

בחינה לדוגמה

בחינה מס' 1

עליך לענות על ארבע מבין חמש השאלות 1-5.

(25 נקודות לכל תשובה נכונה ומלאה.)

אם תענה על יותר מארבע שאלות ייבדקו ארבע התשובות הראשונות לפי סדר הופעתן במחברת.

שאלה 1 (25 נקודות)

(9 נק') א. מטילים שתי קוביות משחק.

ב- 72 הטלות של שתי הקוביות התקבלו התוצאות הבאות:

12 - 9	8 - 6	5 - 2	סכום התוצאות בכל הטלה
18	30	24	מספר הטלות

האם התוצאות מעידות על קוביות הוגנות ברמת מובהקות 0.05?

ב. חוקר במשרד התחבורה טוען, שנהגים ותיקים מבצעים פחות עבירות תנועה מנהגים חדשים.

לצורך בדיקת הטענה נלקח מדגם מקרי של 16 נהגים, ונספרו מספר עבירות התנועה שלהם בשנה הראשונה לקבלת הרישיון (שבה היו נהגים חדשים) וכעבור עשר שנים כשהיו כבר נהגים ותיקים.

התוצאות הראו שאצל 11 נהגים מספר העבירות בשנה העשירית היה קטן ממספר העבירות בשנה הראשונה ואילו אצל 5 נהגים מספר העבירות בשנה העשירית היה גדול ממספר העבירות השנה הראשונה לקבלת רישיון הנהיגה.

(8 נק') 1. האם התוצאות מאששות את טענת החוקר ברמת מובהקות 5%.

(8 נק') 2. מהי ההסתברות להחליט בטעות שהחוקר צודק בטענתו?

שאלה 2 (25 נקודות)

אספקת חשמל לשכונה מסוימת נעשית באמצעות כבל מרכזי המסוגל לענות על ביקוש של עד 350 קילואט ליום. במקרה של ביקוש יתר, מותך התיל ונפסק הזרם לשכונה. צריכת החשמל הביתית הממוצעת היא 1.5 קילואט ליום עם סטיית תקן 0.3 קילואט.

(8 נק') א. אם בשכונה 225 בתים, מהי בקרוב ההסתברות שביום מסוים תהיה הפסקת חשמל?

(8 נק') ב. מהו מספר הבתים המקסימלי שניתן לחבר לכבל כך שההסתברות להפסקת חשמל תהיה קטנה מ- 0.01? (הסבר והצג את דרך הפתרון, אין צורך לחשב

עד הסוף).

- 9 נק') ג. אם בשכונה יש 200 בתים מהו הביקוש המירבי אותו צריך לספק הכבל על מנת להבטיח בהסתברות 0.995 שלא תהיה הפסקת חשמל בשכונה ?

שאלה 3 (25 נקודות)

יצרן מכונות מעוניין לפרסם שהמכונות שהוא מיצר חסכוניות במיוחד. מכונות בעלות נפח מנוע דומה מתוצרת יצרנים אחרים צורכות בממוצע ליטר אחד בנסיעה בינעירונית למרחק של 12 ק"מ עם סטיית תקן 2.5 ק"מ לליטר. בבדיקה של 25 מכונות מתוצרת היצרן נמצאה תצרוכת דלק של 13.5 ק"מ לליטר.

- 8 נק') א. האם ברמת מובהקות 5% ניתן לומר שהמכונות שלו יותר חסכוניות ? נסח את ההשערות ורשום את ההנחות אותן הינך מניח לצורך הפתרון.
8 נק') ב. מהי רמת המובהקות הקטנה ביותר עבורה נוכל להצדיק את טענת היצרן.
9 נק') ג. אם למעשה צורכות המכונות הנ"ל ליטר אחד בנסיעה בינעירונית למרחק של 14 ק"מ, בממוצע, מה ההסתברות שמבחן סטטיסטי ברמת מובהקות 2.5% יוכיח זאת, איך נקראת הסתברות זו ?

שאלה 4 (25 נקודות)

- על-פי נתוני משרד החינוך התפלגות ציוני הבגרות במתמטיקה היא נורמלית עם סטיית תקן 12. בדגימה מקרית של ציוני 25 תלמידים מאזור ירושלים התקבל אומדן חסר הטיה לשונות 102. בדגימה מקרית של ציוני 16 תלמידים מאזור תל-אביב התקבל אומדן חסר הטיה לשונות 205.
- 12 נק') א. שר החינוך טוען ששונות הציונים במתמטיקה, בקרב התלמידים באזור ירושלים, נמוכה משונות הציונים במתמטיקה בקרב כלל התלמידים. האם מוצדקת הטענה לאור תוצאות המדגם ? נסח את ההשערות ובדוק אותן ברמת מובהקות 0.05 ?
- 7 נק') ב. האם קיים הבדל בין התלמידים באזור ת"א לבין התלמידים באזור ירושלים, מבחינת שונות ציוניהם במתמטיקה ? נסח את ההשערות ובדוק אותן ברמת מובהקות 0.1.
- 6 נק') ג. מצא רווח סמך ברמת סמך 95% לסטיית התקן של ציוני הבגרות במתמטיקה בקרב תלמידי אזור תל-אביב על סמך המדגם הנתון.

שאלה 5 (25 נקודות)

על-פי נתוני צה"ל פרופורציית חיילים קרביים הסובלים במהלך הטירונות משברי הליכה היא 0.4. אורטופד טוען שפיתח מדרס חדש שיקטין את פרופורציית החיילים הסובלים משברי הליכה. 200 טירונים נבחרו מקרית מבין החיילים הקרביים, ונעלו את המדרס החדש מתחילת הטירונות. מתוך 200 חיילים אלו 45 חיילים סבלו משברי הליכה במהלך הטירונות.

- (8 נק') א. האם טענתו של האורטופד מוצדקת ברמת מובהקות 0.05 ? נמק.
- (8 נק') ב. נניח שהמדרס החדש אכן עוזר ומוריד את פרופורציית הסובלים משברי הליכה ל- 0.2 .
- מהי עצמת המבחן שבדקת בסעיף א ?
- (9 נק') ג. בהמשך להנחה של סעיף ב, נניח שמחלקת מדעי ההתנהגות בצה"ל, שאחראית על מחקר בנושא שברי ההליכה, מוכנה ליטול סיכון של 10% לאי דחייתה של השערת האפס כאשר זו אינה נכונה. מהו גודל המדגם המינימלי שעליה לבדוק ברמת מובהקות 0.05 ?

תשובות סופיות בחינה מס' 1

שאלה 1

א. לא דוחים את השערת האפס ברמת מובהקות 0.05, התוצאות מעידות על קוביות הוגנות.

ב. לא דוחים את השערת האפס - התוצאות אינן מאששות את טענת החוקר.

ג. 0.05

שאלה 2

א. 0.0027

ב. מהו n המקיים : $\frac{350 - 1.5n}{0.3\sqrt{n}} \geq 2.326$

ג. הביקוש המירבי אותו צריך לספק הכבל על מנת להבטיח את הדרישה הוא 311 קילוואט .

שאלה 3

א. דוחים את השערת האפס, טענת היצרן מתקבלת..

ב. 0.0013

ג. 0.9793

שאלה 4

א. לא דוחים את השערת האפס , טענת שר החינוך לא מתקבלת.

ב. לא דוחים את השערת האפס , לא קיים הבדל בין התלמידים מבחינת השונות.

ג. (10.58, 22.16)

שאלה 5

א. דוחים את השערת האפס טענתו של האורטופד מתקבלת.

ב. 1

ג. 44

בחינה מס' 2

עליך לענות על ארבע מבין חמש השאלות 1-5.

(25 נקודות לכל תשובה נכונה ומלאה.)

אם תענה על יותר מארבע שאלות ייבדקו ארבע התשובות הראשונות לפי סדר הופעתן במחברת.

שאלה 1 (25 נקודות)

על-פי נתוני המרכז הארצי לבחינות והערכה התפלגות ציוני המבחנים הפסיכומטריים היא

נורמלית עם סטיית תקן 50 .

מכון "קבלה-קלה" להכנה לבחינות הפסיכומטריות מפרסם שההשתתפות בקורס שלו מעלה את ציון הבחינה ביותר מ- 20 נקודות.

בבדיקה נמצא שהציון הפסיכומטרי הממוצע של 25 תלמידים שנבחרו באופן מקרי ולא השתתפו בקורס הכנה היה 595 . והציון הפסיכומטרי הממוצע של 20 תלמידים אחרים שנבחרו באופן מקרי והשתתפו בקורס ההכנה של מכון "קבלה-קלה" היה 622 .

- 9 נק') א. האם יש אמת בפרסום? נסח את ההשערות ובדוק ברמת מובהקות 0.05.
- 9 נק') ב. חשב את ההסתברות לטעות במסקנה, שקיבלת בסעיף א', אם למעשה הציון הממוצע במבחנים הפסיכומטריים בקרב משתתפים בקורס הכנה במכון "קבלה-קלה" גבוה ב- 30 נקודות מהציון הממוצע בקרב הנבחנים שלא עברו קורס הכנה.
- 7 נק') ג. מצא רווח סמך להפרש בין ממוצע הציון הפסיכומטרי של תלמידים, שהשתתפו בקורס הכנה, לבין ממוצע הציון הפסיכומטרי של תלמידים שלא השתתפו בקורס הכנה, ברמת סמך 99%.

שאלה 2 (25 נקודות)

מכונה למילוי קפה בקופסאות אמורה למלא כמות של 200 גרם קפה. ידוע כי הכמות שהמכונה ממלאה בפועל מתפלגת נורמלית עם ממוצע 200 גרם וסטיית תקן 12 גרם.

- 6 נק') א. מה ההסתברות שבמדגם מקרי של 36 קופסאות כמות הקפה הממוצעת תהיה בין 196 גרם לבין 203 גרם ?
- 6 נק') ב. תוגש תלונה למועצה לצרכנות באם במדגם מקרי של 72 קופסאות קפה הכמות הממוצעת תהיה נמוכה מ- 200 ביותר מ- 2 גרם. מה ההסתברות שתוגש תלונה למועצה ?
- 6 נק') ג. מהו גודל המדגם הנדרש כדי להבטיח בהסתברות 0.99 לפחות, שממוצע המדגם לא יסטה מתוחלתו ביותר מ- 2 גרם ?
- 7 נק') ד. בהמשך לסעיף ב', ואם למעשה המכונה ממלאה בממוצע רק 197 גרם עם

סטיית תקן 12 גרם. מה ההסתברות שבכל זאת לא תוגש תלונה למועצה לצרכנות ?

שאלה 3 (25 נקודות)

במפעל מסוים נמצא כי 30% מהעובדים מאחרים לפחות פעמיים בשבוע. מנהל המפעל מציע שיטת "מקל-וגזר" לצמצום היקף האיחורים. השיטה נבדקה על מדגם מקרי של 200 עובדים. נמצא כי מתוכם 48 אחרו לפחות פעמיים בשבוע.

- (6 נק') א. האם השיטה יעילה ? נסח את ההשערות ובדוק ברמת מובהקות 0.025 .
- (6 נק') ב. מהי ההסתברות לטעות האפשרית במסקנה מסעיף א, אם שיטת ה"מקל והגזר" מפחיתה את אחוז העובדים המאחרים לפחות פעמיים בשבוע, ל- 20% ?
- (6 נק') ג. מהי רמת המובהקות המינימלית שעבורה נחליט ששיטת ה"מקל והגזר" יעילה, על סמך תוצאות המדגם ?
- (7 נק') ד. מהו גודל המדגם שתציע/י למנהל לבדוק כדי להבטיח שאם שיטת ה"מקל והגזר" אינה יעילה ההסתברות שיוחלט בטעות שהיא יעילה לא תעלה על 0.01, וההסתברות לגלות שהשיטה יעילה אם אכן היא מפחיתה את אחוז העובדים המאחרים לפחות פעמיים בשבוע, ל- 20%, תהיה 0.98 .

שאלה 4 (25 נקודות)

במדגם של 30 סטודנטים שנבחרו באופן מקרי ונבחנו ב"מבוא לסטטיסטיקה ב" התקבלו התוצאות הבאות לגבי ציוניהם בבחינה : $\bar{x} = 72$; $\hat{s} = 7.6$ ו- 28% מהסטודנטים נכשלו. בהנחה שהציונים מתפלגים נורמלית. אמוד את :

- (8 נק') א. ממוצע הציונים ב"מבוא לסטטיסטיקה" ברמת סמך 90%.
- (8 נק') ב. סטיית התקן של הציונים ב"מבוא לסטטיסטיקה", ברמת סמך 95%.
- (9 נק') ג. פרופורציית הסטודנטים שעברו את המבחן בהצלחה ברמת סמך 98%.

שאלה 5 (25 נקודות)

- א. (16 נק') לפניך נתונים לגבי מספר מחקרים. רשום ונמק, בכל מחקר, מהו המבחן הסטטיסטי המתאים ביותר לבדיקת השערת המחקר? נסח את ההשערות.
- (1). כדי לבדוק אם חיסון חדש לכלבים מסייע בהפחתת ההדבקות במחלה מסוימת, נערך ניסוי שבו 10 כלבים קיבלו חיסון ו-8 לא קיבלו חיסון. מבין הכלבים שחוסנו כלב אחד נדבק במחלה, ומבין הכלבים שלא חוסנו 5 נדבקו במחלה.
- (2). הועלה חשד שסביבון חדשני איננו הוגן. לבדיקת הטענה הסביבון הוטל פעם ונמצא כי 24 פעם התקבלה התוצאה "נס", 8 פעם התוצאה "גדול", 30 פעם התוצאה "היה" ו-18 פעם התוצאה "פה".
- (3). לבדיקת הטענה, שהחדרה לשוק של נוזל כביסה חדש באמצעות חלוקת דוגמיות מעלה את מידת הצריכה במוצר, נשאלו 50 נבדקים על מידת השימוש במוצר לפני חלוקת הדוגמיות, ושבע לאחר השימוש בדוגמיות.
- התוצאות שהתקבלו היו :
- 21 אנשים השתמשו במוצר לפני קבלת הדוגמית וגם לאחר החלוקה.
- 7 אנשים השתמשו במוצר לפני קבלת הדוגמית אך לא השתמשו בו לאחר החלוקה.
- 14 אנשים לא השתמשו במוצר לפני קבלת הדוגמית אך השתמשו בו לאחר החלוקה.
- ו-8 אנשים לא השתמשו במוצר לפני קבלת הדוגמית וגם לא לאחר מכן.
- (4). בשיטת הטיפול הקיימת, ממוצע משך ההחלמה לאחר ניתוח, הוא 10 ימים עם סטיית תקן של יומיים. כדי לבדוק האם שיטת טיפול חדשה מקצרת את משך ההחלמה נוסתה השיטה החדשה על 50 חולים שעברו ניתוח ונמצא כי משך ההחלמה הממוצע שלהם היה 9 ימים.
- ב. (9 נק') בהמשך לסעיף א', לגבי מחקרים (2) ו-(3) מהי המסקנה ברמת מובהקות 0.05.

תשובות סופיות בחינה מס' 2

שאלה 1

א. לא דוחים את H_0 , כלומר לא ניתן לומר ברמת מובהקות 0.05 שיש אמת בפרסום.

ב. 0.8365

ג. (-11.64, 65.54)

שאלה 2

א. 0.9104

ב. 0.0793

ג. גודל המדגם המינימלי הוא 239.

ד. 0.2389

שאלה 3

א. לא דוחים את השערת האפס, לא הוכחה יעילות השיטה.

ב. 0.0985

ג. 0.0322

ד. גודל המדגם המינימלי הדרוש הוא 357.

שאלה 4

א. (69.64, 74.36)

ב. (6.05, 10.22)

ג. (0.53, 0.91)

שאלה 5

א. 1. שני מדגמים בלתי תלויים, משתנים דיכוטומיים, מבחן פישר.

לחיסון החדש לא מסייע בהפחתת ההדבקות במחלה: H_0

החיסון החדש מסייע בהפחתת ההדבקות במחלה: H_1

2. מבחן טיב התאמה. הסביבון הוגן: H_0

הסביבון אינו הוגן: H_1

3. שני מדגמים תלויים, משתנים דיכוטומיים, מבחן חד צדדי, מבחן הסימן.

לחלוקת דוגמיות אין השפעה על עליית מידת הצריכה: H_0

חלוקת הדוגמיות מעלה את מידת הצריכה: H_1

4. מבחן Z על תוחלת אחת שונות ידועה. $H_0: \mu = 10$, $H_1: \mu < 10$

ב. (2) דוחים את השערת האפס ברמת מובהקות 0.05, לא ניתן לומר שהסביבון הוגן.

(3) השערת האפס אינה נדחית לא ניתן לומר שלדוגמיות יש השפעה על העלאת כמות הצריכה.

בחינה מס' 3

עליך לענות על ארבע מבין חמש השאלות 1-5.

(25 נקודות לכל תשובה נכונה ומלאה.)

אם תענה על יותר מארבע שאלות ייבדקו ארבע התשובות הראשונות לפי סדר הופעתן במחברת.

שאלה 1 (25 נקודות)

מפעל המייצר נורות מצהיר שאורך חייהן הממוצע הוא 800 שעות. סוחר המוכר נורות אלו טוען שממוצע אורך חיי הנורות נמוך מ- 800 שעות. לבדיקת טענתו בדק את אורך חייהן של 16 נורות שנבחרו באופן מקרי מתוצרת המפעל ומצא:

$$\sum_{i=1}^{16} x_i = 12720 \quad ; \quad \sum_{i=1}^{16} (x_i - \bar{x})^2 = 11760$$

(8 נק') מהי מסקנת הבדיקה? נסח את ההשערות, רשום את ההנחות הדרושות ובדוק ברמת מובהקות 0.05.

(4 נק') מהי הטעות האפשרית במסקנה מסעיף א' ? הסבר. (אין צורך לחשב את ההסתברות לטעות).

(7 נק') אמוד בעזרת רווח סמך את אורך החיים הממוצע של הנורות מתוצרת המפעל, ברמת סמך של 95%.

(6 נק') אמוד בעזרת רווח סמך את סטיית התקן של אורך החיים של הנורות, ברמת סמך 95%.

שאלה 2 (25 נקודות)

(8 נק') א. גובהם של חיילי צה"ל מתפלג נורמלית עם ממוצע 175 ס"מ וסטיית תקן 10 ס"מ.

חשב את ההסתברות שגובהם הממוצע של 25 חיילים שנבחרו באופן מקרי יהיה בין 170 ס"מ לבין 175 ס"מ?

(9 נק') ב. משקלם של חיילי צה"ל מתפלג נורמלית עם ממוצע 75 ק"ג. ההסתברות שהמשקל הממוצע של 36 חיילים שנבחרו באופן מקרי יהיה מעל 79 היא 0.0228.

מצא את שונות משקל החיילים?

(8 נק') ג. בהמשך לסעיף ב', ליום ספורט נבחרו 16 חיילים באופן מקרי לתחרות משיכת חבל.

מה ההסתברות שמשקלם הכולל עולה על 1128 ק"ג?

שאלה 3 (25 נקודות)

חברה לדיזור ישיר, שוקלת לצאת במבצע פרסום למוצר מסוים, באמצעות הדואר. משיקולים כלכליים החברה מעריכה שמבצע הפרסום יהיה כדאי רק אם שיעור התגובה של הצרכנים כלומר: מספר ההזמנות ביחס למספר המכתבים שנשלחו, הינו לפחות 15%.

בכדי לבדוק את כדאיות המבצע, נשלחו 100 מכתבים ל- 100 צרכנים שנבחרו באופן מקרי מרשימת תפוצה, ומתוכם התקבלו 10 הזמנות.

- (7 נק') מהי המלצתך לחברה ברמת מובהקות 3% ?
- (6 נק') אם שיעור התגובה האמיתי של הצרכנים הוא 12%, מהי עוצמת המבחן מסעיף א' ?
- (6 נק') בנה רווח סמך ברמת סמך 95% לשיעור התגובה באוכלוסיה על סמך המדגם שלעיל.
- (6 נק') לדעת מנכ"ל החברה, רווח הסמך שהתקבל גדול מדי. מהו גודל המדגם הדרוש כדי שאורך רווח הסמך יהיה מחצית מהאורך שקבלת בסעיף ג' באותה רמת סמך ?

שאלה 4 (25 נקודות)

משרד הדתות מעוניין לאמוד את אחוז התושבים התומכים בחוק מסוים.

- א. אם משרד הדתות רוצה לבנות רווח סמך ברמת סמך 95%, והוא מעוניין שסטיית האומד מהאחוז האמיתי לא תעלה על 1%, מהו גודל המדגם המינימלי שתייעץ לו לקחת ?
- (8 נק') 1. כאשר אין הערכה מוקדמת כלשהי לגבי אחוז התומכים בחוק ?
- (8 נק') 2. כאשר אחוז התומכים בחוק מוערך כ- 15% ?
- ב. משרד הדתות מעוניין לבדוק את ההשערה שתומכים בחוק 25% כנגד האלטרנטיבה שתומכים בו רק 15%.
- המשרד מעוניין שההסתברות להחליט שתומכים בחוק 25% כשבפועל תומכים בו 15% תהיה לכל היותר 0.1, ושההסתברות להחליט שתומכים בחוק 15% כשבפועל תומכים בו 25% תהיה לכל היותר 0.05.
- מהו גודל המדגם שעליו לדגום לשם ביצוע המבחן הסטטיסטי ?

שאלה 5 (25 נקודות)

כדי לבדוק האם קיימת השפעה של המתרגל על הצלחת סטודנטים בבחינה במבוא לכלכלה, חולקו סטודנטים הלומדים אצל מרצה מסוים לשתי קבוצות תרגול באופן מקרי. בטבלה שלהן נרשמו תוצאותיהם בבחינת הגמר:

		ציוני בחינת הגמר										שם המתרגל
$\sum_{i=1}^8 x_i^2 = 46941$	$\sum_{i=1}^8 x_i = 601$	77	89	67	45	88	95	68	72	מר ידעני		
$\sum_{i=1}^{10} y_i^2 = 56508$	$\sum_{i=1}^{10} y_i = 730$	83	72	95	35	50	76	74	92	88	65	ד"ר חכמי

(13 נק') האם יש הבדל בממוצע הציונים אצל שני המתרגלים, בהנחה שהציונים מתפלגים נורמלית ? נסח את ההשערות, נמק והסבר מהו המבחן הסטטיסטי המתאים ובדוק ברמת מובהקות 0.05.

(12 נק') חזור על סעיף א' אם לא ניתן להניח נורמליות.

תשובות סופיות בחינה מס' 3

שאלה 1

- א. לא דוחים את השערת האפס ולא התקבלה טענת הסוחר.
ב. הטעות האפשרית במסקנה היא קבלה מוטעית של השערת האפס - טעות מסוג שני.
ג. (780.0838 , 809.917)
ד. (20.68 , 43.33)

שאלה 2

- א. 0.4938
ב. 144
ג. 0.9332

שאלה 3

- א. לא דוחים את השערת האפס, לא נדחתה ההשערה בדבר כדאיות מבצע הפרסום.
ב. 0.1271
ג. (0.0412 , 0.1588)
ד. 400

שאלה 4

- א. 1. 9604 .2 4899
ב. 137

שאלה 5

- א. לא דוחים את H_0 , כלומר לא הוכח שיש למתרגל השפעה כלשהי על ההצלחה.
ב. לא דוחים את השערת האפס. כלומר לא ניתן להסיק שיש הבדל בין המתרגלים.

בחינה מס' 4

עליך לענות על ארבע מבין חמש השאלות 1-5.

(25 נקודות לכל תשובה נכונה ומלאה.)

אם תענה על יותר מארבע שאלות ייבדקו ארבע התשובות הראשונות לפי סדר הופעתן במחברת.

שאלה 1 (25 נקודות)

להלן התפלגות ההכנסות לשעה של מדגמי עובדים שנבחרו באופן מקרי בשני מפעלים :

שכירות במפעל ב'	שכירות במפעל א'	הכנסה לשעה
100	40	0 - 10
130	100	10 - 20
70	60	20 - 30

(15 נק') א. העובדים במפעל ב' טוענים שהכנסתם הממוצעת נמוכה מההכנסה הממוצעת במפעל א'.

האם טענתם מוצדקת? נסח את ההשערות, רשום את ההנחות הדרושות ובדוק ברמת מובהקות 1%.

(10 נק') ב. מצא רווח סמך להכנסה הממוצעת במפעל ב ברמת סמך 95%.

שים לב: בטבלת שכיחויות

$$\bar{x} = \frac{\sum xf(x)}{n}$$

$$s_x^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2 f(x)}{n}$$

שאלה 2 (25 נקודות)

(9 נק') בהטלת זוג מטבעות 50 פעם התקבלו התוצאות הבאות: ב- 11 הטלות 'שתי פעמים ראש', ב- 30 הטלות 'פעם אחת ראש' ובשאר ההטלות 'לא התקבל ראש'.
האם לאור התוצאות ניתן לומר ברמת מובהקות 0.05 שהמטבעות הוגנים? הסבר ונמק.

(8 נק') כדי לבדוק אם יש הבדל בין שיטת ההוראה האורקולית לבין שיטת ההוראה המקובלת, נבחר מדגם מקרי של 12 אנשים. אנשים אלו למדו במשך שנה איטלקית בשיטה האורקולית וצרפתית בשיטה המקובלת. בתום שנה הם נבחנו על ידיעת שתי השפות. התוצאות הראו כי אצל 6 משתתפים הציון באיטלקית היה גבוה מהציון בצרפתית, אצל 4 - הציון בצרפתית היה גבוה מהציון באיטלקית ואצל 2 - הציון

בשתי הבחינות היה זהה.

האם ניתן לומר ברמת מובהקות 0.05 שאין הבדל בין שתי שיטות ההוראה ? הסבר ונמק.

(8 נק') לבדיקת יעילותו של טיפול למניעת יצירת אבנית, ניתן טיפול ל- 10 קומקומים שנבחרו באופן מקרי מייצרנים שונים, ו- 15 קומקומים אחרים, שגם הם נבחרו אקראית, שימשו כקבוצת ביקורת. בכל קומקום הרתחו מים 10 פעמים. התוצאות הראו, שב- 2 קומקומים מבין הקומקומים שעברו את הטיפול וב- 7 קומקומים שלא עברו את הטיפול, נוצרה אבנית. האם ניתן לומר שהטיפול יעיל ברמת מובהקות 0.05 ? הסבר ונמק.

שאלה 3 (25 נקודות)

מפעל לצינורות מייצר סוג צינור מסוים שקוטרו הממוצע 50 מ"מ עם סטיית תקן 6 מ"מ. לבדיקת תקינות הייצור נלקח בכל יום מדגם מקרי של 64 צינורות מהתוצרת היומית ונמדד קוטרם.

(8 נק') א. נסח את ההשערות וקבע מהו כלל ההכרעה ברמת מובהקות 5%.
(8 נק') ב. ביום מסוים נמצא במדגם קוטר ממוצע של 48.8 מ"מ, האם התוצרת היומית עברה את הביקורת על-סמך כלל ההכרעה שקבעת בסעיף א' ?
(9 נק') ג. אם ביום כלשהו חלה תקלה בייצור והקוטר הממוצע של הצינורות 48 מ"מ בלבד עם סטיית תקן 6 מ"מ, מה ההסתברות שהתקלה לא תתגלה בביקורת היומית? כיצד נקראת הסתברות זו?

שאלה 4 (25 נקודות)

חוקר בדק את הקשר בין עישון ללחץ דם גבוה בעזרת מדגם מקרי של 800 אנשים. במדגם היו 300 מעשנים ומתוכם 8% סובלים מלחץ דם גבוה, וכן 500 איש שאינם מעשנים ומתוכם 4% סובלים מלחץ דם גבוה.

(9 נק') א. בדוק ברמת מובהקות 0.01, את ההשערה שבקרב המעשנים אחוז הסובלים מלחץ דם גבוה גדול יותר מאשר בקרב אלה שאינם מעשנים ?
(8 נק') ב. אמוד את אחוז הסובלים מלחץ דם גבוה באוכלוסיה כולה, בבטחון של 95% .
(8 נק') ג. האם תוצאות המדגם מצדיקות את הטענה כי אחוז הסובלים מלחץ דם גבוה באוכלוסיה כולה, הוא גבוה מ- 5% ?
נסח את ההשערות ובדוק ברמת מובהקות 0.01 .

שאלה 5 (25 נקודות)

הטבלה הבאה מציגה את מספר שעות השינה לאחר קבלת תרופה מסוימת, ומספר שעות השינה לפני קבלתה, של 9 חולים שקבלו תרופה מסוימת.

מספר שעות שינה לפני קבלת התרופה	7	5	6.5	6.5	7	5	4.5	8	8
מספר שעות שינה אחרי קבלת התרופה	8	7	6	8	7	8	8.5	7	9

12 נק') א. האם יש לתרופה השפעה חיובית על מספר שעות השינה, בהנחה שמספר

שעות השינה מתפלג נורמלית ? נסח את ההשערות, הסבר מהו המבחן

הסטטיסטי המתאים ובדוק ברמת מובהקות 0.05.

13 נק') ב. חזור על סעיף א' ללא הנחת הנורמליות.

תשובות סופיות בחינה מס' 4

שאלה 1

א. דוחים את H_0 , כלומר טענת העובדים מתקבלת.

ב. (13.15;14.85)

שאלה 2

א. לא דוחים את השערת האפס ברמת מובהקות 0.05, ניתן לומר שהמטבעות הוגנים.

ב. לא דוחים את השערת האפס ולא ניתן לומר שקיים הבדל בין שתי שיטות ההוראה.

ג. לא דוחים את השערת האפס ולא הוכח שהטיפול יעיל למניעת אבנית.

שאלה 3

א. $H_1: \mu \neq 50$, $H_0: \mu = 50$

כלל ההכרעה הוא: $\bar{X} < 48.51$ או $\bar{X} > 51.47$

ב. לא דוחים את השערת האפס וניתן לומר שהתוצרת היומית עברה את הביקורת.

ג. 0.2389

שאלה 4

א. לכן, נדחה את H_0 . כלומר, פרופורצית הסובלים מלחץ דם גבוה גבוהה יותר בקרב המעשנים.

ב. (0.0708, 0.0392)

ג. לא הוכח שאחוז הסובלים מלחץ דם גבוה באוכלוסיה גבוה מ- 5% ברמת מובהקות 0.01.

שאלה 5

א. H_0 נדחית, כלומר ניתן לומר לתרופה השפעה חיובית על השינה.

ב. דוחים את השערת האפס. כלומר ניתן לומר לתרופה השפעה חיובית על השינה.