

סוג הבחינה: גמר לבתי-ספר לטכנאים ולהנדסאים

מועד הבחינה: אביב תשע"ז, 2017

סמל השאלון: 718003

נספחים: א. לוח התפלגות t

ב. לוח התפלגות χ^2

ג. נוסחאון

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: מערכות מידע ותומכות החלטה

פרק רביעי: הנדסת גורמי אנוש

ג. 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).

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 מצורף 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 מכל השאלון, על-פי בחירתך. בסך-הכול עליך לענות על חמש שאלות. (לכל שאלה – 20 נקודות).

פרק ראשון: מקרו-כלכלה

שאלה 1

שר האוצר במדינת "אוטופיה" הנהיג במשק את הרפורמות הבאות:

- רפורמה במיסוי אשר מטרתה להפחית את שיעורי המס הישיר המוטלים על האזרחים.

- קיצוץ בתקציב הממשלה (הקטנת סך הוצאות הממשלה).

נוסף על כך, נגיד הבנק המרכזי החליט להעלות את שער הריבית במשק.

(8 נק') א. הסבר כיצד תשפיע הרפורמה במיסוי על הצריכה הפרטית של הצרכן ועל החיסכון האישי שלו.

(7 נק') ב. הסבר כיצד ישפיע הקיצוץ בתקציב הממשלה על הצריכה הפרטית של הצרכן ועל רמת החיים של אזרחי המדינה.

(5 נק') ג. הסבר כיצד תשפיע העלאת שער הריבית על הצריכה הפרטית המתוכננת של הצרכנים ועל החיסכון האישי שלהם.

שאלה 2

להלן אירועים שקרו במדינת "הרמוניה" בשנת 2016 :

- תיירים מחו"ל ביטלו את ביקורם במדינה בשל המצב הביטחוני. ביטול זה גרם להחזר תשלומי מט"ח בסך 20 אלף דולר.
 - הכנסות של תושבים מקומיים העובדים בארצות־הברית, שסכומן 55 אלף דולר, הופקדו בחשבון התושבים במדינת "הרמוניה".
 - התושבים במדינת "הרמוניה" רכשו יחידות דיור בסך 100 אלף דולר במדינות אחרות.
 - יבואנים במדינה ייבאו מחו"ל טלוויזיות בסך 205 אלף דולר, באשראי (קבלת הלוואה מחו"ל).
 - התקבל מענק מארצות־הברית בסך 15 אלף דולר.
 - הוחזר חוב לממשלת בריטניה בסך 15 אלף דולר.
- (6 נק') א. העתק את הטבלה הבאה למחברתך, וסווג בה כל אירוע מהאירועים הרשומים מעלה, על-פי השפעתו (עלייה או ירידה) על יתרות המט"ח.

עלייה ביתרות מט"ח	ירידה ביתרות מט"ח

- (10 נק') ב. בנה את **מאזן התשלומים** של מדינת "הרמוניה" לשנת 2016 על-פי המבנה המקובל של המאזן (חשבון שוטף, חשבון העברות חד-צדדיות, חשבון הון ושינוי ביתרות מט"ח).
- ציין אם מתקיים **עודף** או **גירעון** במאזן התשלומים.
- (4 נק') ג. הסבר יתרון **אחד** וחסרון **אחד** המתקיימים במשק כאשר יש **עודף** בחשבון השוטף במאזן התשלומים (עודף יצוא).

פרק שני: סטטיסטיקה ב'**שאלה 3**

מלכיאל הוא בעל מכולת, והוא מעוניין להגדיל את ההכנסות מלקוחותיו. ידוע לו שתוחלת ההכנסה ליום מכל לקוח היא 250 ש"ח. מלכיאל חשב שאם ישמיע מוזיקת רקע רגועה, הלקוחות יקנו יותר.

לשם בדיקה הוא דגם 7 לקוחות שנכנסו למכולת שלו והשמיע מוזיקת רקע רגועה בזמן שערכו את קניותיהם. להלן פירוט ההכנסות מהלקוחות (בש"ח): 260, 265, 247, 250, 267, 257, 260.

(8 נק') א. בדוק את ההשערה שמוזיקת רקע רגועה מגדילה את תוחלת ההכנסה ליום מלקוח ברמת מובהקות 5%. הנח את ההנחות הדרושות והצג את ההשערות. הגדר את אזור הדחייה והקבלה, והסק מסקנה.

(8 נק') ב. חשב רווח סמך לתוחלת ההכנסה ליום מלקוח על סמך תוצאות המדגם, ברמת סמך 90%.

(4 נק') ג. מה יקרה לגבולות רווח הסמך שבנית בסעיף ב' אם גודל המדגם שייבדק יגדל, באותה רמת סמך? נמק את תשובתך.

שאלה 4

חברת פרסום ביקשה לבדוק אם יש קשר בין גיל האדם לבין סוג ארוחת הבוקר שהוא אוכל. לשם כך נבדקו 300 אנשים. בטבלה שלהלן מוצג מספר האנשים שנבדקו בכל קבוצת גיל בחלוקה לפי סוג ארוחת הבוקר שהם נוהגים לאכול.

סוג ארוחת הבוקר	גיל האדם		
	20-30	30-50	50-70
קפה ומאפה	20	30	40
דגני בוקר	25	30	35
ביצה וסלט	50	40	30

(8 נק') א. בדוק אם יש תלות בין גיל האדם לבין סוג ארוחת הבוקר שהוא אוכל, ברמת מובהקות של 5%. הצג את ההשערות, הגדר את אזור הדחייה והסק מסקנה.

- (8 נק')** ג. חשב את עוצמת הקשר בין גיל האדם לבין סוג ארוחת הבוקר שהוא אוכל באמצעות מדד קשר מתאים.
- (4 נק')** ג. העתק למחברתך את המשפט הבא והשלם את החסר מתוך האפשרויות הנתונות בסוגריים, על-פי החישוב שביצעת בסעיף ב'.
"עוצמת הקשר היא _____ (חלשה/בינונית/חזקה), ומכאן ניתן לומר ש _____ (ניתן/לא ניתן) להעריך איזה סוג ארוחת בוקר אדם אוכל בבוקר, על-פי גילו."

פרק שלישי: מערכות מידע תומכות החלטה

שאלה 5

בטבלה הבאה מוצגים חמישה היגדים. העתק את הטבלה למחברתך, והשלם אותה: לכל היגד קבע אם הוא נכון או לא נכון, ונמק את קביעתך (לכל היגד – 4 נקודות).

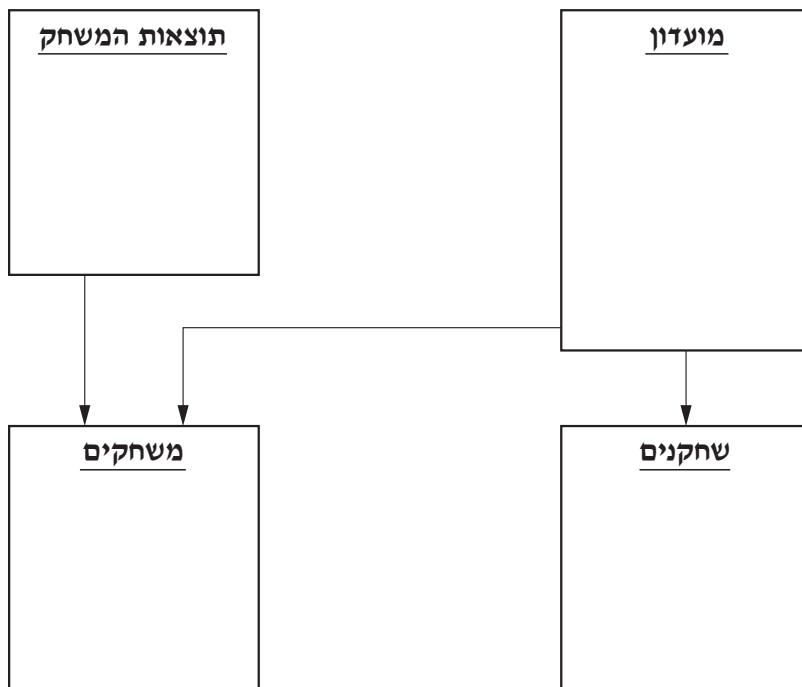
נימוק	נכון/לא נכון	היגד	
		1. מערכות מידע שמתאמות ועוקבות אחר המכירות, המלאי וההזמנות, יצליחו לצמצם משמעותית את המלאי במערכות הייצור ובצינורות ההפצה.	
		2. ניתוח משובים של לקוחות בתהליכים ממוחשבים הוא בסיס לשיפור ובסיס לפיתוח מוצרים ותהליכים בארגון, דבר שייצור יתרון יחסי מול המתחרים.	
		3. הטיעון "לא נרכוש מערכת CRM היות שאין לנו לקוחות מסורתיים" מוצדק, הואיל והתמורה אינה מצדיקה את ההשקעה הגבוהה.	
		4. ללקוח חשוב לדעת מה הערך שלו לארגון.	
		5. המרכיב העיקרי של ההוצאות על יישום והטמעה של מערכת CRM הוא עלות מרכיבי התוכנה, שהם מגוונים באופיים.	

שאלה 6

מועדון הכדורגל "כדור שער" מליגת-העל החליט למחשב את מערכת המידע במועדון כדי לייעל את תהליכי התכנון והניהול ואת תהליך הבקרה על משחקיו. לשם כך נאספו נתונים רלוונטיים שנועדו להרכיב את מחסן הנתונים DW (Data Warehouse) במערכת.

לפניך 15 נתונים המשתייכים למחסן הנתונים DW לניהול משחקי ליגת הכדורגל: תוצאת המשחק, תאריך הלידה של שחקן, שם המשפחה של שחקן, העיר שבה נמצא המועדון, שם המועדון, השם הפרטי של שחקן, מיקום המשחק, שם הסוכן, תפקיד השחקן במגרש, צבעי המועדון, תאריך המשחק, תאריך הצטרפות למועדון, הארץ שבה ממוקם המועדון, זמן כיבוש שערים, שעת המשחק.

(15 נק') א. העתק את האיור הבא למחברתך, ושייך כל אחד מ-15 הנתונים לקבוצה המתאימה לו במחסן הנתונים DW. חלק מהנתונים יכולים להיות משויכים לכמה קבוצות.



- (5 נק')** **ב.** הבא שתי דוגמאות לשימוש במערכת כריית נתונים (data mining) על בסיס מחסן הנתונים DW מסעיף א', לצורכי תכנון, בקרה וניתוח של מערכות המידע של המועדון.

פרק רביעי: הנדסת גורמי אנוש

שאלה 7

- כביש 531 נתון בתהליך הקמה. הכביש הנבנה נועד לכלול שני נתיבי נסיעה לכל כיוון ומסילת רכבת. הכביש נבנה בסמוך ליישובים ולשדות חקלאיים.
- (12 נק')** **א.** ציין **שלושה** גורמי סביבה שיש לתת את הדעת עליהם כדי לצמצם ככל האפשר את ההפרעות הצפויות לחקלאים העובדים בשדות. הסבר כל גורם.
- (8 נק')** **ב.** כיצד ניתן למנוע את ההשפעות השליליות של גורמי הסביבה שמנית בסעיף א'? בתשובתך הצג **שני** פתרונות.

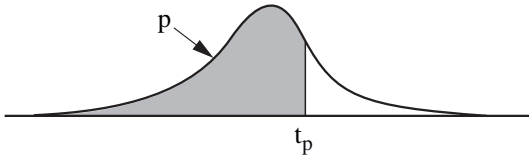
שאלה 8

- המטבח הביתי מהווה עמדת עבודה יום-יומית לאדם. העובד במטבח משתמש בדרך כלל במכשירי חשמל וגז, בכלים חדים, בכיור ובמים, כשהוא בתנוחת עמידה ובתנאי נוחות מוגבלים.
- (8 נק')** **א.** ציין **שלוש** פונקציות המתבצעות בעבודות המטבח הביתי. תכנן עמדת עבודה לכל פונקציה, על כל מרכיביה, עם מרב הנוחות והבטיחות.
- (12 נק')** **ב.** ציין **שלוש** סכנות אפשריות לעובד בעת עבודתו במטבח. הצע פתרון **לשתיים** מהן.

בהצלחה!

נספח א': לוח התפלגות t

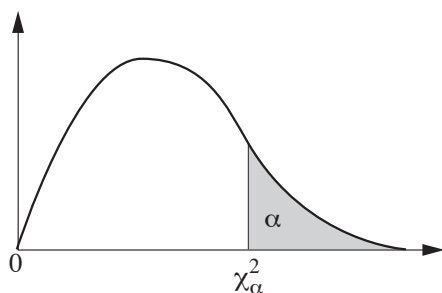
לשאלון 718003, אביב תשע"ז



דרגות חופש	0.75	0.90	0.95	0.975	0.99	0.995	0.9995
1	1.000	3.078	6.314	12.709	31.821	63.657	636.619
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.598
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.941
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.859
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.405
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	0.691	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	0.690	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	0.689	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	0.688	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	0.688	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	0.687	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	0.686	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	0.686	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	0.685	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.767
24	0.685	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	0.684	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	0.684	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	0.684	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	0.683	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	0.683	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	0.683	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
40	0.681	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
60	0.679	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
120	0.677	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
∞	0.674	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291

נספח ב': לוח התפלגות χ^2

לשאלון 718003, אביב תשע"ז



לוח התפלגות χ^2

v	0.995	0.99	0.975	0.95	0.05	0.0025	0.01	0.005
1	0.0 ⁴ 393	0.0 ³ 157	0.0 ³ 982	0.0 ² 983	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.0100	0.0201	0.0506	0.103	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.0717	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	11.070	12.832	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.666	23.589
10	2.156	2.558	3.247	3.940	18.307	20.483	23.209	25.188
11	2.603	3.053	3.816	4.575	19.675	21.920	24.725	26.757
12	3.074	3.571	4.404	5.226	21.026	23.337	26.217	28.300
13	3.565	4.107	5.009	5.892	22.362	24.736	27.688	29.819
14	4.075	4.660	5.629	6.571	23.685	26.119	29.141	31.319
15	4.601	5.229	6.262	7.261	24.996	27.488	30.578	32.801
16	5.142	5.812	6.908	7.962	26.296	28.845	32.000	34.267
17	5.697	6.408	7.564	8.672	27.587	30.191	33.409	35.718
18	6.265	7.015	8.231	9.390	28.869	31.526	34.805	37.156
19	6.844	7.633	8.907	10.117	30.144	32.852	36.191	38.582
20	7.434	8.260	9.591	10.851	31.410	34.170	37.566	39.997
21	8.034	8.897	10.283	11.591	32.671	35.479	38.932	41.401
22	8.643	9.542	10.982	12.338	33.924	36.781	40.289	42.796
23	9.260	10.196	11.689	13.091	35.172	38.076	41.638	44.181
24	9.886	10.856	12.401	13.848	36.415	39.364	42.980	45.558
25	10.520	11.524	13.120	14.611	37.652	40.646	44.314	46.928
26	11.160	12.198	13.844	15.379	38.885	41.923	45.642	48.290
27	11.808	12.879	14.573	16.151	40.113	43.194	46.963	49.645
28	12.461	13.565	15.308	16.928	41.337	44.461	48.278	50.993
29	13.121	14.256	16.047	17.708	42.557	45.722	49.588	52.336
30	13.787	14.953	16.791	18.493	43.773	46.979	50.892	53.672

אין להעביר את הנוסחאון
לנבחן אחר

מקור נוסף לקחת נבחן

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 .

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

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 , $\bar{x}$, 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 , $\bar{x}$, α , $\hat{S}$ כפי שהוגדרו בסעיף א' ו- t .

$t_{1-\frac{\alpha}{2}}$ – 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 μ 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.

1. 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 = גודל המדגם מכל אוכלוסייה

α = רמת המובהקות

לשאלון 718003, אביב תשע"ז

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
aggregate demand	Совокупный спрос	الطلب الكلي	ביקוש מצרפי
deficit	Дефицит	عجز	גירעון
compensation approach	Метод вознаграждения	طريقة المكافئة	גישת תגמול
globalization	Глобализация	عولمة	גלובליזציה
sources and applications statement	Отчёт об источниках и использовании	تقرير المصادر والاستعمال	דוח מקורות ושימושים
degrees of freedom	Степень свободы	درجات الحرية	דרגות חופש
employees 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
collective agreement	Коллективный договор	اتفاق جماعي	הסכם קיבוצי
merit rating of employees	Оценка работников	تقييم العمال	הערכת עובדים
hypothesis	Гипотеза	فرضية	השערה
resignation	Отставка, увольнение	استقالة	התפטרות

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
technology progress	Технологическое развитие	تطور تكنولوجي	התפתחות טכנולוגית
external debt	Внешняя задолженность	دين خارجي	חוב חיצוני
budget allocation	Распределение бюджета	توزيع الميزانية	חלוקת תקציב
data mining	Добыча данных	استئصال 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
economic equilibrium	Точка экономического равновесия	نقطه التوازن الاقتصادي	נקודת שיווי משקל
standard deviation	Отклонение от нормы / стандарта	الانحراف المعياري	סטיית תקן

תרגום המונח			המונח
אנגלית	רוסית	ערבית	
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
level of significance	Уровень значимости	مستوى الدلالة الإحصائية	רמת מובהקות
exchange rate	Обменный курс валюты	سعر الصرف	שער חליפין
electronic sourcing process	Процессы электронных закупок	عمليات الاقتناء الإلكتروني	תהליך מסחר אלקטרוני
national product	Национальный продукт	النتاج القومي	תוצר לאומי
domestic product	Внутренний продукт	النتاج المحلي	תוצר מקומי
competition	Конкуренция	منافسة	תחרות
strategic plan	Стратегический план	خطة إستراتيجية	תכנית אסטרטגית
budget	Бюджет	ميزانية	תקציב