

## חוברת שאלות לתלמיד לשאלון: 35802

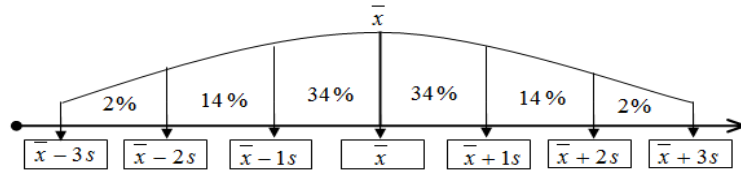
<b>פרק 1.1</b>	<b>פונקציות וגרפים</b>
<b>פרק 1.2א</b>	<b>סדרה חשבונית</b>
<b>פרק 1.2ב</b>	<b>סדרה הנדסית</b>
<b>פרק 1.3</b>	<b>גדילה ודעיכה</b>

<b>פרק 2.1</b>	<b>סטטיסטיקה</b>
<b>פרק 2.2</b>	<b>הסתברות</b>
<b>פרק 2.3</b>	<b>התפלגות נורמלית - שאלות</b>

<b>פרק 3.1</b>	<b>טריגונומטריה במישור.</b>
<b>פרק 3.2</b>	<b>טריגונומטריה יישומים במרחב.</b>

**כתב וערך: יוסי דהן**

## פרק 2.3 - התפלגות נורמלית



### בהתפלגות נורמלית

ציון הממוצע = שווה = לציון החציון = ושווה = לציון השכיח

#### ממוצע וחציון

עקומת ההתפלגות הנורמלית היא סימטרית, כאשר 50% מציונים מעל הממוצע ו- 50% מהציונים מתחת לממוצע.  
**לכן ציון החציון שווה לציון הממוצע.**

#### ממוצע ושכיח

עקומת ההתפלגות הנורמלית היא סימטרית, השכיחות של הממוצע זה היא הגדולה ביותר  
**לכן ציון השכיח הוא גם ציון הממוצע.**

## א. הסימטריה בגרף ההתפלגות הנורמלית.

### שאלה מספר 1: $\frac{8}{m}$

הגובה של צמח נוי מסוג מסוים מתפלג נורמלית עם ממוצע של 65 ס"מ. ידוע שרבע מהצמחים מגיעים לגובה העולה על 75 ס"מ.  
 (א). מהי ההסתברות לבחור באקראי צמח נוי שגובהו מעל הממוצע, אך נמוך מ- 75 ס"מ?  
 (ב). מהו אחוז הצמחים שגובהם נמוך מ- 55 ס"מ? נמק.

#### תשובה סופית:

(א)  $P = \frac{25}{100} = 0.25$  (ב)  $P = 0.25$  (25%), כי גרף ההתפלגות הנורמלית הוא סימטרי ביחס לממוצע.

### שאלה מספר 1א:

הגובה של פרחים מסוג מסוים מתפלג נורמלית עם ממוצע של 63 ס"מ. ידוע שחמישית מהצמחים מגיעים לגובה העולה על 78 ס"מ.  
 (א). מהי ההסתברות לבחור באקראי צמח נוי שגובהו מעל הממוצע, אך נמוך מ- 78 ס"מ? נמק.  
 (ב). מהו אחוז הצמחים שגובהם נמוך מ- 48 ס"מ? נמק.

#### תשובה סופית:

(א)  $P = \frac{30}{100} = 0.3$ . (ב)  $P = 0.20$  (20%). בהתבסס על תכונת הסימטריה

**שאלה מספר 2:** מ/14

- הקוטר של עגבניות שרי מתפלג נורמלית. הקוטר השכיח ביותר הוא 1.8 ס"מ. שליש מבין העגבניות הן עם קוטר העולה על 2.2 ס"מ.
- (א) מבין שליש העגבניות הקטנות ביותר, מהו קוטרן של העגבנייה הגדולה ביותר? נמק.
- (ב) מהי ההסתברות לבחור באקראי עגבנייה שקוטר מעל 1.4 ס"מ אך קטן מהמוצע?

**תשובה סופית:**

(א) 1.4 ס"מ, כי גרף ההתפלגות הנורמלית הוא סימטרי ביחס למוצע. (ב)  $P = \frac{1}{6}$

**שאלה מספר 2:**

2. הקוטר של כדורי טניס מתפלג נורמלית. הקוטר השכיח ביותר הוא 3.6 ס"מ. שמינית מבין כדורי טניס הן עם קוטר העולה על 4.4 ס"מ.
- (א) מבין שמינית כדורי טניס הקטנים ביותר, מהו קוטרו של כדור טניס הגדול ביותר? נמק.
- (ב) מהי ההסתברות לבחור באקראי כדור טניס שקוטרו מעל 2.8 אך קטן מהמוצע?

**תשובה סופית:**

(א) 2.8 ס"מ (ב)  $P = \frac{3}{8}$

**שאלה מספר 3:** מ/9

- ציוני בחינה בבית ספר גדול מתפלגים נורמלית. הציון הממוצע הוא 72. 20% מהתלמידים קיבלו ציון הנמוך מ-66.
- (א) לבחינה ניגשו 980 תלמידים. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, לגבי מספר התלמידים שקיבלו ציון הנמוך מהמוצע, אך גבוה מ-66? נמק.
- (ב) בוחרים לתחרות את 20% מהתלמידים בעלי הציונים הגבוהים ביותר. מהו הציון הנמוך ביותר הדרוש כדי להשתתף בתחרות? נמק.

**תשובה סופית:**

(א) 294 תלמידים, כי מדובר ב-30% מ-980 תלמידים.  
(ב) 78, כי גרף ההתפלגות הנורמלית הוא סימטרי ביחס למוצע.

**שאלה מספר 3:**

- ציוני בחינה בבית ספר גדול מתפלגים נורמלית. הציון הממוצע הוא 78. 20% מהתלמידים קיבלו ציון הנמוך מ-69.
- (א) לבחינה ניגשו 440 תלמידים. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, לגבי מספר התלמידים שקיבלו ציון הנמוך מהמוצע, אך גבוה מ-69? נמק את תשובתך.
- (ב) אוספים לקבוצה אחת את 20% התלמידים בעלי הציונים הגבוהים ביותר. מה הציון הנמוך ביותר הדרוש כדי להשתתף בקבוצה זו? נמק

**תשובה סופית:**

(א) הקבוצה המבוקשת נמצאת בין הממוצע (50%) לבין הציון 69 (20%) נחסיר בניהם ונקבל 30%  
 $\frac{30}{100} = \frac{x}{440} \Rightarrow x = 132$  תלמידים קיבלו ציון גבוה מ-69 אך נמוך מהמוצע  
(ב) ציון 87 בהתבסס על תכונת הסימטריה

**ב. גרף ההתפלגות הנורמלית**

- שאלה מספר 4:**  $5/מ$  מבחן בגרות 35802 מועד חצב ברק תשע"א 2011. מידי יום בית חרושת מזמין משלוח של חומר גלם. כמות חומר הגלם המוזמנת מתפלגת נורמלית עם ממוצע של 20 טון חומר גלם ליום, וסטיית התקן של 3 טונות. בשל קשיי אספקה, הוסכם מראש, כי כאשר כמות חומר הגלם המוזמנת: קטנה מ- 14 טון או גדולה מ- 26 טון, ישלם בית החרושת לספק תשלום נוסף.
- (א) חשב את ההסתברות שביום מסוים כמות חומר הגלם המוזמנת תהיה קטנה מ- 14 טון.  
 (ב) חשב את ההסתברות שביום מסוים כמות חומר הגלם המוזמנת תהיה גדולה מ- 26 טון.  
 (ג) מצא את ההסתברות שביום מסוים בית החרושת לא ישלם תשלום נוסף.

**תשובה סופית:**

$$P = \frac{96}{100} = 0.96 \text{ (ג)} \quad P = \frac{2}{100} = 0.02 \text{ (ב)} \quad P = \frac{2}{100} = 0.02 \text{ (א)}$$

- שאלה מספר 4:** מבחן בגרות 35002 מועד פברואר תשע"ב 2012. מדי יום בית חרושת מזמין משלוח של חומר גלם. כמות חומר הגלם המוזמנת מתפלגת נורמלית עם ממוצע של 24 טון חומר גלם ליום, וסטיית תקן של 4 טונות. בשל קשיי אספקה, הוסכם מראש, כי כאשר כמות חומר הגלם המוזמנת: "קטנה מ- 20 טון או גדולה מ- 30 טון" ישלם בית החרושת לספק תשלום נוסף.
- (א) חשב את ההסתברות שביום מסוים כמות חומר הגלם המוזמנת תהיה קטנה מ- 20 טון  
 (ב) חשב את ההסתברות שביום מסוים כמות חומר הגלם המוזמנת תהיה גדולה מ- 30 טון  
 (ג) מצא את ההסתברות שביום מסוים בית החרושת לא ישלם תשלום נוסף.

**תשובה סופית:**

$$P = \frac{16}{100} \text{ (א)} \quad P = \frac{7}{100} \text{ (ב)} \quad P = \frac{77}{100} \text{ (ג)}$$

- שאלה מספר 5:**  $6/מ$  מבחן בגרות 35802 מועד א קיץ תשע"ג 2013. ציוני מבחן במתמטיקה בבית ספר גדול מתפלגים נורמלית. הציון הממוצע הוא 68, וסטיית התקן היא 8.
- (א) רשום מהו ציון החציון של הציונים. נמק.  
 (ב) תלמיד נחשב מצטיין כאשר ציונו מעל 84. מהו אחוז התלמידים המצטיינים בבית הספר?  
 (ג) בוחרים באקראי תלמיד. מהי ההסתברות שציונו בין 56 ל- 84?  
 (ד) בוחרים באקראי תלמיד. מהי ההסתברות שציונו בין 52 ל- 80?  
 (ה) מספר התלמידים שציוניהם היו בין 56 ל- 84 היה 819. הערך כמה תלמידים ניגשו למבחן.

**תשובה סופית:**

$$P = \frac{91}{100} = 0.91 \text{ (ג)} \quad P = \frac{91}{100} = 0.91 \text{ (א)} \quad 2\% \text{ (ב)} \quad 900 \text{ (ה) תלמידים}$$

**שאלה מספר 5:**

- ציון מבחן באנגלית בבית ספר גדול מתפלגים נורמלית הציון הממוצע הוא 71 וסטיית התקן היא 6
- (א) רשום מהו ציון החציון של הציונים, נמק  
 (ב) תלמיד נחשב מצטיין כאשר ציונו מעל 83. מהו אחוז התלמידים המצטיינים בבית הספר?  
 (ג) בוחרים באקראי תלמיד. מהי ההסתברות שציונו בין 62 ל- 83?  
 (ד) בוחרים באקראי תלמיד. מהי ההסתברות שציונו בין 59 ל- 80?

**תשובה סופית:**

$$P = \frac{91}{100} = 0.91 \text{ (ד)} \quad P = \frac{91}{100} = 0.91 \text{ (ג)} \quad 2\% \text{ (ב)} \quad 71 \text{ (א)}$$

**שאלה מספר 6:** מ/12

- הגובה של צמח נוי מתפלג נורמלית עם ממוצע של 65 ס"מ. סטיית התקן היא 6 ס"מ.
- (א) . מהו אחוז צמחי הנוי שגובהם בין 68 ס"מ ל- 74 ס"מ ?
- (ב) . הצמחים שנמוכים מ- 62 ס"מ פסולים ליצוא, ונמכרים בשוק המקומי. איזה אחוז מהצמחים מועברים ליצוא ?
- (ג) . הצמחים שנמוכים מ- 56 ס"מ נמכרים בשוק המקומי בהוזלה. איזה אחוז מהצמחים שנפסלו ליצוא נמכרים בשוק המקומי בהוזלה?

**תשובה סופית:**

$$(א) 24\% \quad (ב) 69\% \quad (ג) \frac{7\%}{31\%}$$

**שאלה מספר 6א:**

- הגובה של עצי נוי מתפלג נורמלית עם ממוצע של 132 ס"מ. סטיית התקן היא 12 ס"מ.
- (א) . מהו אחוז צמחי הנוי שגובהם בין 138 ס"מ ל- 150 ס"מ ?
- (ב) . הצמחים שנמוכים מ- 126 ס"מ פסולים ליצוא, ונמכרים בשוק המקומי. איזה אחוז פסולים ליצוא ? ואיזה אחוז מהצמחים מועברים לייצוא?
- (ג) . הצמחים שנמוכים מ- 114 ס"מ נמכרים בשוק המקומי בהוזלה. איזה אחוז מהצמחים שנפסלו ליצוא נמכרים בשוק המקומי בהוזלה ?

**תשובה סופית:**

(א) .  $24\% = 9\% + 15\%$  (ב) . 31% פסולים ליצוא ו- 69% מהצמחים מועברים ליצוא

(ג) . 7% הנמוכים מ- 114 ס"מ מתוך סך הפסולים (31%)  $\Rightarrow 22.5\% = 0.225 = \frac{7}{31}$

**שאלה מספר 7:** מ/13

- הקוטר של עגבניות שרי מתפלג נורמלית עם ממוצע של 1.8 ס"מ, וסטיית תקן של 0.3 ס"מ. לצורך אריזה מתאימה ממיינים את העגבניות לשלוש קבוצות:
- i. עגבניות שקוטרן קטן או שווה ל- 1.5 ס"מ.
- ii. עגבניות שקוטרן גדול מ- 1.5 ס"מ אך קטן או שווה ל- 2.1 ס"מ.
- iii. שאר העגבניות.
- (א) . איזה אחוז מהעגבניות יש בכל קבוצה?
- (ב) . בוחרים עגבנייה באופן אקראי. מהי ההסתברות שקוטר גדול מ- 1.5 ס"מ?

**תשובה סופית:**

(א) 16% בקבוצה הראשונה, 68% בקבוצה השנייה, 16% בקבוצה השלישית. (ב)  $P = \frac{84}{100} = 0.84$

**שאלה מספר 7א:** מבחן בגרות 35802 מועד פברואר תשע"ד 2014 .

- הקוטר של שזיפים מתפלג נורמלית עם ממוצע של 2 ס"מ, וסטיית תקן של 0.3 ס"מ. ממיינים את השזיפים לשלוש קבוצות לפי גודלן:
- i. שזיפים שקוטרן אינו עולה על- 1.7 ס"מ.
- ii. שזיפים שקוטרן גדול מ- 1.7 ס"מ אך קטן או שווה ל- 2.3 ס"מ.
- iii. שאר השזיפים.
- (א) . איזה אחוז מ שזיפים יש בכל קבוצה?
- (ב) . בוחרים שזיף באופן אקראי. מהי ההסתברות שקוטר גדול מ- 1.7 ס"מ?

**תשובה סופית:**

(א) 16% בקבוצה הראשונה, 68% בקבוצה השנייה, 16% בקבוצה השלישית. (ב)  $P = \frac{84}{100} = 0.84$

- שאלה מספר 8:**  $\frac{16}{מ}$  מבחן בגרות 35802 מועד נובמבר תשע"ג 2013 .  
 אורך חיים של נורת חשמל הוא מספר השעות שהנורה יכולה לדלוק עד שהיא נשרפת מתפלג נורמלית עם ממוצע של 700 שעות וסטיית תקן של 90 שעות.  
 (א). מהו אחוז הנורות שדולקות פחות מ- 610 שעות עד שהן נשרפות?  
 (ב). מהו אחוז הנורות שדולקות יותר מ- 880 שעות עד שהן נשרפות?  
 (ג). מהי ההסתברות שנורה תדלק בין 610 שעות ל- 880 שעות עד שהיא נשרפת?  
 (ד). מהי ההסתברות שנורה תדלק בין 520 שעות ל- 700 שעות עד שהיא נשרפת?

**תשובה סופית:**

$$(א) 16\% \quad (ב) 2\% \quad (ג) P = \frac{82}{100} = 0.82 \quad (ד) P = \frac{48}{100} = 0.48$$

**שאלה מספר 8:**

- אורך חיים של מצבר חשמלי מתפלג נורמלית (הזמן שבו המצבר עובד עד שהוא מפסיק לעבוד) עם ממוצע של 840 שעות וסטיית תקן של 35 שעות.  
 (א). מהו אחוז המצברים שעובדים פחות מ- 770 שעות עד שהם מפסיקים לעבוד.  
 (ב). מהו אחוז המצברים שעובדים יותר מ- 875 שעות עד שהם מפסיקים לעבוד.  
 (ג). מהי ההסתברות שמצבר יעבוד בין 770 שעות ל- 875 שעות שהוא מפסיק לעבוד.  
 (ד). מהי ההסתברות שהמצבר יעבוד בין 805 שעות ל- 910 שעות עד שהוא מפסיק לעבוד?

**תשובה סופית:**

$$(א) 2\% \quad (ב) 2\% + 14\% = 16\% \quad (ג) P = \frac{82}{100} = 0.82 \quad (ד) P = \frac{82}{100} = 0.82$$

**שאלה מספר 9:**  $\frac{21}{מ}$  מבחן בגרות 35802 מועד ב' קיץ תשע"ג 2013

- באזור מסוים בארץ נערכו שני מבחני בגרות בהבנת הנקרא. הציונים בכל אחד מהמבחנים התפלגו נורמלית. ממוצע הנקודות במבחן א' היה 75, וסטיית התקן הייתה 6 נקודות.  
 ממוצע הנקודות במבחן ב' היה 71, וסטיית התקן הייתה 8 נקודות.  
 (א). יובל ניגש לשתי הבחינות, וקיבל בשתי הבחינות אותו ציון: 80. האם באחד המבחנים הצליח יובל יותר משהצליח במבחן האחר (בהשוואה לשאר המבחנים שנבחנו)? אם כן באיזה מהם? נמק.  
 (ב). גם הדס ניגשה לשתי הבחינות, ובשתייהן קיבלה אותו ציון: 87. האם באחד המבחנים הצליחה הדס יותר משהצליחה במבחן האחר (בהשוואה לשאר המבחנים שנבחנו)? אם כן באיזה מהם? נמק

**תשובה סופית:**

- (א) במבחן ב' יובל הצליח יותר בהשוואה לשאר המבחנים. לעומת מבחן א'  
 (ב) הדס הצליחה בשני המבחנים באותה מידה, כי בשניהם ציונה גבוה בשתי סטיות תקן מהממוצע.

**שאלה מספר 9:**

- באזור מסוים בארץ נערכו שני מבחני בגרות באנגלית. הציונים בכל אחד מהמבחנים התפלגו נורמלית. ממוצע הנקודות במועד א' היה 78 וסטיית התקן 6 נקודות.  
 ממוצע הנקודות במועד ב' היה 74 וסטיית התקן 8 נקודות.  
 (א). מעיין ניגשה לשתי הבחינות, וקיבלה בשתי הבחינות אותו ציון 90. האם באחד המבחנים הצליחה מעיין יותר משהצליחה במבחן האחר (בהשוואה לשאר המבחנים שנבחנו)? אם כן באיזה מהם? נמק.  
 (ב). גם דני ניגש לשתי הבחינות, בשתייהן קיבל אותו ציון 83. האם באחד המבחנים הצליח דני יותר משהצליחה במבחן האחר (בהשוואה לשאר המבחנים שנבחנו)? אם כן באיזה מהם? נמק

**תשובה סופית:**

- (א). בשני המבחנים מעיין הצליחה באותה מידה. (98%) (ב). במבחן ב' דני הצליח יותר

**שאלה מספר 10:** [17/מ] : מבחן בגרות 35802 מועד א' קיץ תשע"ב. 2012

הציונים של מבחן פסיכומטרי מתפלגים נורמלית עם ממוצע של 530 נקודות, וסטיית תקן של 90 נקודות. בטבלה שלפניך מוצג ציון הסף (הציון הנמוך ביותר) שיש להשיג כדי להתקבל לכל אחד משלושה חוגי לימוד בשתי אוניברסיטאות:

חוג א	חוג ב	חוג ג	
440	530	620	אוניברסיטה 1
530	620	710	אוניברסיטה 2

- (א) . מהי ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן הפסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג ג' באוניברסיטה 1.  
 (ב) . מהי ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן הפסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג א' באוניברסיטה 1, אך לא לחוג א באוניברסיטה 2?  
 (ג) . מהי ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן הפסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג ב' באוניברסיטה 1, אך לא לחוג ג' באותה אוניברסיטה?  
 (ד) . חשב את ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן פסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג א' באוניברסיטה 1, אך לא לחוג ג', באוניברסיטה 2.

**תשובה סופית:**

$$P = \frac{16}{100} = 0.16 \quad (א) \quad P = \frac{34}{100} = 0.34 \quad (ב) \quad P = \frac{34}{100} = 0.34 \quad (ג) \quad P = \frac{82}{100} = 0.82 \quad (ד)$$

**שאלה מספר 10א:**

הציונים של מבחן פסיכומטרי מתפלגים נורמלית עם ממוצע של 540 נקודות וסטיית תקן של 87 נקודות. בטבלה שלפניך מוצג ציון הסף (הציון הנמוך ביותר) שיש להשיג כדי להתקבל לכל אחד משלושה חוגי לימוד בשתי אוניברסיטאות:

חוג א	חוג ב	חוג ג	
453	540	627	אוניברסיטה 1
540	627	714	אוניברסיטה 2

- (א) . מהי ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן הפסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג ג' באוניברסיטה 1.  
 (ב) . מהי ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן הפסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג לימוד א' באוניברסיטה 1 אך לא באוניברסיטה 2.  
 (ג) . מהי ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן הפסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג לימוד ב' באוניברסיטה 1 אך לא לחוג לימוד ג' באותה אוניברסיטה?  
 (ד) . חשב את ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן הפסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג לימוד א' באוניברסיטה 1 אך לא לחוג לימוד ג' באוניברסיטה 2.

**תשובה סופית:**

$$P = \frac{16}{100} = 0.16 \quad (א) \quad P = \frac{34}{100} = 0.34 \quad (ב) \quad P = \frac{34}{100} = 0.34 \quad (ג) \quad P = \frac{82}{100} = 0.82 \quad (ד)$$

**שאלה מספר 11:** מ/20

בחוג מסוים באוניברסיטה נערכו מבחני כניסה באנגלית ובמתמטיקה. הציונים של הנבחנים התפלגו נורמלית. דני ניגש לשני מבחנים אלה. בטבלה מוצגים: הממוצע, סטיית התקן, והציון שקיבל דני בכל אחד מהמקצועות:

מקצוע	ממוצע	סטיית התקן	הציון שקיבל דני
אנגלית	62	5	67
מתמטיקה	68	8	72

באיזה משני המבחנים הדרוג של דני היה גבוה יותר בהשוואה לשאר הנבחנים? נמק

**תשובה סופית:**

אנגלית, כי במבחן באנגלית קיבלו 16% מהנבחנים ציונים הגבוהים מציונו של דני, אך במבחן במתמטיקה קיבלו 31% מהנבחנים ציונים הגבוהים מציונו של דני.

**שאלה מספר 11א:**

בחוג מסוים באוניברסיטה נערכו מבחני כניסה באנגלית ובמתמטיקה. הציונים של המבחנים התפלגו נורמלית. מתן ניגש לשני מבחנים אלה. בטבלה מוצגים: הממוצע, סטיית התקן, והציון שקיבל מתן בכל אחד מהמקצועות:

מקצוע	ממוצע	סטיית התקן	הציון שקיבל מתן
מתמטיקה	69	4	75
אנגלית	72	7	79

באיזה משני המבחנים הדרוג של מתן היה גבוה יותר בהשוואה לשאר הנבחנים? נמק

**תשובה סופית:**

במתמטיקה 93% של תלמידים מתחתיו ובאנגלית 84% של תלמידים מתחתיו. לכן הדירוג הגבוה ביחס לשאר התלמידים היה במבחן מתמטיקה.

**ג. גרף ההתפלגות הנורמלית – אחוזים (ריבוע קסם).****שאלה מספר 12:** מ/1

ציוני הבחינה בבית-ספר גדול מתפלגים נורמלית.

הציון הממוצע הוא 68, וסטיית התקן היא 10.

(א) רשום את ציון החציון של ציוני הבחינה? נמק.

(ב) בוחרים באקראי תלמיד. מהי ההסתברות שציונו גבוה מ-88?

(ג) בוחרים באקראי תלמיד. מהי ההסתברות שציונו בין 58 ל-88?

(ד) מספר התלמידים שציוניהם בבחינה הם בין 58 ל-88 הוא 902.

מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, לגבי מספר התלמידים בבית הספר שניגשו לבחינה? נמק.

**תשובה סופית:**

(א) בהתפלגות נורמלית החציון שווה לממוצע והוא 68 (ב)  $P = \frac{2}{100} = 0.02$  (ג)  $P = \frac{82}{100} = 0.82$

(ד) 1,100 תלמידים, כי 902 תלמידים הם 82% מהתלמידים שניגשו לבחינה, ולכן 100% הם 1,100 תלמידים.



**שאלה מספר 12:א:**

ציוני בחינה בבית ספר מתפלגים נורמלית .

הציון הממוצע הוא 75 , וסטיית התקן היא 8

(א) . רשום מהו הציון השכיח בבחינה? נמק

(ב) . בוחרים באקראי תלמיד . מהי ההסתברות שציונו גבוה מ- 91 ?

(ג) . בוחרים באקראי תלמיד . מהי ההסתברות שציונו בין 67 ל- 91 ?

(ד) . מספר התלמידים שציוניהם בבחינה הם בין 67 ל- 91 הוא 656

מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, לגבי מספר התלמידים בבית הספר שניגשו לבחינה? נמק

**תשובה סופית:**

$$(א) . השכיח שווה לממוצע והוא 75 \quad (ב) . P = \frac{2}{100} = 0.02 \quad (ג) . P = \frac{82}{100} = 0.82$$

$$(ד) \quad x = 800 \Rightarrow \frac{82}{100} = \frac{656}{x} \quad \text{ההערכה שניגשו לבחינה 800 תלמידים}$$

**שאלה מספר 13: מ/2**

בבית ספר מסוים יש 300 תלמידים. התפלגות הגבהים שלהם היא התפלגות נורמלית.

הגובה השכיח של התלמידים הוא 165 ס"מ, וסטיית התקן היא 4 ס"מ.

(א) . מה אחוז התלמידים בבית הספר שגובהם מתחת ל- 161 ס"מ?

(ב) . כמה תלמידים שגובהם מתחת ל- 161 ס"מ נצפה למצוא בבית הספר?

(ג) . מהו אחוז התלמידים בבית הספר שגובהם בין 161 ס"מ ל- 169 ס"מ?

**תשובה סופית:**

(א) 16% (ב) 48 תלמידים (ג) 68%

**שאלה מספר 13:א:**

בבית ספר מסוים יש 500 תלמידים. התפלגות הגבהים שלהם היא התפלגות נורמלית.

הגובה השכיח של התלמידים הוא 168 ס"מ, וסטיית התקן היא 5 ס"מ.

(א) . מהו אחוז התלמידים בבית הספר שגובהם מתחת ל- 163 ס"מ?

(ב) . כמה תלמידים שגובהם מתחת ל- 163 ס"מ נצפה למצוא בבית הספר?

(ג) . מהו אחוז התלמידים בבית הספר שגובהם בין 163 ס"מ ל- 173 ס"מ?

**תשובה סופית:**

$$(א) . 2\% + 14\% = 16\% \quad (ב) . \frac{16}{100} = \frac{x}{500} \Rightarrow x = 80 \quad \text{80 תלמידים גובהם מתחת ל- 161 ס"מ}$$

$$(ג) . 34\% + 34\% = 68\%$$

**שאלה מספר 14: מ/10**

מבחן בגרות 35002 מועד נובמבר תשע"א 2011

גילם של העובדים במפעל מסוים מתפלג נורמלית.

הגיל הממוצע במפעל הוא 42 שנה, וסטיית התקן היא 4 שנים.

אחת לשנה מבצע המפעל בדיקות רפואיות רגילות לכל העובדים שגילם מעל 48.

לעובדים שגילם מעל 52 שנה, מבצע המפעל בנוסף גם בדיקות רפואיות מעמיקות.

(א) . מצא איזה חלק מן העובדים במפעל עובר בדיקה רפואית כלשהן?

(ב) . מצא איזה חלק מן העובדים במפעל עובר בדיקות רפואיות מעמיקות?

(ג) . נתון שמספר העובדים במפעל הוא 6,800. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה,

בנוגע למספר העובדים העוברים בדיקות רפואיות רגילות **בלבד** ? נמק

**תשובה סופית:**

(א) 7% מהעובדים (ב) 0.5% מהעובדים (ג) 442 עובדים

- שאלה מספר 14:א** מבחן בגרות 35802 מועד נובמבר תשע"ב 2012 . גילם של העובדים במפעל מסוים מתפלג נורמלית. הגיל הממוצע במפעל הוא 46 שנה, וסטיית התקן היא 4 שנים. אחת לשנה מבצעים במפעל בדיקות רפואיות רגילות לעובדים שגילם מעל 48. לעובדים שגילם מעל 52 שנה, מבצעים גם בדיקות מעמיקות נוסף לבדיקות הרפואיות הרגילות.
- (א) מצא איזה חלק מן העובדים במפעל עובר בדיקות רפואיות כלשהן .  
 (ב) מצא איזה חלק מן העובדים במפעל עובר בדיקות רפואיות מעמיקות .  
 (ג) נתון שמספר העובדים במפעל הוא 3,400 . מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, בנוגע למספר העובדים העוברים בדיקות רפואיות רגילות **בלבד** ? נמק

**תשובה סופית:**

(א) 31% מהעובדים (ב) 7% מהעובדים (ג) 816 עובדים

**שאלה מספר 15: מ/11**

- בית חרושת מזמין משלוח של חומר גלם מדי יום. כמות חומר הגלם המוזמנת מתפלגת נורמלית עם ממוצע של 20 טון חומר גלם ביום, וסטיית תקן של 4 טונות. בשל קשיי אספקה, הוסכם מראש, שכאשר כמות חומר הגלם המוזמנת קטנה מ- 14 טון או גדולה מ- 26 טון, ישלם בית החרושת לספק תשלום נוסף.
- (א) קבע לאיזה בין שני המקרים הבאים יש הסתברות גבוהה יותר להתרחש, או שלשניהם הסתברות שווה, נמק:
- (1) בית חרושת משלם ביום מסוים תשלום נוסף, כיוון שכמות חומר הגלם המוזמנת קטנה מ- 14 טון.  
 (2) בית חרושת משלם ביום מסוים תשלום נוסף, כיוון שכמות חומר הגלם המוזמנת גדולה מ- 26 טון.  
 (ב) מהי ההסתברות שביום מסוים בית החרושת ישלם תשלום נוסף?  
 (ג) בשל שבתות וחגים, היו במהלך שנה אחת 300 משלוחים. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, לגבי מספר המשלוחים שעבורם נדרש המפעל לשלם תשלום נוסף?

**תשובה סופית:**

(א) משיקולי סימטריה יש לשני המקרים אותה ההסתברות, או: לשני המקרים יש אותה

$$\text{ההסתברות } P = \frac{7}{100} = 0.07 \text{ (ב) } P = \frac{14}{100} = 0.14 \text{ (ג) 42 משלוחים.}$$

**שאלה מספר 15:א**

- בית חרושת מזמין משלוח של חומר גלם מדי יום. כמות חומר הגלם המוזמנת מתפלגת נורמלית עם ממוצע של 60 טון חומר גלם ביום, וסטיית תקן של 4 טונות. בשל קשיי אספקה, הוסכם מראש, שכאשר כמות חומר הגלם המוזמנת קטנה מ- 56 טון או גדולה מ- 64 טון ישלם בית החרושת לספק תשלום נוסף.
- (א) מהי ההסתברות שביום מסוים כמות חומר הגלם המוזמנת תהיה קטנה מ- 56 טון.  
 (ב) מהי ההסתברות שביום מסוים כמות חומר הגלם המוזמנת תהיה גדולה מ- 64 טון.  
 (ג) מצא את ההסתברות שביום מסוים בית החרושת לא ישלם תשלום נוסף.  
 (ג) בשל שבתות וחגים, היו במהלך שנה אחת 600 משלוחים. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, לגבי מספר המשלוחים שעבורם נדרש המפעל לשלם תשלום נוסף ?

**תשובה סופית:**

$$\text{(א) } P = \frac{16}{100} = 0.16 \text{ (ב) } P = \frac{16}{100} = 0.16 \text{ (ג) } P = \frac{68}{100} = 0.68 \text{ (ד) 192 משלוחים}$$

**שאלה מספר 16:** [15/מ] מבחן בגרות 35802 מועד פברואר תשע"ג 2013 .

- ציונים של מבחני כניסה לאוניברסיטה מתפלגים נורמלית.  
 ממוצע הציונים במבחן היה 76 נקודות, וסטיית התקן הייתה 8 נקודות.  
 בשנה מסוימת התקבלו 20% מהנבחנים, שהיו בעלי הישגים הגבוהים ביותר במבחני הכניסה.  
 (א) . דליה, שנבחנה באותה שנה וקיבלה ציון 84. האם היא התקבלה לאוניברסיטה? נמק  
 (ב) . 384 מועמדים קיבלו במבחני הכניסה 60 או פחות.  
 מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, בנוגע למספר המועמדים שניגשו למבחן הכניסה לאוניברסיטה?  
 (ג) 2% מהנבחנים באותה שנה, שהם בעלי הציונים הגבוהים ביותר, קיבלו מלגת לימודים.  
 החל מאיזה ציון זכאים הנבחנים למלגת לימודים?  
**תשובה סופית:** (א) דליה התקבלה לאוניברסיטה, (ב) 19,200 מועמדים (ג) החל מציון 92 זכאים למלגה

**שאלה מספר 16א:** מבחן בגרות 35802 מועד חצב ברק תשע"ג 2013 .

- הציונים של מבחני כניסה לאוניברסיטה מסוימת מתפלגים נורמלית.  
 ממוצע הציונים במבחן היה 70 נקודות, וסטיית התקן הייתה 8 נקודות.  
 בשנה מסוימת התקבלו לאוניברסיטה 20% מהנבחנים, שהגיעו להישגים הגבוהים ביותר  
 במבחני הכניסה.  
 (א) . דליה, שנבחנה באותה שנה, קיבלה ציון 78. האם דליה התקבלה לאוניברסיטה? נמק  
 (ב) . 378 מועמדים קיבלו במבחני הכניסה באותה שנה ציון נמוך מ- 58.  
 (1) מהו אחוז המועמדים שקיבלו ציון נמוך מ- 58?  
 (2) מהי ההערכה שאפשר להעריך על סמך נתון זה בנוגע למספר המועמדים שניגשו  
 למבחן הכניסה לאוניברסיטה באותה שנה?  
**תשובה סופית:** (א) דליה התקבלה לאוניברסיטה (ב) 7% (ג) 5,400 מועמדים ניגשו לבחינה

### ד. גרף ההתפלגות הנורמלית – מציאת הממוצע וסטיית התקן

**שאלה מספר 17:** [3/מ]

- נתונה רשימת ציוני תלמידים במבחן ארצי. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 8.  
 84% מהציונים נמוכים מהציון 80.  
 (א) . מהו הממוצע של ציוני התלמידים?  
 (ב) . בוחרים באקראי ציון אחד מתוך הרשימה. מהי ההסתברות שהציון הנבחר נמוך מ- 56?  
 (ג) . למבחן ניגשו 93,400 תלמידים. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה לגבי מספר  
 התלמידים שקיבלו ציון הגבוה מ- 56 אך נמוך מ- 80?  
 (ד) . התלמידים שהשיגו את הציונים הגבוהים ביותר זכו לציון לשבח. הוחלט שרק 2% מהתלמידים  
 יקבלו ציון לשבח. מהו הציון הנמוך ביותר המזכה את התלמיד בציון לשבח?

**תשובה סופית:**

$$(א) 72 \quad (ב) P = \frac{2}{100} = 0.02 \quad (ג) 76,588 \text{ תלמידים} \quad (ד) 88$$

**שאלה מספר 17א:** מבחן בגרות 35802 מועד א קיץ תשע"ד 2014 .

- ציוני בחינה שנערכה בבית ספר גדול לאומנויות מתפלגים נורמלית.  
 הציון הממוצע הוא 80 . 7% מהתלמידים קיבלו ציון נמוך מ- 68 .  
 א. מצא את סטיית התקן.  
 ב. מצא את אחוז התלמידים שקיבלו ציון גבוה מ- 80 אך נמוך מ- 88 .  
 ג. לבחינה ניגשו 1,000 תלמידים  
 מצא את מספר התלמידים שקיבלו ציון גבוה מ- 80 אך נמוך מ- 88 .

**תשובה סופית:**

$$(א) S = 8 \quad (ב) 34\% \quad (ג) 340 \text{ תלמידים}$$

**שאלה מספר 18:**  $\boxed{4/מ}$  : מבחן בגרות 35802 מועד א קיץ תשע"א 2011 .

האורך של מלפפונים בזמן הקטיף מתפלג נורמלית עם ממוצע של 5 ס"מ.

כדי לארוז את המלפפונים בקופסאות שימורים, ממינים אותם לשלוש קבוצות:

i. מלפפונים שאורכם אינו עולה על 5 ס"מ.

ii. מלפפונים שאורכם גדול מ- 5 ס"מ, אך קטן מ- 6.5 ס"מ.

iii. שאר המלפפונים.

(א) . המלפפונים בקבוצה השנייה (ii) הם 34% מכלל המלפפונים. מצא את סטיית התקן של אורך המלפפונים בזמן הקטיף.

(ב) . איזה אחוז מן המלפפונים נמצא בקבוצה הראשונה (i) ?

ואיזה אחוז מן המלפפונים נמצא בקבוצה השלישית (iii) ?

(ג) . בית האריזה קיבל הזמנה מיוחדת למלפפונים שאורכם בין 2 ס"מ ל- 5 ס"מ.

מהו אחוז המלפפונים העונים על דרישת ההזמנה ?

**תשובה סופית:**

(א) 1.5 ס"מ (ב) (1) 50% בקבוצה הראשונה (2) 16% בקבוצה השלישית (ג) 48%

**שאלה מספר 18 א:**

האורך של גזרים בזמן הקטיף מתפלג נורמלית עם ממוצע של 6 ס"מ .

כדי לארוז את הגזרים בקופסאות שימורים ממינים אותם לשלוש קבוצות:

קבוצה א' : גזרים שאורכם אינו עולה על 4.8 ס"מ.

קבוצה ב' : גזרים שאורכם גדול מ- 4.8 ס"מ, אך קטן מ- 6 ס"מ .

קבוצה ג' : שאר הגזרים.

(א) . הגזרים בקבוצה השנייה מהווים 34% מכלל הגזרים

מצא את סטיית התקן של אורך הגזרים בזמן הקטיף.

(ב) . איזה אחוז מן הגזרים נמצא בקבוצה הראשונה, ואיזה חלק מן הגזרים נמצא בקבוצה השלישית?

(ג) . בית האריזה קיבל הזמנה מיוחדת לגזרים שאורכם בין 3.6 ס"מ ל- 6 ס"מ

מהו אחוז הגזרים העונים על דרישת ההזמנה ?

**תשובה סופית:**

(א) 1.2 ס"מ (ב) . בקבוצה א' - 16% בקבוצה ב' - 34% בקבוצה ג' - 50%

(ג) . 48% = 34% + 14%

**שאלה מספר 19:**  $\boxed{18/מ}$

משקל ביצים מתפלג נורמלית עם ממוצע של 62 גר'.

16% מכלל הביצים הן כבדות ומשקלן מעל 68 גר'. ביצים אלה (הכבדות) נארזות בנפרד.

(א) . חשב את סטיית התקן S של התפלגות משקל הביצים.

(ב) . מהי ההסתברות שביצה שנבחרה באקראי מבין כול הביצים שוקלת פחות מ- 56 גר'.

(ג) . הסבר מדוע אחוז הביצים שמשקלן מעל 65 גר' זהה לאחוז הביצים שמשקלן מתחת ל- 59 גר' ?

**תשובה סופית:**

(א) 6 גרם (ב)  $P = \frac{16}{100} = 0.16$  (ג) כי גרף ההתפלגות הנורמלית הוא סימטרי ביחס לממוצע

**שאלה מספר 19 א:** מבחן בגרות 35802 מועד חורף תשע"ב 2012.

משקל ביצים מתפלג נורמלית עם ממוצע של 62 גרם.

16% מכלל הביצים שוקלות יותר מ- 70 גרם . ביצים אלו (הכבדות) נארזות בנפרד.

(א) . חשב את סטיית התקן S של התפלגות משקל הביצים.

(ב) . מהי ההסתברות שביצה שנבחרה באקראי מבין כל הביצים שוקלת פחות מ 66-גרם?

(ג) . מבין הביצים הרגילות שאינן כבדות , בוחרים ביצה באקראי .

מהי ההסתברות שהביצה זו שוקלת פחות מ 66-גרם ?

**תשובה סופית:**

(א)  $S = 8$  (ב)  $P = \frac{69}{100} = 0.69$  (ג)  $P = \frac{69}{84} = 0.82$  לממוצע.

פתרונות מלאים ניתן למצוא באתר "מתמטיקה באומץ – יוסי דהן"

בכתובת : <https://sites.google.com/site/matematikabomez/home>

- שאלה מספר 20:**  $7/מ$  מבחן בגרות 35802 מועד חצב/ברק תשע"ב 2012 . נתונה רשימת ציוני תלמידים במבחן ארצי. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 6, 69% מהציונים נמוכים מהציון 70.
- (א) . מהו הממוצע של ציוני התלמידים?
- (ב) . בוחרים באקראי ציון אחד מתוך הרשימה. מה ההסתברות שהציון הנבחר הוא בין 55 ל- 70?
- (ג) . מספר התלמידים שקיבלו במבחן הארצי ציון בין 55 ל- 70 היה 63,650. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, לגבי מספר התלמידים שניגשו לבחינה?
- (ד) . הוחלט, כי 7% מהתלמידים שקיבלו את הציונים הנמוכים ביותר, יקבלו תגבור בלימודים. האם תלמיד שציונו היה 56 יקבל תגבור או לא? נמק.

**תשובה סופית:**

$$(א) \quad \bar{x} = 70 - 3 = 67 \quad (ב) \quad P = \frac{67}{100} = 0.67 \quad (ג) \quad 95,000 \text{ תלמידים}$$

(ד) כן, כי תלמידים שציונם פחות מ- 58 יקבלו תגבור.

- שאלה מספר 20 א:** מבחן בגרות 35802 מועד ב קיץ תשע"א 2011 . ציוני תלמידים במבחן ארצי מתפלגים נורמלית עם סטיית התקן היא 8. 84% מהציונים נמוכים מהציון 80.
- (א) . מצא את הציון הממוצע .
- (ב) . בוחרים באקראי ציון אחד. מה הסיכוי שהציון הנבחר נמוך מ- 56 ?
- (ג) . למבחן נגשו 93,400 תלמידים . על פי גרף ההתפלגות הנורמלית, מהו מספר התלמידים שקיבלו ציון הגבוה מ- 56 אך נמוך מ- 80 ? נמק את תשובתך
- (ד) . התלמידים שהשיגו את הציונים הגבוהים ביותר זכו בציון לשבח. ידוע כי 2% מהתלמידים קיבלו ציון לשבח . מהו הציון הנמוך ביותר המזכה את התלמיד בציון לשבח ? נמק

**תשובה סופית:**

$$(א) \text{ ממוצע } 72. \quad (ב) \quad 2\% \quad \text{נמוך מ- } 56 \quad (ג) \quad 76,588. \quad (ד) \text{ הציון הנמוך הוא } 88$$

**שאלה מספר 21:**  $19/מ$  מבחן בגרות 35802 מועד ב' קיץ תשע"ב 2012 .

- תנובת החלב היומית של פרות מתפלגת נורמלית. ידוע ש- 16% מהפרות מניבות פחות מ- 20 ליטר ביום, ו- 2% מהפרות מניבות פחות מ- 10 ליטר ביום.
- (א) . חשב את הממוצע ואת סטיית התקן של תנובת החלב היומית של הפרות.
- (ב) . מהו אחוז הפרות שמניבות יותר מ- 30 ליטר?
- (ג) . מהו אחוז הפרות שמניבות יותר מ- 15 ליטר?

**תשובה סופית:**

$$(א) \quad \bar{x} = 30 \text{ ליטר ליום, } s = 10 \text{ ליטר ליום} \quad (ב) \quad 50\% \quad (ג) \quad 93\%$$

**שאלה מספר 21 א:**

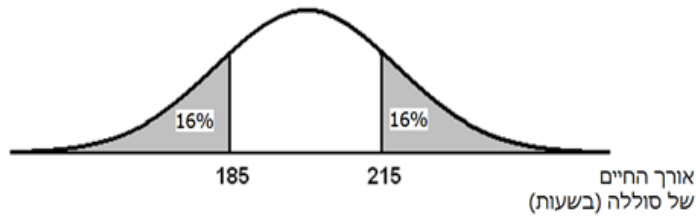
- תנובת החלב השבועית של פרות מתפלגת נורמלית. ידוע ש : - 16% מהפרות מניבות פחות מ 80 - ליטר בשבוע ו - 2% מהפרות מניבות פחות מ - 60 ליטר בשבוע.
- (א) . חשב את הממוצע ואת סטיית התקן של תנובת החלב השבועית של הפרות.
- (ב) . מהו אחוז הפרות שמניבות יותר מ - 120 ליטר?
- (ג) . מהו אחוז הפרות שמניבות יותר מ- 70 ליטר?

**תשובה סופית:**

$$(א) \quad \text{הממוצע } 100 \text{ ליטר בשבוע. סטיית התקן } 20 \text{ ליטר בשבוע.} \quad (ב) \quad 16\%. \quad (ג) \quad 93\%$$

**שאלה מספר 22:** מ/22

אורך החיים של סוללות מתפלג נורמלית. אורך החיים נמדד בשעות. לפניכם גרף המתאר את ההתפלגות של אורך החיים של סוללה:



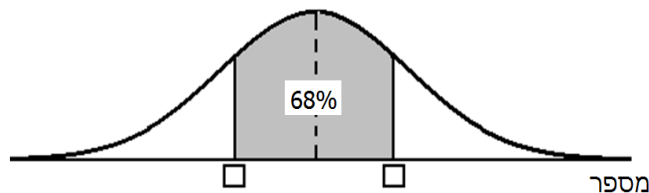
- (א) (1) מצא את אורך החיים הממוצע של הסוללה.
- (2) מצא את סטיית התקן.
- (ב) 2% מהסוללות, שאורך החיים שלהן הוא הנמוך ביותר, נחשבות לפגומות. מצא את אורך החיים של סוללה אשר מתחתיו היא נחשבת פגומה.
- (ג) איזה אחוז מהסוללות פועלות יותר מ- 222.5 שעות?
- (ד) מפעל קנה 1,000 סוללות. כמה מהן עשויות לפעול למעלה מ- 222.5 שעות?

**תשובה סופית:**

(א) (1) 200 שעות (2) 15 שעות (ב) 170 שעות (ג) 7% (ד) 70 סוללות

**שאלה מספר 23:** מ/23

- קבוצה של מספרים מתפלגת נורמלית. ידוע כי המספר 40 גדול ממוצע המספרים בשתי סטיות תקן, ו- 2% מהמספרים הם מתחת למספר 20.
- (א) (1) חשב את ממוצע קבוצת המספרים.
- (2) חשב את סטיית התקן של קבוצת המספרים.
- (ב) מהו המספר הנמוך ביותר ש- 84% מהמספרים גדולים ממנו?



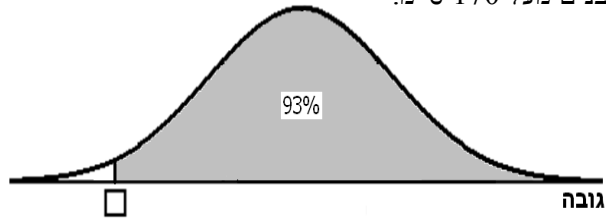
- (ג) בגרף שלפניכם השטח הצבוע הוא סימטרי ביחס לממוצע. בין אילו שני מספרים נמצאים 68% מהמספרים הקרובים ביותר לממוצע (ראה סרטוט)?

**תשובה סופית:**

(א) (1) 30 (2) 5 (ב) 25 (ג) המשמעות: בין 25 ל- 35 נמצאים 68% מהמספרים הקרובים ביותר לממוצע

**שאלה מספר 24:** מ/24 מבחן בגרות 35802 מועד חורף תשע"ד. 2014

הגובה של קבוצת בניינים מתפלג נורמלית. הגובה של 69% מהבנים נמוך מ-178 ס"מ. הגובה של 69% מהבנים מעל 170 ס"מ.



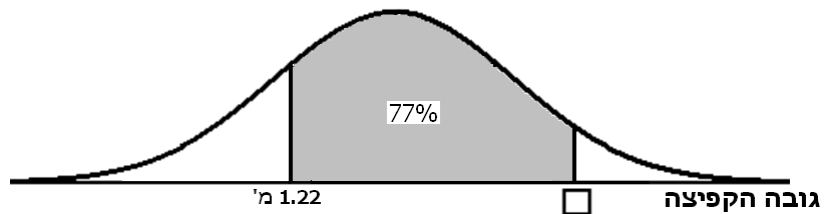
- (א) (1) חשב את הממוצע של הגבהים.  
 (2) חשב את סטיית התקן של הגבהים.  
 (ב) (1) השלם את המספר החסר בסרטוט.  
 (2) מה המשמעות של מספר זה על פי הנתונים שבסרטוט?

**תשובה סופית:**

(א) (1) 174 ס"מ (2) 8 ס"מ (ב) (1) 162 (2) המשמעות: 93% מהבנים בקבוצה גבוהים מ-162 ס"מ

**שאלה מספר 25:** מ/25

- ההישגים בקפיצה לגובה של קבוצת בניינים מתפלגים נורמלית עם ממוצע 1.3 מ'. גובה הקפיצה של 99.5% מהבנים היא מתחת ל-1.5 מ'.  
 (א) חשב את סטיית התקן של גובה הקפיצה.  
 (ב) היעזר בנתונים שבגרף והשלם את גובה הקפיצה החסר.



**תשובה סופית:**

(א) 0.08 מ' (ב) 1.42