

## הסתברות וסטטיסטיקה לדו-חוגי

המרצה: ד"ר שלומי רובינשטיין

1. ענו על 16 השאלות הבאות.
  2. המסמן 8 תשובות נכונות יקבל ציון 60. על כל תשובה נכונה נוספת יתווספו 5 נקודות.
  3. אין להשתמש בספרים ובמחברות. ניתן להשתמש בשלושה דפי עזר דו-צדדיים ובמחשבון שלא ניתן לתכנות.
  4. יש לסמן את התשובות רק בעמוד הזה. לכל שאלה יש לסמן רק תשובה אחת.
  5. למחרת משמשת כטיוטא בלבד ולא תבדק.
- לרשותכם 3 שעות.

בהצלחה !

16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
																א
																ב
																ג
																ד
																ה

מספר תשובות נכונות: \_\_\_\_\_ מספר תשובות שגויות: \_\_\_\_\_ ציון: \_\_\_\_\_

הנתונים הבאים מתייחסים לשאלות 1-3.  
מבצעים שתי הטלות ב"ת של קובייה תקינה. יהיו  $X_1$  ו  $X_2$  תוצאות ההטלות.

**שאלה 1**

מהו  $P(X_1 + X_2 \geq 11)$  ?

א.  $\frac{2}{11}$

ב.  $\frac{1}{12}$

ג.  $\frac{1}{6}$

ד.  $\frac{1}{9}$

ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.

**שאלה 2**

מהו  $E(X_1 + X_2)$  ?

א. 6

ב. 7

ג. 8

ד. 5

ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.

**שאלה 3**

מהו  $P(X_1 > X_2)$  ?

א.  $\frac{1}{2}$

ב.  $\frac{1}{3}$

ג.  $\frac{5}{12}$

ד.  $\frac{1}{4}$

ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.

הנתונים הבאים מתייחסים לשאלות 4-6. נתונה קובייה תקינה ומטבע הוגן שעל שני צדדיו רשומות התוצאות 0 ו 1. תחילה בוחרים בסיכוי שווה באחד מבין הקובייה והמטבע. בשלב השני מבצעים סדרת הטלות אינסופית של הקובייה ושל המטבע. בהטלות שמספרן הסידורי הוא אי זוגי מבצעים סדרת הטלות ב"ת של זה מבין הקובייה והמטבע שנבחר בשלב הראשון. בהטלות שמספרן זוגי מבצעים סדרת הטלות ב"ת של החפץ שלא נבחר בשלב הראשון. אין תלות בין תוצאות ההטלות של המטבע לבין תוצאות ההטלות של הקובייה. יהיו  $\{X_i\}_{i=1}^{\infty}$  תוצאות ההטלות.

#### שאלה 4

מהו  $E(X_3)$  ?

- א. 3
- ב. 3.5
- ג. 2.5
- ד. 2
- ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.

#### שאלה 5

מהו  $P(X_2 > X_1)$  ?

- א.  $\frac{1}{3}$
- ב.  $\frac{1}{2}$
- ג.  $\frac{5}{12}$
- ד.  $\frac{1}{4}$
- ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.

#### שאלה 6

- א. החוק החלש חל על הסדרה  $\{X_i\}_{i=1}^{\infty}$  וגם חל על הסדרה  $\{X_{2i}\}_{i=1}^{\infty}$ .
- ב. החוק החלש חל על הסדרה  $\{X_i\}_{i=1}^{\infty}$  ולא חל על הסדרה  $\{X_{2i}\}_{i=1}^{\infty}$ .
- ג. החוק החלש לא חל על הסדרה  $\{X_i\}_{i=1}^{\infty}$  וכן חל על הסדרה  $\{X_{2i}\}_{i=1}^{\infty}$ .
- ד. החוק החלש לא חל על הסדרה  $\{X_i\}_{i=1}^{\infty}$  וגם לא חל על הסדרה  $\{X_{2i}\}_{i=1}^{\infty}$ .
- ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.

#### שאלה 7

יהי  $X \sim Bin(6, 0.5)$ . מהו  $Var(2X + 5)$  ?

- א. 6
- ב. 12
- ג. 3
- ד. 4
- ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.

### שאלה 8

גרף הוא קשיר אם בין כל זוג מצמתיו קיים מסלול.  
נתון גרף אינסופי לא מכוון שקבוצת צמתיו היא קבוצת המספרים הטבעיים, ועבור כל זוג צמתים יש קשת ביניהם בהסתברות 0.5 וזאת באופן ב"ת בקורה בין זוגות צמתים אחרים.  
יהי  $p$  - ההסתברות שהגרף קשיר.

- א.  $0 < p < 0.01$
  - ב.  $0.01 < p < 0.2$
  - ג.  $0.48 < p < 0.51$
  - ד.  $0.99 < p < 1$
  - ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.
- 

### שאלה 9

נתונים זוג משתנים ב"ת  $X, Y$ .  $X \sim P(1)$ ,  $Y \sim Bin(4, 0.5)$ .  
מהי ההסתברות ש  $X + Y$  זוגי ?

- א.  $\frac{1}{e}$
  - ב.  $\frac{1}{2e}$
  - ג. 0.25
  - ד. 0.5
  - ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.
- 

הנתונים הבאים מתייחסים לשאלות 10-11.  
מבצעים סדרת הטלות ב"ת של קוביה תקינה עד קבלת התוצאה 6.

### שאלה 10

$W$  - מספר ההטלות שלאחר ההטלה הראשונה שבהן התקבלה תוצאה זהה לתוצאת ההטלה הראשונה.

- א.  $0.62 < E(W) < 0.72$
  - ב.  $0.82 < E(W) < 0.92$
  - ג.  $0.92 < E(W) < 1.02$
  - ד.  $E(W) > 1.3$
  - ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.
- 

### שאלה 11

מהי תוחלת מספר ההטלות שבהן התקבלה תוצאה זוגית ?

- א. 4
  - ב. 2
  - ג. 3
  - ד. 1
  - ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.
-

נתונים אלה מתייחסים לשאלות 12-15.  
 נקודה נבחרת באופן אחיד בתוך רבוע שאורך כל צלע שלו הוא 1 ושצלעותיו מקבילות לצירים.  
 יהי  $X$  - מרחק הנקודה מהצלע התחתונה של הרבוע.  
 יהי  $Y$  - מרחק הנקודה מהצלע העליונה של הרבוע.  
 יהי  $W$  - מרחק הנקודה מהצלע השמאלית של הרבוע.  
 יהי  $Z$  - מרחק הנקודה מהצלע הימנית של הרבוע.  
 שימו לב שכל המרחקים מקבלים ערכים בין 0 ל 1.

### שאלה 12

מהי שונות מספר הצלעות שמרחקן מהנקודה הנבחרת קטן מ 0.5 ?

- א. 0
- ב. 1
- ג. 2
- ד. 1.5
- ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.

### שאלה 13

מהו  $E(X + Y + Z)$  ?

- א. 2
- ב. 1
- ג. 0.75
- ד. 1.5
- ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.

### שאלה 14

מהו  $E(\min\{X, Y\})$  ?

- א. 0.5
- ב.  $\frac{1}{3}$
- ג.  $\frac{3}{8}$
- ד. 0.25
- ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.

**שאלה 15**מהו  $E(\min\{X, Y, Z\})$  ?

א.  $\frac{7}{24}$

ב.  $\frac{11}{48}$

ג.  $\frac{5}{24}$

ד.  $\frac{1}{6}$

ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.

**שאלה 16**יהיו  $X_i \sim P(\lambda)$  עבור  $1 \leq i < \infty$  סדרת משתנים ב"ת פואסונים.

מועלות שתי טענות:

טענה ראשונה: קיימת סדרת אומדים עקיבה ל  $\lambda$  המתבססת רק על ערכי  $X_i$  עבור  $i$  זוגי.טענה שנייה: קיימת סדרת אומדים חסרי הטיה ל  $\lambda$  המתבססת רק על ערכי  $X_i$  עבור  $i$  זוגי.

א. שתי הטענות נכונות.

ב. שתי הטענות לא נכונות.

ג. הטענה הראשונה נכונה והטענה השנייה לא נכונה.

ד. הטענה ראשונה לא נכונה והטענה השנייה נכונה.

ה. כל האפשרויות הקודמות לא נכונות.