

סוג הבחינה: גמר לבתי-ספר לטכנאים ולהנדסאים

מועד הבחינה: אביב תשע"ח, 2018

סמל השאלון: 718003

נספחים: א. לוח התפלגות נורמלית סטנדרטית

ב. לוח התפלגות F

ג. נוסחאון בניהול תעשייתי ב'

ד. מילון מונחים

ניהול תעשייתי ב'

להנדסאי תעשייה וניהול

הוראות לנבחן

א. משך הבחינה: ארבע שעות.

ב. מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים.

פרק ראשון: מקרר-כלכלה

פרק שני: סטטיסטיקה ב'

פרק שלישי: ניהול משאבי אנוש

פרק רביעי: הנדסת גורמי אנוש

עליך לענות על שאלה אחת מכל אחד מן הפרקים ועל שאלה אחת נוספת, על-פי בחירתך.

בסך-הכול עליך לענות על חמש שאלות. לכל שאלה – 20 נקודות. סך-הכול – 100 נקודות.

ג. חומר עזר מותר לשימוש: כל חומר עזר כתוב בכתב יד או מודפס על נייר.

ד. הוראות מיוחדות:

1. בתשובה על שאלת חישוב עליך להציג את כל שלבי הפתרון באופן מפורט ולהסבירם בקצרה. קבלת מרב הנקודות מותנית במילוי דרישה זו.

2. לנוחותך, לשאלון זה נספח מילון מונחים בשפות עברית, ערבית, אנגלית ורוסית. תוכל להיעזר בו בעת הצורך.

בשאלון זה 7 עמודים ו-14 עמודי נספחים.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר, אך מכוונות הן לנבחנות והן לנבחנים.

בהצלחה!

השאלות

עליך לענות על שאלה אחת מכל אחד מן הפרקים ועל שאלה אחת נוספת, על-פי בחירתך. בסך-הכול עליך לענות על חמש שאלות (לכל שאלה – 20 נקודות). סך-הכול – 100 נקודות.

פרק ראשון: מְקוֹר־כִּלְכֵּלָה

שאלה 1

המשק במדינת "חיים את החלום" נמצא בתעסוקה מלאה ומתקיים בו פער אינפלציוני. בחודשים האחרונים הבשילו השקעות שונות במשק, והדבר הביא לידי צמיחה כלכלית והגדלת כושר הייצור של המשק.

3) נק' א. הסבר מהו פער אינפלציוני, והצג אותו באופן גרפי באמצעות המודל המצרפי.

12) נק' ב. הסבר כיצד הצמיחה הכלכלית והגדלת כושר הייצור של המשק ישפיעו על הפער האינפלציוני. העתק את סרטוטך מסעיף א' והצג עליו שלוש השפעות אפשריות של השינויים האלה על הפער האינפלציוני.

5) נק' ג. הצע שתי דרכים נוספות שבאמצעותן ניתן להשפיע על הפער האינפלציוני, והסבר את אופן ההשפעה של כל דרך.

שאלה 2

במשק "הקוצרים ברינה" יש שתי משפחות.

פונקציית הצריכה של משפחה א': $c_1 = 300 + 0.6 y_1$

פונקציית הצריכה של משפחה ב': $c_2 = 400 + 0.45 y_2$

כאשר:

c = צריכה פרטית

y = הכנסה פנויה

ידוע כי ההכנסה הפנויה של משפחה ב' **כפולה** מההכנסה הפנויה של משפחה א'.

(8 נק') **א.** מצא את פונקציית הצריכה הפרטית של המשק.

(12 נק') **ב.** במשק "הקוצרים ברינה" נפתח לאחרונה בנק חברתי, נוסף על הבנקים המסחריים הפועלים בו. הבנק החברתי שומר על יחס רוזבה בשיעור 25%. ביום שנפתח הבנק החברתי הפקידה בו ההנהלה סך של 500,000 ש"ח בפקדונות עו"ש, והוחלט לתת מיד הלוואות ללקוחות שהם סטודנטים. הסטודנטים **לא** הפקידו את כספי ההלוואות שקיבלו בחשבונותיהם בבנק החברתי.

(8 נק') 1. הצג את **דוח המאזן** של הבנק לאחר מתן ההלוואות. העתק את הטבלה למחברתך, והשלם אותה.

נכסים	התחייבויות

(4 נק') 2. מהו **השינוי בכמות הכסף** במשק עקב הפעילות של הבנק החדש?

פרק שני: סטטיסטיקה ב'

שאלה 3

בעבר פורסם מחקר שעל-פיו זמן השינה של בני הנוער מתפלג התפלגות נורמלית, התוחלת שלו היא 7 שעות וסטטיית התקן – שעתיים. לאחרונה העלה חוקר הרגלי שינה את ההשערה שבני הנוער ישנים פחות מזה. החוקר בדק מדגם של 15 בני נוער, ומצא כי זמן השינה הממוצע שלהם הוא 6 שעות עם אותה סטיית תקן.

(10 נק') א. בדוק את השערת החוקר ברמת מובהקות של 5%. בתשובתך הצג את ההשערה, בנה אזור דחייה והסק מסקנה.

(3 נק') ב. חשב את רמת המובהקות המינימלית שבה תקבל את השערת החוקר.

(7 נק') ג. על סמך המדגם שבדק החוקר, חשב את רווח הסמך לתוחלת זמן השינה של בני הנוער ברמת ביטחון של 90%.

שאלה 4

תזונאי ביקש לבדוק אם יש הבדל באיכות הלחם הנאפה בשלוש מאפיות שונות בעיר. לשם כך הוא דגם כיכר לחם אחת מכל מאפייה בכל יום, במשך 5 ימים. הכיכרות נבדקו במעבדה, ולכל כיכר ניתן ציון על-פי מדדי התקינה המקובלים בתחום זה. התזונאי בנה את טבלת העזר המובאת להלן כדי לקבוע אם קיים הבדל באיכות הלחם הנאפה בשלוש המאפיות.

מקור (source)	סכום הריבועים	דרגות חופש	ממוצע הריבועים	F (מחושב)
בין הקבוצות (between)		2		
בתוך הקבוצות (within)	1,266.4			
סה"כ (total)	2,131.6			

(5 נק') א. באיזה מבחן נעזר התזונאי כדי לקבוע אם יש הבדל באיכות הלחם בין המאפיות? הצג את ההשערות ואת ההנחות הדרושות לביצוע מבחן זה.

(10 נק') ב. העתק למחברתך את הטבלה שהכין התזונאי, והשלם אותה.

(5 נק') ג. קבע אם קיים הבדל באיכות הלחם בין המאפיות ברמת מובהקות של 5%.

פרק שלישי: ניהול משאבי אנוש

שאלה 5

חברת "שור-תמרור", העוסקת בהסברה בנושאי בטיחות בדרכים ונהיגה נכונה בקרב בני נוער, מעסיקה כ-20 עובדים. מחלקת ההדרכה בחברה עוסקת בכל צורכי ההדרכה של העובדים – ברמת הארגון, ברמת העיסוק/תפקיד וברמת העובד. הנהלת החברה מאמינה כי **הדרכה נאותה וניהול יכולות** מסייעים רבות בפיתוח הארגון ובפיתוח העובד בארגון, ולפיכך הכינה החברה תוכנית הדרכה ליום עיון לעובדיה.

(10 נק') א.

1. הסבר מהי **הדרכה ברמת העובד**, וציין **אחת** ממטרותיה.
2. הבא **שלוש** דוגמאות לנושאים אפשריים שייכללו בתוכנית ההדרכה ויילמדו ביום העיון.

- (6 נק') ב. ציין **שלושה** שלבים בתהליך ההדרכה, והסבר **אחד** מהם.
- הסבר מדוע חשוב לבחון את מידת **האפקטיביות** של תוכנית ההדרכה, וכיצד יכולה חברת "שור-תמרור" לעשות זאת.
- (4 נק') ג. הסבר מהו **ניהול יכולות**, וכיצד הוא משפיע על התפתחות העובד בארגון.

שאלה 6

יוסף, מנהל משאבי אנוש בארגון שיווקי, נעזר בניתוח עיסוקים (חקר תפקידים) כדי **לגייס** עובדים מתאימים למשרות פנויות בחברה.

לגיוס אנשי שיווק חדשים נעזר יוסף **בהגדרת התפקיד** כדי לקבוע במדויק את הכישורים הנדרשים מכל מועמד. כשלושה חודשים לאחר שנקלטו העובדים החדשים ביצע יוסף תהליך הערכה מקיף באמצעות כמה מקורות הערכה. אחרי סיכום נתוני ההערכה ערך יוסף שיחת משותפת עם כל אחד מהעובדים החדשים, ובה מסר לכל עובד את תוצאות ההערכה שנעשתה לו.

(8 נק') א. הסבר מהו **ניתוח עיסוקים** (חקר תפקידים), וציין **שלוש** דרישות מהמועמדים לתפקיד אנשי שיווק בארגון על-פי מרכיב **הכישורים** של הגדרת התפקיד.

(6 נק') ב. ציין **שלושה** מקורות הערכה מתאימים להערכת אנשי שיווק, ותאר כיצד יכול **תהליך הערכה** לשפר את ביצועי אנשי השיווק.

(6 נק') ג. תאר את חשיבותה של **שיחת משותפת** הן לעובד והן לארגון, וציין **שלוש** תרומות של שיחת המשוב לפיתוח המשאב האנושי בארגון המתואר בפתיח לשאלה.

פרק רביעי: הנדסת גורמי אנוש

שאלה 7

באולם האירועים "שמחה וששון" מעוניינים לשפר את עמדות העבודה של המלצרים.

להלן תיאור של **עמדת הפינוי** של כלי אוכל, בקבוקים ושאריות מזון הנאספים מהשולחנות בתום הארוחות.

העמדה ממוקמת בחלקו האחורי של האולם, בסוף מסדרון שאורכו 300 ס"מ ורוחבו 80 ס"מ.

בצדו האחד של המסדרון ישנו אשנב־שירות הפונה לעבר מדיח הכלים שבמטבח. בבסיס האשנב משטח שגובהו 150 ס"מ מהרצפה, ועליו מניחים המלצרים את הצלחות המלוכלכות. הסכו"ם המלוכלך מפונה לגיגית המונחת על המשטח, והכוסות – למתקן שנמצא מעל המשטח, בגובה 180 ס"מ מהרצפה.

בצד הנגדי של המסדרון, מול האשנב, עומדים שני פחים שגובהם 60 ס"מ – אחד מיועד להשלכת פסולת, ואחד להשלכת בקבוקים למיחזור.

רוחב המסדרון לא מאפשר מעבר חופשי של יותר ממלצר אחד. המלצר, ובידיו מגש עמוס כלים ובקבוקים, צועד במסדרון שבו התאורה עמומה והרצפה רטובה מנוזלים שזלגו מפחי האשפה. בהגיעו לעמדת הפינוי הוא נדרש ביד אחת לִפְנוֹת את הפסולת לפחים ולמיין את הכלים ולסדרם על המשטח, וביד השנייה להחזיק את המגש.

העתק למחברתך את הטבלה הבאה, והשלם אותה: פרט **ארבעה** ליקויים הקיימים בעמדת הפינוי, והצע פתרון **אחד** להסרתו של כל ליקוי.

	ליקוי בעמדת הפינוי	פתרון להסרת הליקוי
1		
2		
3		
4		

שאלה 8

אבנר התקבל לעבודה במסעדת "ביס-לי", וכמלצר מתחיל הוטל עליו תפקיד של פינוי השולחנות. בתום כל ארוחה אבנר אוסף משולחן הסועדים את הכלים המלוכלכים ואת שאריות המזון ומניח אותם על מגש העשוי פלסטיק קשיח.

הצפיפות במסעדה מקשה עליו את הגישה לשולחנות, ופעמים רבות בזמן שהוא מפנה את השולחנות עליו למתוח את ידיו במאמץ להגיע לכלים שנמצאים בצד הנגדי של השולחן.

את המגש העמוס אבנר נושא בכף יד אחת, כשהיא מורמת מעל לראשו, עד לעמדת הפינוי – מרחק 25 מטר בממוצע.

אבנר עובד 5 ימים בשבוע, במשמרת יום (מ־11:00 עד 19:00) או במשמרת לילה (מ־19:00 עד 02:00), וביום שישי במשמרת יום (מ־11:00 עד 16:00). בכל משמרת הוא עובד ברציפות, בלי הפסקות מוגדרות ומוסכמות.

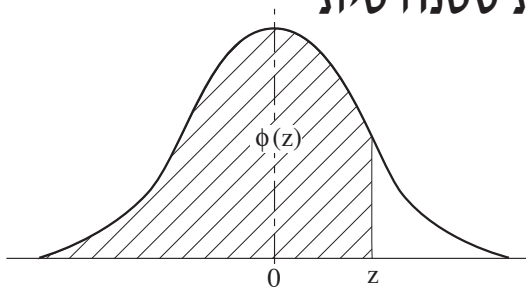
לאחרונה הוא מתלונן על כאבים בגב התחתון ובכפות הרגליים.

העתק למחברתך את הטבלה הבאה, והשלם אותה: פרט **ארבעה** גורמי סיכון מתחומי האנתרופומטריה והביומכניקה שאליהם נחשף אבנר בעבודתו במסעדה, והצע פתרון **אחד** להסרתו של כל סיכון.

גורם סיכון	פתרון להסרת הסיכון
1	
2	
3	
4	

בהצלחה!

לשאלון 718003, אביב תשע"ח

[illegible]

נספח ב': לוח התפלגות F (עבור $1 - \alpha = 0.95$)

לשאלון 718003, אביב תשע"ח

$m^{\frac{n}{m}}$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5	241.9	243.9	245.9	248.0	249.1	250.1	251.1	252.2	253.3
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40	19.41	19.43	19.45	19.45	19.46	19.47	19.48	19.49
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.74	8.70	8.66	8.64	8.62	8.59	8.57	8.55
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.91	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.69	5.66
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.68	4.62	4.56	4.53	4.50	4.46	4.43	4.40
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.00	3.94	3.87	3.84	3.81	3.77	3.74	3.70
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.57	3.51	3.44	3.41	3.38	3.34	3.30	3.27
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.28	3.22	3.15	3.12	3.08	3.04	3.01	2.97
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.07	3.01	2.94	2.90	2.86	2.83	2.79	2.75
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.91	2.85	2.77	2.74	2.70	2.66	2.62	2.58
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.79	2.72	2.65	2.61	2.57	2.53	2.49	2.45
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.69	2.62	2.54	2.51	2.47	2.43	2.38	2.34
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.60	2.53	2.46	2.42	2.38	2.34	2.30	2.25
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.53	2.46	2.39	2.35	2.31	2.27	2.22	2.18
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.48	2.40	2.33	2.29	2.25	2.20	2.16	2.11
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.42	2.35	2.28	2.24	2.19	2.15	2.11	2.06
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.38	2.31	2.23	2.19	2.15	2.10	2.06	2.01
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.34	2.27	2.19	2.15	2.11	2.06	2.02	1.97
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.31	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	1.98	1.93
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.28	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.95	1.90
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.25	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.92	1.87
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.23	2.15	2.07	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32	2.27	2.20	2.13	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.81
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30	2.25	2.18	2.11	2.03	1.98	1.94	1.89	1.84	1.79
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28	2.24	2.16	2.09	2.01	1.96	1.92	1.87	1.82	1.77
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.15	2.07	1.99	1.95	1.90	1.85	1.80	1.75
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25	2.20	2.13	2.06	1.97	1.93	1.88	1.84	1.79	1.73
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24	2.19	2.12	2.04	1.96	1.91	1.87	1.82	1.77	1.71
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22	2.18	2.10	2.03	1.94	1.90	1.85	1.81	1.75	1.70
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.09	2.01	1.93	1.89	1.84	1.79	1.74	1.68
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.08	2.00	1.92	1.84	1.79	1.74	1.69	1.64	1.58
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04	1.99	1.92	1.84	1.75	1.70	1.65	1.59	1.53	1.47
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96	1.91	1.83	1.75	1.66	1.61	1.55	1.50	1.43	1.35

אין להעביר את הנוסחאון
לנבחן אחר

נספח ג':

נוסחאון בניהול תעשייתי ב' (9 עמודים)

א. רווח הסמך לתוחלת האוכלוסייה כאשר שונות האוכלוסייה ידועה:

אם האוכלוסייה מפולגת נורמלית או שגודל המדגם הוא לפחות 30 :

$$P\left\{\bar{x} - z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}\right\} = 1-\alpha$$

כאשר:

μ – תוחלת האוכלוסייה

n – גודל המדגם

$\bar{x}$ – ממוצע המדגם

σ – סטיית התקן של האוכלוסייה

α – גודל השגיאה

$z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ – ערכו של משתנה נורמלי וסטנדרטי, כך שהשטח מימינו הוא $\frac{\alpha}{2}$

ב. קביעת גודל המדגם n המבטיח ששגיאת האמידה של μ לא תעלה על מספר נתון, ε :

$$n = \left\lceil \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \sigma}{\varepsilon} \right\rceil^2$$

ג. רוח הסמך לתוחלת האוכלוסייה, כאשר שונות האוכלוסייה אינה ידועה:

I. אם האוכלוסייה מתפלגת נורמלית או שגודל המדגם הוא לפחות 30 :

$$P\left[\bar{x} - z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\hat{S}}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\hat{S}}{\sqrt{n}}\right] = 1-\alpha$$

כאשר:

μ , $\bar{x}$, n , α , $z_{\frac{\alpha}{2}}$ כפי שהוגדרו בסעיף א'.

$\hat{S}$ – סטיית התקן של המדגם

II. אם האוכלוסייה מתפלגת נורמלית או שגודל המדגם הוא פחות מ-30 :

$$P\left[\bar{x} - t_{(n-1); 1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\hat{S}}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \bar{x} + t_{(n-1); 1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \frac{\hat{S}}{\sqrt{n}}\right] = 1-\alpha$$

כאשר:

μ , $\bar{x}$, n , α , $\hat{S}$ כפי שהוגדרו בסעיף א' ו- I' .

$t_{1-\frac{\alpha}{2}}$ – ערכו של t (בטבלת ההתפלגות המתאימה) עם $(n-1)$ דרגות חופש, כך

שהשטח מימינו הוא $\frac{\alpha}{2}$.

ד. רווח הסמך לפרופורציה P :

I. הגדרת הפרופורציה:

$$p = \frac{\text{מספר האיברים באוכלוסייה בעלי תכונה מסוימת}}{\text{מספר האיברים של האוכלוסייה כולה}}$$

II. רווח הסמך לפרופורציה (בהנחה שגודל המדגם הוא $n > 30$):

$$P\left[\hat{p} - z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}} \leq p \leq \hat{p} + z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}\hat{q}}{n}}\right] = 1-\alpha$$

כאשר:

- z, n ערכו של משתנה נורמלי וסטנדרטי
- n גודל המדגם
- $\hat{p}$ פרופורציית האיברים מתוך המדגם שהם בעלי תכונה מסוימת
- $\hat{q} = 1 - \hat{p}$ פרופורציית האיברים מתוך המדגם שאינם בעלי התכונה המסוימת

III. קביעת גודל המדגם n המבטיח ששגיאת האמידה של p לא תעלה על מספר נתון, ϵ :

$$n = \frac{\left[z_{1-\frac{\alpha}{2}}\right]^2}{4\epsilon^2}$$

בדיקת השערות

א. בדיקת השערות עבור תוחלת האוכלוסייה n על-סמך מדגמים גדולים ($n > 30$):

ההשערה	אזור הדחייה	הערך הקריטי
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu > \mu_0$	$\bar{x} \geq C$	(כאשר שונות האוכלוסייה ידועה) $C = \mu_0 + z_{1-\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ (כאשר שונות האוכלוסייה אינה ידועה) $C = \mu_0 + z_{1-\alpha} \frac{\hat{S}}{\sqrt{n}}$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu < \mu_0$	$\bar{x} \leq C$	(כאשר שונות האוכלוסייה ידועה) $C = \mu_0 - z_{1-\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ (כאשר שונות האוכלוסייה אינה ידועה) $C = \mu_0 - z_{1-\alpha} \frac{\hat{S}}{\sqrt{n}}$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu \neq \mu_0$	$\bar{x} \leq C_1$ או $\bar{x} \geq C_2$	(כאשר שונות האוכלוסייה ידועה) $C_1 = \mu_0 - z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ (כאשר שונות האוכלוסייה ידועה) $C_2 = \mu_0 + z_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ כאשר שונות האוכלוסייה אינה ידועה, יש להחליף את σ ב- $\hat{S}$

ב. בדיקת השערות עבור תוחלת האוכלוסייה μ על סמך מדגמים קטנים מתוך אוכלוסייה המתפלגת נורמלית:

ההשערה	אזור הדחייה	הערך הקריטי
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu > \mu_0$	$\bar{x} \geq C$	$C = \mu_0 + t_{1-\alpha} \frac{\hat{S}}{\sqrt{n}} \quad (v = n-1)$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu < \mu_0$	$\bar{x} \leq C$	$C = \mu_0 - t_{1-\alpha} \frac{\hat{S}}{\sqrt{n}} \quad (v = n-1)$
$H_0 : \mu = \mu_0$ $H_1 : \mu \neq \mu_0$	$\bar{x} \leq C_1$ או $\bar{x} \geq C_2$	$C_1 = \mu_0 - t_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\hat{S}}{\sqrt{n}} \quad (v = n-1)$ $C_2 = \mu_0 + t_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\hat{S}}{\sqrt{n}} \quad (v = n-1)$

v – דרגות חופש

ג. בדיקת השערות עבור פרופורציה p על-סמך מדגמים גדולים ($n > 30$):

ההשערה	אזור הדחייה	הערך הקריטי
$H_0 : p = p_0$ $H_1 : p > p_0$	$z > z_{1-\alpha}$	$z = \frac{x - np_0}{\sqrt{np_0q_0}}$
$H_0 : p = p_0$ $H_1 : p < p_0$	$z < -z_{1-\alpha}$	$z = \frac{x - np_0}{\sqrt{np_0q_0}}$
$H_0 : p = p_0$ $H_1 : p \neq p_0$	$z < -z_{1-\frac{\alpha}{2}}$ או $z > z_{1-\frac{\alpha}{2}}$	$z = \frac{x - np_0}{\sqrt{np_0q_0}}$

ד.

1. בדיקת טיב ההתאמה:

השערת האפס: התוצאות שהתקבלו בניסוי שייכות להתפלגות מסוימת.
ההשערה האלטרנטיבית: התוצאות שהתקבלו בניסוי אינן שייכות להתפלגות זו.

מספר k	.....	מספר 2	מספר 1	תוצאות
O_k	.....	O_2	O_1	שכיחות נצפית (observed frequency)
E_k	.....	E_2	E_1	שכיחות צפויה (expected frequency)

מחשבים את הסכום:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (\text{מחושב})$$

לסכום זה יש התפלגות χ^2 עם $\nu = k - 1$ דרגות חופש. בטבלת ההתפלגות של χ^2 מחפשים את הערך של $\chi^2_{1-\alpha}$ ($\nu = n - 1$). אם χ^2 (מחושב) גדול מערך זה, דוחים את השערת האפס.
הערה: α היא רמת המובהקות של המבחן.

2. מקדם המתאם של קרמר:

$$r_c = \sqrt{\frac{\chi^2}{n(L-1)}} \quad (\text{מחושב})$$

L = מספר העמודות או השורות בטבלה, הנמוך מביניהם

n = מספר התצפיות

ה. בדיקת אי-תלות של שני משתנים:

המשתנים X ו- Y בלתי תלויים: H_0

המשתנים X ו- Y תלויים: H_1

המשתנה X מקבל את הערכים: $x_1, x_2, \dots, x_k$

המשתנה Y מקבל את הערכים: $y_1, y_2, \dots, y_m$

כדי לבצע את הבדיקה, יש צורך בשתי טבלאות:

I. טבלת הערכים שנצפו:

סה"כ	y_m	.....	y_2	y_1	y x
$O_{1.}$	O_{1m}	.....	O_{12}	O_{11}	x_1
$O_{2.}$	O_{2m}	.....	O_{22}	O_{21}	x_2
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$O_{k.}$	O_{km}	.....	O_{k2}	O_{k1}	x_k
n	O_m$	.....	O_{.2}$	$O_{.1}$	סה"כ

כאשר O_{ij} מייצג את השכיחות הנצפית של המשתנה שנחקר.

$O_{i.}$ מייצג את סכום השכיחות בשורה i ($i = 1, 2, \dots, k$)

$O_{.j}$ מייצג את סכום השכיחות בעמודה j ($j = 1, 2, \dots, m$)

n = סה"כ מספר התצפיות

II. טבלת הערכים הצפויים:

y_m	.....	y_2	y_1	y x
E_{1m}	.....	E_{12}	E_{11}	x_1
E_{2m}	.....	E_{22}	E_{21}	x_2
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
E_{km}	.....	E_{k2}	E_{k1}	x_k

$$E_{ij} = \frac{O_i \cdot O_j}{n}$$

את איברי הטבלה הזאת מחשבים באופן הזה:

$$i = 1, 2, \dots, k ; j = 1, 2, \dots, m$$

עבור כל הערכים האפשריים של i ו- j :

$$\chi^2 = \sum_{i,j}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (\text{מחושב})$$

בהמשך מחשבים את הסכום:

עבור כל הערכים האפשריים של i ו- j .

$$\text{אם: } \chi^2 > \chi^2_{1-\alpha, (k-1)(m-1)}$$

דוחים את השערת האפס.

ו. ניתוח שונות (חד־כיוונית):

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_k$$

H_1 : לפחות שתיים מהתוחלות אינן שוות

הנחות: k האוכלוסיות מפולגות התפלגות נורמלית ובעלות שונות משותפת σ^2 .

מקור (SOURCE)	דרגות חופש D.F.	סכום הריבועים S.S.	ממוצע ריבועים M.S.	F (מחושב)
טיפול (בין הקבוצות, (BETWEEN	$k - 1$	SSB	$MSB = \frac{SSB}{k-1}$	$F = \frac{MSB}{MSW}$
שגיאה (בתוך הקבוצות, (WITHIN	$n - k$	SSW	$MSW = \frac{SSW}{n-k}$	
כולל (TOTAL)	$n - 1$	SST		

השערת האפס נדחית אם: $F > F_{1-\alpha, (k-1, n-k)}$ (מחושב)

k = מספר האוכלוסיות

n = כלל התצפיות של כל המדגמים

α = רמת המובהקות

נספח ד': מילון מונחים (3 עמודים)

לשאלון 718003, אביב תשע"ח

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
rejection region	Область отказа	منطقة الرفض	אזור דחייה
organization	Организация, предприятие	تنظيم	ארגון
double sided hypothesis testing	Двустороннее тестирование, проверка гипотезы	فحص فرضيات ثنائي الجانب	בדיקת השערות דו-צדדית
deficit	Дефицит	عجز	גירעון
compensation approach	Метод вознаграждения	طريقة المكافئة	גישת תגמול
globalization	Глобализация	عولمة	גלובליזציה
source & applications statement	Отчёт об источниках и использовании	تقرير المصادر والاستعمال	דוח מקורות ושימושים
degrees of freedom	Степень свободы	درجات الحرية	דרגות חופש
employee's training	Обучение персонала	إرشاد العمال	הדרכת עובדים
national income	Национальный доход	الدخل القومي	הכנסה לאומית
the global economic system	Мировая экономика	الاقتصاد العالمي	המערכת הכלכלית הגלובלית
employee's merit rating	Оценка работников	تقييم العمال	הערכת עובדים
hypothesis	Гипотеза	فرضية	השערה
resignation	Отставка, увольнение	استقالة	התפטרות
technology progress	Технологическое развитие	تطور تكنولوجي	התפתחות טכנולוגית
external debt	Внешняя задолженность	دين خارجي	חוב חיצוני

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
budget allocation	Распределение бюджета	توزيع الميزانية	חלוקת תקציב
data mining	Добыча данных	استغلال المعلومات	כריית נתונים
data base	База данных	مستودع المعلومات	מאגר נתונים
balance of payment	Платёжный баланс	ميزان المدفوعات	מאזן תשלומים
sample	Образец	عينة	מדגם
foreign currency	Валюта	عملة صعبة	מטבע זר
average	Среднее число	معدل	ממוצע
squares average	Среднее число квадратов/средний квадрат	معدل المربعات	ממוצע ריבועים
electronic trading	Электронная торговля	التجارة الإلكترونية بواسطة الإنترنت	מסחר אלקטרוני
control system	Система контроля, система управления	آلية المراقبة	מערכת בקרה
source	Источник	مصدر	מקור
job analysis	Анализ занятия	تحليل الوظائف	ניתוח עיסוקים
standard deviation	Отклонение от нормы / стандарта	الانحراف المعياري	סטיית תקן
sum of squares	Сумма квадратов	المجموع التربيعي	סכום ריבועים
critical value	Критическая величина	قيمة حيوية	ערך קריטי
confidence interval	Доверительный интервал	فترة الثقة	רווח סמך
level of confidence	Уровень безопасности	مستوى الثقة	רמת ביטחון

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
level of significance	Уровень значимости	مستوى الدلالة الإحصائية	רמת מובהקות
exchange rate	Обменный курс валюты	سعر الصرف	שער חליפין
electronic sourcing processes	Процессы электронных закупок	عمليات الاقتناء الإلكتروني	תהליכי רכש אלקטרוני
national product	Национальный продукт	الناتج القومي	תוצר לאומי
domestic product	Внутренний продукт	الناتج المحلي	תוצר מקומי
competition	Конкуренция	منافسة	תחרות
budget	Бюджет	ميزانية	תקציב