

## תלמידים יקרים

אנו גאים להציג בפניכם חוברת זו בקורס מתמטיקה שאלון 471 תכ"ל בנושא: **התפלגות נורמלית**, המהווה חלק קטן ממערך גדול של חומר עזר להכנה לבגרות במתמטיקה באתר **OpenBook**.

באתר קיימים הסברים מוקלטים עם שלל אמצעי המחשה שמטרתם להנגיש את החומר ולהפוך את חווית הלמידה למהנה ומעניינת.

**סימונים:**

✓ קיים פתרון מוקלט באתר - בלחיצה על הסימן תועבר לדף הרלוונטי באתר.

מצאתם טעות? נשמח שתשלחו לנו הודעה לכתובת המייל [info@OpenBook.co.il](mailto:info@OpenBook.co.il)

openbook  
המרכז לקידום אקדמי  
אנו מאחלים לכם הנאה בלמידה,  
התעשרות בידע ובתובנות וכמובן הרבה הצלחה!

המרכז לקידום אקדמי OpenBook,

רוית הלפנבאום

## תוכן עניינים

4.....	✓ התפלגות נורמלית
4.....	✓ מבוא להתפלגות נורמלית – הבנה
5.....	✓ הכרות עם התפלגות נורמלית:
6.....	שאלה 1
6.....	שאלה 2
6.....	שאלה 3
7.....	שאלה 4
7.....	שאלה 5
8.....	שאלה 6
8.....	שאלה 7
8.....	שאלה 8
9.....	שאלה 9
9.....	שאלה 10
9.....	שאלה 11
9.....	שאלה 12
10.....	שאלה 13
10.....	שאלה 14
10.....	שאלה 15
11.....	שאלה 16
11.....	שאלה 17
11.....	שאלה 18
12.....	שאלה 19
12.....	שאלה 20
12.....	שאלה 21
13.....	שאלה 22
13.....	שאלה 23
13.....	שאלה 24
13.....	שאלה 42
15.....	ממ"ח 01
15.....	שאלה 8
15.....	שאלה 16
16.....	שאלה 17
16.....	שאלה 18
16.....	שאלה 19
17.....	שאלה 23

openbook  
המרכז לקידום אקדמי

17.....	שאלה 24
17.....	שאלה 26
18.....	שאלה 29
18.....	שאלה 30
18.....	שאלה 31
18.....	שאלה 44
19.....	שאלה 50
19.....	שאלה 51
19.....	שאלה 52
19.....	שאלה 53
19.....	שאלה 54
20.....	שאלה 57
20.....	שאלה 58
20.....	שאלה 59
20.....	שאלה 60
20.....	שאלה 62
21.....	שאלה 63
21.....	שאלה 64
21.....	שאלה 65
21.....	שאלה 66
21.....	שאלה 67
22.....	שאלה 68
22.....	שאלה 70
22.....	טענה 71
22.....	שאלה 72
22.....	שאלה 73
22.....	שאלה 74
23.....	שאלה 81
23.....	שאלה 82
24.....	שאלה 84
24.....	שאלה 91
24.....	שאלה 94
24.....	שאלה 95



## ✓ התפלגות נורמלית

### ✓ מבוא להתפלגות נורמלית – הבנה

התפלגות נורמלית מוגדרת על ידי שני פרמטרים:

ממוצע התצפיות, שמשמש כנקודת האמצע של העקומה

והשונות שמגדירה את רוחב הפעמון.

בסטטיסטיקה ממוצע מוגדר כנקודת האמצע של קבוצת מספרים,

ושונות מוגדרת כמדד של הפיזור של קבוצת מספרים

התפלגות נורמלית היא התפלגות פעמונית וסימטרית שבקו האמצע נמצאים מד"י המרכז והם:  $\bar{x} = Md = Mo = MR$

השטח מתחת לעקומה שווה ל 1 (100%), השטח משמאל לממוצע הוא 0.5, והשטח מימין לממוצע הוא 0.5

אנו נעבור תמיד מהצגת משתנה נורמלי כלשהו למשתנה נורמלי סטנדרטי ע"י תרגום  $a$  ל- $Z$ :  $Z = \frac{a - \bar{X}}{S}$

ניתן להציג כל ערך של המשתנה  $X$  המתפלג נורמלי במונחים של מספר סטיות התקן שהוא מרוחק מן הממוצע. שם אחר ציון סטנדרטי. ולהתפלגות נקראת התפלגות נורמלית סטנדרטית עם ממוצע שווה ל-0 וסטיית תקן שווה ל-1.

$Z_x = \frac{x - \bar{x}}{S_x}$

את השטח משמאל לערך  $Z$  מסוים נסמן כך:  $\phi(z)$

מה אנחנו צריכים לזכור?

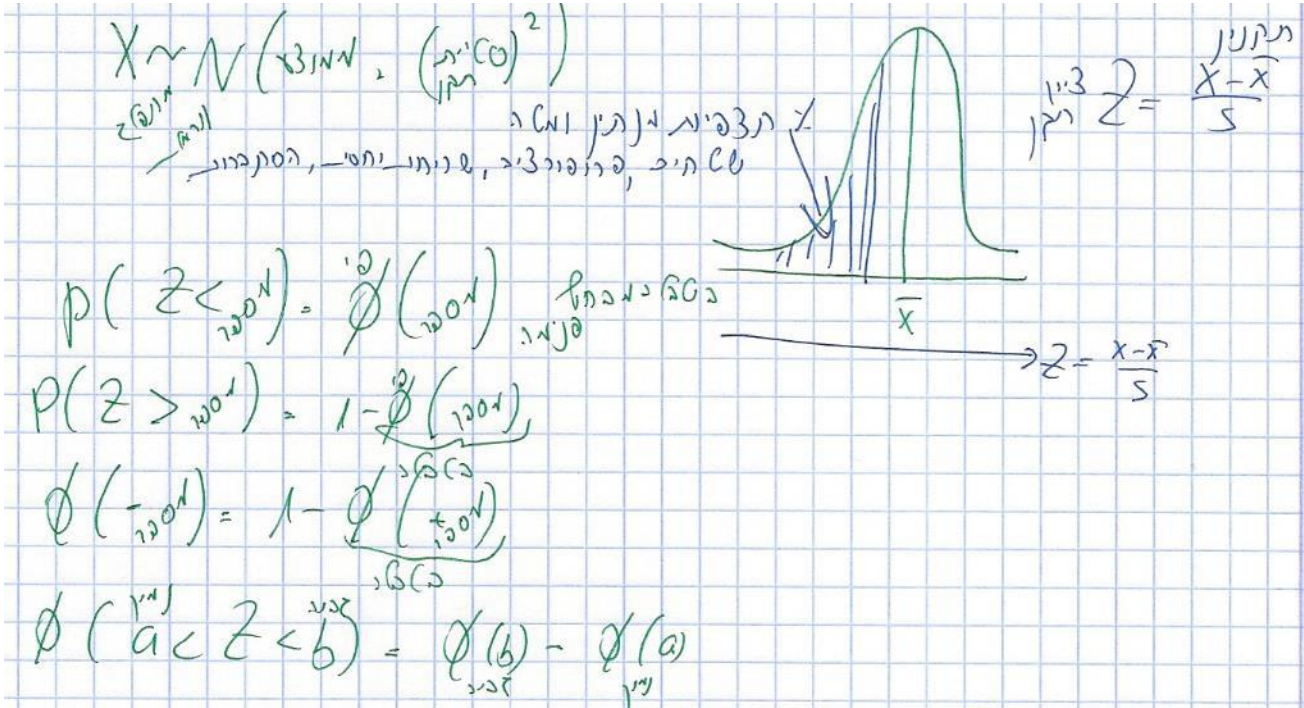
openbook  
המרכז לקידום אקדמי

$$P(Z < \text{Number}) = \phi(\text{Number})$$

$$P(Z > \text{Number}) = 1 - \phi(\text{Number})$$

$$\phi(-\text{Number}) = 1 - \phi(\text{Number})$$

$$\phi(a < Z < b) = \phi(b) - \phi(a)$$



### ✓ הכרות עם התפלגות נורמלית:

(1) אורית ושי לומדים באותה כיתה ונבחנו באותו מבחן במתמטיקה. הציון של אורית בבחינה היה 90 והציון של שי 80. מי הצליח יותר?

(2) אורית בכיתה יא' 9 קיבלה במבחן 90. שי בכיתה יא' 5 קיבל במבחן 80. מי הצליח יותר?



### ניסוי 1

התפלגות נורמלית נוצרת מקבוצת תצפיות אקראיות ובלתי תלויות,

למשל כשכדור נופל במורד לוח סיכות, מרבית הכדורים יפלו באזור המרכז, ואחוז קטן יפול בצדדים.

כשנספור כמה כדורים נפלו בכל חור ונציג אותם בגרף (היסטוגרמה) נקבל צורה גלית דמוית פעמון.

### ניסוי 2

נבחר מספר מינמלי(הנמוך ביותר) של שורות 5- ובהסתברות של 0.5.

פירוש הדבר הוא שלכדורים הנופלים יהיו רק חמישה מקומות שאליהם יוכלו ליפול וההסתברות שיפלו במרכז היא הגבוהה ביותר.



### שאלה 1

תלמיד קיבל ציון  $x=70$  בחשבון וציון  $y=75$  בתנ"ך.

המידע על התפלגויות שני הציונים הללו בכיתתו הוא כדלהלן:

בחשבון -  $s_x = 3$ ,  $\bar{x} = 65$

בתנ"ך -  $s_y = 4$ ,  $\bar{y} = 70$

באיזה מקצוע קיבל ציון טוב יותר באופן יחסי לכיתתו?



### שאלה 2

נחשב לפי הטבלה להתפלגות נורמלית

$$\phi(1.2) =$$

$$\phi(0.3) =$$

$$\phi(2.87) =$$

$$\phi(-0.82) =$$

$$\phi(????) = 0.500$$

$$\phi(????) = 0.9750$$

$$\phi(????) = 0.1003$$

$$\phi(????) = 0.9904$$



### שאלה 3

1. ידוע כי התפלגות הטמפרטורה הנמדדת מדי יום בת"א בשעה עשר בבוקר היא נורמלית עם ממוצע 20 וסטיית תקן 4 (כל הנתונים במעלות)

א. מהו אחוז הימים שבהם הטמפרטורה עולה על 22?

ב. מהו אחוז הימים בהם הטמפרטורה היא פחות מ- 21?

ג. מהו אחוז הימים שבהם הטמפרטורה נמוכה מ- 17?

ד. מהו אחוז הימים שבהם הטמפרטורה גבוהה מ- 16?

ה. מהו אחוז הימים שבהם הטמפרטורה היא בין 18 ל- 23?

ו. חמסין מוגדר כטמפרטורה שגבוהה מ-30. מהו אחוז הימים בהם יש חמסין בת"א?

ז. מהו אחוז הימים שבהם הטמפרטורה עולה על 15?

ח. מהי הטמפרטורה ש-67% מהימים יותר קרים ממנה?

ט. מהי הטמפרטורה ש-33% מהימים יותר חמים ממנה?

י. מהי הטמפרטורה ש-64% מהימים יותר חמים ממנה?

יא. מהי הטמפרטורה ש-50% מהימים יותר קרים ממנה?

יב. מהי הטמפרטורה ש-25% מהימים יותר חמים ממנה?

יג. מהי הטמפרטורה ש-55% מהימים פחות קרים ממנה? (פחות קרים = יותר חמים)

יד. מהי הטמפרטורה ש-80% מהימים יותר חמים ממנה?

טו. מהי הטמפרטורה ש-10% מהימים יותר חמים ממנה?



#### שאלה 4

מילוי קרטון חלב של 1 ליטר נעשה בעזרת מכונה אוטומטית. ניתן לכונן את המכונה כדי שתיתן כמות ממוצעת נתונה של חלב. כמות המילוי מתפלגת בקירוב נורמלית עם סטיית התקן של 0.01 ליטר.

א. מהי פרופורציית הקרטונים שבהם פחות מ-0.97 ליטר חלב, אם המכונה כוונה למילוי ממוצע של 1 ליטר?

ב. מהי פרופורציית הקרטונים שבהם יותר מ-1 ליטר חלב, אם המכונה כוונה למילוי ממוצע של 1.02 ליטר?

ג. לאיזה מילוי ממוצע חייב היצרן לכונן את המכונה, אם על פי התקן, אחוז הקרטונים שבהם פחות מ-1 ליטר חלב אינו יכול לעלות על 1.5%?

ד. המכונה כוונה לממוצע התקני, שמצאת בסעיף ג', מהו אחוז הקרטונים שכמות החלב בהם אינה סוטה מהממוצע ביותר מסטיית תקן אחת?



#### שאלה 5

התפלגות הציונים בקורסים בכלכלה היא בקירוב נורמלית.

לבחינה במבוא לכלכלה במועד א' ניגשו 500 סטודנטים, הציון הממוצע בבחינה היה 70 וסטיית התקן 12.

א. אם ציון "מספיק" מוגדר כציון בתחום 55-64, מהו מספר הסטודנטים במועד זה, שקיבלו "מספיק" בבחינה במבוא לכלכלה?

ב. 2% מהסטודנטים שציוניהם הטובים ביותר יקבלו ציון "מצוין" מהו הציון המינימלי לקבלת "מצוין" בבחינה במבוא לכלכלה?

ג. לבחינה במקרו כלכלה במועד א' ניגשו 400 סטודנטים.

50% מהסטודנטים שנבחנו בבחינה קיבלו ציון גבוה מ 74 ו- 2.5% מהסטודנטים קיבלו ציון גבוה מ 93.6 . מה היה הציון הממוצע ומה הייתה סטיית התקן בבחינה במקרו כלכלה?

ד. לבחינה בתורת המחירים במועד א' ניגשו 100 סטודנטים, הציון הממוצע היה 68 וסטיית תקן 8. חשב:

1) את הציון הממוצע של כל הנבחנים בבחינות בכלכלה.

2) את סטיית התקן של הציונים בבחינות בכלכלה.



### שאלה 6

במפעל לייצור קפה נמס קיימת מכונת מילוי אוטומטית.

הכמות בפועל שהמכונה מכניסה מתפלגת נורמלית עם סטיית תקן של 5 גרם לקופסא.

ידוע כי רק 2% מהקופסאות מכילות פחות מ- 500 גרם קפה.

א. מהו ממוצע כמות הקפה בקופסאות?

ב. מה אחוז הקופסאות המכילות יותר מ- 515 גרם?



### שאלה 7

ידוע כי התפלגות הציונים בבחינת גמר בקורס מסוים באוניברסיטה הפתוחה היא נורמלית.

א. בסמסטר א בשנה מסוימת קיבלו 50% מהסטודנטים ציון הגבוה מ - 72.5 ו - 6% קיבלו ציון גבוה מ - 91.16. מה

היה הציון הממוצע ומה הייתה סטיית התקן של הציונים בסמסטר זה ?

ב. בסמסטר א ידוע כי התלמידים שציונם מעל 96 קיבלו ציון "מעולה". כמו כן ידוע כי באותו סמסטר 18 תלמידים קיבלו ציון מעולה. מצא מה היה מספר הנבחנים באותו סמסטר.

ג. בסמסטר ב היה הציון הממוצע 70 וסטיית התקן 10. סטודנטים שציונם בין 76-85 קיבלו את הציון טוב. מהו אחוז הסטודנטים בסמסטר זה שקיבלו "טוב" בבחינת הגמר ?

ד. מהו הציון בסמסטר ב השקול ( טוב באותה מידה ) לציון 67 בסמסטר א ?



### שאלה 8

חברת "האבוב" מתכוונת לשווק סוג חדש של צמיגים רדיאליים. מבדיקות החברה התברר שממוצע אורך החיים של צמיגים אלו הוא 38,000 ק"מ עם סטיית תקן 3,000 ק"מ.

בהנחה שאורך חיי הצמיג מתפלג נורמלית ובדיקות החברה נכונות מצא :

א. מהו אחוז הצמיגים שניתן לצפות שיחזיקו מעמד יותר מ - 38,000 ק"מ ?

ב. מהו אחוז הצמיגים שניתן לצפות שיחזיקו מעמד לכל היותר 35,000 ק"מ ?



ג. חברת "האבוב" יצאה במסע פרסום והודיע שתפצה בצמיג חדש, כל בעל מכונית שהצמיג שקנה החזיק מעמד פחות מ- K ק"מ. החברה קבעה את הערך K כך שלא תצטרך לפצות יותר מאשר 10% מרוכשי הצמיגים. מהו הערך K שנקבע?

ד. הסבר, ללא חישוב מחדש, כיצד ולאיזה כוון ( אם בכלל ) היו משתנות תשובותיך לסעיפים א, ב, ו - ג לו סטיית התקן היתה 5,000 ק"מ?

### שאלה 9

מפעל לפיצוחים אורז את תוצרתו בשקיות שהמשקל הרשום עליהן 200 גרם. עם זאת, בגלל תהליך האריזה האוטומטי המשקל המדויק בכל שקית מתפלג נורמלית עם ממוצע 200 גרם וסטיית תקן 8 גרם.

א. מהו אחוז השקיות שמשקלן מתחת ל-190 גרם?

ב. מהו הרבעון התחתון של משקל השקיות?

### שאלה 10

משקלם של עכברי מעבדה לבנים מתפלג נורמלית.

ידוע כי מתחת למשקל 171.15 גרם נמצאים 99.2% מהעכברים ומעל למשקל 152.55 נמצאים 12.1% מהעכברים.

א. מהם הממוצע והשונות של משקל עכברי המעבדה?

ב. מהו אחוז העכברים שמשקלם בין 105 גרם לבין 150 גרם?

ג. מהו משקל עכבר שרק 10% מעכברי המעבדה שוקלים יותר ממנו?

ד. מהו טווח הבינרבעוני של משקל עכברי המעבדה?

### שאלה 11

משקלו של מחשב מחברת (Note Book) מתפלג נורמלית עם ממוצע 2000 גרם.

משקלם של 95% ממחשבים אלה נמצא בין 1706 גרם לבין 2294 גרם.

א. מצא את סטיית התקן של המשקל של מחשב מחברת.

ב. מהו המשקל שרק 10% מהמחשבים הנ"ל שוקלים פחות ממנו?

### שאלה 12

משקלו של מחשב מחברת (Note Book) מתפלג נורמלית עם ממוצע 2000 גרם.

משקלם של 95% ממחשבים אלה נמצא בין 1706 גרם לבין 2294 גרם.

א. מצא את סטיית התקן של המשקל של מחשב מחברת.

ב. מהו המשקל שרק 10% מהמחשבים הנ"ל שוקלים פחות ממנו?

ג. בקניית חמישה מחשבי מחברת, מהי ההסתברות שלכל היותר שני מחשבים ישקלו מעל 2150 גרם?



### שאלה 13

משקלו של מחשב טבלט (IPad) מתפלג נורמלית עם ממוצע 700 גרם וסטיית תקן 150 גרם.

1. מהו אחוז מחשבי הטבלט שמשקלם נמוך מ-500 גרם?

2. מהו הטווח הבינרבעוני של משקל מחשבי הטבלט?

3. מהו משקלו של מחשב טבלט ש-5% מהמחשבים שוקלים יותר ממנו?



### שאלה 14

ממחקרים ידוע כי המשקל והגובה של חיילים בזמן גיוסם מתפלג נורמלית עם המדדים הבאים:

	ממוצע	סטיית תקן
משקל	72 ק"ג	8 ק"ג
גובה	165 ס"מ	10 ס"מ

א. מהו העשירון התחתון של התפלגות הגובה של מתגייסים, כלומר מהו הגובה של המאון ה-10?

ב. אמיר התגייס השבוע, משקלו 78 ק"ג וגובהו 176 ס"מ. האם הוא יותר שמן או יותר גבוה יחסית לשאר המתגייסים? נמק.

ג. דיאטנים מגדירים עודף משקל בקרב חיילים כמשקל העולה על 90 ק"ג. מהו אחוז בעלי עודף משקל בקרב המתגייסים?

ד. בהמשך לסעיף ג', מה ההסתברות שבבדיקות מתגייסים שלוש הראשונים שנבדקו אינם סובלים מעודף משקל והמתגייס הרביעי שנבדק הוא הראשון הסובל מעודף משקל?



### שאלה 15

משקלו של מכשיר טלפון סלולרי מהדור השלישי מתפלג נורמלית עם ממוצע 96 גרם.

ידוע כי משקלם של 90% ממכשירים אלה נמצא בין 88 גרם לבין 104 גרם.

א. מצא את סטיית התקן של המשקל של מכשירי הטלפון הנ"ל.

ב. מהו המשקל שרק 2.5% ממכשירי הטלפון הנ"ל שוקלים פחות ממנו?

ג. מהי השכיחות היחסית של הטלפונים מהדור השלישי שמשקלם מעל 100 גרם?



### שאלה 16

- משקל נערים בבית ספר תיכון מתפלג נורמלית עם ממוצע 50 ק"ג וסטיית תקן 3 ק"ג.
- א. משקלו של אבי 51.5 ק"ג. מהו אחוז הנערים בתיכון שמשקלם נמוך מזה של אבי?
- ב. משקלו של בני 47 ק"ג. מהו אחוז הנערים בתיכון שמשקלם גבוה מזה של בני?
- ג. הנהלת ביה"ס החליטה לבחון את 15% הנערים בעלי המשקל הגבוה ביותר לנבחרת האיגרוף של בית הספר. מהו המשקל המינימלי של תלמיד המועמד להשתתף בנבחרת האיגרוף?
- ד. את 10% הנערים בעלי המשקל הנמוך ביותר רוצים לצרף לנבחרת השחייה. מהו המשקל המירבי של הנערים שיצורפו לנבחרת השחייה?



### שאלה 17

- זמן ההמתנה בתור לרופא משפחה מתפלג נורמלית עם ממוצע 20 דקות.
- ידוע כי 89.8% מהחולים המגיעים למרפאה ממתינים יותר מ-16.19 דקות.
- א. מצא את סטיית התקן של זמן ההמתנה
- ב. מהו אחוז החולים הממתינים בין 14 לבין 24.5 דקות?
- ג. מהו הטווח הבינרבעוני של זמן ההמתנה?
- ד. מהו זמן ההמתנה שרק 15% מהחולים ממתינים פחות ממנו?



### שאלה 18

- הזמן הדרוש לעריכת שיפוץ כללי למכונת במוסך מתפלג נורמלית עם ממוצע 6 שעות וסטיית תקן שעתיים.
- א. מהו אחוז המכונות שזמן תיקונן במוסך אינו עולה על 5 שעות?
- ב. מבין המכונות שעברו שיפוץ כללי נבחרה מכונת אחת באקראי והסתבר שמשך זמן השיפוץ שלה לא עלה על 8 שעות. מה ההסתברות שזמן השיפוץ היה נמוך מ-6 שעות?
- ג. מחיר השיפוץ נקבע על פי זמן השיפוץ המחולק ל-5 דרגות לפי חומרת התיקון ומשך הזמן שלוקח לבצע אותו. ככל שהתיקון נמשך יותר זמן הדרגה גבוהה יותר. מהם הזמנים המינימליים והמקסימליים בכל דרגה אם השכיחויות היחסיות בכל דרגה שוות? (בדרגה 1 יש לציין את הזמן המקסימלי בלבד ובדרגה 5 את הזמן המינימלי בלבד).



### שאלה 19

אוכלוסיית הדגים באגם כלשהו כוללת שני זנים. 60% מהדגים הם מזן A והיתר מזן B.

משקל הדגים מזן A מתפלג נורמלית עם ממוצע 5 ק"ג וסטיית תקן 0.4 ק"ג.

משקל הדגים מזן B מתפלג נורמלית עם סטיית תקן 0.5 ק"ג, וכן ידוע כי 33% מהדגים מזן זה שוקלים יותר מ- 6.22 ק"ג.

א. מהו ממוצע משקל הדגים מזן B?

ב. מהו אחוז הדגים מזן A שמשקלם בין 4.4 ק"ג לבין 6 ק"ג?

ג. דייג הגיע לאגם והעלה בחכתו דג אחד. מה ההסתברות שהדג שוקל יותר מ- 5.5 ק"ג?



### שאלה 20

אוכלוסיית הדגים באגם כלשהו כוללת שני זנים.

משקל הדגים מזן A מתפלג נורמלית עם ממוצע 5 ק"ג וסטיית תקן 0.4 ק"ג.

משקל הדגים מזן B מתפלג נורמלית עם סטיית תקן 0.5 ק"ג, וכן ידוע כי 33% מהדגים מזן זה שוקלים יותר מ- 6.22 ק"ג.

א. מהו ממוצע משקל הדגים מזן B?

ב. מהו אחוז הדגים מזן A שמשקלם בין 4.4 ק"ג לבין 6 ק"ג?

ג. מהו אחוז הדגים מזן B השוקלים יותר מ- 5.5 ק"ג?



### שאלה 21

בבחינה בהסתברות התפלגות הציונים הארצית היא נורמלית עם ממוצע 76 וסטיית תקן 8.

א. מהו הציון המינימלי להשגת "מעולה", אם 5% מהסטודנטים בעלי הציונים הגבוהים ביותר מקבלים "מעולה"?

ב. אם ציון עובר בבחינה הוא 66, מהו אחוז הסטודנטים שעברו את הבחינה?

ג. ידוע שסטודנט מסוים עבר את הבחינה. מה ההסתברות שציונו הוא מעל הממוצע?

ד. הוחלט לתת לנבחנים פקטור באופן הבא: הציון המקורי של כל נבחן כפול 0.9 בתוספת של 10 נקודות.

מהם הממוצע וסטיית התקן של הציונים לאחר הפקטור?



### שאלה 22

בבחינה בהסתברות התפלגות הציונים הארצית היא נורמלית עם ממוצע 76 וסטיית תקן 8.

א. מהו הציון המינימלי להשגת "מעולה", אם 5% מהסטודנטים בעלי הציונים הגבוהים ביותר מקבלים "מעולה"?

ב. אם ציון עובר בבחינה הוא 66, מהו אחוז הסטודנטים שעברו את הבחינה?



### שאלה 23

לחברת "התופח" מכונה למילוי קמח בשקיות. כמות הקמח בשקיות מתפלג נורמלית עם ממוצע 1000 גרם.

67% מהשקיות מתוצרת חברת "התופח" הן בעלות משקל הגבוה מ-978 גרם.

א. מצא את סטיית התקן של התפלגות משקל הקמח?

ב. מהו אחוז השקיות מתוצרת חברת "התופח", שמשקלן נמוך מ-925 גרם?

ג. מהו משקל שקית קמח, שרק ל-15% מהשקיות יש משקל גבוה משלה?

ד. רינה קנתה 5 שקיות קמח מתוצרת חברת "התופח". מה ההסתברות שלכל היותר לשקית אחת משקל גבוה מ-1050 גרם?



### שאלה 24

לאורך של ברגים (בס"מ), המיוצרים במפעל מסוים, יש התפלגות נורמלית עם ממוצע של 7 ס"מ וסטיית-תקן s.

א. אם ידוע כי ל-67% מהברגים אורך קטן מ-7.88 ס"מ, מהי סטיית התקן של אורך הברגים?

ב. מהי השכיחות היחסית של הברגים שאורכם קטן מ-4 ס"מ?

ג. בורג שאורכו מעל 10 ס"מ או מתחת ל-2 ס"מ נחשב לפגום. מהו אחוז הברגים הפגומים בייצור?

ד. בהמשך לסעיף ג', במשלוח של 1500 ברגים שנבחרו אקראית מכלל התוצרת, מהי תוחלת מספר הברגים הפגומים ומהי סטיית התקן?



### שאלה 42

למושב יש פרדס אשכוליות. קוטרה הממוצע של האשכוליות בעת הקטיף הוא 14 ס"מ וסטיית התקן 2 ס"מ.

המושב החליט כי 15% האשכוליות הקטנות ביותר יישארו לשימוש חברי המושב.

20% האשכוליות הגדולות ביותר ישלחו ליצוא והיתר ישלחו לשיווק בארץ.

קוטר האשכוליות מתפלג נורמלית.

א. מהו הגודל המינימלי ומקסימלי של האשכוליות שישלחו לשיווק בארץ?

ב. במושב אחר, קוטרה הממוצע של האשכוליות קטן יותר בשל תנאי האקלים, והוא עומד על 12 ס"מ. ללא השפעה על סטיית התקן.

מהו אחוז האשכוליות שמושב זה ישלח ליצוא אם המושב חייב לעמוד בגודל האשכוליות המינימלית ליצוא כמו מושב א'?



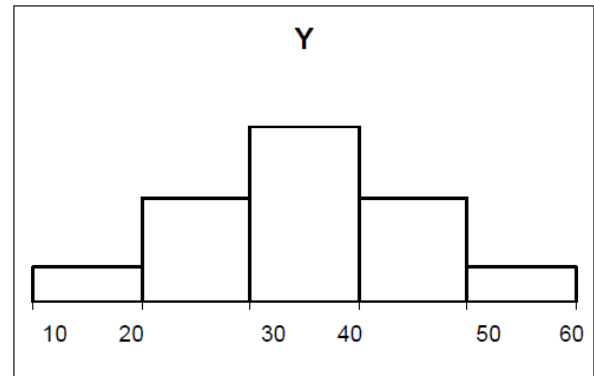
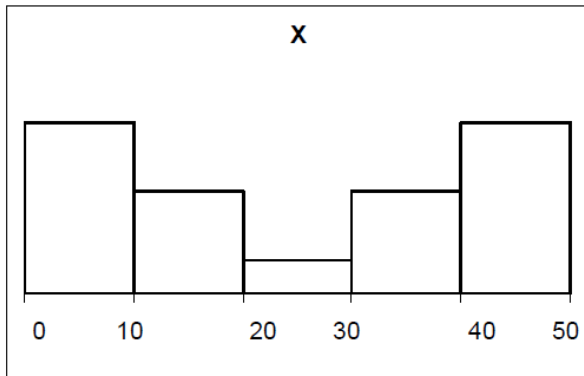
openbook  
המרכז לקידום אקדמי

## ממ"ח 01



### שאלה 8

להלן 2 היסטוגרמות:



איזה מבין המשפטים הבאים נכון?

- א. הממוצע וסטיית התקן של Y גדולים מהממוצע וסטיית התקן של X.
- ב. הממוצע וסטיית התקן של X גדולים מהממוצע וסטיית התקן של Y.
- ג. הממוצע של X גדול מהממוצע של Y וסטיית התקן של X קטנה מסטיית התקן של Y.
- ד. הממוצע של X קטן מהממוצע של Y וסטיית התקן של X גדולה מסטיית התקן של Y.



### שאלה 16

בקונדיטוריה מסוימת אופים עוגות גבינה שמשקלן מתפלג נורמלית עם ממוצע של 500 גרם וסטיית תקן של 10 גרם. הקונדיטוריה תורמת 2.5% מהעוגות שמשקלן הנמוך ביותר.

המשקל המקסימלי של עוגה שנתרמה הוא:

- א. 497.5 גרם
- ב. 480.4 גרם
- ג. 519.6 גרם
- ד. 475 גרם

ה. אף לא אחת מהתשובות א-ד נכונה.



### שאלה 17

המשך שאלה 16

אחוז העוגיות שמשקלן גבוה מ- 515.3 גרם הוא:

א. 1.53%

ב. 6.3%

ג. 15.3%

ד. 93.7%

ה. אף לא אחת מהתשובות א-ד נכונה.



### שאלה 18

המשך שאלה 16

הקונדיטוריה תורמת 10% מהעוגות שמשקלן הנמוך ביותר.

המשקל המקסימלי של עוגה שנתרמה הוא:

א. 499.1587 גרם

ב. 499 גרם

ג. 512.82 גרם

ד. 487.17 גרם

ה. אף לא אחת מהתשובות א-ד נכונה.



### שאלה 19

המשך שאלה 16

אחוז העוגיות שמשקלן גבוה מ- 495.6 גרם הוא:

א. 67%

ב. 56%

ג. 44%

ד. 33%

ה. אף לא אחת מהתשובות א-ד נכונה.





### שאלה 23

משקל שקיות ביסלי מתפלג נורמלית עם סטיית תקן 5 גרם.

ידוע ש- 30% מהשקיות שוקלות יותר מ- 52.62 גרם.

ממוצע משקל שקיות ביסלי הוא:

א. 55.24 גרם

ב. 51.736 גרם

ג. 50 גרם

ד. חסרים נתונים על מנת לחשב את המשקל הממוצע

ה. אף לא אחת מהתשובות א-ד נכונה.



### שאלה 24

התפלגות הציונים במבחן באנגלית של 60 תלמידים היא אסימטרית חיובית עם ממוצע 72.

מרצה הקורס החליט להעלות לתלמידים, שציונם נמוך מהציון הממוצע, את הציון בקורס ב-6 נקודות.

כתוצאה מהשינוי בציונים:

א. הממוצע יגדל בפחות מ-3 נקודות והשונות תקטן.

ב. הממוצע יגדל ביותר מ-3 נקודות והשונות תקטן.

ג. הממוצע יגדל בפחות מ-3 נקודות והשונות תגדל.

ד. הממוצע יגדל ביותר מ-3 נקודות והשונות תגדל.



### שאלה 26

לבי"ס להיטק נרשמו 1500 מועמדים. בביה"ס יש מקום ל- 225 סטודנטים בלבד.

מנהל ביה"ס החליט לערוך לכל המועמדים בחינת מיון ולקבל את בעלי הציונים הגבוהים ביותר בבחינה.

מבחינות דומות שנערכו בעבר ידוע כי הציון בבחינת המיון מתפלג בקירוב נורמלי עם ממוצע 82 ועם סטיית תקן 4.

הציון המינימלי שצריך מועמד לקבל בבחינת המיון על מנת להתקבל ללימודים בביה"ס הוא:

א. 77.856

ב. 86.144

ג. 81.4

ה. אף לא אחת מבין התשובות א-ד נכונה.



### שאלה 29

השכר היומי הממוצע של עובד במפעל א' הוא 300 ₪ וסטיית התקן של השכר באותו מפעל הוא 50 ₪. מפעל ב', המעסיק כמות עובדים הגדולה פי 3 מכמות העובדים במפעל א', משלם לעובדיו שכר אחיד של 200 ₪ ליום. לכן סטיית התקן של שכר כל העובדים בשני המפעלים היא:

- א. 50 ₪
- ב. 25 ₪
- ג. 625 ₪
- ד. 2500 ₪



### שאלה 30

אם להתפלגות נוסף שני נתונים שערכם שווה לממוצע, אזי שונות הסדרה:

- א. תגדל
  - ב. תקטן
  - ג. לא תשתנה
  - ד. לא ניתן לדעת מה יקרה לשונות ללא ידיעת התצפיות.
- ה. אף לא אחת מהתשובות א-ד נכונה



### שאלה 31

מהם סולמות המדידה של המשתנים הבאים:

- I. תפקיד בארגון (עובד/ת מנהלה, משפטן/ית, רואה/ת חשבון, מזכיר/ה)
- II. רמת ההשכלה (יסודית, תיכונית, תואר ראשון, תואר שני ומעלה)
- III. הכנסה שנתית נטו בש"ח.



### שאלה 44

התפלגות מנת המשכל באוכלוסייה מסוימת היא בקירוב נורמלית עם ממוצע 98 וסטיית תקן 16.

מנת המשכל ש- 70% מהאוכלוסייה הם בעלי מנת משכל גבוהה יותר היא:



### שאלה 50

בכיתה בת 40 תלמידים נערך מבחן בספרות. התפלגות הציונים הייתה אסימטרית חיובית.

הציון הממוצע היה 75 וסטיית תקן של הציונים הייתה 5.

המורה נתן ל-5 תלמידים את ציוניהם באופן הבא:

יגאל: קיבל ציון תקן 1.3 -

משה: קיבל ציון 80

שרה: ציונה גבוה בשתי סטיות תקן מציונו של יגאל.

רחל: קיבלה ציון 60

רינה: קיבלה בדיוק את הציון החציוני.

התלמיד שקיבל את הציון הגבוה ביותר בבחינה מבין החמישה הוא:



### שאלה 51

התקן לאפיית פיתות קובע שמשקלה של פיתה צריך להיות בין 94 גרם לבין 106 גרם.

מאפיית "צדק" אופה פיתות שמשקלן מתפלג נורמלית עם ממוצע 100 גרם וסטיית תקן 8 גרם.

אחוז הפיתות מתוצרת מאפייה זו שאינן עומדות בתקן הוא:



### שאלה 52

התקן לאפיית פיתות קובע שמשקלה של פיתה צריך להיות בין 94 גרם לבין 106 גרם.

במאפיית "שמש" אופים פיתות במשקל שהתפלגותו נורמלית עם משקל ממוצע של 100 גרם.

25% מהפיתות מתוצרת מאפיה זו הן בעלות משקל הנמוך מהתקן המותר של 94 גרם.

סטיית התקן של התפלגות משקל הפיתות במאפיית "שמש" היא



### שאלה 53

בהתפלגות אסימטרית חיובית, ציון התקן של החציון:

א. חיובי

ב. שווה לאפס תמיד.

ג. שלילי.

ד. אף לא אחת מבין התשובות א-ג נכונה.



### שאלה 54

מנת משכל במדינה בת 3 מיליון תושבים מתפלגת בקירוב נורמלית עם ממוצע 100 וסטיית תקן 12.

תושב שמנת משכלו מתחת ל-64 לוקה בשכלו.

שכיחות הלוקים בשכלם במדינה היא:

א. 2,996,100

ב. 0.9987

ג. 0.0013

ד. 3900

ה. אף לא אחד מבין התשובות א-ד נכונה.

### שאלה 57

הציון הממוצע של 6 סטודנטים הוא 70.

5 סטודנטים קיבלו את הציונים הבאים: 40,55,65,88,90 הציון של הסטודנט השישי הוא:

### שאלה 58

נתונה סדרה בת 401 ערכים המסודרים בסדר עולה.

המספר 25 הוסף לכל אחד מ-200 הערכים הגדולים ביותר בסדרה.

איך תשפיע התוספת הנ"ל על החציון?

### שאלה 59

נתונה סדרה בת 401 ערכים המסודרים בסדר עולה.

המספר 25 הוסף לכל אחד מ-200 הערכים הגדולים ביותר בסדרה.

איך תשפיע התוספת הנ"ל על הממוצע?

### שאלה 60

בשתי כיתות אותו מספר תלמידים. איזה מהמשפטים הבאים נכון תמיד?

א. החציון של הציונים באנגלית בשתי הכיתות יחד הוא ממוצע החציונים של כל כיתה בנפרד.

ב. ממוצע הציונים באנגלית בשתי כיתות יחד הוא ממוצע הממוצעים של כל כיתה בנפרד.

ג. סטיית התקן של הציונים בשתי הכיתות שווה.

ד. א ו-ב נכונים תמיד.

### שאלה 62

בבחינה מסוימת נמצא כי הציון הממוצע 70. לאחר בדיקה חוזרת הוחלט לשנות את ציוניהם של שני תלמידים:

תלמיד שקיבל ציון 90, קיבל לאחר הבדיקה החוזרת 70, ותלמיד שקיבל ציון 50, קיבל לאחר הבדיקה החוזרת 70.  
בעקבות השינויים גם ממוצע הציונים וגם סטיית התקן של הציונים לא ישתנו.



### שאלה 63

השכר הממוצע של עובדי חברה מסוימת הוא 7,500 ₪ וסטיית התקן היא 700 ₪.  
בחברה הוחלט להעלות את משכורות כל העובדים ב- 10%.  
ציון התקן של משכורתו של דני לפני ההעלאה היה 1.5.  
לאחר ההעלאה ציון התקן של המשכורת של דני לא ישתנה.



### שאלה 64

השונות של שני מספרים היא 36 לכן הטווח שלהם הוא 72.



### שאלה 65

סטיית התקן של סדרת נתונים תמיד תגדל אם נוסיף גודל קבוע לכל נתוני הסדרה.



### שאלה 66

סטיית התקן של סדרת נתונים לא תשתנה אם נוסיף גודל קבוע לכל נתוני הסדרה.



### שאלה 67

בחברת הייטק מסוימת 16 עובדים –  
8 מתכנתים שכל אחד משתכר 12,500 ₪ לחודש,  
7 אנשי מכירות המשתכרים 23,400 ₪ כל אחד  
ומנכ"ל שמשכורתו 45,000 ₪.  
המשכורת החצינית בחברה היא 12,500 ₪.



### שאלה 68

התפלגות הציונים בבחינה במיקרו כלכלה היא נורמלית עם ממוצע 74 וסטיית תקן 5. סטודנטים המעוניינים להמשיך בתכנית חד-חוגית בכלכלה חייבים לקבל בבחינה ציון 70 לפחות. לכן ההסתברות של סטודנט הניגש לבחינה במיקרו כלכלה לעמוד בדרישות התכנית היא 0.8.



### שאלה 70

משקלו של מחשב מחברת (Note Book) מתפלג נורמלית עם ממוצע 2000 גרם. משקלם של 95% ממחשבים אלה נמצא בין 1706 גרם לבין 2294 גרם. סטיית התקן של המשקל של מחשב מחברת היא:



### טענה 71

נתונה סדרה בת 41 ערכים המסודרים בסדר עולה. לכל אחד מ-21 הערכים הגדולים ביותר בסדרה הוסיפו 5. כתוצאה מההוספה חציון הסדרה:



### שאלה 72

בבחינה מסוימת נמצא כי הציון הממוצע 70. לאחר בדיקה חוזרת הוחלט לשנות את ציוניהם של שני תלמידים: תלמיד שקיבל ציון 90, קיבל לאחר הבדיקה החוזרת 70, ותלמיד שקיבל ציון 50, קיבל לאחר הבדיקה החוזרת 70. בעקבות השינויים: (מה יקרה לממוצע ולסטיית התקן של הציונים)



### שאלה 73

השכר הממוצע של עובדי חברה מסוימת הוא 7,500 ₪ וסטיית התקן היא 700 ₪. בחברה הוחלט להעלות את משכורות כל העובדים ב-10%. ציון התקן של משכורתו של דני לפני ההעלאה היה 1.5. לאחר ההעלאה ציון התקן של המשכורת של דני:



### שאלה 74

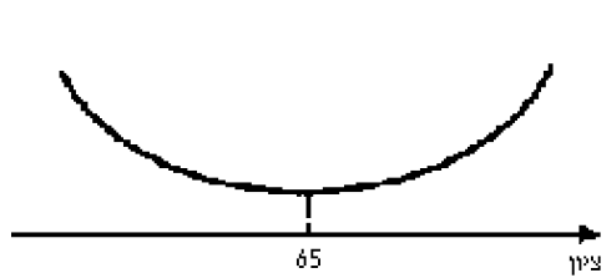
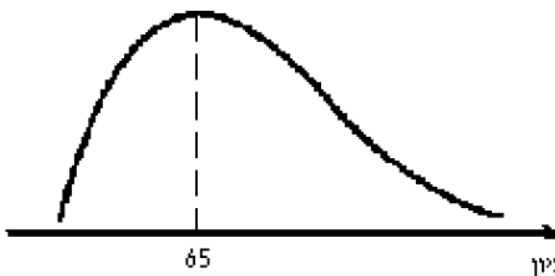
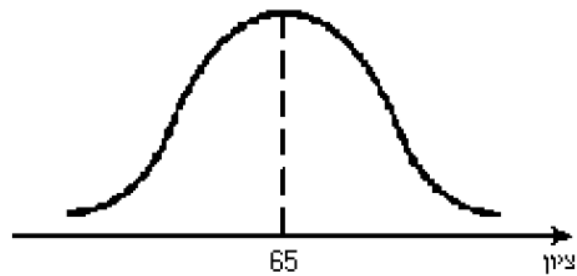
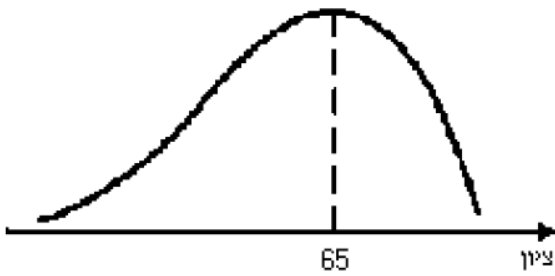
השונות של שני מספרים היא 36 לכן הטווח שלהם הוא:



### שאלה 81

עבור התפלגות הציונים בבחינת מיון באנגלית ידוע כי  $M_0=65$  ו-  $\bar{X} < M_0$ .

עקומה אפשרית של התפלגות הציונים היא:



### שאלה 82

מעונינים להשוות בין שני תלמידים שנבחנו בקורס מסוים בשני מועדי בחינה שונים. גיא קיבל 75 וידוע כי התפלגות הציונים במועד בו נבחן היא סימטרית עם חציון 75.

תומר קיבל 80 וידוע כי התפלגות הציונים במועד בו נבחן היא בעלת ממוצע 82 וסטית תקן 4.

מנתונים אלה ניתן להסיק כי הטוב מבין השניים, יחסית לתלמידים אחרים שנבחנו איתו, הוא

א. תומר, כיוון שהציון הממוצע במועד שלו יותר גבוה.

ב. גיא, כיוון שהציון שלו נמצא במאון יותר גבוה.

ג. גיא, כיוון שציון התקן שלו יותר גבוה.

ד. תומר, כיוון שהציון שלו יותר גבוה.



### שאלה 84

רשות הדואר רוצה להקים ברחוב מסוים תחנה לחלוקת דואר (תאי דואר) לכל דיירי הרחוב. בידי הרשות נתונים על מיקום הבתים לאורך הרחוב (מרחקם מתחילת הרחוב). הרשות רוצה להתחשב בתושבים ולמקם את התחנה כך שהמרחק המקסימלי שתושב יאלץ ללכת יהיה הקטן ביותר. לכן על הרשות למקם את תחנת החלוקה במרחק  $a$  מתחילת הרחוב, כאשר  $a$  הוא השכיח / אמצע הטווח / החציון / הממוצע של מרחקי הבתים מתחילת הרחוב.



### שאלה 91

סדרת נתונים סטטיסטיים מונה 25 תצפיות. נתון כי הסדרה סימטרית סביב הממוצע, וחציון הסדרה הוא 42. בשלב מאוחר יותר נוספו שתי תצפיות לסדרה: 38 ו-75. לכן הממוצע של 27 התצפיות יגדל, והחציון לא ישתנה.



### שאלה 94

אם נחלק את ערכי כל התצפיות בסדרת נתונים ב-2 אז שונות הסדרה תקטן פי 4.



### שאלה 95

בסדרה של 42 תצפיות סטיית התקן של התצפיות היא 8, הוחלט להוציא 2 תצפיות שערכן שווה לממוצע. לכן השונות של הסדרה בת 40 התצפיות היא: