

**אוניברסיטת בן-גוריון**  
**המחלקה למדעי המחשב**

פרופ' מתיא כ"ץ, ד"ר עופר נימן, ד"ר סטוארט סמית, ד"ר נתן רובין, גב' יעל שטיין	<b>בוחן במבנים בדידים וקומבינטוריקה</b> 202-1-1061
טל באומל, לילך חייטמן-ירושלמי, נתי פטר, ד"ר סטוארט סמית, ארנולד פילצר, עמית רוקח	8.4.2016
<b>אסור</b>	חומר עזר
שעתיים וחצי	משך הבחינה

**הנחיות חשובות:**

- ענו על 8 מתוך 10 השאלות הבאות.
- משקל כל שאלה הוא 13 נקודות, כך שניתן לצבור לכל היותר 104 נקודות.
- בכל שאלה בדיוק אחת מבין ארבעת האפשרויות היא נכונה.
- במידה ותענו על יותר מ- 8 שאלות, רק 8 השאלות הראשונות עליהן עניתן תיבדקנה.
- בדיקת הבוחן לא תתחשב בחישובים ו/או הסברים על גבי טופס המבחן ובמחברת הטיוטה.

**בהצלחה !**

<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>שאלה</b>
										<b>ציון</b>

	<b><u>סה"כ</u></b>
--	--------------------

1. המתרגל החליט להמתיק לסטודנטים את התרגול מבלי להרוס להם את השיניים. בכמה אופנים הוא יכול לחלק 35 סוכריות זהות ל- 25 הסטודנטים כך שכל סטודנט ייהנה מלפחות סוכרייה אחת אך לא יקבל יותר מ- 5 סוכריות?

א.  $\binom{34}{24} - 25 \binom{28}{24}$

ב.  $\binom{34}{24} - 25 \binom{29}{24}$

ג.  $\binom{34}{24} - 25 \binom{29}{24} + \binom{25}{2}$

ד.  $\binom{59}{24} - 25 \binom{53}{24} + \binom{25}{2} \binom{47}{24} - \binom{25}{3} \binom{41}{24}$

2. בכמה דרכים ניתן למקם בשורה 5 כלבים, 5 ילדים ו- 10 מבוגרים כך שבין כל שני ילדים יש לפחות מבוגר אחד (וייתכנו גם כלבים) ובין כל שני כלבים יש לפחות אדם אחד (מבוגר או ילד), כאשר אנו מבחינים בין מבוגרים שונים, ילדים שונים וכלבים שונים?

א.  $\frac{10!16!}{6!}$

ב.  $10! \binom{11}{5} \binom{16}{5}$

ג.  $10! \binom{11}{5}^2 5!^2$

ד.  $5! 6 \binom{11}{6} 5! 10!$

3. בתחילת יום העבודה למוכר הפלאפל הרצל יש 2 מטבעות של 5 שקלים. מחיר מנת פלאפל הינו 5 שקלים. במהלך היום מגיעים 49 לקוחות עם מטבע של 5 שקלים ו- 51 לקוחות עם מטבע של 10 שקלים. בכמה דרכים יכולים הלקוחות להגיע כך שלהרצל תמיד יהיה עודף להחזיר ללקוחות עם ה- 10 שקלים? (בשאלה זו לא מבחינים בין לקוחות עם אותו מטבע.)

א.  $\frac{1}{52} \binom{102}{51} - \frac{1}{51} \binom{100}{50}$

ב.  $\frac{1}{52} \binom{102}{51}$

ג.  $\frac{1}{50} \binom{98}{49}$

ד.  $\frac{1}{52} \binom{102}{51} - \frac{1}{50} \binom{98}{49}$

4. בסופרמרקט עובדים 5 קופאים, כאשר לכל אחד מהם קצב עבודה שונה. בכמה דרכים ניתן לסדר  $n$  אנשים (שונים) בחמשת התורים לקופות?

א.  $5^n$

ב.  $\frac{(n+4)!}{4!}$

ג.  $\binom{n+4}{4}$

ד.  $n! 5^n$

5. תהי  $A$  קבוצה בת  $n$  איברים ויהי  $2 \leq k \leq n$ . בכמה דרכים ניתן ליצור  $k$  קבוצות (מובחנות)  $A_1, \dots, A_k$  מאיברי  $A$ , כך שכל איבר ב- $A$  יופיע בלכל היותר  $k-1$  קבוצות?

א.  $k^n$

ב.  $\binom{n}{k-1}^n$

ג.  $(2^k - 1)^n$

ד.  $\binom{n+k-1}{k-1}^{k-1}$

6. בכמה דרכים ניתן לחלק 10 תפוזים זהים ו-20 אשכוליות זהות ל-50 ילדים (שונים)?

א.  $50^{10} 50^{20}$

ב.  $\binom{50}{10} \binom{50}{20}$

ג.  $\binom{59}{10} \binom{69}{20}$

ד.  $\frac{50! 50!}{40! 30!}$

7. מספר הסדרות מעל קבוצת המספרים  $\{0,1,2,3,4,5\}$  שאורכן 20 וסכום איבריהן הוא אי-זוגי הוא:

א.  $3^{20}$

ב.  $6^{10}$

ג.  $6^{19}$

ד.  $\frac{6^{20}}{2}$

8. תהי  $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8\}$ . מהו הגודל המינימלי  $x$  עבורו מתקיים שכל תת קבוצה של  $A$  מגודל  $x$  מכילה שתי תתי קבוצות שונות שוות בסכומן (כלומר סכום איברי האחת שווה לסכום איברי השנייה).

א. 3

ב. 4

ג. 5

ד. 6

9.  $\sum_{k=2}^n k(k-1) \binom{n}{k} = ?$

א.  $2^n$

ב.  $n(n-1)2^{n-2}$

ג.  $n2^{n-1}$

ד.  $\binom{n}{2} 2^{n-2}$

10. כמה פתרונות בשלמים חיוביים יש לאי שוויון  $\sum_{i=1}^{10} X_i \leq 15$

א.  $\binom{15}{5}$

ב.  $\binom{24}{15}$

ג.  $\binom{14}{5}$

ד.  $\sum_{i=0}^{15} \binom{9+i}{i}$