

## בס"ד

### מבחן – מבוא להסתברות וסטטיסטיקה 88-265

מועד ב', סמסטר קיץ תש"ע (18/11/2010)

מרצים: רומי מגורי-כהן ואופיר נדב

מותר להשתמש בכל חומר עזר שהוא, אך אסור להעבירו.

יש לבחור 5 שאלות מתוך 6

זמן הבחינה: שעתיים

#### שאלה 1

לפניך נתונים על אחוז האנשים הסובלים מבעיות נשימה,  $Y$ , ומרחק מגוריהם בק"מ, מאזורי תעשייה.

$X =$  מרחק הבית מאזורי תעשייה: 1 2 3 4 5 10

$Y =$  אחוז הסובלים מבעיות נשימה: 35 28 25 20 15 7

- מצא את מקדם המתאם של פירסון. מהו סוג הקשר הליניארי?
- בדוק ברמת מובהקות של 0.05 האם הקשר הליניארי מובהק!
- במרחק 10 ק"מ מאזור תעשייה, מה האחוז הצפוי של סובלים מבעיות נשימה?
- החל מאיזה מרחק מאזור תעשייה נצפה לאפס בעיות נשימה?

#### שאלה 2

ליאת משתתפת בהגרלה בה המשתתפים (כולל אותה) יכול לנוע בין 1 ל-5. ההסתברות שיהיו  $k$  משתתפים היא פרופורציונאלית ל- $k^2$ , כלומר  $c k^2 =$  (משתתפים)  $p(k)$ . בהגרלה זוכה אחד בלבד וליאת תמיד משתתפת.

- מצא את  $c$ .
- מה ההסתברות שליאת תזכה בהגרלה?
- ליאת זכתה בהגרלה. מה ההסתברות שמספר המשתתפים בהגרלה יהיה 3?
- ליאת משלמת 2 שקלים כדי להשתתף בהגרלה. הזוכה בהגרלה מקבל 12 שקלים. ליאת משתתפת ב-20 הגרלות כאלה, כאשר תוצאות ההגרלה ומספר המשתתפים בה בלתי תלויים בהגרלות אחרות. מה הסיכוי שליאת תרוויח בסה"כ 20 שקלים ב-20 הגרלות?

#### שאלה 3

טעות המדידה של סייסמוגרף לזמן הגעת הגל אליו (בשניות) מתפלגת בקירוב לפי ההתפלגות:

$$f_X(x) = ce^{-ax} \quad -\infty < x < \infty$$

- מהו הקשר בין  $c$  ו- $a$ ?
- מצאו את פונקציית ההתפלגות המצטברת.
- עבור  $c = 2$ : חשבו את הסיכוי שהטעות בערכה המוחלט גדולה מ-5 שניות?

#### שאלה 4

בעלי חברת ליסינג רוצים לבדוק את הטענה כי מכונית ב"ליסינג" נוסעת בממוצע 20,000 ק"מ בשנה כאשר ידוע כי מרחקי הנסיעה מתפלגים נומלית. לבעלי החברה יש חשש כי המכוניות נוסעות יותר ממרחק זה ולכן דגמו בעלי החברה 9 מכוניות ובמדגם נמצא כי בממוצע נסעו המכוניות 22,000 ק"מ בשנה עם סטיית תקן של 3000 ק"מ.

- מה תהיה מסקנת החברה עבור  $\alpha = 5\%$ ,  $\alpha = 1\%$ ?
- חשבו רווחי סמך לתוחלת נסיעה שנתית של מכונית בליסינג עבור  $\alpha = 5\%$ ,  $\alpha = 1\%$ ,  $\alpha = 10\%$ .

ג. מה הקשר בין תוצאות סעיפים א וב.

### שאלה 5

מספר האוניות המגיעות לחניית בניים בנמל מתפלג פואסונית. בממוצע נכנסות 12 אוניות בשעה לחניית בניים קצרה ו 8 אוניות לחניית בניים ארוכה. אין תלות בין מספר האוניות הנכנסות לשני סוגי חניית הביניים.

- א. כיצד מתפלג סכום של שלושה משתנים מקריים פואסוניים (כולם עם אותו פרמטר  $\lambda$ ) בלתי תלויים? הוכיחו.
- ב. מה הסיכוי שבחצי שעה הבאה ייכנסו לנמל בסה"כ 13 אוניות?

### שאלה 6

בכל אחד מהסעיפים הבאים ענה/י נכון/לא נכון והסביר/י. נשובה ללא נימוק לא תתקבל.

- א. כשגודל המדגם מספיק גדול משתנה מקרי המפולג אחידה שואף לנורמלית.
- ב. אם נקטין את רמת הבטחון אזי נקטין גם את אורך רווח הסמך.
- ג. אין קשר בין טעות מסוג I לטעות מסוג II כיוון שגודל הטעות מסוג I נקבעת ע"י החוקר.
- ד. התפלגות t היא סימטרית אך התפלגות חי בריבוע היא איננה סימטרית.
- ה. אם דחיתי מבחן השערות חד צדדי ברמת מובהקות של 10% אזי אדחה גם את אותו המבחן החד צדדי ברמת מובהקות של 5%.

**בהצלחה!!!**