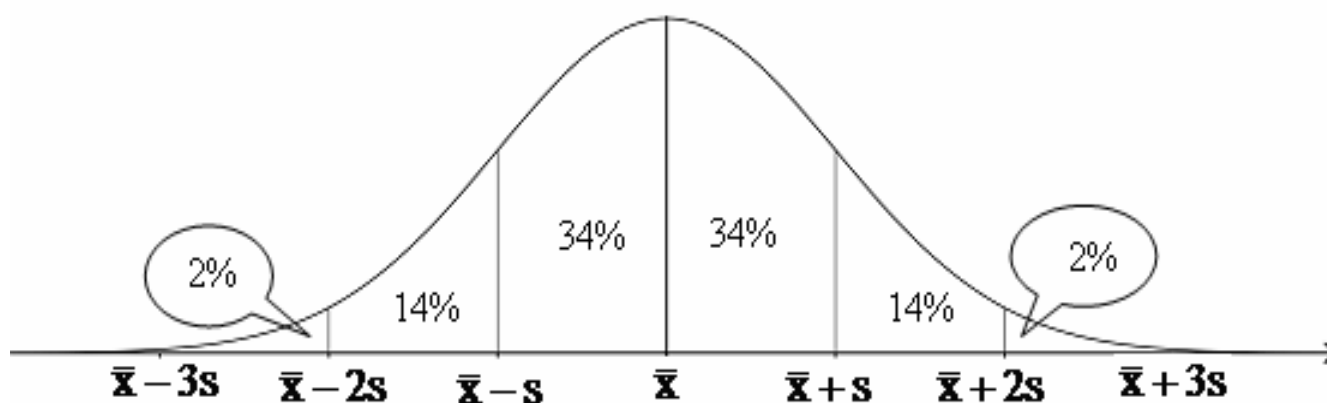


התפלגות נורמלית

בקובץ זה מופיעות שאלות בנושא התפלגות נורמלית שמחליפות את שאלות המאגר ותוספותיו, הקיימות עד כה. שאלות אלה יכולות להיפתר מבלי להמיר את ערכי המשתנה לציוני תקן, ומבלי להשתמש בטבלת ההתפלגות הנורמלית. התלמידים מתבקשים לפתור את השאלות מתוך תובנה של תכונות ההתפלגות הנורמלית (כגון: ההתפלגות סימטרית, השכיח החציון והממוצע שלה מתלכדים בערך אחד), או בהתבסס על קריאת העקומה של ההתפלגות הנורמלית והנתונים המוצגים סביבה. הנתונים בהם מדובר הם החלקים היחסיים של כל שטח שמתחת לעקומת ההתפלגות הנורמלית. לדוגמא, כ- 68% מהפרטים באוכלוסייה שמתפלגת באופן נורמלי, מקבלים ערך שמרחקו מהממוצע איננו עולה על סטיית תקן אחת. הנתונים המספריים באחוזים אינם מדוייקים לחלוטין¹, אך ניתן להסתמך עליהם בפתרון שאלות במסגרת לימודי 3 יח"ל, ובמסגרת בחינות הבגרות ברמה זו.

כדי להקטין את העומס החזותי הראשוני, מומלץ ללמד בשלב הראשון שאלות ספורות בעזרת הגרף של ההתפלגות הנורמלית שעל הציר האפקי שלו מסמנים את הממוצע ואת ערכי המשתנה ששונים מהממוצע בסטיות תקן שלמות².

הגרף של ההתפלגות הנורמלית שעל הציר האפקי שלו מסמנים את הממוצע ואת ערכי המשתנה ששונים מהממוצע בסטיות תקן שלמות.

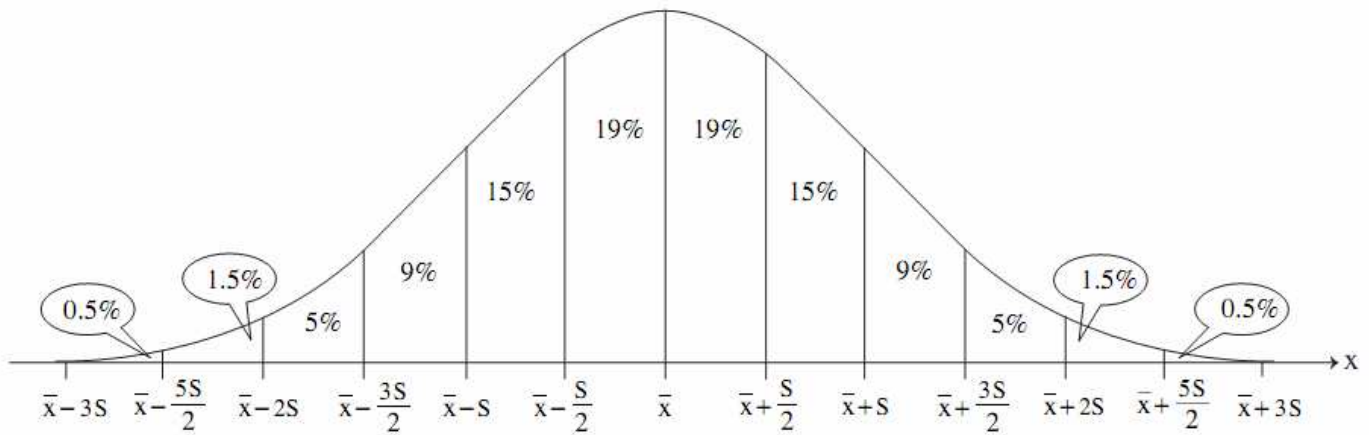


לאחר הוראה של שאלות ספורות בעזרת הגרף שלמעלה, יש לפתור את השאלות בעזרת הגרף של ההתפלגות הנורמלית שעל הציר האפקי שלו מסמנים את הממוצע ואת ערכי המשתנה השונים מהממוצע בסטיות תקן שלמות ובחצאי סטיות תקן. גרף זה יופיע בנוסחאון הבגרות המצורף לבחינת 3 יח"ל, ויחליף את נוסחת ציוני התקן ואת טבלת ההתפלגות הנורמלית.

¹ גודל הטעות אינו עולה על 0.6%.

² שאלות מתאימות: 1-5, ושאלות נוספות בהמשך.

הגרף של ההתפלגות הנורמלית שעל הציר האפקי שלו מסמנים את הממוצע ואת ערכי המשתנה השונים מהממוצע בסטיות תקן שלמות ובחצאי סטיות תקן.



1. ציוני בחינה בבית ספר גדול מתפלגים נורמלית. הציון הממוצע הוא 68, וסטיית התקן היא 10.
 - א. רשום מהו חציון ציוני הבחינה, ונמק את קביעתך.
 - ב. בוחרים באקראי תלמיד. מה ההסתברות שציונו גבוה מ-88?
 - ג. בוחרים באקראי תלמיד. מה 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 את תשובתך.

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. מהו אחוז התלמידים בבית הספר שגובהם מתחת ל-161 ס"מ?
 - ב. כמה תלמידים שגובהם מתחת ל-161 ס"מ (בערך) נצפה למצוא בבית הספר?
 - ג. מהו אחוז התלמידים בבית הספר שגובהם בין 161 ס"מ ל-169 ס"מ?

3. נתונה רשימת ציוני תלמידים במבחן ארצי. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 8. 84% מהציונים נמוכים מהציון 80.
- מצא את הציון הממוצע של הציונים.
 - בוחרים באקראי ציון אחד מתוך הרשימה. מה הסיכוי שהציון הנבחר נמוך מ-56?
 - למבחן ניגשו 93,400 תלמידים. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, לגבי מספר התלמידים שקיבלו ציון הגבוה מ-56 אך נמוך מ-80? נמק את תשובתך.
 - התלמידים שהשיגו את הציונים הגבוהים ביותר זכו לציון לשבח. הוחלט שרק שתי מאיות מהתלמידים יקבלו ציון לשבח. מהו הציון הנמוך ביותר המזכה את התלמיד בציון לשבח? נמק.
4. האורך של מלפפונים בזמן הקטיף מתפלג נורמלית עם ממוצע של 5 ס"מ. כדי לארוז את המלפפונים בקופסאות שימורים ממיינים אותם לשלוש קבוצות:
- מלפפונים שאורכם אינו עולה על 5 ס"מ.
 - מלפפונים שאורכם גדול או שווה ל-5 ס"מ, אך קצרים מ-6.5 ס"מ.
 - שאר המלפפונים.
- המלפפונים בקבוצה השנייה מהווים 34% מכלל המלפפונים. מצא את סטיית התקן של אורך המלפפונים בזמן הקטיף.
 - איזה חלק מהמלפפונים נמצאים בקבוצה הראשונה, ואיזה חלק מהמלפפונים נמצא בקבוצה השלישית?
 - בית האריזה קיבל הזמנה מיוחדת למלפפונים שאורכם בין 2 ס"מ ל-5 ס"מ. מהו אחוז המלפפונים המתאימים לדרישות ההזמנה?
5. 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 3 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.
- חשב את ההסתברות שביום מסוים כמות חומר הגלם המוזמנת תהיה קטנה מ-14 טון.
 - חשב את ההסתברות שביום מסוים כמות חומר הגלם המוזמנת תהיה גדולה מ-26 טון.
 - מצא את ההסתברות שביום מסוים בית החרושת לא ישלם תשלום נוסף.
6. ציוני בחינות בבית ספר גדול מתפלגים נורמלית. הציון הממוצע הוא 68, וסטיית התקן היא 8.
- רשום מהו החציון של הציונים, ונמק את קביעתך.
 - תלמיד נחשב מצטיין כאשר ציונו מעל 84. מהו אחוז התלמידים המצטיינים בבית הספר?
 - בוחרים באקראי תלמיד. מה ההסתברות שציונו בין 56 ל-84? נמק.
 - בוחרים באקראי תלמיד. מהו הסיכוי שציונו בין 52 ל-80? נמק.

7. נתונה רשימת ציוני תלמידים במבחן ארצי. הציונים ברשימה מתפלגים נורמלית עם סטיית תקן 6. 69% מהציונים נמוכים מהציון 70.
- א. בוחרים באקראי ציון אחד מתוך הרשימה. מה ההסתברות שהציון הנבחר הוא בין 55 ל-70?
- ב. מספר התלמידים שקיבלו במבחן הארצי ציון בין 55 ל-70 היה 63,240. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, לגבי מספר התלמידים שניגשו לבחינה? נמק את תשובתך.
- ג. מהי ההערכה שניתן להסיק מהנתון שבסעיף הקודם, לגבי מספר התלמידים שקיבלו במבחן הארצי ציון בין 64 ל-79? נמק את תשובתך.
- ד. הוחלט, כי שתי מאיות מהתלמידים שקיבלו את הציונים הנמוכים ביותר, יקבלו תגבור בלימודים. האם תלמיד שציונו היה 50 יקבל תגבור או לא? נמק.
8. 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. מה הסיכוי לבחור באקראי צמח נוי שגובהו מעל הממוצע, אך נמוך מ-75 ס"מ? נמק.
- ב. מהו אחוז הצמחים שגובהם נמוך מ-55 ס"מ? נמק.
9. ציוני בחינה בבית ספר גדול מתפלגים נורמלית. הציון הממוצע הוא 72. רבע מהתלמידים קיבלו ציון הנמוך מ-66.
- א. לבחינה ניגשו 980 תלמידים. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, לגבי מספר התלמידים שקיבלו ציון הנמוך מהממוצע, אך גבוה מ-66? נמק את תשובתך.
- ב. אוספים לקבוצה אחת את רבע התלמידים בעלי הציונים הגבוהים ביותר. מה צפוי להיות הציון הנמוך ביותר בקבוצה זו? נמק.
10. במפעל מסוים יש התפלגות נורמלית של גיל העובדים.
- הגיל הממוצע במפעל הוא 42 שנה, וסטיית התקן 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 מהעובדים עוברים בדיקה רפואית כלשהי במסגרת המפעל.
- ב. מצא איזה חלק מהעובדים עוברים בדיקות רפואיות מעמיקות.
- ג. ידוע שמספר העובדים במפעל הוא 6800. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, לגבי מספר העובדים העוברים בדיקות רפואיות רגילות בלבד? נמק את תשובתך.

11. בית החרושת 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 מבין שני המקרים הבאים יש סיכוי גבוה יותר להתרחש, או שלשניהם סיכוי שווה, ונמק את תשובתך:
- I. בית החרושת משלם ביום מסוים תשלום נוסף, כיוון שכמות חומר הגלם המוזמנת קטנה מ- 14 טון.
- II. בית החרושת משלם ביום מסוים תשלום נוסף, כיוון שכמות חומר הגלם המוזמנת גדולה מ- 26 טון.
- ב. מצא את ההסתברות שביום מסוים בית החרושת נדרש לשלם 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? נמק את תשובתך.
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 חלק מהצמחים מועברים לייצוא?
- ג. הצמחים שנמוכים מ- 56 ס"מ נמכרים בשוק המקומי בהוזלה. איזה חלק מהצמחים שנפסלו ליצוא נמכרים בשוק המקומי בהוזלה?
13. הקוטר של עגבניות שרי כדוריות 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. חשב איזה חלק מהעגבניות יש בכל קבוצה.
- ב. אם בוחרים עגבנייה באופן אקראי, מה ההסתברות שקוטר גדול מ- 1.5 ס"מ?
14. הקוטר של עגבניות שרי כדוריות 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. מה הסיכוי לבחור באקראי עגבנייה שאיננה כלולה בין שליש העגבניות הקטנות ביותר, אך קוטרן קטן מהממוצע? נמק.

15. ציונים של מבחני כניסה לאוניברסיטה מתפלגים נורמלית. ממוצע הציונים במבחן היה 76 נקודות וסטיית התקן 8 נקודות. בשנה מסוימת התקבלו 20% מהנבחנים, בעלי ההישגים הגבוהים ביותר במבחני הכניסה.
- א. דליה שנבחרה באותה שנה, קיבלה ציון 84. האם דליה התקבלה לאוניברסיטה? נמק.
- ב. 384 מועמדים קיבלו במבחני הכניסה ציון נמוך מ-60. מהי ההערכה שניתן להסיק מנתון זה, לגבי מספר המועמדים שניגשו למבחן הכניסה לאוניברסיטה? נמק את תשובתך.
16. אורך חיים של נורת חשמל (הזמן שבו הנורה דולקת עד שהיא נשרפת) מתפלג נורמלית עם ממוצע של 700 שעות וסטיית תקן של 90 שעות.
- א. חשב מהו אחוז הנורות שדולקות פחות מ-610 שעות עד שהן נשרפות.
- ב. מצא מהו אחוז הנורות שדולקות יותר מ-880 שעות עד שהן נשרפות.
- ג. מהי ההסתברות שנורה תדלוק בין 610 שעות ל-880 שעות עד שהיא נשרפת? נמק.
- ד. מה הסיכוי שנורה תדלוק בין 520 שעות ל-700 שעות עד שהיא נשרפת? נמק.
17. 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 לשלושה חוגי לימוד בשתי אוניברסיטאות:

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

- א. מצא את ההסתברות שתלמיד שנבחן במבחן הפסיכומטרי יוכל להתקבל לחוג ג' באוניברסיטה 1.
- ב. מה הסיכוי 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?

18. משקל ביצים מתפלג נורמלית עם ממוצע של 62 גרם. 16% מכלל הביצים הן כבדות ושוקלות מעל 68 גרם. ביצים אלה (הכבדות) נארזות בנפרד.
- א. מצא את סטיית התקן של התפלגות משקל הביצים.
- ב. מצא את ההסתברות שביצה שנבחרה באקראי מבין כל הביצים שוקלת פחות מ- 56 גרם.
- ג. מבין הביצים הרגילות (שאינן כבדות) בוחרים ביצה באקראי. מה ההסתברות שהביצה שוקלת פחות מ- 56 גרם?
19. 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. בשל גל חום, ירדה תנובת החלב של כל פרה ב- 10% לעומת תנובת החלב הרגילה שלה. מצא מהו הממוצע החדש של תנובת הפרות, ומהי סטיית התקן החדשה. נמק.
20. בחוג מסוים באוניברסיטה נערכו מבחני כניסה באנגלית ובמתמטיקה. הציונים של המבחנים התפלגו נורמלית. דני ניגש לשני מבחנים אלה.
- ממוצע הציונים במבחן באנגלית היה 62 וסטיית התקן 5 נקודות. דני קיבל במבחן זה 67 נקודות.
- ממוצע הציונים במבחן במתמטיקה היה 68 וסטיית התקן 8 נקודות. דני קיבל במבחן זה 72 נקודות.
- קבע באיזה משני המבחנים הדרוג של דני היה גבוה יותר בהשוואה לשאר הנבחנים והסבר את תשובתך.
21. באזור מסוים בארץ נערכו שני מבחנים משווים בהבנת הנקרא. הציונים בכל אחד מהמבחנים התפלגו נורמלית.
- ממוצע הנקודות במבחן א' היה 75 וסטיית התקן 6 נקודות.
- ממוצע הנקודות במבחן ב' היה 71 וסטיית התקן 8 נקודות.
- א. יובל, ניגש לשתי הבחינות, וקיבל בשתי הבחינות אותו ציון : 80. באיזה מבחן הצליח יובל יותר בהשוואה לשאר התלמידים שנבחנו?
- ב. גם הדס, ניגשה לשתי הבחינות, ובשתיהן קיבלה אותו ציון : 87. באיזה מבחן הצליחה הדס יותר בהשוואה לשאר התלמידים שנבחנו?

פתרונות לשאלות בהתפלגות נורמלית

חלק מהפתרונות ניתנים עם הסבר תמציתי.

כאשר ניתן הסבר מתאים בשאלה אחרת, לא ניתן הסבר נוסף.

בשום מקרה, אין להיצמד לנוסח ההסבר המוצג, אלא רק לתוכן שלו.

במקרים רבים, יש מקום להרחבה ופתוח ההסבר לתלמיד.

1.

1.א. החציון שווה לממוצע והוא 68.

על פי נתוני העקומה הנורמלית, ל-50% מהאוכלוסייה יש ערכים הגבוהים מ-68, ול-50% מהאוכלוסייה יש ערכים הנמוכים מ-68, ולכן זהו החציון.

1.ב. ההסתברות היא 0.02 (2%).

הציון 88 מרוחק מהממוצע כלפי מעלה שתי סטיות תקן, ועל פי נתוני העקומה הנורמלית 2% מהציונים גבוהים ממנו.

1.ג. ההסתברות היא 0.82 (82%).

הציון 58 מרוחק מהממוצע כלפי מטה סטיית תקן אחת, ועל פי נתוני העקומה הנורמלית 16% מהציונים נמוכים ממנו. לכן, אחוז הציונים שבין 58 ל-88 הוא 82%. בבחירה אקראית של תלמיד, ההסתברות לדגימת ציון בתחום ערכים, שווה לשכיחות היחסית של ערכים אלה מכלל הציונים.

1.ד. ההערכה שניגשו לבחינה 1100 תלמידים.

זאת כיוון ש-902 תלמידים הם 82% מכלל התלמידים שניגשו לבחינה.

2.

2.א. 16%

ערך הממוצע בהתפלגות נורמלית שווה תמיד לערך השכיח, ולכן הגובה הממוצע הוא 165 ס"מ. הגובה 161 ס"מ מרוחק מהממוצע כלפי מטה סטיית תקן אחת, ועל פי נתוני העקומה הנורמלית 16% מהתלמידים נמוכים ממנו.

2.ב. נצפה למצוא 48 תלמידים שגובהם נמוך מ-161 ס"מ,

כי 48 תלמידים הם 16% מ-300 תלמידים.

2.ג. 68%

הגובה 169 ס"מ מרוחק מהממוצע כלפי מעלה סטיית תקן אחת, ועל פי נתוני העקומה הנורמלית 16% מהתלמידים גבוהים ממנו. לכן, אחוז התלמידים בבית הספר שגובהם בין 161 ס"מ ל-169 ס"מ הוא 68%.

3.

3.א. הציון הממוצע הוא 72.

על פי נתוני העקומה הנורמלית, הציון 80 מרוחק מהממוצע כלפי מעלה סטיית תקן אחת, ולכן הממוצע נמוך ממנו ב-8 נקודות.

3.ב. הסיכוי הוא 0.02 (2%).

3.ג. 76,588 תלמידים.

3.ד. 88.

4. א.4 1.5 ס"מ.
- הקבוצה השנייה של המלפפונים מוצגת בעקומה הנורמלית, מימין לממוצע ובצמוד לו. הערכים המתאימים ל- 34% מעל הממוצע, הם הערכים שבין הממוצע לבין הממוצע בתוספת סטיית תקן אחת. לכן רוחב הערכים של הקבוצה (5-6.5) הוא סטיית תקן אחת.
- ב.4 בקבוצה הראשונה 50% מהמלפפונים. אלה הם כל המלפפונים שאורכם קטן מהממוצע. בקבוצה השלישית 16% מהמלפפונים. אלה הם כל המלפפונים שנותרו אחרי הורדת שתי הקבוצות הראשונות.
- ג.4 48%.
5. א.5 0.02 (2%).
- ב.5 0.02 (2%).
- ג.5 0.96 (96%).
6. א.6 68.
- ב.6 2%.
- ג.6 0.91 (91%).
- הציון 56 מרוחק מהממוצע כלפי מטה $\frac{3}{2}$ סטיות תקן, ועל פי נתוני העקומה הנורמלית 7% מהציונים נמוכים ממנו. הציון 84 מרוחק מהממוצע כלפי מעלה 2 סטיות תקן, ועל פי נתוני העקומה הנורמלית 2% מהציונים גבוהים ממנו.
- ד.6 0.91 (91%).
- הסבר I: בדומה להסבר בסעיף הקודם.
- הסבר II: בהתבסס על תכונת הסימטריה של עקומת ההתפלגות הנורמלית. השטח המתאים לשאלה בסעיף זה סימטרי לשטח המתאים לשאלה שבסעיף הקודם, ולכן שווה לו.
7. א.7 0.67 (67%).
- ב.7 94,388 תלמידים.
- ג.7 63,240 תלמידים.
- הסבר I: חישוב ישיר.
- הסבר II: בהתבסס על תכונת הסימטריה של עקומת ההתפלגות הנורמלית.
- ד.7 כן. התלמיד כלול בשתי המאיות שקיבלו את הציונים הנמוכים ביותר, ולכן הוא אמור לקבל תגבור בלימודים.

8. א.8 0.25 (25%).
 ב.8 0.25 (25%).
 בהתבסס על תכונת הסימטרייה של עקומת ההתפלגות הנורמלית. השטח המתאים לשאלה בסעיף זה סימטרי לשטח המתאים לנתון שבשאלה, ולכן שווה לו.
9. א.9 245 תלמידים.
 קבוצת תלמידים זו כוללת רבע מכלל התלמידים שניגשו לבחינה.
 ב.9 78.
 בהתבסס על תכונת הסימטרייה של עקומת ההתפלגות הנורמלית, הפער בין הגבול העליון של הרבע התחתון לבין הממוצע, שווה לפער בין הגבול התחתון של הרבע העליון לבין הממוצע.
10. א.10 7% מהעובדים.
 ב.10 0.5% מהעובדים.
 ג.10 442 עובדים.
11. א.11 משיקולי סימטרייה (או משיקולי חישוב), לשני המקרים יש אותו סיכוי להתרחש.
 ב.11 0.14 (14%).
 ג.11 42 משלוחים.
12. א.12 24%.
 ב.12 69% מהצמחים מועברים לייצוא.
 ג.12 23% מהצמחים שנפסלו ליצוא נמכרים בשוק המקומי בהזולה.
 31% מכלל הצמחים נפסלו ליצוא.
 7% מכלל הצמחים נמכרים בשוק המקומי בהזולה. כל הצמחים בקבוצה זו נפסלו ליצוא.
 לכן, החלק של הצמחים הנמכרים בשוק המקומי בהזולה, מתוך הצמחים שנפסלו ליצוא הוא $\frac{7}{31}$.
13. א.13 הקבוצה של העגבניות הקטנות כוללת 16% מכלל העגבניות.
 הקבוצה של העגבניות הבינוניות כוללת 68% מכלל העגבניות.
 הקבוצה של העגבניות הגדולות כוללת 16% מכלל העגבניות.
 ב.13 0.84 (84%).
14. א.14 1.4 ס"מ.
 ב.14 $\frac{1}{6}$.

15. ד.א.15 דליה התקבלה לאוניברסיטה.
רק 16% מהציונים היו גבוהים מהציון של דליה, ולכן הציון שלה כלול ב- 20% של הציונים הגבוהים ביותר.
- 15.ב. 19,200 מועמדים.
16. ד.א.16 16%.
16.ב. 2%.
16.ג. 0.82 (82%).
16.ד. 0.48 (48%).
17. ד.א.17 0.16 (16%).
17.ב. 0.34 (34%).
17.ג. 0.34 (34%).
17.ד. 0.82 (82%).
18. ד.א.18 6 גרם.
18.ב. 0.16 (16%).
18.ג. 0.19 (19%).
19. ד.א.19 הממוצע: 30 ליטר ביום.
סטיית התקן: 10 ליטר ביום.
19.ב. 50%.
19.ג. הממוצע החדש: 27 ליטר ביום.
סטיית התקן החדשה: 9 ליטר ביום.
בכל התפלגות נתונים, ובפרט בהתפלגות נורמלית, קטנים הממוצע וסטיית התקן ב- 10% כאשר כל אחד מהנתונים הגולמיים קטן ב- 10%.
20. ד.א.20 אנגלית.
במבחן באנגלית השיגו 16% מהנבחנים ציונים הגבוהים מציונו של דני.
במבחן במתמטיקה השיגו 31% מהנבחנים ציונים הגבוהים מציונו של דני.
21. ד.א.21 מבחן ב'.
במבחן א' השיגו 16% מהנבחנים ציון 81 ומעלה. יובל איננו כלול ב- 16% התלמידים המצליחים ביותר.
במבחן ב' השיגו 16% מהנבחנים ציון 79 ומעלה. יובל כלול ב- 16% התלמידים המצליחים ביותר.

21.ב. הדס הצליחה בשני המבחנים באותה מידה.

בשני המבחנים השיגה הדס ציון הגבוה בשתי סטיות תקן מהממוצע, כך שבשני המבחנים הדס נמצאת בסף של שתי המאיות הטובות ביותר.