

המכללה האקדמית נתניה בית הספר למינהל עסקים מבחן בסטטיסטיקה יוסי שיפטן  
שנת תשנ"ח, סמסטר א', מועד א' משך המבחן: שתיים חומר פתוח

1. נניח, שהבוקר פתחתם את העיתון, וקראתם על סקר שבו השתתפו 500 איש, ומהם 280 הצהירו על תמיכתם במועמד פלוני לראשות הממשלה, והיתר תומכים במועמד פלמוני.  
א. האם המועמד הראשון יכול להיות בטוח בתמיכתם של מחצית הבוחרים לפחות?  
ב. מה צריך להיות מספר תומכי פלוני במדגם, כדי שהוא יהיה בטוח בכך ברמת מובהקות 25%? האם תשובה זו מתיישבת עם הקודמת?  
ג. מהי הטענה החזקה ביותר, שהמדגם מוכיח ברמת מובהקות 25%? האם תשובה זו מתיישבת עם הקודמת?
2. חושבים, כי דוקא הצעירים תומכים יותר במועמד פלמוני. כדי לדון בכך, בדקו את הגילים של מדגם מתומכיו, וקבלו את התוצאות הבאות: 36, 34, 23, 52, 38, 41, 30, 24, 25, 31, 64, 28, 31, 23, 18. במקביל, בדקו מדגם של תומכי פלוני, וקבלו את התוצאות הבאות: 46, 30, 45, 58, 73, 67, 48, 65, 54, 28, 38, 45.  
א. מהי המסקנה?  
ב. מה צריך לקבל, כדי שנשתכנע בנכונות הטענה, עבור רמת מובהקות 5%? האם תשובה זו מתיישבת עם התשובה הקודמת?  
ג. מהי הטענה החזקה ביותר, שתקבל על סמך המדגמים, עבור רמת מובהקות 1%? האם תשובה זו מתיישבת עם התשובה לשאלה א'?  
ד. תן הערכה, בבטחון של 90%, להפרש הגילים הממוצע בין תומכי שני המועמדים.  
ה. תן הערכה, בבטחון של 80%, עבור הגיל הממוצע של תומכי פלמוני.
3. מרצה מסויים טוען, כי כדי לשלוט היטב בחומר שהוא מלמד, צריך להקדיש לפחות שעה, כדי לחזור על החומר שהוא מלמד במשך שיעור אחד. נניח, כי המדגם השני בשאלה הקודמת, מכיל את מספר הדקות שהושקעו ע"י 12 סטודנטים מייצגים, במאמצייהם להבין הרצאה מסויימת של המרצה.  
א. האם אפשר לומר שכל הסטודנטים של אותו מרצה מציינים להנחיותיו?  
ב. מהי הטענה החזקה ביותר, שתדחה (קמץ ודגש ב-ד'), ברמת מובהקות 20%, על סמך המדגם הזה?  
ג. נניח שאותו מרצה מלמד בשני מקומות. ונניח כי מדגם זה נלקח מהמקום הראשון. ונניח כי מדגם בגודל 20 נלקח מהמקום השני, והתקבלה בו סטית תקן כפולה מזו של המדגם הראשון. ונניח, כי על סמך המדגמים הוחלט, ברמת מובהקות 10%, כי הסטודנטים במקום הראשון חרוצים יותר, אבל, ברמת מובהקות 5%, אי אפשר להחליט היכן ישנם סטודנטים עצלנים יותר. האם אפשר להסיק, מכל הסלט הזה, מהו ממוצע המדגם השני?
4. נניח, כי ישנם 50000 מאושרים שנקלטו במוסדות השלטון במדינת פרטצ'יה, והדבר השפיע לטובה על מצבם הכלכלי. נניח, כי הערכים הכספיים של נכסיהם מהוים אוכלוסיה נורמלית בעלת ממוצע 3000000 וסטיות תקן 400000.  
א. מהו מספר האנשים באוכלוסיה זו, ששווי נכסיהם הוא מעל 3600000?  
ב. מהו מספר האנשים באוכלוסיה זו, ששווי נכסיהם קטן מ-2000000?  
ג. הוחלט, כי 8000 העשירים ביותר ישלמו מס מיוחד של 3%. מהו הסכום המינימלי המחייב במס?  
ד. הוחלט, כי 6000 העניים ביותר יקבלו הנחה מיוחדת של 5%. מהו הסכום המירבי המזכה בהנחה?
5. חושבים, כי כתוצאה מההכתבות המאסיביות בשיעורים של המרצה הדגול י.ש., משתפר קצב הכתיבה של הסטודנטים ללא הכר. כדי לעמוד על התופעה, מדדו את מספר המילים (הממוצע) ששהספיקו מספר סטודנטים לכתוב במשך דקה, לפני האימונים שהם עוברים

אצל י.ש., ואת המצב כיום. להלן, התוצאות:

9.0	7.3	12.9	10.5	8.5	9.5	8.2	8.4	12.3	10.8
12.6	11.8	14.4	14.9	9.3	10.7	10.5	7.4	15.2	12.4

א. מהי המסקנה?

- ב. מה צריך לקבל, כדי שנשתכנע בנכונות הטענה עבור רמת מובהקות 20%? האם תשובה זו מתיישבת עם התשובה הקודמת?
- ג. מהי הטענה החזקה ביותר, שתתקבל על סמך המדגמים עבור רמת מובהקות 10%? האם תשובה זו מתיישבת עם התשובה לשאלה א'?
- ד. מהי הטענה החזקה ביותר, שתדחה (קמץ ודגש ב-ד'), על סמך המדגמים, עבור רמת מובהקות 5%? האם תשובה זו מתיישבת עם התשובה לשאלה א'?
- ה. תן הערכה, בבטחון של 60%, למידת השיפור הממוצעת של קצב הכתיבה, עקב האימונים הפוריים אצל י.ש..

6. הדעות על המרצה י.ש. הן חלוקות בצורה קוטבית. מסתבר, כי יש סטודנטים (בעיקר ממין זכר, אבל גם מהמין היפה) אשר ממש לא סובלים אותו. נניח, כי במדגם של 50 סטודנטים נמצאו 12 שהכריזו כי הם מתעבים אותו. לעומת זאת, במדגם של 30 בנות נמצאו 28 (בלבד) שממש מאוהבות בו (היתר - מתעבות).

א. האם ברור כי בנים מתעבים אותו יותר מבנות?

- ב. מהי הטענה החד צדדית החזקה ביותר, שתתקבל, על סמך המדגם, ברמת מובהקות 20%? האם התשובה מתיישבת עם תשובתך לשאלה הקודמת?
- ג. תן הערכה, בבטחון של 70%, לאחוז המתעבות את המרצה בקרב אוכלוסית הבנות. ד. מהם המימצאים שצריך לקבל במדגם השני, כדי שנשתכנע, ברמת מובהקות 10%, כי אחוז הבנים המתעבים את המרצה, בקרב אוכלוסית הבנים, גדול לפחות ב-5%, מאחוז הבנות המתעבות אותו בקרב אוכלוסית הבנות?

7. נחזור לאוכלוסית העושר (שאלה 3). נניח, כי אין אנו יודעים את הממוצע של אוכלוסיה זו, אך אנו יודעים שסטית התקן שלה היא 400000. עוד נניח, כי לקחנו מדגם בגודל 100, ודנו (דגש חזק ב-נ') באמצעותו בטענה שממוצע האוכלוסיה גדול מ-2500000. ועוד נניח, כי קבלנו את הטענה ברמת מובהקות 10%, אבל נמנענו מקבלתה (מפיק ב-ה') ברמת מובהקות 5%. מה אפשר לומר על המדגם?

תמו השאלות. אפשר לגשת לעבודה. אבל לפני כן, מספר "עצות":

1. ברור שאין מספיק זמן. יש לעשות את המכסימום.
2. חבל על הזמן שיתבזבז לבקש מהמרצה "הבהרות". שום הסבר נוסף לא יינתן.
3. אפשר להניח כל מה שרוצים. כל הנחה הגיונית תתקבל.
4. חיובים להסביר בעברית צחה ותמציתית את התשובות.
5. אין בטחון בכך שהניקוד שווה לכל השאלות.
6. התשובות צריכות להיות קצרות יחסית. הכתבות מאסיביות נעשות רק בשיעורים!
7. על כל שאלה: האם התכונתי ל... , התשובה היא: כן.

ולמרות הכל: ב ה צ ל ח ה

המכללה האקדמית נתניה בית הספר למינהל עסקים מבחן בסטטיסטיקה יוסי שיפטן  
שנת תשנ"ח, סמסטר א', מועד ב' משך המבחן: שעתיים (אין הארכה!) חומר פתוח

1. נניח, כי ישנם 20000 מאושרים שלמדו אי פעם אצל המרצה הידוע י.ש., ועקב כך הצטברה במוחו של כל אחד מהם כמות של "שיפטניום". נניח, שכמויות אלה מהוות אוכלוסיה נורמלית, בעלת ממוצע 80 וסטיית תקן 10.  
א. מהו מספר האנשים באוכלוסיה זו שכמות השיפטניום במוחותיהם עולה על 100?  
ב. מהו מספר האנשים באוכלוסיה זו שכמות השיפטניום במוחותיהם קטנה מ-55?  
ג. הוחלט, כי 500 החכמים ביותר יזכו במדליה. מהי מנת המישכל המינימלית המזכה במדליה?  
ד. עוד הוחלט, כי 800 הנחשלים ביותר יזכו בתוספת גלולות, או במפגשים נוספים עם המרצה. מהו הערך הגבולי של אותם אנשים?
2. ישנם המעוניינים לבדוק את משך הזמן הממוצע (בדקות) שהסטודנטים צוחקים למשמע בדיחותיו של המרצה י.ש.. לשם כך, בחרו מדגם מייצג של 9 סטודנטים בעלי חוש הומור, ובדקו את משך הזמן (בדקות) שבו הם צחקו, לאחר בדיחה מוצלחת במיוחד של ה-נ"ל. להלן התוצאות: 1.2 0.9 1.1 0.7 1.5 1.2 0.3 1.0 0.1  
א. באמצעות מדגם זה, בדקו טענה חד צדדית מסויימת, ודחו אותה ברמת מובהקות 10%. מה תוכל לומר על הנחה זו (ייתכן שיש הרבה מה לומר, וייתכן שאין כלום. עליך להשתדל לומר את המקסימום האפשרי)?  
ב. תן הערכה, בבטחון של 60%, למשך הצחוק הממוצע של תלמידי י.ש., לאחר כל אחת מהברקותיו הרבות.
3. כידוע, מעדיף המרצה י.ש. סטודנטיות בהרצאותיו לעומת סטודנטים. בין שאר הסיבות לכך, קיימת אמונתו כי הסטודנטיות נהנות מבדיחותיו יותר מהסטודנטים. כדי לבדוק האם יש לכאורה צידוק להרגשתו זו, בדקו 2 מדגמים כ-נ"ל. נניח, כי המדגם הקודם הוא מדגם הסטודנטים. עוד נניח, כי במדגם של 20 סטודנטיות התקבלה סטיית תקן הגדולה כפליים מזו של המדגם הנ"ל. ועוד נניח, כי הבדיקה אכן הוכיחה ברמת מובהקות 25% שיש הצדקה לתחושותיו של י.ש.. מה תוכל לומר על המדגם השני?
4. נחזור לאוכלוסית כמויות השיפטניום במוחותיהם של המאושרים שזכו ללמוד אצל י.ש. (משאלה 5). נניח, כי אין אנו יודעים את הממוצע של אוכלוסיה זו, אך אנו יודעים שסטיית התקן שלה היא 8. עוד נניח, כי 40 מביניכם החליטו לעשות ניסוי בנושא. כל אחד מ-40 החרוצים האלו בחר מדגם בגודל 16 מתוך אוכלוסיה זו, ובדק ברמת מובהקות 20% את ההנחה, שממוצע האוכלוסיה הוא 50. האם יש לך השערה, מה יהיה מספר האנשים שידחו הנחה זו? נמק!
5. ידוע, כי נבחרת הכדורגל של פרטצ'יה לא עושה חיל במשחקה, למרות הכספים הרבים המושקעים בהכנות לאותם משחקים. הנימוק האפשרי לכך, הוא העצלנות של שחקני הכדורגל של פרטצ'יה, המתבטאת בכך שהם, פשוט, לא רצים מספיק במשחק, ונוטלים לעצמם מנוחות ממושכות במהלכו. טוענים, כי שחקן אנגלי רץ בממוצע לפחות 8 דקות יותר בכל משחק, לעומת שחקן פרטצ'יי. מובן, שבנושא כה רציני אין להסתמך על תחושה בלבד. לכן, בדקו סוגיה זו באופן מדעי. לשם כך, הישוו את משכי הריצה של 30 שחקנים אנגלים במשך משחק אחד, לעומת 20 שחקנים פרטצ'יים. אצל הראשונים התקבל ממוצע של 25 דקות וסטיית תקן 6. אצל שחקני פרטצ'יה התקבלה סטיית תקן של 4.  
א. נניח, כי התברר ברמת מובהקות 15% שהטענה צודקת, ולעומת זאת ברמת מובהקות 10% הדבר אינו בטוח. מה תוכל לומר על ממוצע מדגם הפרטצ'יים (תשובה חוקית למהדרין, אבל לא דוקא נכונה, היא: כלום)?  
ב. נניח, כי ברמת מובהקות 5% אי אפשר לקבל שום החלטה. מה תוכל לומר על ממוצע מדגם הפרטצ'יים?  
ג. תן הערכה, בבטחון של 60%, לממוצע זמן הריצה של שחקן אנגלי במהלך משחק כדורגל.

6. נחזור (שוב) לאוכלוסית כמויות השיפטניום במוחותיהם של המאושרים שזכו ללמוד אצל י.ש. (משאלה 1). נניח (שוב) כי אין אנו יודעים את הממוצע של אוכלוסיה זו, אך אנו יודעים שסטית התקן שלה היא 10. עוד נניח, כי לקחנו מדגם בגודל 36, ודנו באמצעותו בטענה שממוצע האוכלוסיה גדול מ-90. ועוד נניח, כי קבלנו את הטענה ברמת מובהקות 20%, ונמנענו מקבלתה (מפיק ב-ה') ברמת מובהקות 15%. מה אפשר לומר על המדגם?
7. מאז ומתמיד, ידוע כי המרצה י.ש. לא מעוניין לדבר עם בניס. אבל, לפעמים אין לו ברירה, והוא נאלץ לקבל גם בניס לשיחות. להלן, מדגם של משכי זמן (בדקות) שבהם הצליחו סטודנטים להטריד את י.ש.: 1.5 2.3 3.8 1.6 3.1 1.8 4.5 1.2 3.5 4.8 5.2 6.7 6.3 0.2 6.0 0.5.
- א. תן הערכה, בבטחון של 90%, לממוצע משך הזמן שסטודנט מצליח לכפות עצמו על י.ש.
- ב. מה צריך להיות גודל המדגם, שבאמצעותו תתקבל ברמת בטחון 50% הערכה מדוייקת עד כדי 0.2 לממוצע זה?
- ג. מהי הטענה החד צדדית החזקה ביותר שנקבל על סמך המדגם, ברמת מובהקות 5%?
- ד. האם המדגם מוכיח כי ממוצע האוכלוסיה גדול מ-5?
8. הדעות על המרצה י.ש. הן חלוקות בצורה קוטבית. מסתבר, כי יש סטודנטים (ממין זכר) אשר ממש לא סובלים אותו. נניח, כי במדגם של 60 סטודנטים נמצאו 12 שהכריזו כי הם מתעבים אותו.
- א. האם ייתכן, כי באוכלוסית כל הסטודנטים שלו הוא זוכה לתעוב של רבע מהסטודנטים?
- ב. האם ייתכן, כי באוכלוסיה כולה מתעבים אותו, לכל היותר, שליש מהסטודנטים?
- ג. האם ייתכן, כי באוכלוסיה כולה מתעבים אותו, לכל הפחות, עשירית מהסטודנטים?
- ד. מהי הטענה החד צדדית החזקה ביותר, שתקבל, על סמך המדגם, ברמת מובהקות 25%? האם התשובה מתיישבת עם תשובותיך לשאלות הקודמות?
- ה. תן הערכה, בבטחון של 80%, לאחוז המתעבים את המרצה בכל האוכלוסיה.
9. חושבים, כי כתוצאה מההכתבות המאסיביות בשיעורים של המרצה הדגול י.ש., משתפר קצב הכתיבה של הסטודנטים ללא הכר. כדי לעמוד על התופעה, מדדו את מספר המילים (הממוצע) ששהספיקו מספר סטודנטים לכתוב במשך דקה, לפני האימונים שהם עוברים אצל י.ש., ואת המצב כיום. להלן, התוצאות:

לפני:	8.8	11.3	8.4	6.2	9.5	8.5	10.5	12.9	7.3	9.0
אחרי:	12.4	15.2	7.4	10.5	10.7	10.3	14.9	15.4	11.8	13.6

- א. מהי המסקנה?
- ב. מה צריך לקבל, כדי שנסתכנע בנכונות הטענה עבור רמת מובהקות 25%? האם תשובה זו מתיישבת עם התשובה הקודמת?
- ג. מהי הטענה החזקה ביותר, שתקבל על סמך המדגמים עבור רמת מובהקות 20%? האם תשובה זו מתיישבת עם התשובה לשאלה א'?
- ד. מהי הטענה החזקה ביותר, שתדחה (קמץ ודגש ב-ד'), על סמך המדגמים, עבור רמת מובהקות 5%? האם תשובה זו מתיישבת עם התשובה לשאלה א'?
- ה. תן הערכה, בבטחון של 60%, למידת השיפור הממוצעת של קצב הכתיבה, עקב האימונים הפוריים אצל י.ש..

תמו השאלות. אפשר לגשת לעבודה. אבל לפני כן, מספר "עצות":

1. ברור שאין מספיק זמן. יש לעשות את המכסימום.
2. חבל על הזמן שיתבזבז לבקש מהמרצה "הבהרות". שום הסבר נוסף לא יינתן.
3. אפשר להניח כל מה שרוצים. כל הנחה הגיונית תתקבל.
4. חניבים להסביר בעברית צחה ותמציתית את התשובות.
5. אין בטחון בכך שהניקוד שווה לכל השאלות.
6. התשובות צריכות להיות קצרות יחסית. הכתבות מאסיביות נעשות רק בשיעורים!
7. על כל שאלה: האם התכוונתי ל... , התשובה היא: כן.