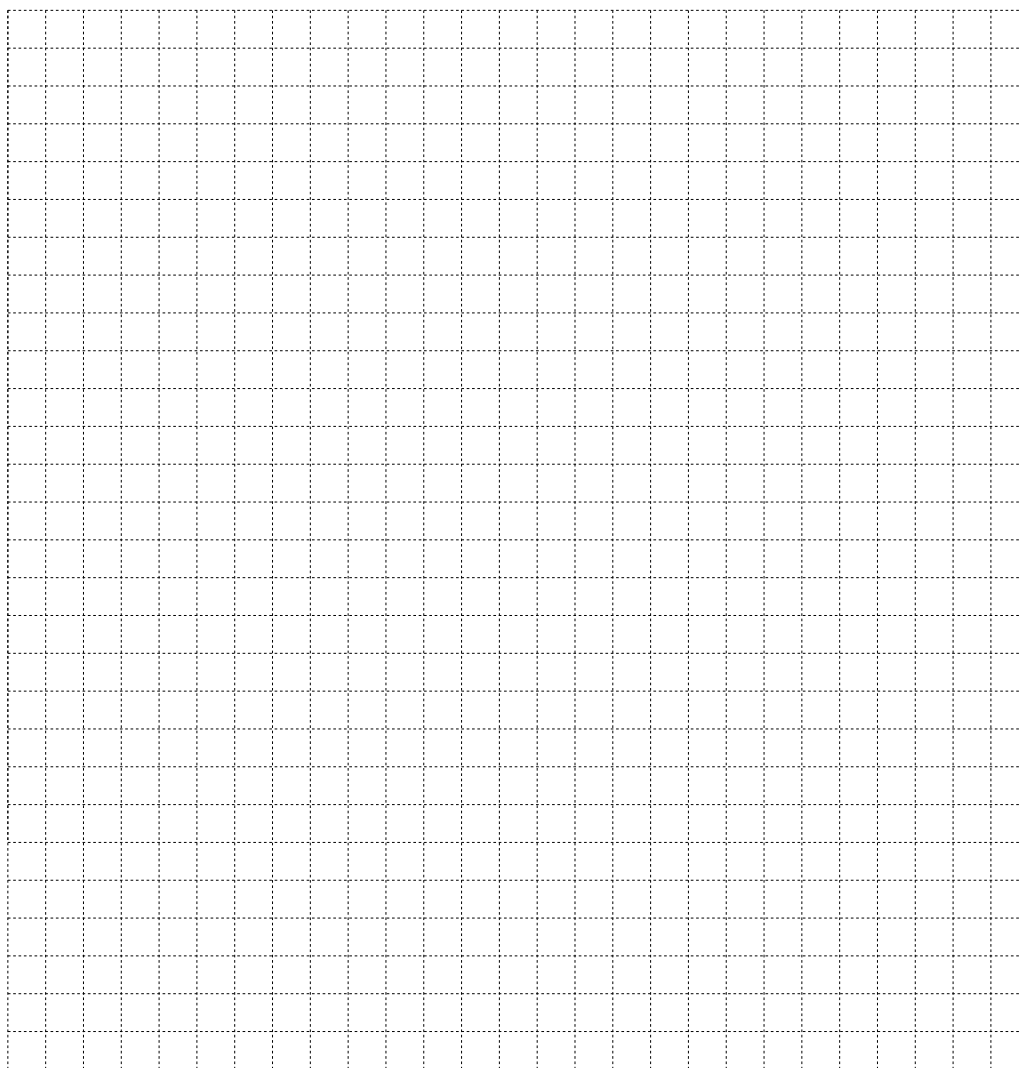
|   |   |    |   |   |                    |
|---|---|----|---|---|--------------------|
| 5 | 4 | 3  | 2 | 1 | מספר הילדים במשפחה |
| 4 | 6 | 10 | 8 | 2 | מספר המשפחות       |

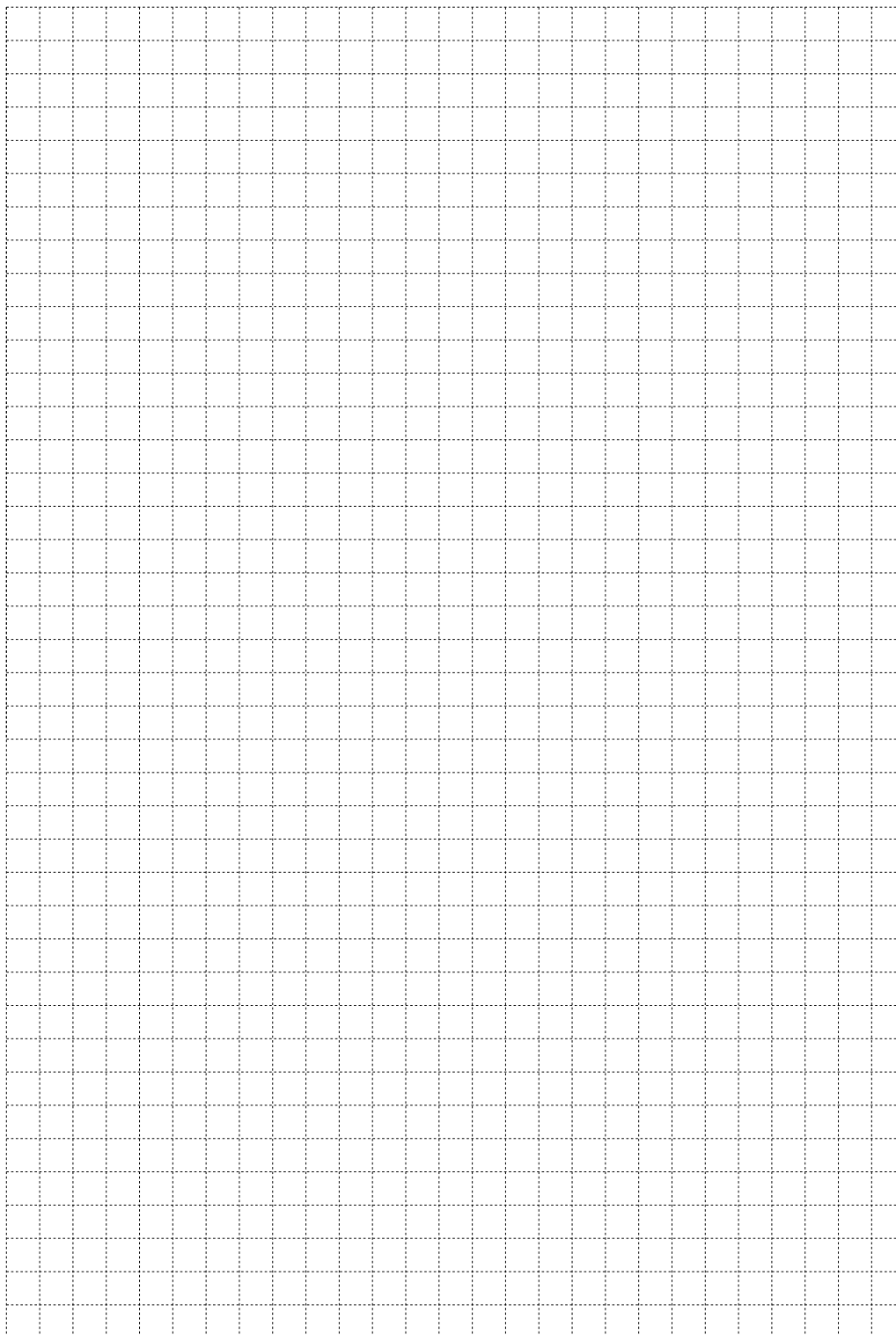
א. סרטט דיאגרמת מקלות של התפלגות מספר הילדים במשפחה ביישוב.

ב. בוחרים באקראי משפחה אחת מהיישוב.

מהי ההסתברות שבמשפחה שבוחרים יש יותר מ- 2 ילדים?

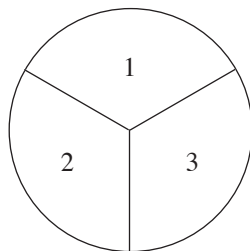
ג. מהי השכיחות היחסית של המשפחות שיש בהן 4 ילדים?



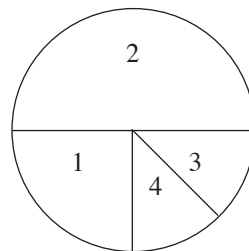


6. נתונות שתי רולטות, א ו- ב.

- רולטה א מחולקת לשלוש גזרות שוות, ועליהן רשומים המספרים 1, 2 ו- 3.  
 רולטה ב מחולקת לארבע גזרות: גזרה אחת היא  $\frac{1}{4}$  עיגול, ועליה רשום המספר 1.  
 גזרה שנייה היא  $\frac{1}{2}$  עיגול, ועליה רשום המספר 2. שתי הגזרות האחרות הן  $\frac{1}{8}$  עיגול  
 כל אחת: על אחת מהן רשום המספר 3, ועל השנייה רשום המספר 4 (ראה ציור).



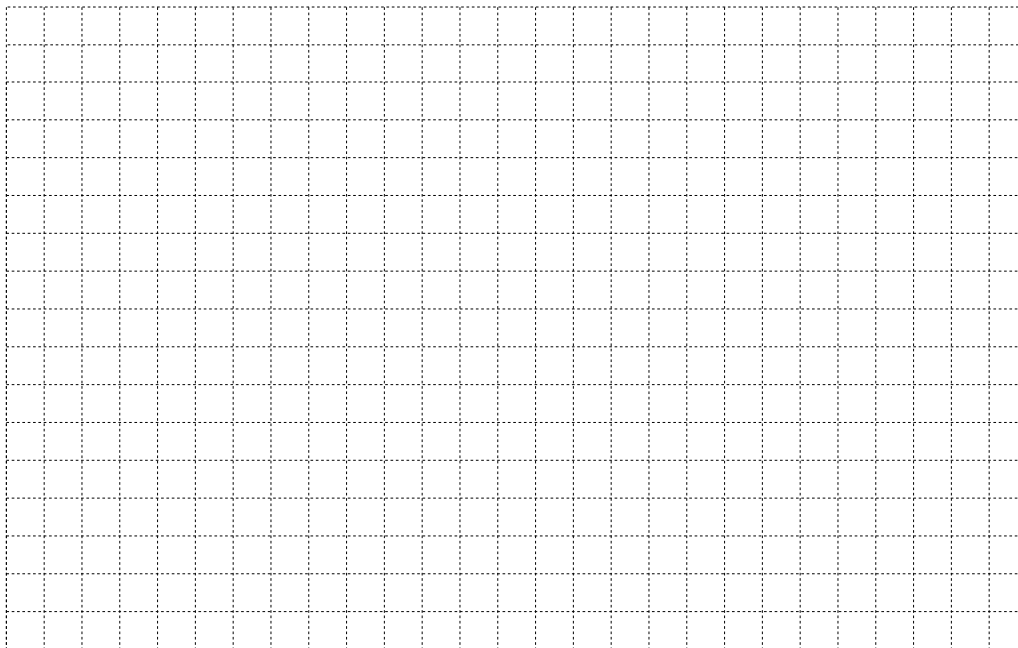
רולטה א



רולטה ב

מסובבים כל רולטה פעם אחת.

- א. מהי ההסתברות שרולטה א תיעצר על המספר 2 ?  
 ב. מהי ההסתברות ששתי הרולטות ייעצרו על המספר 2 ?  
 ג. מהי ההסתברות ששתי הרולטות ייעצרו על אותו מספר?

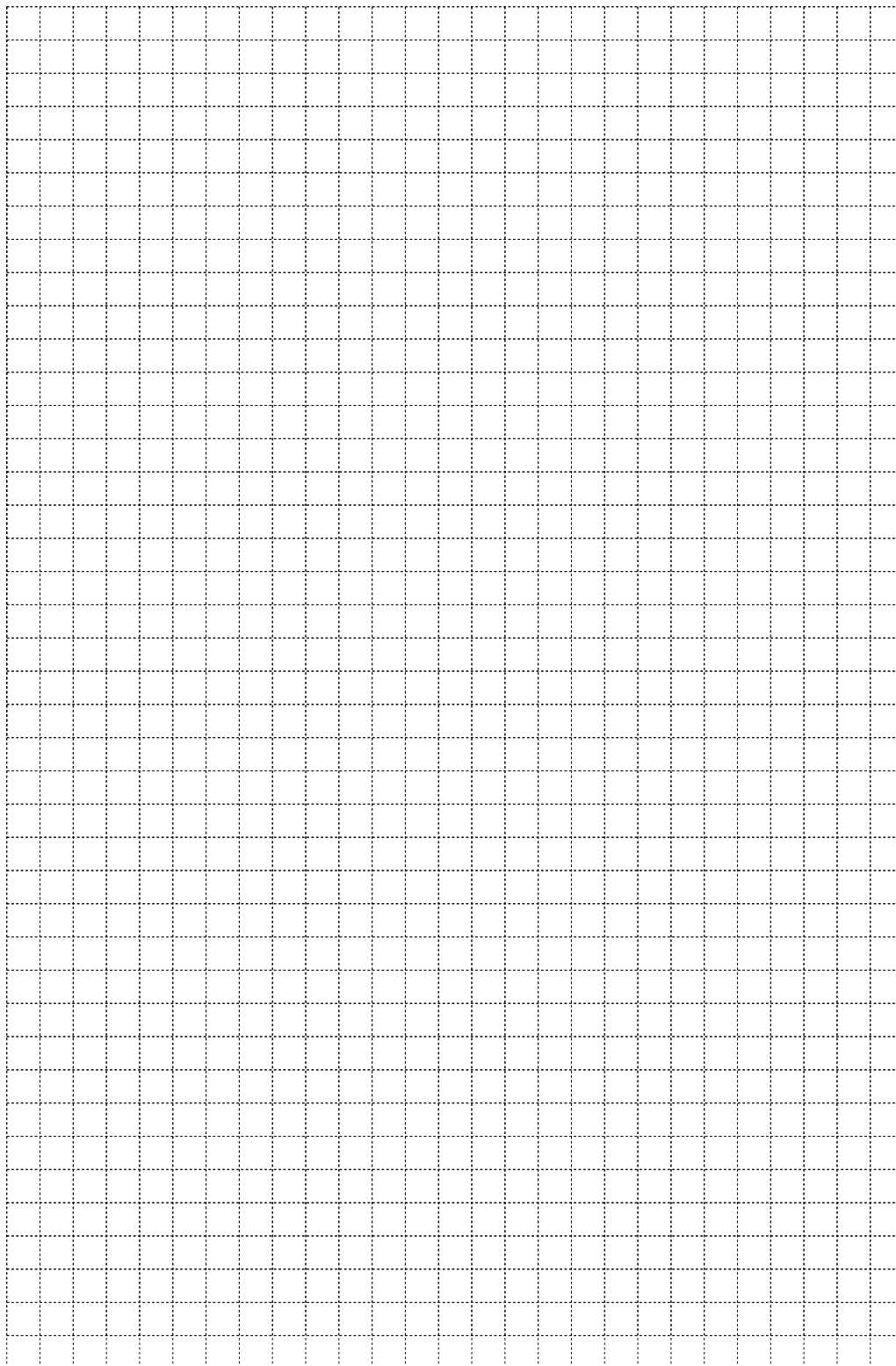


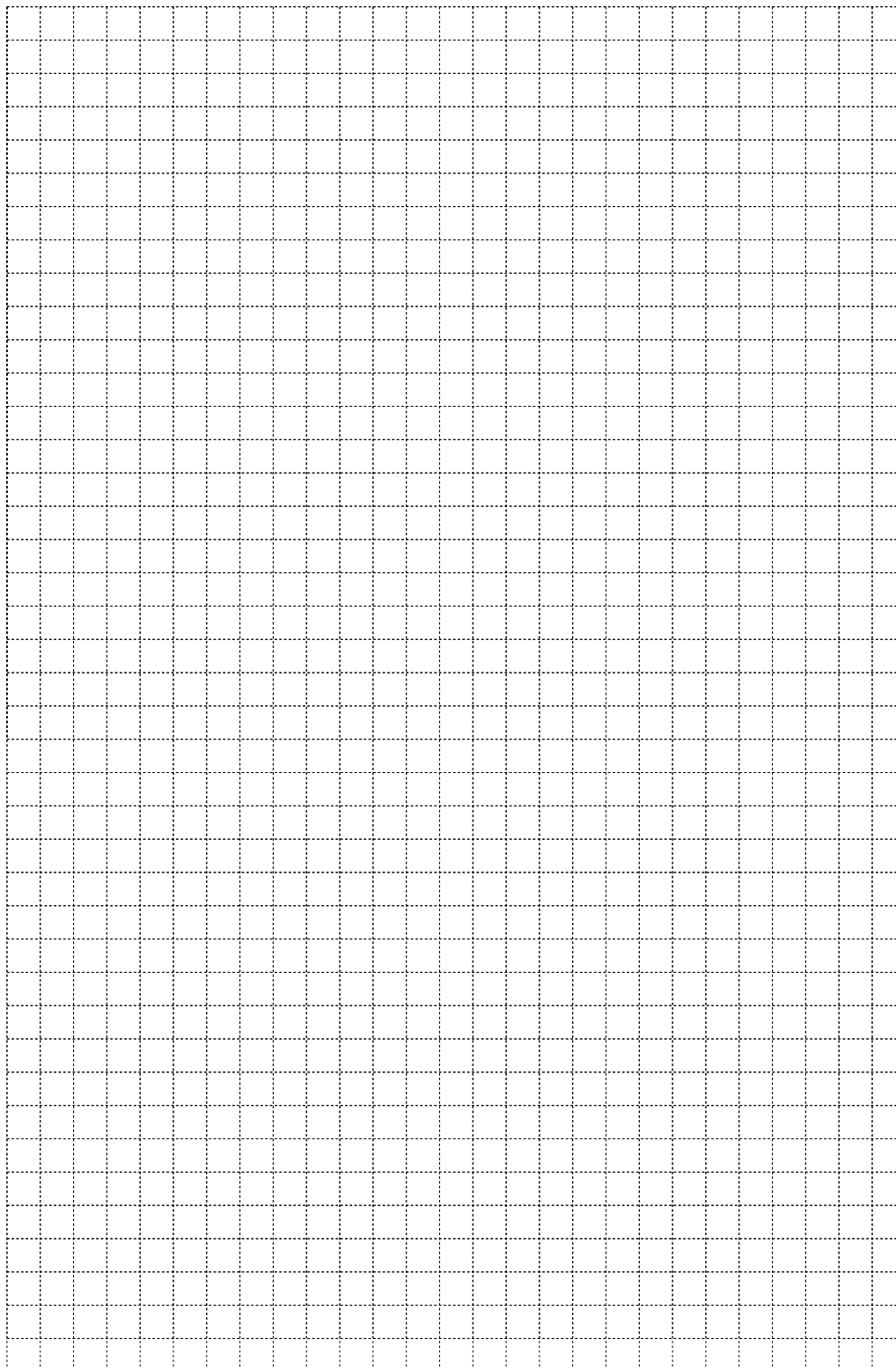


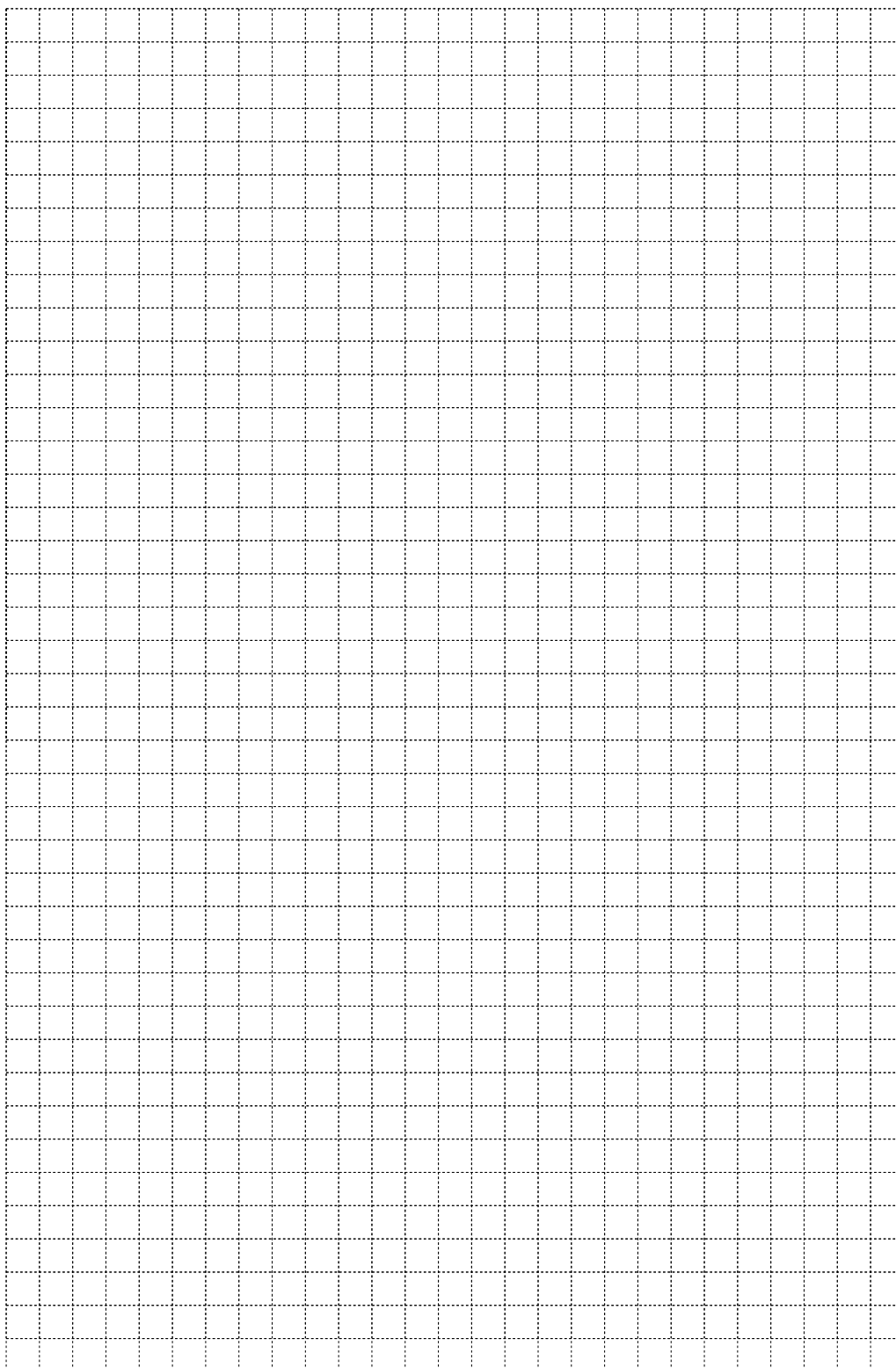
## בהצלחה!

זכות היוצרים שמורה למדינת ישראל  
אין להעתיק או לפרסם אלא ברשות משרד החינוך

/בהמשך דפי מחברת נוספים/









# נוסחאון מתמטיקה

## 3 יחידות לימוד (החל מקיץ תשנ"ז)

### אלגברה

$$(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2 \quad (a - b) \cdot (a + b) = a^2 - b^2$$

### נוסחאות הכפל

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{השורשים: } (a \neq 0) \quad ax^2 + bx + c = 0 \quad \text{משוואה ריבועית}$$

### מערכת צירים

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \quad \text{שיפוע ישר דרך } (x_1, y_1) \text{ ו- } (x_2, y_2)$$

$$y - y_1 = m(x - x_1) \quad \text{משוואת ישר דרך } (x_1, y_1)$$

$$x_M = \frac{x_1 + x_2}{2} \quad \text{נקודת אמצע M של קטע שקצותיו הם } A(x_1, y_1) \text{ ו- } B(x_2, y_2) \text{ מקיימת:}$$

$$y_M = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

$$d^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 \quad \text{המרחק d בין הנקודות } A(x_1, y_1) \text{ ו- } B(x_2, y_2) \text{ מקיים:}$$

$$m_1 \cdot m_2 = -1 \quad \text{הישרים: } y = m_1x + n_1 \text{ , } y = m_2x + n_2 \text{ מאונכים זה לזה אם ורק אם}$$

$$(x - m)^2 + (y - n)^2 = r^2 \quad \text{משוואת מעגל שמרכזו } (m, n) \text{ ורדיוסו } r$$

### סדרות

| סדרה הנדסית                        | סדרה חשבונית   |           |
|------------------------------------|--|-----------|
| $a_n = a_1 q^{n-1}$                | $a_n = a_1 + (n-1)d$   | איבר n-י: |
| $S_n = \frac{a_1(q^n - 1)}{q - 1}$ | $S_n = \frac{n}{2}(a_1 + a_n)$<br>$S_n = \frac{n}{2}[2a_1 + (n-1)d]$ | סכום:     |

$$a^x b^x = (ab)^x$$

$$a^x a^y = a^{x+y}$$

### חזקות ולוגריתמים

$$e^x = a \Leftrightarrow x = \ln a$$

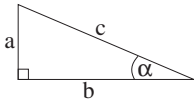
$$(a^x)^y = a^{xy}$$

**טריגונומטריה**

**זהויות**

$$\begin{array}{llll} \sin(180^\circ - \alpha) = \sin \alpha & \sin(90^\circ - \alpha) = \cos \alpha & \cos(-\alpha) = \cos \alpha & \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \\ \cos(180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha & \cos(90^\circ - \alpha) = \sin \alpha & \sin(-\alpha) = -\sin \alpha & \operatorname{tg} \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \end{array}$$

**פונקציות טריגונומטריות במשולש ישר-זווית**



$$\sin \alpha = \frac{a}{c} \qquad \cos \alpha = \frac{b}{c} \qquad \operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

$$S = \frac{1}{2} a \cdot b \cdot \sin \gamma \qquad \text{שטח משולש}$$

**הנדסת המישור**

**שטחים והיקפים**

$$S = \pi r^2 \qquad \text{שטח עיגול:} \qquad (a \text{ גובה לצלע } h) \qquad S = \frac{a \cdot h}{2} \qquad \text{שטח משולש:}$$

$$S = \frac{\pi r^2 \alpha^\circ}{360^\circ} \qquad \text{שטח גזרת עיגול:} \qquad (a \text{ גובה לצלע } h) \qquad S = a \cdot h \qquad \text{שטח מקבילית:}$$

$$\ell = 2\pi r \qquad \text{היקף מעגל:} \qquad (a, b \text{ בסיסי הטרפז, } h \text{ גובה)} \qquad S = \frac{(a+b)h}{2} \qquad \text{שטח טרפז:}$$

$$\ell = \frac{\pi r \alpha^\circ}{180^\circ} \qquad \text{אורך קשת מעגל:}$$

**תכונות של מצולעים**

משולש שווה-שוקיים: חוצה זווית הראש, התיכון לבסיס והגובה לבסיס מתלכדים.

מקבילית: האלכסונים חוצים זה את זה.

מלבן: האלכסונים חוצים זה את זה ושווים זה לזה.

מעוין: האלכסונים חוצים זה את זה וניצבים זה לזה.

טרפז שווה-שוקיים: הזוויות ליד אותו בסיס שוות זו לזו, והאלכסונים שווים זה לזה.

**הנדסת המרחב**

|                           |                 |                              |                 |                  |                            |
|---------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------|----------------------------|
| $P = 4\pi R^2$            | <u>שטח פנים</u> | <b><u>כדור:</u></b>          | $V = B \cdot h$ | <u>נפח</u>       | <b><u>מנסרה וגליל:</u></b> |
| $V = \frac{4}{3}\pi R^3$  | <u>נפח</u>      |                              | שטח הבסיס       | —                | B                          |
|                           |                 |                              | גובה הגוף       | —                | h                          |
| $V = \frac{B \cdot h}{3}$ | <u>נפח</u>      | <b><u>פירמידה וחרוט:</u></b> | $M = P \cdot h$ | <u>שטח מעטפת</u> |                            |
| שטח הבסיס                 | —               | B                            | היקף הבסיס      | —                | P                          |
| גובה הגוף                 | —               | h                            | גובה הגוף       | —                | h                          |

**חשבון דיפרנציאלי ואינטגרלי**

**נגזרות**

$(uv)' = u'v + uv'$  נגזרת של מכפלת פונקציות:

$(x^n)' = nx^{n-1}$

כלל השרשרת:

$(e^x)' = e^x$

נגזרת של פונקציה מורכבת  $F(u(x))$  היא:  $F'(u) \cdot u'(x)$ ,

$(\sqrt{x})' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$

כאשר  $u'(x)$  היא נגזרת של  $u$  לפי  $x$

$(\frac{1}{x})' = -\frac{1}{x^2}$

ו-  $F'(u)$  היא נגזרת של  $F$  לפי  $u$ .

**אינטגרלים (מידים)**

$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + C \quad (n \neq -1)$

$\int e^x dx = e^x + C$

$\int f(x) dx = F(x) + C \Rightarrow \int f(ax + b) dx = \frac{1}{a} F(ax + b) + C$

**סטטיסטיקה והסתברות**

$$\bar{x} = \frac{x_1 f_1 + x_2 f_2 + \dots + x_n f_n}{N}$$

**ממוצע**

$x_n, \dots, x_2, x_1$  השכיחויות של  $f_n, \dots, f_2, f_1$

$$f_1 + f_2 + \dots + f_n = N$$

$$S = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 f_1 + (x_2 - \bar{x})^2 f_2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2 f_n}{N}}$$

**סטיית תקן**

**הסתברויות**

$p(A \cup B) = p(A) + p(B) - p(A \cap B)$  ההסתברות של A או B (A, B – מאורעות):

$p(A \cap B) = p(A) \cdot p(B)$  ההסתברות של A וגם B, כאשר A ו-B הם מאורעות בלתי תלויים:

$p(\bar{A}) = 1 - p(A)$  הסתברות המאורע המשלים ל-A :

**טבלת התפלגות נורמלית (0,1) מצטברת, כוללת ערכי z שליליים**

| Z    | 0      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |
|------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| -3.0 | 0.0013 | 0013 | 0013 | 0012 | 0012 | 0011 | 0011 | 0011 | 0010 | 0010 |
| -2.9 | 0.0019 | 0018 | 0017 | 0017 | 0016 | 0016 | 0015 | 0015 | 0014 | 0014 |
| -2.8 | 0.0026 | 0025 | 0024 | 0023 | 0023 | 0022 | 0021 | 0021 | 0020 | 0019 |
| -2.7 | 0.0035 | 0034 | 0033 | 0032 | 0031 | 0030 | 0029 | 0028 | 0027 | 0026 |
| -2.6 | 0.0046 | 0045 | 0044 | 0043 | 0041 | 0040 | 0039 | 0038 | 0037 | 0036 |
| -2.5 | 0.0062 | 0060 | 0059 | 0057 | 0055 | 0054 | 0052 | 0051 | 0049 | 0048 |
| -2.4 | 0.0082 | 0080 | 0078 | 0075 | 0073 | 0071 | 0069 | 0068 | 0066 | 0064 |
| -2.3 | 0.0107 | 0104 | 0102 | 0099 | 0096 | 0094 | 0091 | 0089 | 0087 | 0084 |
| -2.2 | 0.0139 | 0135 | 0132 | 0129 | 0125 | 0122 | 0119 | 0116 | 0113 | 0110 |
| -2.1 | 0.0179 | 0174 | 0170 | 0166 | 0162 | 0158 | 0154 | 0150 | 0146 | 0143 |
| -2.0 | 0.0227 | 0222 | 0217 | 0212 | 0207 | 0202 | 0197 | 0192 | 0188 | 0183 |
| -1.9 | 0.0287 | 0281 | 0274 | 0268 | 0262 | 0256 | 0250 | 0244 | 0238 | 0233 |
| -1.8 | 0.0359 | 0350 | 0344 | 0336 | 0329 | 0322 | 0314 | 0307 | 0301 | 0294 |
| -1.7 | 0.0446 | 0436 | 0427 | 0418 | 0409 | 0401 | 0392 | 0384 | 0375 | 0367 |
| -1.6 | 0.055  | 054  | 053  | 052  | 0505 | 0495 | 0485 | 0475 | 0465 | 0455 |
| -1.5 | 0.067  | 065  | 064  | 063  | 062  | 061  | 059  | 058  | 057  | 056  |
| -1.4 | 0.081  | 079  | 078  | 076  | 075  | 074  | 072  | 071  | 069  | 068  |
| -1.3 | 0.097  | 095  | 093  | 092  | 090  | 089  | 087  | 085  | 084  | 082  |
| -1.2 | 0.115  | 113  | 111  | 109  | 107  | 106  | 104  | 102  | 100  | 098  |
| -1.1 | 0.136  | 134  | 131  | 129  | 127  | 125  | 123  | 121  | 119  | 117  |
| -1.0 | 0.159  | 156  | 154  | 152  | 149  | 147  | 145  | 142  | 140  | 138  |
| -0.9 | 0.184  | 181  | 179  | 176  | 174  | 171  | 168  | 166  | 163  | 161  |
| -0.8 | 0.212  | 209  | 206  | 203  | 200  | 198  | 195  | 192  | 189  | 187  |
| -0.7 | 0.242  | 239  | 236  | 233  | 230  | 227  | 224  | 221  | 218  | 215  |
| -0.6 | 0.274  | 271  | 268  | 264  | 261  | 258  | 255  | 251  | 248  | 245  |
| -0.5 | 0.308  | 305  | 301  | 298  | 295  | 291  | 288  | 284  | 281  | 278  |
| -0.4 | 0.345  | 341  | 337  | 334  | 330  | 326  | 323  | 319  | 316  | 312  |
| -0.3 | 0.382  | 378  | 375  | 371  | 367  | 363  | 359  | 356  | 352  | 348  |
| -0.2 | 0.421  | 417  | 413  | 409  | 405  | 401  | 397  | 394  | 390  | 386  |
| -0.1 | 0.460  | 456  | 452  | 448  | 444  | 440  | 436  | 432  | 429  | 425  |
| -0.0 | 0.500  | 496  | 492  | 488  | 484  | 480  | 476  | 472  | 468  | 464  |
| 0.0  | 0.500  | 504  | 508  | 512  | 516  | 520  | 524  | 528  | 532  | 536  |
| 0.1  | 0.540  | 544  | 548  | 552  | 556  | 560  | 564  | 568  | 571  | 575  |
| 0.2  | 0.579  | 583  | 587  | 591  | 595  | 599  | 603  | 606  | 610  | 614  |
| 0.3  | 0.618  | 622  | 625  | 629  | 633  | 637  | 641  | 644  | 648  | 652  |
| 0.4  | 0.655  | 659  | 663  | 666  | 670  | 674  | 677  | 681  | 684  | 688  |
| 0.5  | 0.692  | 695  | 699  | 702  | 705  | 709  | 712  | 716  | 719  | 722  |
| 0.6  | 0.726  | 729  | 732  | 736  | 739  | 742  | 745  | 749  | 752  | 755  |
| 0.7  | 0.758  | 761  | 764  | 767  | 770  | 773  | 776  | 779  | 782  | 785  |
| 0.8  | 0.788  | 791  | 794  | 797  | 800  | 802  | 805  | 808  | 811  | 813  |
| 0.9  | 0.816  | 819  | 821  | 824  | 826  | 829  | 832  | 834  | 837  | 839  |
| 1.0  | 0.841  | 844  | 846  | 848  | 851  | 853  | 855  | 858  | 860  | 862  |
| 1.1  | 0.864  | 866  | 869  | 871  | 873  | 875  | 877  | 879  | 881  | 883  |
| 1.2  | 0.885  | 887  | 889  | 891  | 893  | 894  | 896  | 898  | 900  | 902  |
| 1.3  | 0.903  | 905  | 907  | 908  | 910  | 911  | 913  | 915  | 916  | 918  |
| 1.4  | 0.919  | 921  | 922  | 924  | 925  | 926  | 928  | 929  | 931  | 932  |
| 1.5  | 0.933  | 935  | 936  | 937  | 938  | 939  | 941  | 942  | 943  | 944  |
| 1.6  | 0.945  | 946  | 947  | 948  | 9495 | 9505 | 9515 | 9525 | 9535 | 9545 |
| 1.7  | 0.9554 | 9564 | 9573 | 9582 | 9591 | 9599 | 9608 | 9616 | 9625 | 9633 |
| 1.8  | 0.9641 | 9650 | 9656 | 9664 | 9671 | 9678 | 9686 | 9693 | 9699 | 9706 |
| 1.9  | 0.9713 | 9719 | 9726 | 9732 | 9738 | 9744 | 9750 | 9756 | 9762 | 9767 |
| 2.0  | 0.9773 | 9778 | 9783 | 9788 | 9793 | 9798 | 9803 | 9808 | 9812 | 9817 |
| 2.1  | 0.9821 | 9826 | 9830 | 9834 | 9838 | 9842 | 9846 | 9850 | 9854 | 9857 |
| 2.2  | 0.9861 | 9865 | 9868 | 9871 | 9875 | 9878 | 9881 | 9884 | 9887 | 9890 |
| 2.3  | 0.9893 | 9896 | 9898 | 9901 | 9904 | 9906 | 9909 | 9911 | 9913 | 9916 |
| 2.4  | 0.9918 | 9920 | 9922 | 9925 | 9927 | 9929 | 9931 | 9932 | 9934 | 9936 |
| 2.5  | 0.9938 | 9940 | 9941 | 9943 | 9945 | 9946 | 9948 | 9949 | 9951 | 9952 |
| 2.6  | 0.9954 | 9955 | 9956 | 9957 | 9959 | 9960 | 9961 | 9962 | 9963 | 9964 |
| 2.7  | 0.9965 | 9966 | 9967 | 9968 | 9969 | 9970 | 9971 | 9972 | 9973 | 9974 |
| 2.8  | 0.9974 | 9975 | 9976 | 9977 | 9977 | 9978 | 9979 | 9979 | 9980 | 9981 |
| 2.9  | 0.9981 | 9982 | 9983 | 9983 | 9984 | 9984 | 9985 | 9985 | 9986 | 9986 |
| 3.0  | 0.9987 | 9987 | 9987 | 9988 | 9988 | 9989 | 9989 | 9989 | 9990 | 9990 |
| Z    | 0      | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    |