

תלמידה א. נבונה. אלפס ס.

המסלול האקדמי המכללה למינהל
הפקולטה למינהל עסקים - תואר ראשון



ת.ז. הסטודנט: _____
מס' חדר: _____ מס' נבחן: _____

בחינה בקורס: סטטיסטיקה היסקית - כלים ופרקטיקה
קוד קורס: 110275

תאריך הבחינה: 30/07/2025 שעת הבחינה: 09:00

שנה"ל: תשפ"ה סמסטר: ב' מועד: א'

מרצות: גב' רבקה ריגן, גב' שושנה שפיגל, גב' רחלי צדיקביץ, גב' גלית ויזר
מתרגלים: גב' מורן חלמיש עידן, מר יהונתן סעדה, מר קשת בן זאב
משך הבחינה: 03:00 שעות

- מספר השאלות בשאלון: 20
- יש להשיב על כל השאלות
- משקל כל שאלה: 5 נקודות
- הבחינה ללא חומר עזר
- שימוש במחשבון כיס/פיננסי: כן
- מחברת טיוטה: כן. מחברת הטיוטה אינה חלק מהבחינה ואינה נסרכת
- כאשר יתאפשר להיכנס למחשבים יש להקליד את שם המשתמש והסיסמה האישיים + קוד הבחינה שניתן על הלוח
- יש לשמור את קובץ האקסל לאחר כל חישוב או פעולה, על כונן D בלבד
- אין צורך להטעין את האקסל חזרה ולמען הסר ספק הקובץ לא ייבדק
- בכל שאלה יש לסמן את התשובה הנכונה ביותר בדף הקידוד. רק דף הקידוד ייבדק!
- את התשובות יש לסמן בעט שחור או כחול כהה בלבד, באופן ברור ומודגש. יש להקפיד על כתב יד קריא וברור
- אין לסמן על דף הקידוד ו/או שאלון הבחינה במדגש (מרקר) זוהר
- חל איסור לתלוש דפים משאלון הבחינה!
- יש להחזיר את שאלון הבחינה, כולל נספחים (אם קיימים)
- בבחינה זו מתקיים נוהל הוצאת פתקים בשעות: 09:40, 10:30, 11:15. לזכאי תוספת זמן גם בשעה 12:10

חשוב מאוד:

- בדף הקידוד יש לרשום ולקדד את מספר המבחן המופיע בראש הדף בצד ימין (מספר בן 3 ספרות)
- יש לרשום את מספר תעודת הזהות במקום המיועד בכתב יד ברור (כולל ספרת הביקורת)

בהצלחה!

שאלה מספר 1:

ההוצאה החודשית הממוצעת של סטודנט בתקופת בחינות על משלוחי מזון, עומדת על סך 559.9 ₪ עם שונות 225 ₪. חוקר טוען שבשנה האחרונה חל שינוי בהוצאה החודשית על משלוחי המזון. נדגמו באופן מקרי 36 סטודנטים ונמצא כי ההוצאה החודשית הממוצעת במדגם היא 554 ₪. מהו $p.value$, ומהי מסקנת בדיקת ההשערה ברמת מובהקות 0.01?

- א. $P.value = 0.0182$, לא דוחים את H_0 ומסיקים שלא חל שינוי בהוצאה החודשית הממוצעת על משלוחי מזון בתקופת הבחינות
- ב. $P.value = 0.0091$, דוחים את H_0 ומסיקים שחל שינוי בהוצאה החודשית הממוצעת על משלוחי מזון בתקופת הבחינות
- ג. $P.value = 0.091$, לא דוחים את H_0 ומסיקים שלא חל שינוי בהוצאה החודשית הממוצעת על משלוחי מזון בתקופת הבחינות
- ד. $P.value = 0.0182$, במידה והחוקר היה משתמש במדגם גדול יותר, בהכרח לא היה דוחה את H_0

שאלה מספר 2:

העובדים מתלוננים השנה כי חלה ירידה בתוחלת שווי תווי השי לחג הפסח. עד השנה הנוכחית, תוחלת שווי תווי השי לחג עמדה על 300 ₪ עם סטיית תקן 90 ₪. לצורך בירור טענתם, נלקח מדגם מקרי של 196 עובדים מארגונים שונים, והתקבל ממוצע של 282 ₪. ההשערה נבדקה ברמת מובהקות 0.0375. מהו הממוצע שממנו והלאה ניתן להסיק שתלונות העובדים מוצדקות?

- א. 288.55 ₪
- ב. 311.44 ₪
- ג. 298.14 ₪
- ד. 286.62 ₪

שאלה מספר 3:

נדגם מדגם מקרי של אנשים שבכל בוקר מכינים לעבודה גם כריך וגם משקה חם. מי מבין המודלים הבאים מתאים לבדיקת השערה, שתוחלת זמן הכנת הכריך גדולה יותר מתוחלת זמן הכנת המשקה?

- א. מבחן לפער בין תוחלות כאשר המדגמים תלויים
- ב. מבחן לבדיקת ההבדלים בזמני ההכנה של הכריך והבדלים בזמני הכנת המשקה החם
- ג. מבחן הרגרסיה לבדיקת קשר בין שני משתנים כמותיים
- ד. מבחן לפער בין תוחלות כאשר המדגמים בלתי תלויים

שאלה מספר 4:

ב"סופר נועם" ידוע שהזמן לתשלום בקופה מתפלג נורמלית עם תוחלת 10 דקות וסטיית תקן 6 דקות. הנהלת הסופר מעוניינת לשפר את חוויית השירות לקונים, כדי לקצר את זמן השהות בחנות, ולכן הכניסה קופות לשירות עצמי, שבאמצעותן בפועל תוחלת זמן ההמתנה היא 7.5 דקות. נדגם מדגם מקרי של 36 קונים, ונמצא שזמן התשלום הממוצע בקופה לשירות עצמי היה 8.8 דקות. ברמת מובהקות $\alpha = 0.025$ ההסתברות שהחוקר טען בטעות, על סמך נתוני המדגם, כי זמן ההמתנה נותר כפי שהיה היא:

א. 0.2946

ב. 0.7054

ג. 0.054

ד. 0.096

שאלה מספר 5:

משקלו של תפוז לייצוא מתפלג נורמלית עם תוחלת 260 גרם וסטיית תקן של 38 גרם. מומחה לגידול תפוזים טוען ששיטת ההשקיה החדשה עשויה להעלות את המשקל הממוצע של תפוז לייצוא ותוחלת המשקל החדשה היא 275 גרם. לבדיקת טענתו נבחרה חלקה בה יושמה שיטת ההשקיה החדשה, ומתוכה נדגמו מקרית 60 תפוזים. הוחלט ששיטת ההשקיה החדשה יעילה אם ממוצע משקל התפוזים במדגם יהיה מעל 270 גרם. ההסתברות להכרעה שגויה, כאשר בפועל משקל הממוצע של תפוז לייצוא לא עלה לאחר הפעלת שיטת ההשקיה החדשה, היא: (בחרו בתשובה הקרובה ביותר).

א. 0.0207

ב. 0.8461

ג. 0.9793

ד. 0.054

שאלה מספר 6:

חברת שיווק רצתה לבדוק, האם קיים הבדל מובהק במספר הצימוקים בקופסה, בין 2 סוגי דגני בוקר משתי חברות שונות. נמצא שבדגימה מקרית של 12 קופסאות דגנים מחברה א', התקבל ממוצע של 149 צימוקים לקופסה עם סטיית תקן של 26. מהחברה השנייה דגמו באופן מקרי 7 קופסאות, והממוצע שהתקבל הוא 109 צימוקים לקופסה וסטיית התקן היא 48. ידוע ששונות התפלגות הצימוקים לקופסה שווה בשתי החברות, וכן ידוע שמספר הצימוקים בקופסה מתפלג נורמאלית בשתי החברות.

מהו $p\text{-value}$ ($\alpha \min$) - ההסתברות הקטנה ביותר לטעון שקיים הבדל בין תוחלות הצימוקים של שתי

החברות?

א. $0.02 \leq p\text{-value} \leq 0.05$

ב. $0.01 \leq p\text{-value} \leq 0.025$

ג. $0.005 \leq p\text{-value} \leq 0.01$

ד. $0.025 \leq p\text{-value} \leq 0.05$

שאלה מספר 7:

המחלקה לגני ילדים במשרד החינוך, החליטה לבדוק אם חלה ירידה משמעותית בתוחלת מספר הילדים שחלו בשפעת לאחר קבלת החיסונים. נלקח מדגם מקרי של 7 גני ילדים, ונבדק בהם ממוצע מספר ילדים שחלו בשפעת במהלך חודשי חורף בשנה שעברה (ללא חיסון), והשנה (עם חיסון). התקבל פלט Excel מצורף. נתון שהתפלגות מספר החולים נורמלית. סמנו את המשפט הנכון.

		t-Test: Paired Two Sample for Means
עם חיסון	בלי חיסון	
8.714285714	12.57142857	Mean
12.23809524	25.28571429	Variance
7	7	Observations
	0.778258776	Pearson Correlation
	0	Hypothesized Mean Difference
	6	df
	3.204310477	t Stat
	0.009249609	P(T<=t) one-tail
	1.943180274	t Critical one-tail
	0.018499218	P(T<=t) two-tail
	2.446911846	t Critical two-tail

- א. קיימת הוכחה כי החיסון יעיל ברמת מובהקות 0.01
- ב. אין הוכחה ליעילות החיסון ברמת מובהקות של 0.05
- ג. נחליט שהחיסון יעיל רק עבור כל רמת מובהקות גבוהה מ- 0.05
- ד. נחליט שהחיסון לא יעיל בכל רמת מובהקות נמוכה מ- 0.05

שאלה מספר 8:

האגודה להגנת הצרכן ביקשה לבחון האם קיימים הבדלים בעלויות של טיפולים בין שני מוסכים ידועים (מוסך א' ומוסך ב'). לשם כך דגמה באופן מקרי 9 מכוניות עם תקלות שונות, כאשר כול מכונית נכנסה למוסך א' והחוקר ביקש הצעת מחיר עבור תיקון התקלה, ומייד לאחר מכן נכנסה למוסך ב', וביקש הצעת מחיר עבור אותה התקלה. פתחו את גיליון "טיפולים" בקובץ האקסל שבכנספת וענו:

האם יש מקום לחשש האגודה להגנת הצרכן, בדבר קיומו של הבדל בעלויות הטיפולים בין שני המוסכים? יש להניח כי התפלגות עלויות הטיפולים נורמלית.

- א. ברמת מובהקות של 0.05 ושל 0.01 ניתן לטעון כי קיים הבדל בין עלויות הטיפולים במוסכים השונים
- ב. לא ניתן לטעון ברמת מובהקות של 0.05 ושל 0.01 כי קיים הבדל בין עלויות הטיפולים במוסכים השונים
- ג. ניתן לטעון ברמת מובהקות של 0.05 כי קיים הבדל בין עלויות הטיפולים במוסכים השונים, אך לא ברמת מובהקות של 0.01
- ד. ניתן לטעון ברמת מובהקות של 0.01 כי קיים הבדל בין עלויות הטיפולים במוסכים השונים, אך לא ברמת מובהקות של 0.05

שאלה מספר 9:

לפניכם ריכוז נתוני תוצאות התשואות החודשיות בשנתיים האחרונות בקרב 2 מדדים מובילים:

	דאו ג'ונס תשואה חודשית	S&P 500 תשואה חודשית
Variance	4.657911413	3.79541721
Observations	24	24

חוקר משער כי תשואותיו של מדד הדאו ג'ונס תנודתיות יותר (פחות יציבות ויותר מפוזרות) מתשואותיו של מדד S&P500. הניחו כי עומדים בהנחות המודל.

איזה מהמסיחים הבאים נכון?

- א. ברמת מובהקות 0.05 לא ניתן להסיק כי תשואות מדד הדאו ג'ונס תנודתיות יותר מתשואות מדד S&P500
- ב. חסרים נתונים על דרגות החופש לבדיקת ההשערה של החוקר
- ג. ברמת מובהקות 0.01 ניתן להסיק כי תשואות מדד הדאו ג'ונס תנודתיות יותר מאלה של מדד S&P500
- ד. בכל רמת מובהקות הנמוכה מ- 0.05, ללא חישוב נוסף, נוכל לקבוע כי תשואות מדד הדאו ג'ונס תנודתיות יותר מאלה של מדד S&P500

שאלה מספר 10:

עידו מעוניין לבדוק את הטענה כי בעקבות ההתחממות הגלובלית, טמפרטורת המים בים האדום עלתה. ידוע כי טמפרטורת המים בים האדום מתפלגת נורמלית עם תוחלת 18.2 מעלות וסטיית תקן 4 מעלות. לצורך הבדיקה עידו קבע כי אם טמפרטורת המים הממוצעת בים האדום תהיה מעל 20 מעלות, הוא יסיק כי חלה עליה בתוחלת טמפרטורת המים בים האדום. עידו ביקר 16 ביקורים מקריים באילת וביצע מדידות בהן מצא כי הטמפרטורה הממוצעת היא 19.7 מעלות.

מי מבין הגורמים הבאים בהכרח לא ישנה את המסקנה שקיבל עידו בבדיקת ההשערה?

- א. רמת מובהקות קטנה יותר
- ב. מדגם גדול יותר
- ג. סטיית תקן קטנה יותר
- ד. ממוצע קריטי נמוך יותר (טמפרטורה נמוכה מ-20)

שאלה מספר 11:

בעל רשת פיצריות בקמפוסים של מכללות ואוניברסיטאות, רוצה לבדוק אם יש קשר בין מספר הסטודנטים בקמפוס (נמדדו באלפים) ביום מסוים ומכירות סניף הפיצה (נמדדו באלפי ₪) באותו היום. פתחו את גיליון "פיצה" בקובץ האקסל שבכנספת, ועזרו לבעל רשת הפיצות לקבל מסקנה.

- א. השיפוע מובהק ברמת מובהקות 0.1
- ב. המתאם הקווי בין מספר סטודנטים בקמפוס ומכירות הרשת לא מובהק ברמת מובהקות 0.01
- ג. המשוואה לניבוי מכירות הפיצה לפי מספר סטודנטים בקמפוס לא מובהקת ברמת מובהקות 0.01
- ד. המשוואה לניבוי מכירות הפיצה לפי מספר הסטודנטים בקמפוס לא מובהקת ברמת מובהקות 0.001

שאלה מספר 12:

כמה מכירות (בקירוב) תנבאו לסניף שיפתח בקמפוס אוניברסיטאי בו לומדים 16 אלף סטודנטים?

- א. \$ 130,754
- ב. \$ 112,000
- ג. \$ 216,000
- ד. \$ 188,000

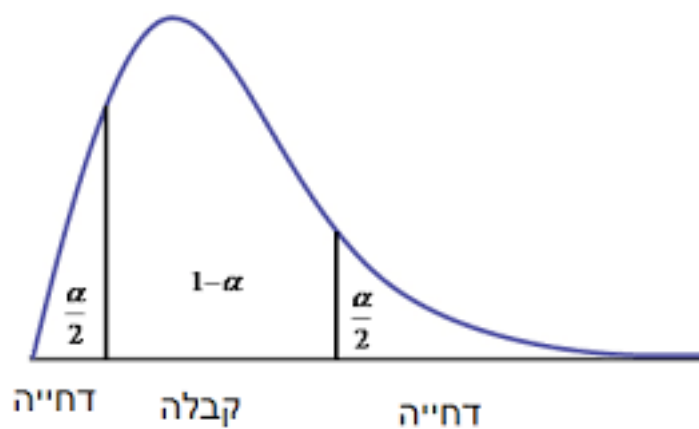
שאלה מספר 13:

חוקר בודק את הטענה שקיימת אפליית שכר לטובת הגברים, ותוחלת הפער בשכר גדולה מ-1,000 דולר. לשם כך דגם מדגם מקרי ומייצג של גברים (x) ונשים (y) העובדים בחברה גדולה. נתון שהתפלגות השכר נורמלית אצל גברים ונשים. פתחו את הנתונים בגיליון "שכר" בקובץ האקסל שבכספת. מהו המודל המתאים לבחון את ההשערה, ומהי המסקנה? השתמשו ברמת מובהקות 0.05 לצורך הבדיקה/ות.

- א. פער בין תוחלות מדגמים בלתי תלויים, שונויות האוכלוסיות שונות, $p.value = 0.0088$ ולכן הטענה מוצדקת
- ב. פער בין תוחלות מדגמים בלתי תלויים, שונויות האוכלוסיות שונות, $p.value = 0.0175$ ולכן הטענה מוצדקת
- ג. פער בין תוחלות מדגמים תלויים, שונויות האוכלוסיות שוות, $p.value = 0.0062$ ולכן הטענה מוצדקת
- ד. מודל רגרסיה לבדיקת הקשר בין שכר נשים וגברים, $p.value = 0.012$ ולכן הטענה מוצדקת

שאלה מספר 14:

אילו השערות יכולות להתאים להתפלגות הסטטיסטי המצורפת?



א.

$$H_0: \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2} = 1$$

$$H_1: \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2} \neq 1$$

ב.

$$H_0: \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2} = 0$$

$$H_1: \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2} \neq 0$$

ג.

$$H_0: \mu_d = 0$$

$$H_1: \mu_d \neq 0$$

ד.

$$H_0: \beta = 0$$

$$H_1: \beta \neq 0$$

שאלה מספר 15:

נבחנו שני סרטוני הדרכה שונים, סרטון א' וסרטון ב', על שני מדגמים מקריים של עובדים, כדי לבדוק איזה מהם יעיל יותר ללימוד תוכנה חדשה בארגון מסוים. פתחו את גיליון "זמן הדרכה" בקובץ האקסל שבכספת. נתון שמשך הזמן הנדרש לביצוע ההדרכה באמצעות כל סרטון מתפלג נורמלית. איזה מסיח נכון?

- א. ברמת מובהקות 0.1 שונויות משך הזמן הנדרש לביצוע הדרכה שונות
- ב. ברמת מובהקות 0.1 שונויות משך הזמן הנדרש לביצוע הדרכה שוות
- ג. $p\text{-value} = 0.03$ ולכן שונות משך הזמן הנדרש להדרכה של סרטון ב' קטנה יותר משונות משך הזמן הנדרש להדרכה של סרטון א' ברמת מובהקות של 0.05
- ד. $p\text{-value} = 0.06$ ולכן שונות זמן הדרכה סרטון ב' גדולה יותר משונות זמן ההדרכה של סרטון א' ברמת מובהקות 0.05

שאלה מספר 16:

חברת תמיכה לתוכנת חשבונאות פופולרית, מקבלת פניות לתיקון תקלות מבתי העסק שרכשו את התוכנה באמצעות הטלפון/אינטרנט. זמן טיפול בתקלה מתפלג נורמלית עם תוחלת 15 דקות וסטיית תקן 4 דקות. לקוחות החברה מתלוננים שזמני הטיפול בפניותיהם התארכו לעומת התוחלת הנתונה, ומבקשים מהחברה פיצוי כספי. מי מהצדדים מעוניין בעוצמת מבחן גבוהה? מי מהצדדים מעוניין בטעות מסוג ראשון קטנה יותר? בחרו מסיח נכון לפי הסדר של השאלות הללו (בהתאמה).

- א. הלקוחות, החברה
- ב. החברה, הלקוחות
- ג. הלקוחות, הלקוחות
- ד. החברה, החברה

לפניך נתונים לשתי השאלות הבאות:

חוקר מיסים רצה לבדוק את הקשר בין הכנסות חברות עסקיות לבין סכום המיסים שהן משלמות. הוא דגם מדגם מקרי של 25 חברות, ולכל חברה רשם את ערך ההכנסות השנתיות (x) וסכום המיסים השנתי (y) כאשר הנתונים באלפי שקלים. להלן חלק ממצאי המדגם:

$$\begin{array}{ll} \bar{x} = 1,250 & \hat{s}_x = 250 \\ \bar{y} = 180 & \hat{s}_y = 60 \end{array}$$

כמן כן, נמצא קשר חיובי בין המשתנים, ואחוז השונות המוסברת בסכום המיסים באמצעות הכנסות החברות במדגם, הוא 30.25%.

שאלה מספר 17:

מהו האומדן לשונות הלא מוסברת (שונות הטעויות) במודל?

- א. 2,620.17
- ב. 45,489.13
- ג. 1,136.34
- ד. 30,132

שאלה מספר 18:

מהי מסקנת בדיקת ההשערה?

- א. כל שאר המסיחים נכונים
- ב. השיפוע של משוואת הקו באוכלוסייה לניבוי סכום המיסים השנתי, לא מובהק ברמת מובהקות 0.001
- ג. רווח הסמך לשיפוע ברמת בטחון 0.95 לא מכיל את ערך שיפוע שווה לאפס
- ד. המתאם הקווי בין המשתנים מובהק באוכלוסייה ברמת מובהקות 0.01

לפניכם נתונים לשתי השאלות הבאות:

חוקר מעוניין לבחון, האם יש הבדל בין ממוצעי מספר הפעמים החודשי שסטודנטים מהמכללה למנהל וסטודנטים ממכללת פרס, יוצאים לבלות במהלך תקופת המבחנים. לשם הבדיקה, בחן החוקר מדגם מקרי ובלתי תלוי של 31 סטודנטים מכל אחת מהמכללות, וכל אחד מהסטודנטים נשאל למספר הפעמים שיצא לבלות במהלך תקופת המבחנים. (הניחו כי השונות שוות בשתי האוכלוסיות). ידוע שהתפלגות מספר הפעמים שיוצאים לבלות במהלך המבחנים מפולגת נורמלית בשתי האוכלוסיות. להלן חלקי נתונים שהתקבלו:

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	מכללה למנהל	מרכז אקדמי פרס
Mean	4.0565555	3.653846154
Variance	0.621025641	0.235384615
Observations	31	31
Pooled Variance		0.442182001
Hypothesized Mean Difference		0
df		60
t Stat		-2.410755477

שאלה מספר 19:**סמנו את התשובה הנכונה:**

- א. יש הבדל מובהק בתוחלות מספר הפעמים שהסטודנטים יוצאים לבלות בין שתי המכללות ברמת מובהקות של 0.05
- ב. יש הבדל מובהק בין תוחלות מספר הפעמים שהסטודנטים יוצאים לבלות בין שתי המכללות ברמת מובהקות של 0.01
- ג. יש הבדל מובהק בין תוחלות מספר הפעמים שהסטודנטים יוצאים לבלות בין שתי המכללות בכל רמת מובהקות שנמוכה מ-0.01
- ד. אין הבדל מובהק בין תוחלות מספר הפעמים שהסטודנטים יוצאים לבלות בין שתי המכללות ברמת מובהקות של 0.1

שאלה מספר 20:

בדקו את ההשערה שתוחלת מספר הפעמים בחודש, שסטודנטים במרכז האקדמי פרס יוצאים לבלות במהלך תקופת המבחנים, נמוכה מ- 3.85 פעמים. מהי מסקנת בדיקת ההשערה?

א. נחליט לדחות את H_0 ברמת מובהקות של 0.05 אבל לא ברמת מובהקות של 0.01

ב. נחליט לדחות את H_0 ברמת מובהקות של 0.05 וגם ברמת מובהקות של 0.01

ג. לא נצליח לדחות את H_0 ברמת מובהקות של 0.05

ד. נצליח לדחות את H_0 בכל רמת מובהקות נמוכה מ-0.01

--- סוף המבחן ---