

מבחן שלב א1 תשפ"ב - ביולוגיה 28.10.2021

לפניך 25 שאלות רב ברירה.

יש לקרוא את השאלה והתשובות במלואן לפני סימון התשובה הנכונה.

יש תשובה אחת נכונה בכל שאלה.

לא יורדו נקודות על תשובה שאינה נכונה.

מספר הנקודות לשאלה אינו זהה. מספר הנקודות מצויין בתחילת השאלה.

1. (3 נקודות) דג נוט כלל-מימי (Naucrates ductor) הוא דג טורף הנוטה להתלוות לבעלי חיים גדולים ממנו, כדוגמת כרישים, וניזון במקרים רבים משאריות האוכל של הטורפים הגדולים שהוא מלווה. איזה סוג של קשר מודגם בין הדג לטורפים הגדולים?

א. טורף-נטרף

ב. טפילות

ג. קומנסליזם (סמוכנות)

ד. הדדיות

2. (3 נקודות) תא בעל חיים הושם בנוזל מסוים ומיד העלה כ-30% מנפחו. מה מאלה נכון בוודאות?

א. הנוזל היה תמיסה שהכילה פחות מומסים מאשר התא.

ב. הנוזל היה תמיסה שהכילה אותו ריכוז של מומסים כמו התא.

ג. הנוזל היה תמיסה שהכילה יותר מומסים מאשר התא.

ד. הנוזל היה תמיסה שהיתה רוויה במומסים והכילה משקעים.

3. (3 נקודות) אדם נפגע בתאונת דרכים ומפונה לבית החולים. באמבולנס, הצוות מבחין שהאדם

מתקשה לנשום. היכן ייתכן שאותו אדם נפגע?

א. בלב

ב. בכליה

ג. בסרעפת

ד. בכיס המרה

4. (3 נקודות) בפסגות ההרים הגבוהים, הלחץ החלקי של חמצן נמוך משמעותית מאשר הלחץ החלקי

שלו בגובה פני הים. מה מאלה עשוי לאפיין אנשים שמתגוררים לאורך זמן במקומות גבוהים לעומת

אנשים שמתגוררים בגובה פני הים?

א. עצמות ארוכות יותר.

ב. ספירה גבוהה יותר של תאי דם אדומים.

- ג. קצב נמוך יותר של נשימה תאית.
- ד. ריכוז נמוך יותר של מיטוכונדריה בתאים.
5. (3 נקודות) חוקרים אפיינו ממצאים חדשים ממשלחת שחזרה מיערות הגשם, ומצאו תא חדש ולא מוכר למדע. לאותו התא יש דופן והוא איננו מכיל כלורופלסטים. על פי המידע, מבין האפשרויות הבאות סביר שמדובר ב:
- א. נגיף
- ב. תא חיידק
- ג. תא אנימלי
- ד. תא עלה של צמח
6. (3 נקודות) בשמורת הסרגנטי בטנזניה ובקניה חיות אוכלוסיות של אריות ואוכלוסיות של ברדלסים הצדים זברות וצבאים, כאשר הזברות והצבאים הן אוכלוסיות של אוכלי עשב. אילו מבין כל האוכלוסיות הללו מוגדרות בתור יצרנים?
- א. האריות והברדלסים
- ב. העשב, הזברות והצבאים
- ג. העשב בלבד
- ד. האריות, הברדלסים, הזברות והצבאים
7. (3 נקודות) באיזה מקלי הדם הבאים צפוי ריכוז הפחמן הדו חמצני (CO_2) להיות שונה מהשאר?
- א. וריד הכליה
- ב. וריד הריאה
- ג. וריד כלילי בלב
- ד. וריד הכבד
8. (3 נקודות) בעלים של צמח מסוים ריכוז הכלורופיל גבוה מאוד. עובדה זו תעניק יתרון לצמח בסביבה שבה:
- א. הטמפרטורה גבוהה מאוד
- ב. הטמפרטורה נמוכה מאוד
- ג. כמות האור גבוהה מאוד
- ד. כמות האור נמוכה מאוד
9. (4 נקודות) לפניכם שרשרת מזון המתקיימת בבית גידול מסוים בנגב:
- זרעי שיטה ← גרביל ← עכן ← חיוויאי (כיוון החיצים מהנטרף לטורף). בעקבות הרעלה פחתה מאוד אוכלוסיית העכנים. כתוצאה מכך, לאורך זמן:

- א. אוכלוסיית הגרבילים תקטן.
ב. אוכלוסיית החיוויאים תגדל.
ג. מספר זרעי השיטה יקטן.
ד. מספר זרעי השיטה יגדל.



10. (4 נקודות) המדען הסיני הא ג'יאנקוי (He Jiankui) טען שביצע הנדסה גנטית בשתי תאומות על מנת להפוך אותן לחסינות מפני נגיף ה-HIV הגורם למחלת האיידס. התיקון הגנטי נעשה בשלב הביצית המופרית. עקב כך:

- א. כל תאי הגוף של התאומות יבטאו את השינוי הגנטי, והשינוי יעבור לצאצאיהן.
ב. כל תאי הגוף של התאומות יבטאו את השינוי הגנטי, אך השינוי לא יעבור לצאצאיהן.
ג. אך ורק תאי מערכת החיסון של התאומות יבטאו את השינוי הגנטי, והשינוי יעבור לצאצאיהן.
ד. אך ורק תאי מערכת החיסון של התאומות יבטאו את השינוי הגנטי, והשינוי לא יעבור לצאצאיהן.

11. (4 נקודות) באטמן קיבל מידע ממשטרת גות'האם לפיו בזירת הפשע של הג'וקר נשארו מולקולות אורגניות שעשויות להוביל לתפיסת הפושעים. לרשותו של באטמן מספר חומרים: נינהדרין שמגיב עם חלבונים, DAPI שמגיב עם דנ"א, תמיסת יוד שמגיבה עם רב-סוכרים, ותמיסת oil-red-O שמגיבה עם שומנים. רמזים מזירת הפשע מעידים שהמולקולות מורכבות מחד סוכרים וגם מאטומי חנקן וזרחן. איזה חומר מהבאים יגיב עם המולקולות?

- א. נינהדרין
ב. DAPI
ג. תמיסת יוד
ד. תמיסת oil red-O

12. (4 נקודות) חיסונים המכילים נוגדנים בדרך כלל מיוצרים על ידי חשיפה של בעלי חיים גדולים

(כגון סוסים) לאנטיגנים, ואיסוף של הנוגדנים הנוצרים. כאשר מנת נוגדנים כזו ניתנת לאדם

בעקבות הכשת נחש, האדם:

- מפתח תגובה חיסונית סבילה נגד האנטיגן ותגובה חיסונית סבילה כנגד הנוגדנים.
- מפתח תגובה חיסונית פעילה כנגד האנטיגן ותגובה חיסונית סבילה כנגד הנוגדנים.
- מפתח תגובה חיסונית סבילה כנגד האנטיגן ותגובה חיסונית פעילה כנגד הנוגדנים.
- מפתח תגובה חיסונית פעילה כנגד האנטיגן ותגובה חיסונית פעילה כנגד הנוגדנים.

13. (4 נקודות) באי גדול קיימת אוכלוסיית טורפים ואוכלוסיית נטרפים (נטרפים א'). בשתי

האוכלוסיות יש תנודה עונתית בגודל האוכלוסייה, אולם לאורך דורות רבים גודל האוכלוסיות

יחסית יציב. בנקודת זמן מסוימת מגיעה לאי אוכלוסיית נטרפים חדשה ממין אחר (נטרפים ב')

שגם היא יכולה להיטרף ע"י הטורפים, וניזונה מאותם מקורות מזון של אוכלוסיית נטרפים א'.

מה נכון יהיה לומר?

- גודל אוכלוסיית הטורפים מגביל את גודל אוכלוסיית נטרפים א', אך לא את של נטרפים ב'.
- גודל אוכלוסיית הטורפים מגביל את גודל אוכלוסיית נטרפים ב', אך לא את של נטרפים א'.
- גודל אוכלוסיית נטרפים ב' אינו משפיע על גודל אוכלוסיית נטרפים א', ולהיפך.
- גודל אוכלוסיית נטרפים ב' מגביל הן את אוכלוסיית הטורפים והן את אוכלוסיית נטרפים א'.

14. (4 נקודות) אדם אובחן עם לחץ דם נמוך. איזה מהטיפולים הבאים צפוי לעזור לו?

- מיעוט בשתייה ודיאטה עשירה במלחים
- הגברת שתייה ודיאטה עשירה במלחים
- מיעוט בשתייה ודיאטה ענייה במלחים
- הגברת שתייה ודיאטה ענייה במלחים

15. (4 נקודות) לפניך תוצאות של בדיקות דם ובדיקות שתן שנערכו לאדם מסוים לאחר צום של 8 שעות.

ריכוז חומרים בפלסמת הדם ובשתן (גרם ב- 100 מ"ל)

| ריכוז בשתן | ריכוז בפלסמת הדם | חומר |
|------------|------------------|--------|
| 0 | 8 | חלבון |
| 0.2 | 0.3 | גלוקוז |
| 60 | 96 | מים |

מהי הקביעה הנכונה?

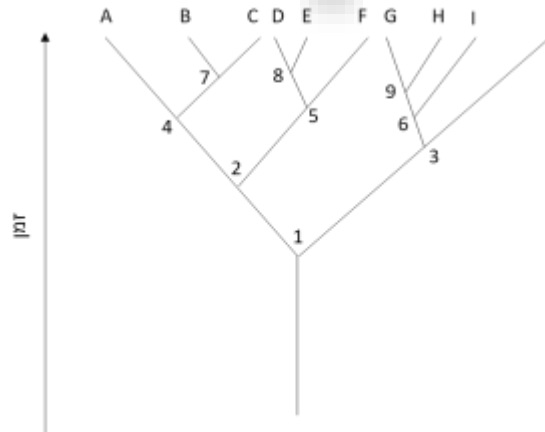
- האדם חולה כי אינו מפריש חלבונים בשתן.
- האדם חולה כי ריכוז המים בפלסמת הדם גבוה מריכוזם בשתן.
- האדם חולה כי ריכוז הגלוקוז בפלסמת הדם גבוה מריכוז הגלוקוז בשתן.
- האדם חולה כי הוא מפריש גלוקוז בשתן.

16. (4 נקודות) גדיל דנ"א מכיל את הרצף הבא: CTTGGATCGA. מה יהיה רצף הרנ"א השליח

(mRNA) שייבנה על תבנית זו?

- CUUGGAUCGA
- GAACCTAGCT
- GUUCCATCGA
- GAACCUAGCU

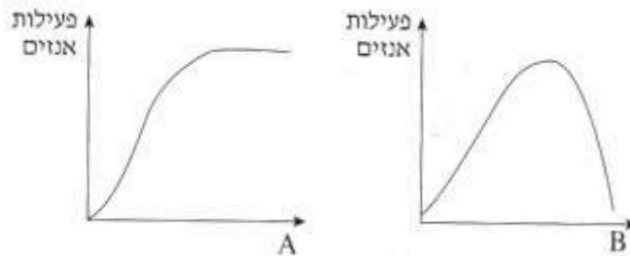
17. (4 נקודות) חוקרת הגיעה לאי באוקיינוס השקט ואפיינה עשרה מינים של חיפושיות, המסומנים באותיות A-J. בעזרת שיטות שונות היא הרכיבה אילן יוחסין אבולוציוני המקשר בין עשרת המינים הללו, כמתואר באיור, כאשר כל מספר באיור מייצג נקודת התפצלות בין מינים קרובים.



לפי הנתונים, מי סביר שמייצג את האב הקדמון המשותף המאוחר ביותר בין מינים C ו-D?

- א. 1
- ב. 2
- ג. 4
- ד. 5

18. (5 נקודות) לפניכם שני עקומים המתארים פעילות אנזים כתלות בשני משתנים, A ו-B.



מה מאלה יכולים להיות A ו-B?

- א. A – רמת חומציות, B – טמפרטורה
- ב. A – טמפרטורה, B – רמת חומציות
- ג. A – ריכוז מצע (סובסטרט), B – טמפרטורה
- ד. A – טמפרטורה, B – ריכוז מצע (סובסטרט)

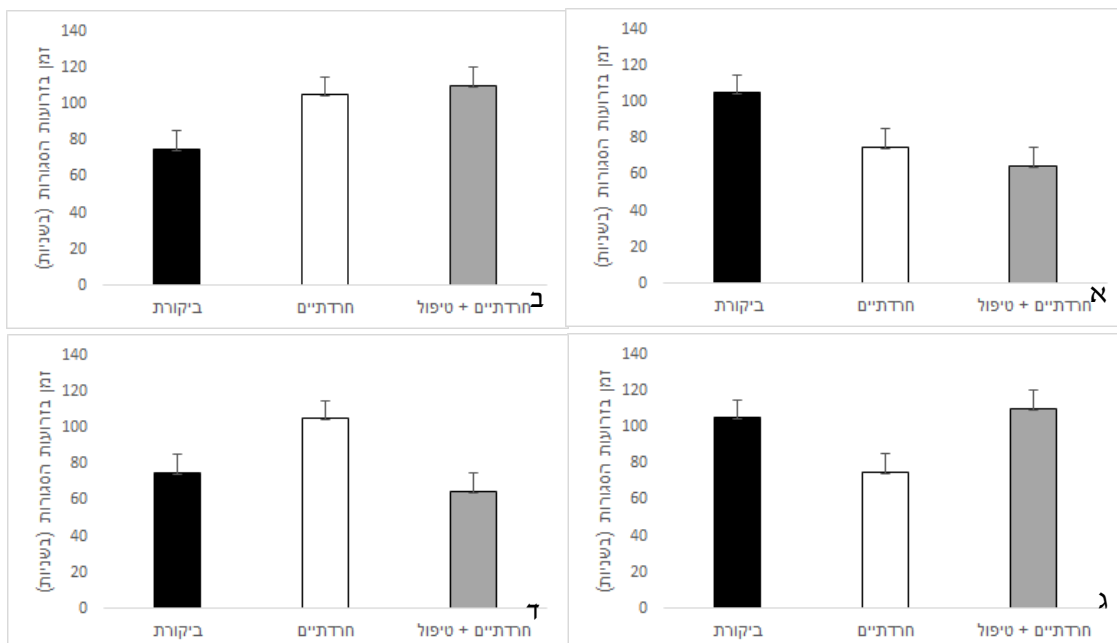
19. (5 נקודות) במבחן "מבוך פלוס מוגבה" (Elevated plus maze) מניחים בעל חיים במבוך בצורת פלוס המוצב מעל הקרקע, כמתואר באיור. שתי זרועות של המבוך הן 'סגורות' ומוקפות בצדדים על ידי קירות גבוהים שמסתירים את בעל החיים מהסביבה, ושתי הזרועות האחרות הן 'פתוחות', כאשר אין להן קירות בצדדים ובעל החיים חשוף לסביבה.



מכרסמים כדוגמת עכברים וחולדות הם יצורים סקרניים, הנוטים לחקור סביבות חדשות שהם מגיעים אליהן, אולם יעדיפו לבלות יותר זמן באזורים מוגנים ומוסתרים.

חוקרים בדקו שלוש קבוצות עכברים: קבוצת עכברי ביקורת, קבוצת עכברי מודל להפרעת חרדה, וקבוצת עכברי מודל להפרעת חרדה שטופלו בתרופה נוגדת חרדה. החוקרים הכניסו כל עכבר למשך שתי דקות למרכז המבוך, ומדדו את פרק הזמן שהעכבר בילה בזרועות הסגורות.

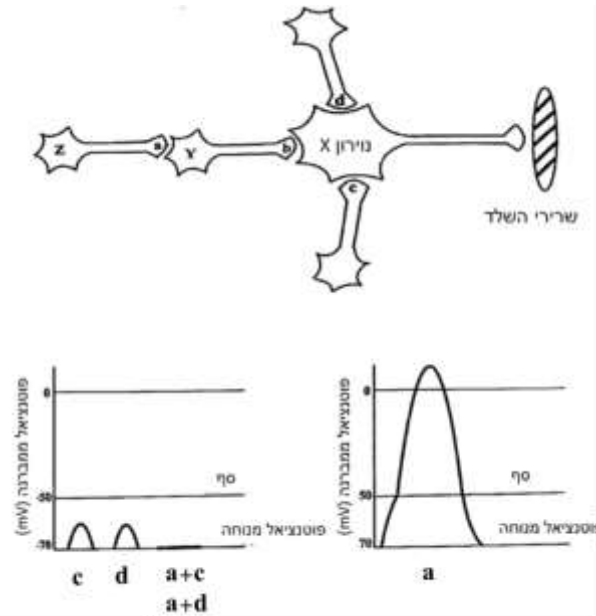
איזה מדפوسی ההתנהגות בגרפים הבאים מייצג באופן הסביר ביותר את ההתנהגות הצפויה של העכברים בניסוי?



20. (5 נקודות) באיור שלפניכם מופיע הנירון X המקבל אות עצבי משלושה טרמינלים עצביים - b, c, d.

הנירון Y מקבל אות עצבי מטרמינל a.

באיור התחתון משמאל מופיע הפוטנציאל העצבי הפוסט-סינפטי שנרשם בנוירון X לאחר שקיבל אותות ישירים מהטרמינלים המקיפים אותו.
באיור התחתון מימין מופיע הפוטנציאל העצבי הפוסט-סינפטי שנרשם בנוירון Y לאחר שקיבל אות מהטרמינל העצבי a.

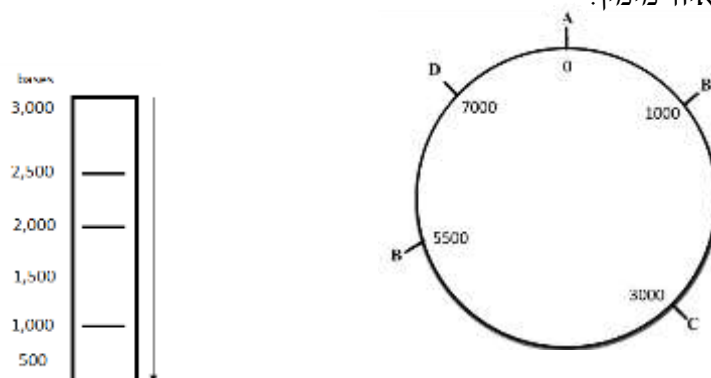


מה מהמשפטים הבאים נכון?

- כאשר מפעילים את הטרמינלים a,c,d באותו זמן, הפוטנציאלים הפוסט-סינפטיים שנרשמים בנוירון X קטנים מאשר אלה שנוצרים כאשר מפעילים את הטרמינלים c,d.
- טרמינל a משחרר נויורנסמיטר מדכא וטרמינל b משחרר נויורנסמיטר מעורר.
- הנויורנסמיטרים המשוחררים בכל הסינפסות חייבים להיות זהים.
- כל הטרמינלים משחררים נויורנסמיטרים מעכבים.

21. (5 נקודות) חוקרים קיבלו לידיהם פלסמיד (מקטע דנ"א מעגלי) באורך 8,000 בסיסים, המכיל מספר אתרי הכרה (A-D) לאנזימי הגבלה שונים (אנזימי רסטריקציה ; restriction enzymes),

כמתואר באיור מימין.



החוקרים הדגירו את הפלסמיד עם תערובת של אנזימי הגבלה, ולאחר זמן הדגרה מספיק הפרידו את תוצרי החיתוך בעזרת אלקטרופורזה בג'ל, כמתואר באיור משמאל. כיוון החץ באיור מציין את כיוון ההרצה, ואורך הבסיסים מצוין בצד שמאל. עובי הפסים אינו מעיד על כמות התוצר.

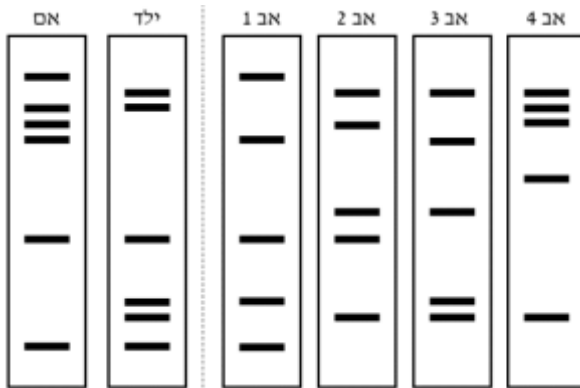
אילו אתרי הכרה חותכת תערובת האנזימים שהחוקרים הדגירו בה את הפלסמיד?

- א. A+B
- ב. A+C
- ג. A+B+C
- ד. A+B+D

22. (5 נקודות) ילד שנולד מתרומת זרע ביקש לעשות בדיקה גנטית על מנת לדעת מיהו אביו הביולוגי.

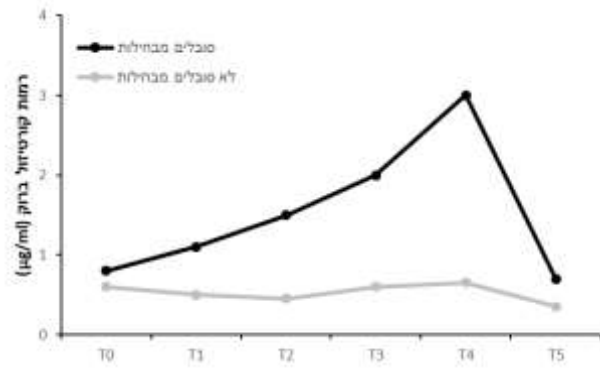
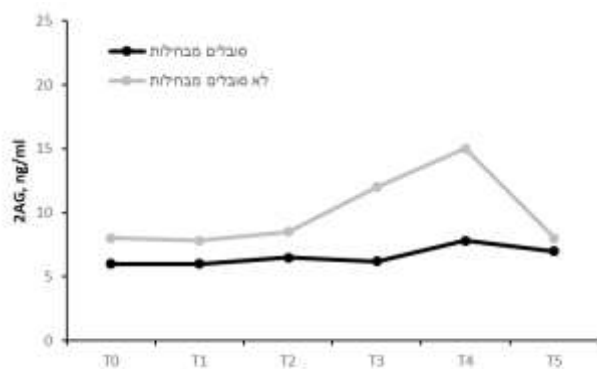
בבדיקה נבחנו סמנים גנטיים שמועברים בתורשה ומופיעים על פני גיל הדנ"א שלפניכם. מי מבין

האבות הוא אביו הביולוגי של הילד?



- א. אב 1
- ב. אב 2
- ג. אב 3
- ד. אב 4

23. (5 נקודות) מחקר בדק את רמתם של המרכיבים 2AG (בשמאל) וההורמון קורטיזול (בימין), בדם וברוק (בהתאמה) של נבדקים בשתי קבוצות. בקבוצה אחת היו נבדקים שסובלים מבחילות בזמן תנועה, ובקבוצה השנייה כאלה שאינם סובלים מבחילות. הבדיקה נעשתה בזמן תמרונים במטוס קרב, בחמש נקודות זמן - לפני תחילת התמרונים (T0), לאחר תמרון אחד (T1), שניים (T2) ושלושה (T3), מספר דקות לאחר סיום התמרונים (T4) ו-24 שעות לאחר סיום התמרונים (T5). התוצאות מוצגות בתרשימים שלפניכם.



בחרו בתשובה הנכונה ביותר.

- ההורמון קורטיזול והחומר 2AG מתנהגים בצורה דומה בשתי הקבוצות.
- מעקב של פעולת קורטיזול יכול להוות טיפול נגד בחילת תנועה.
- מעקב של החומר 2AG יכול להוות טיפול נגד בחילת תנועה.
- ההורמון קורטיזול נבדק ברוק מכיוון שלא ניתן למוצאו בדם.

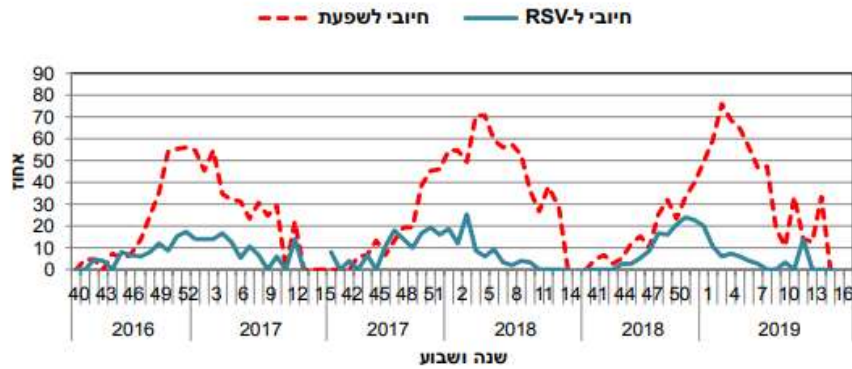
24. (5 נקודות) חוקר הטבע צ'ארלס דארווין הבחין במסעותיו באיי הגלאפגוס כי באיים שונים קיימים מינים שונים של ציפורים המשתייכים לאותה משפחה (פרושים). איזה מההיגדים הבאים יכול להסביר התפתחות של מינים שונים באיים אלה?

- הפרושים התאימו את עצמם לתנאים היחודיים לכל אי.
- לאורך זמן, הצטברו שינויים גנטיים שונים בפרושים בכל אי.
- באוכלוסיית הפרושים המקורית הייתה שונות גנטית רבה.
- באיים שררו תנאים דומים והיו זמינים משאבים דומים.

25. (5 נקודות) לפניכם נתונים ממשרד הבריאות של בדיקות אף ולוע של מטופלים שנמצאו חיוביים לאחד משני נגיפים נפוצים של דרכי הנשימה – שפעת ו-RSV (Respiratory Syncytial Virus).

באיור מוצגים אחוזי הבדיקות החיוביות לכל נגיף בשלוש עונות תחלואה רצופות – בכל שנה הנתונים המוצגים מתייחסים לטווח שבין שבוע 40 בערך של שנה נתונה (תחילת חודש אוקטובר) ועד לשבוע 15 של השנה שאחריה (סוף חודש אפריל).

תרשים 2: דגימות אף ולוע החיוביות לשפעת ול-RSV, לפי שבוע הדגימה, שנים 2016-2019. ^{1,3}: אחוזים



מה נכון לומר לאור הנתונים המוצגים בגרף?

- א. בשיא עונת התחלואה של 2019, רק 20% מהישראלים לא היו חולים בשפעת.
- ב. הטיפול באדם שנדבק ב-RSV אורך בין 16-20 שבועות עד להחלמתו.
- ג. לכל אורך עונת התחלואה של 2016-2017, למעלה מ-80% מדגימות האף ולוע היו שליליות ל-RSV.
- ד. חיסונים נרחבים באוכלוסייה כנגד שפעת יצמצמו את אחוז הבדיקות החיוביות ל-RSV.