

**בחינה בגנטיקה כללית (134020) מועד א', סמסטר חורף, תשע"ו**

**משך הבחינה: 3 שעות. חומר עזר מותר : מחשבון.**

**עליכם לענות על כל השאלות שלפניכם. בנוסף ישנה שאלת בונוס.**

**נא לא לחרוג מהמקום המוקצה לכל שאלה.**

מספר תעודת זהות: \_\_\_\_\_ מספר חדר: \_\_\_\_\_

**שאלה 1: (18 נק')**

נמצא גן Pit האחראי לצבע עלי הכותרת בפרח חרצנית היער. נמצאו שני צבעים לעלי הכותרת אדום וצהוב. לאחרונה התגלה מוטנט לפרח הגורם לחוסר בעלי כותרת. כדי לחקור יותר את אופן ההורשה של חוסר עלי כותרת. החוקרים יצרו זן טהור עם עלי כותרת אדומים וזן טהור של פרח ללא עלי כותרת והכליאו בניהם. הם קיבלו שכל F1 מכילים פרחים אדומים וכאשר הכליאו אותם בינם לבין עצמם קיבלו:

1150 אדומים

540 ללא עלי כותרת

335 צהובים

א. רישמו מהו אופן ההורשה של יצירת עלי הכותרת לפי תוצאות הכלאה ואת כל הגנוטיפים האפשריים של הפרחים הצהובים מדור F2. (9 נק')

ב. במקום אחר התגלה מוטנט נוסף הגורם לחוסר בעלי כותרת. וכדי לחקור אותו גם כן יצרו זנים טהורים והכליאו בין זן טהור עם עלי כותרת אדומים וזן טהור של המוטנט החדש ללא עלי כותרת. הם קיבלו שכל F1 מכילים פרחים ללא עלי כותרת וכאשר הכליאו אותם בינם לבין עצמם קיבלו:

1530 ללא עלי כותרת

340 אדומים

130 צהובים

רישמו מהו אופן ההורשה של יצירת עלי הכותרת לפי תוצאות הכלאה הזאת בלבד ואת כל הגנוטיפים האפשריים של הפרחים הצהובים מדור F2. (9 נק')

**שאלה 2: (18 נק')**

לחוקר יש:

- א. זן HFR שהוא חיובי לכל התכונות A-E.  
 ב. זן F- שהוא שלילי לתכונות A-E, בעקבות 5 מוטציות נקודתיות בחמשת הגנים.

החוקר מעוניין לראות מה יקרה בתהליך הקוניוגציה אם יקח חלק מחיידקי ה HFR ויקרין עליהם למשך מספר דקות בקרינה הגורמת לנזקי DNA. לאחר שסיים להכין את החיידקים, החוקר מבצע ניסוי של interrupted mating (ניסוי הבלנדר). מצעי הגידול הם כאלו המכילים את כל חומרי המזון הדרושים לחיידק למעט אחד מהחומרים A-E. שימו לב, האות מציינת את חומר המזון החסר במצע.

החוקר מגדל את תוצרי הקוניוגציה על הצלחות השונות. התוצאות מוצגות בטבלה הבאה. מצוין בכותרת זן ה HFR שאיתו נעשתה הקוניוגציה.

מצע גידול \ זמן (דקות)	זן HFR רגיל					זן HFR מוקרן				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
15	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+
30	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+
45	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
60	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
75	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+
90	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

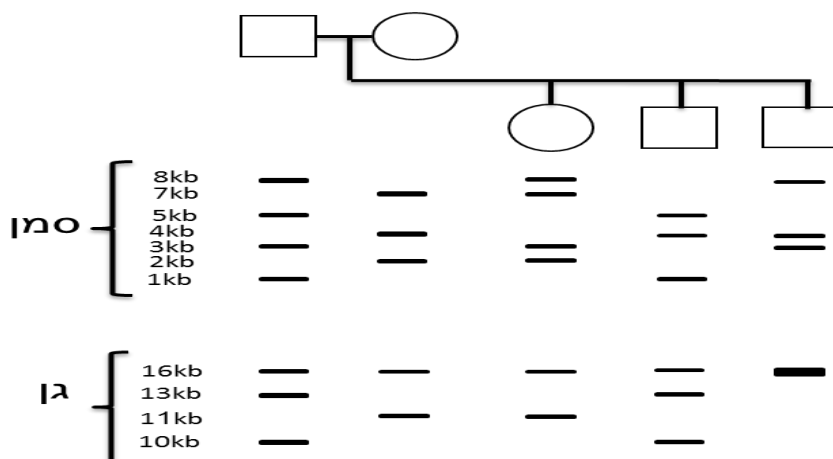
- א. איזה סוג של מוטציה/אברציה כרומוזומלית התרחשה בזן המוקרן, ואיפה היא התרחשה? נמקו. (9 נק')

- ב. קבעו מהו סדר הגנים A-E בכרומוזום של זן ה HFR הרגיל. הסבירו את תשובתכם לפי תוצאות הניסוי. (9 נק')

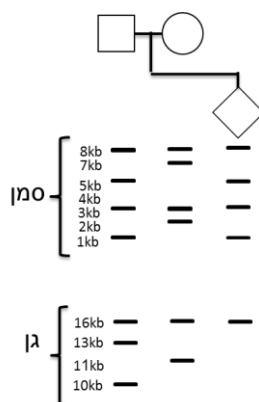
### שאלה 3: (15 נק')

מדען מעוניין לבדוק את התאחיזה בין גן אוטוזומלי לבין סמן המצוי סמוך לגן. לשם כך, הוא מבצע אנליזת RFLP עבור הגן והסמן במשפחה מסוימת, הנתונה באיור:

- בשאלה זו הניחו שאין רקומבינציה בכלל.



א. האם ובתה הבכורה נבדקו ונמצאו נשאות של האלל הרצסיבי של הגן. הומוזיגוט רצסיבי יהיה חולה, אנשים בריאים הם אנשים שנושאים אלל תקין של הגן. מהי תבנית החיתוך של האלל הרצסיבי, ומהי תבנית החיתוך של הסמן המצוי בתאחיזה אליו? (5 נק')



הבת הבכורה מסעיף א' ובן זוגה בהיריון. הרופא מבצע אנליזת RFLP לסמן ולגן עבור הזוג הצעיר והעובר, ומגלה את התוצאה הבאה:

ב. האם העובר יהיה חולה? נמקו (10 נק')

שאלה 4: (20 נק')

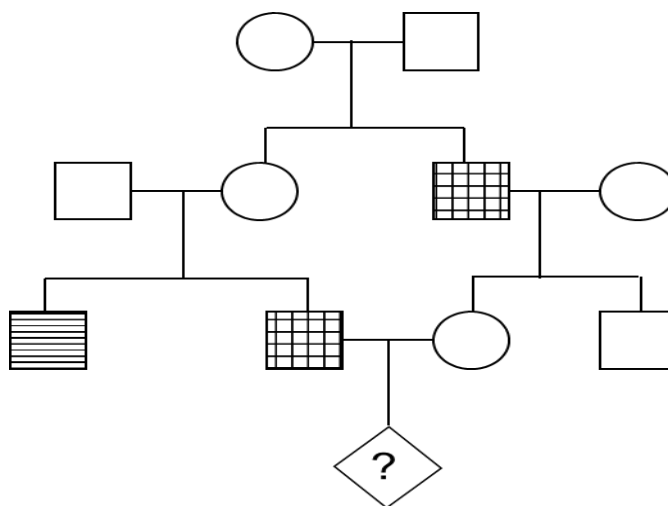
אישה הטרוזיגוטית לחסר בכרומוזום X באזור הלא הומולוגי לכרומוזום Y בעלת פנוטיפ נורמלי התחתנה עם גבר שהוא הטרוזיגוט לטרנסלוקציה רוברטסונית בין כרומוזומים 13 ו-14. הגבר גם בעל פנוטיפ נורמלי. נתון שהימצאות החסר בכרומוזום X ללא כרומוזום X שלם מובילה למוות עוברי.

א. צירו את כרומוזומי Y, X, 13 ו-14 בפרופאזה של המיוזה הראשונה אצל הגבר והאישה. בצורכם הקפידו לצייר כל כרומטידה בקו יחיד. אין צורך לצייר שחלופים. הסבירו את הציור בקצרה. המקום המיועד לציור הוא חצי העמוד הריק הנמצא מתחת לשאלה. נא לא לצייר מאחורי הדף. (12 נק')

ב. על פי נתוני השאלה, מה אחוז העוברים הזכרים שיולדו ויגיעו לבגרות בעלי פנוטיפ נורמלי מכלל העוברים האפשריים של הזוג (ניסוח חלופי - מה ההסתברות שהצאצא הראשון של הזוג יהיה זכר, יגיע לבגרות ובעל פנוטיפ נורמלי). הסבירו את החישוב. (8 נק')

#### שאלה 5: (13 נק')

באוסטרליה התגלתה משפחה של עכברים לבנים שמבטאות שתי תכונות רצסיביות שונות זו מזו הנובעות כל אחת מגן בודד, כאשר שני הגנים קרובים אחד לשני במרחק 8cM. התכונות הן: קווים אנכיים בפרווה, וקווים אופקיים בפרווה. שני הגנים אינם עוברים אינטרקציה אחד עם השני (הפונקציה של כל גן בלתי תלויה בגן האחר). הניחו חדירות מלאה וששתי התכונות מאד נדירות (כלומר פרטים מחוץ למשפחה אינם נשאים).



א. מהי צורת ההורשה הסבירה ביותר של שתי התכונות (אוטוזומלית דומיננטית/רצסיבית, בתאחיזה ל-X דומיננטית/רצסיבית, בתאחיזה ל-Y, הורשה אימהית, דומיננטיות חלקית וכו'). נמקו (5 נק')

ב. מה ההסתברות שלזוג העכברים (פרטים III-2 ו III-3, המצויינים באיור עם צאצא בסימן שאלה) יולד עכבר זכר שמבטא את שתי התכונות בפרווה? נמקו והראו חישובים. (8 נק')

#### שאלה 6: (16 נק')

צבעי העיניים הקיימים באוכלוסיה מסוימת הם ורוד, צהוב, ושמיים (צבע העיניים משתנה כתלות בצבע השמיים). אין הבדלים בין זכרים ונקבות.

כאשר מכליאים בין פרט בעל/ת צבע עיניים צהוב לפרט בעל/ת צבע עיניים ורוד מקבלים שכל הצאצאים בעלי עיניים בצבע שמיים. כאשר הכליאו בין פרטים בעלי עיניים בצבע שמיים קיבלו צאצאים בעלי עיניים בצבע ורוד, צהוב ושמיים במספרים הבאים:

צהוב – 35

ורוד – 37

שמיים – 73

א. רשמו את הגנוטיפים של הפרטים והסבירו את אופן הורשת התכונה. (6 נק')

חוקר שבוחן את האוכלוסייה המרתקת מגלה בה שני ממצאים:

i. האוכלוסייה בשיווי משקל הרדי-ויינברג. ii. אחד מתוך כל 50 פרטים באוכלוסייה בעלי עיניים בצבע השמיים יכול לירות לייזר מהעיניים.

החוקר מגלה כי מדובר בגן אוטוזומלי הנמצא בכרומוזום אחר, las, הקיים בכלל האוכלוסייה; אבל, הפנוטיפ נראה רק כאשר העיניים בצבע השמיים. החוקר מגלה בנוסף כי פנוטיפ הלייזר נראה כאשר הפרט הוא הומוזיגוט רצסיבי עבור הגן las. החוקר צופה בהתנהגות האוכלוסייה.

הוא עוקב אחרי הזיווג הבא: זכר בעל עיני שמיים ויריות לייזר, לבין נקבה בעלת עיניים צהובות.

ב. מה ההסתברות שהצאצא הראשון שלהם תהיה נקבה בעלת יריות לייזר? נמקו והראו חישוב (10 נק')