

## אוניברסיטת בן-גוריון המחלקה למדעי המחשב

ד"ר סיגל אורן, פרופ' מתיא כ"ץ, פרופ' עופר נימן, ד"ר נתן רובין, ד"ר יעל שטיין	<b>בוחן במבנים בדידים וקומבינטוריקה</b> 202-1-1061
ג'ורדן איתן, יאיר אשלגי, נדב ברק, גיל מלניק, מני סדיגורסקי, נתי פטר, ארנוולד פילצר, אור קירלי	12.4.2019
<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.
- רשמו את תשובותיכם בטבלה למטה **בכתב ברור** ובעט.
- במידה ותענו על יותר מ- 8 שאלות, רק 8 השאלות הראשונות עליהן עניתם תיבדקנה.
- בדיקת הבוחן לא תתחשב בחישובים ו/או הסברים על גבי טופס המבחן ובמחברת הטיוטה.

**בהצלחה !!!**

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	שאלה
										תשובה

	<u>ציון</u>
--	-------------

1. ישנם 5 סוגים של ממתקים שרוצים לחלק ל-12 ילדים. ברשותנו כמות לא מוגבלת של ממתקים זהים מכל סוג. כמה אפשרויות ישנן כך שכל ילד יקבל לכל היותר ממתק אחד מכל סוג?

א.  $12 \cdot 2^5$

ב.  $\binom{16}{5}$

ג.  $\binom{12}{5}$

ד.  $2^{60}$

2. נתונות 65 נקודות במישור, ונתון שמתוך כל ארבע מהן, ישנן שתי נקודות במרחק לכל היותר 1 זו מזו. מהו ה- $k$  הגדול ביותר, כך שבהכרח קיים כדור ברדיוס 1 המכיל לפחות  $k$  נקודות?

א. 22

ב. 32

ג. 33

ד. 16

3. בסדר פסח יש 3 סוגי יין: לבן, רוזה ואדום. מה מספר האפשרויות לשתיית 4 כוסות יין כאשר הסדר חשוב, אך אין לשותות ברצף [לבן, רוזה, אדום], וגם לא [רוזה, אדום, לבן]?

א. 80

ב. 53

ג. 79

ד. 70

4. לכיתה של 21 תלמידים הוצעו 5 פרוייקטים שונים, כאשר 2 פרוייקטים מתאימים לביצוע על ידי קבוצות של 3 סטודנטים, ויתר הפרוייקטים מצריכים קבוצות בגודל 4, 5 ו-6 סטודנטים בהתאמה. בכמה דרכים שונות הסטודנטים יכולים להתחלק לקבוצות עבודה?

א.  $\binom{21}{3,3,4,5,6}$

ב.  $\frac{1}{2} \cdot \binom{21}{3,3,4,5,6}$

ג.  $\frac{1}{5!} \cdot \binom{21}{3,3,4,5,6}$

ד.  $\frac{1}{4!} \cdot \binom{21}{3,3,4,5,6}$

5. בכמה דרכים ניתן לבחור  $k$  איברים שונים מתוך  $\{1, \dots, n\}$  ללא חשיבות לסדר הבחירה, כך שלפחות שניים מתוך  $k$  האיברים הנבחרים שייכים לקבוצה  $\{1, \dots, m\}$ , עבור  $m \leq n$  כלשהו?

א.  $\binom{m}{2} \cdot \binom{n-m}{k-2}$

ב.  $\binom{n}{k} - 2 \cdot \binom{n-m}{k}$

ג.  $\binom{n}{k} - \binom{n-m}{k} - m \cdot \binom{n-m}{k-1}$

ד.  $\binom{m}{2} \cdot \binom{n-2}{k-2}$

6. איזה מהביטויים הבאים שווה ל  $\sum_{l=k}^n \frac{l!}{(l-k)!} \binom{n}{l}$  ?

- א.  $\frac{n!}{k!} \cdot k^2$
- ב.  $\binom{n}{k} \cdot 2^n$
- ג.  $\frac{n!}{(n-k)!} \cdot 2^{n-k}$
- ד.  $2^{n-k} \cdot k!$

7. מהו סכום המקדמים בביטוי  $(w + x + y + z)^5$  ?

- א.  $\sum_{i=0}^5 \binom{5}{i}$
- ב.  $\binom{5}{2,1,1,1}$
- ג.  $4^5$
- ד. 20

8. ל-3 מהבעיות הבאות יש פתרונות שווים בערכם, בחרו את הסעיף יוצא הדופן:

- א. מספר האפשרויות לסדר 120 כדורים זהים ב-120 תאים מובחנים.
- ב. מספר הפתרונות של אי השוויון  $x_1 + \dots + x_{120} \leq 120$  בשלמים אי-שליליים.
- ג. מספר הסדרות באורך 240 מעל  $\{0,1\}$  בהן מס' האפסים שווה למס' האחדות.
- ד. מספר הסדרות המונוטוניות עולות ממש מעל  $\{1,2,\dots,240\}$  שאורכן 120.

9. בסופרמרקט השכונתי ישנן 3 קופות ו-13 קונים. בכמה דרכים ניתן לחלק את הקונים ל-3 תורים, כך שבכל תור יהיה לפחות קונה אחד אך לא יותר מחמישה קונים? (ידוע שבין הקופאים ישנם מהירים יותר ופחות, כך שהתורים הינם מובחנים.)

- א.  $13! \cdot 9$
- ב.  $13! \cdot 6$
- ג.  $13! \cdot \binom{15}{2}$
- ד.  $13! \cdot 3$

10. כמה סדרות סוגריים מאוזנות מאורך 200 המתחילות ב((( ישנן?

- א.  $\frac{1}{101} \binom{200}{100} - \frac{1}{100} \binom{198}{99} + \frac{1}{99} \binom{196}{98}$
- ב.  $\frac{1}{101} \binom{200}{100} - \frac{1}{50} \binom{198}{99}$
- ג.  $\frac{1}{101} \binom{200}{100} - \frac{2}{99} \binom{198}{99}$
- ד.  $\frac{1}{101} \binom{200}{100} - \frac{1}{100} \binom{198}{99} - \frac{1}{99} \binom{196}{98}$