GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ו, 2016
מספר השאלון: 043381
שם התלמיד/ה: _____

ביולוגיה

שאלון עיקרי

הוראות

משך הבחינה: שלוש שעות.

מבנה השאלון ומפתח ההערכה: בשאלון זה ארבעה פרקים - פרק ראשון 32 נקודות, פרק שני 35 נקודות, פרק שלישי 18 נקודות, פרק רביעי 15 נקודות; סה"כ 100 נקודות.

חומר עזר מותר בשימוש: אין.

הוראות מיוחדות: את תשובותיך לשאלות בפרק הראשון סמן ב**תשובון שבסוף מחברת הבחינה** (עמוד 19). את תשובותיך לשאלות בפרק השני, השלישי והרביעי כתוב ב**מחברת הבחינה**.

פרק ראשון (32 נקודות): בפרק זה 20 שאלות, 1-20. עליך לענות על **כל** השאלות. אם תענה **נכון** על 17 שאלות לפחות, תקבל את מלוא 32 הנקודות. לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות. בחר בתשובה ה**מתאימה ביותר**.

פרק שני (35 נקודות): בפרק זה שבע שאלות, 21-27. בחר ב**חמש** שאלות, וענה עליהן ב**מחברת הבחינה** (לכל שאלה – 7 נקודות).

פרק שלישי (18 נקודות): בפרק זה **שלוש** שאלות, 28-30. קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על **כל** השאלות 28-30 (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

פרק רביעי (15 נקודות): בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית; פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי; חיידקים ונגיפים בגוף האדם. עליך לבחור בנושא **אחד** ולענות בו על **שתי** שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת:

- נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית: ענה על **שתי** שאלות: על שאלה 31 (חובה) ועל **אחת** מהשאלות 32-33.
- נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי: ענה על **שתי** שאלות: על שאלה 34 (חובה) ועל **אחת** מהשאלות 35-36.
- נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם: ענה על **שתי** שאלות: על שאלה 37 (חובה) ועל **אחת** מהשאלות 38-39.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

השאלות בשאלון זה מנוסחות בלשון רבים, אף על פי כן על כל תלמידה וכל תלמיד להשיב עליהן באופן אישי.

בהצלחה!

השאלות

פרק ראשון (32 נקודות)

בפרק זה 20 שאלות, 1-20. עליך לענות על **כל** השאלות. אם תענה **נכון** על 17 שאלות לפחות, תקבל את מלוא 32 הנקודות. לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות. בחר בתשובה ה**מתאימה ביותר**.

1. בתאים של צמחים וגם בתאים של בעלי חיים יש:

א. מיטוכונדריה וכלורופלסטידות

ב. חלולית וקרום תא

ג. קרום תא ודופן תא

ד. מיטוכונדריה וריבוזומים

2. במהלך זרימת הדם בגוף האדם יצא תא דם אדום מהכליה הימנית, והגיע אל הכליה השמאלית. באילו איברים היה התא חייב לעבור?

א. הלב והריאות

ב. הראש והריאות

ג. הלב והיד השמאלית

ד. הכבד והמעי

3. המשפטים א-ד שלפניך משווים בין אנזימים לבין נוגדנים. מהו המשפט הנכון?

א. האנזימים מזרזים תהליכים של חילוף חומרים בתא, ואילו הנוגדנים מעכבים אותם.

ב. גם האנזימים וגם הנוגדנים פועלים רק מחוץ לתאים.

ג. גם האנזימים וגם הנוגדנים הם חלבונים הנקשרים באופן ייחודי לחומרים.

ד. ב־DNA מצוי מידע ליצירת אנזימים, ולא מצוי מידע ליצירת נוגדנים.

4. איזה מן המשפטים שלפניך מתאר התאמה לגורמים ביוטיים?

א. לעופות השוחים במים יש קרום המחבר בין אצבעות הרגליים.

ב. לצמחים המואבקים על ידי הרוח יש פרחים קטנים חסרי צבע וריח.

ג. העלים של צמחים הגדלים בתנאי קור נושרים בשלכת.

ד. לציפורים הניזונות מצוף של פרחים יש מקור ארוך ודק.

5. מהו הגורם ליציאת אוויר מן הריאות בעת נשיפה?

א. התכווצות של הסרעפת, הגורמת להגדלת נפח בית החזה.

ב. הרפיה של הסרעפת, הגורמת להקטנת נפח בית החזה.

ג. ההפרש בין ריכוז ה־ CO_2 בדם לריכוז ה־ CO_2 בנאדיות הריאה.

ד. הצורך של הגוף לקלוט חמצן שנדרש לפעילות התאים.

6. עטלף הדבורה, שמשקלו כ־ 2 גרם, הוא היונק הקטן ביותר בעולם.
מהו ההסבר הסביר ביותר לעובדה שאין יונקים קטנים יותר?

א. ליונק קטן יותר לא תוכל להיות מערכת חילוף גזים יעילה.

ב. יונק קטן יותר יתקשה לשמור על טמפרטורת גוף קבועה.

ג. אצל יונק קטן יותר המערכות לא יוכלו לתפקד כי הן קטנות מדי.

ד. יונק קטן יותר יהיה נתון לסכנה מתמדת של טריפה.

7. אחרי ארוחה עשירה בפחמימות, ריכוז הגלוקוז בדם **הנכנס** לכבד גבוה יותר מריכוז הגלוקוז בדם **היוצא** מהכבד. מהי הסיבה לכך?

א. הגלוקוז הופך ברובו לעמילן הנאגר בכבד.

ב. הגלוקוז הופך לדו־סוכר הנאגר בכבד, ומשתחרר ממנו לפי צורכי הגוף.

ג. הגלוקוז נשאר חד־סוכר וכך נאגר בכבד, ומשתחרר ממנו לפי צורכי הגוף.

ד. הגלוקוז הופך ברובו לגליקוגן הנאגר בכבד.

8. מבין המשפטים א-ד שלפניך, מהו המשפט הנכון?

א. הלבלב מפריש ADH .

ב. הכליה מפרישה אינסולין.

ג. תאי הרבייה מפרישים LH .

ד. ההיפופיזה מפרישה FSH .

9. חוקרים הכניסו למבחנות עמילן ואנזימים מְפרקי עמילן, והכניסו את המבחנות לכלים בטמפרטורות שונות, כמפורט בטבלה שלפניך. לאחר כמה זמן בדקו את תכולת המבחנות, ונמצא שרק באחת מן המבחנות נוצר גלוקוז.

מספר המבחנה	עמילן	אנזימים מפרקי עמילן	הטמפרטורה $(°C)$
1	+	+	20
2	+	-	20
3	-	+	37
4	+	+	100

באיזו מבחנה התקבל גלוקוז?

א. במבחנה 1, כי היא מכילה מצע (סובסטרט) ואנזימים פעילים.

ב. במבחנה 2, כי הוספת עמילן מעכבת את פירוקו.

ג. במבחנה 3, כי הטמפרטורה בה מיטבית לפעילות האנזים.

ד. במבחנה 4, כי טמפרטורה גבוהה מזרזת תהליכי פירוק אנזימטיים.

10. רבייה זוויגית היא גורם חשוב באבולוציה בעיקר משום שבאמצעותה:

א. נוצרים צאצאים זהים להוריהם.

ב. נוצרת שונות תורשתית בין הצאצאים.

ג. מתאפשר המשך קיומו של הפרט.

ד. מתאפשרים שינויים בדרך ההכפלה של ה־ DNA .

11. במדידות שערכו חוקרים לאורך זמן במערכת אקולוגית מסוימת, נמצא כי כמות ה־ CO_2 הנפלטת בימָמה גדולה מכמות ה־ CO_2 הנקלטת.

החוקרים הסיקו שהביומסה של כלל האורגניזמים במערכת:

א. יורדת.

ב. עולה.

ג. לא משתנה.

ד. יורדת ואחר כך עולה.

12. הכניסו תא של בעל חיים לתוך תמיסה, והתא התכווץ.

מה אפשר להסיק מכך על ריכוז המומסים בתמיסה, בהשוואה לריכוז המומסים בתוך התא?

א. ריכוז התמיסה נמוך מן הריכוז בתא.

ב. הריכוזים בתמיסה ובתא שווים.

ג. ריכוז התמיסה גבוה יותר מן הריכוז בתא.

ד. אי אפשר לקבוע.

13. כיצד מועבר גירוי עצבי במערכת העצבים?

א. נוירוטרנסמיטור עובר מסינפסה אחת לסינפסה שאחריה דרך תא עצב.

ב. אות חשמלי עובר בסינפסה בעקבות הפרשת נוירוטרנסמיטור על ידי תא עצב.

ג. אות חשמלי עובר דרך תא עצב וגורם להפרשת נוירוטרנסמיטור לסינפסה.

ד. אות חשמלי עובר לאורך תא עצב ומועבר ישירות לתא העצב הבא.

14. איזו תכונה של חומר מאפשרת לו לשמש חומר תשמורת בתאים?

א. הצטברותו מעלה את ריכוז המומסים בתא.

ב. הוא מולקולה קטנה החודרת בקלות לתאים.

ג. אגירתו של החומר לא משנה את ריכוז המומסים בתא.

ד. מסיסותו של החומר במים היא גבוהה מאוד.

15. המשפטים א-ד שלפניך מסבירים מדוע חרק מסוג מקלון דומה לענף דק.
איזה מבין המשפטים הוא ההסבר הנכון?

א. הימצאות המקלונים על ענפים דקים במשך דורות רבים הביאה לשינוי גופם לצורת ענף דק.

ב. חרקים הנמצאים על ענפים דקים מעדיפים להיראות כמו ענף דק, כדי שלא ייטרפו.

ג. המקלונים ניזונים מענפים דקים הגורמים להם להיראות כמו ענפים דקים.

ד. מבין החרקים שנמצאים על ענפים דקים, חרקים הדומים לענף דק נטרפים פחות.

16. **כל** המולקולות שהן תוצר סופי של עיכול המזון ועוברות לדם הן:

א. מולקולות קטנות, המשמשות **רק** להפקת אנרגיה.

ב. מולקולות קטנות, המשמשות להפקת אנרגיה ולבניית חומרים.

ג. מולקולות של גלוקוז, המשמשות לבניית גליקוגן.

ד. מולקולות של חומצות אמיניות, המשמשות לבניית חלבונים.

17. בבלוטות הלבלב תאים מסוג אחד מייצרים את ההורמון אינסולין, ותאים מסוג אחר – מייצרים אנזימי עיכול. מה גורם להבדל בין שני סוגי התאים?

א. השוני במבנה של מולקולות ה־ DNA בשני סוגי התאים.

ב. מבנה שונה של הריבוזומים בשני סוגי התאים.

ג. מבנה מולקולות ה־ RNA מוביל (tRNA) שונה בשני סוגי התאים.

ד. הפעלה של גנים שונים בשני סוגי התאים.

18. ההבדל העיקרי בין נגיפים (וירוסים) לבין חיידקים הוא:

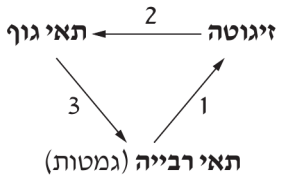
א. ה־ DNA בחיידקים נמצא בתוך גרעין, ובנגיפים הוא נמצא מחוץ לגרעין.

ב. חיידקים מתרבים בעצמם, ואילו נגיפים זקוקים לתא חי כדי להתרבות.

ג. חיידקים ניזונים בהזנה הטרוטרופית, ואילו נגיפים ניזונים בהזנה אוטוטרופית.

ד. חיידקים קטנים בהרבה מנגיפים.

19. לפניך תרשים המתאר שלושה תהליכים ביצורים המקיימים רבייה זוויגית.



מה הם התהליכים שמייצגים החצים 1, 2, 3 ?

א. 1. הפריה 2. מיטוזה 3. מיוזה

ב. 1. הפריה 2. מיוזה 3. מיטוזה

ג. 1. מיטוזה 2. מיוזה 3. הפריה

ד. 1. מיוזה 2. מיטוזה 3. הפריה

20. תלמיד למד לבחינת הבגרות בביולוגיה. באיזה חלק של מערכת העצבים מתרחש תהליך הלמידה?

א. גזע המוח

ב. קליפת המוח

ג. מוח השדרה

ד. איברי חוש

פרק שני (35 נקודות)

בפרק זה שבע שאלות, 21-27. בחר ב**חמש** שאלות, וענה עליהן ב**מחברת הבחינה** (לכל שאלה – 7 נקודות).

---

21. (7 נקודות)

בחר ב**חמש** שאלות, וענה עליהן ב**מחברת הבחינה** (לכל שאלה – 7 נקודות).

לפניך ארבע תופעות ביולוגיות המתרחשות בגוף של אדם בריא.

(1) יציאת דם מן הגוף בגלל חתך קטן נפסקת כעבור זמן קצר.

(2) ייצור תאי דם אדומים גדֵל עם העלייה לגבהים.

(3) כמות השתן המופרשת בימים חמים נמוכה בדרך כלל מן הכמות המופרשת בימים קרים.

(4) טמפרטורת הגוף, שעולה בזמן פעילות גופנית, יורדת כעבור זמן קצר.

בחר ב**שתיים** מבין התופעות (1)-(4) , ובעבור **כל אחת** מהן:

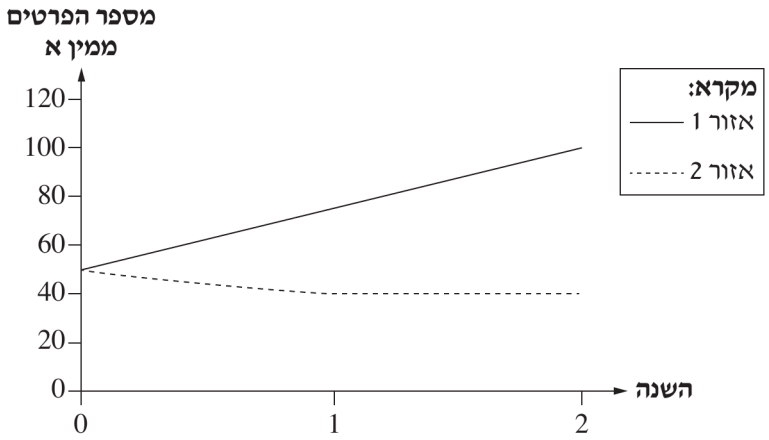
– תאר בקצרה את המנגנון הגורם לתופעה.

– הסבר מה חשיבותה לתפקוד תקין של הגוף.

22. (7 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

חוקר רצה לבדוק את יחסי הגומלין בין שני מינים: מין א ומין ב.
לשם כך הוא גידל אותם במשך שנתיים באזורים שבהם התנאים זהים.
לאזור 1 הוא הכניס את מין א בלבד, ולאזור 2 – את שני המינים יחד.
בגרף שלפניך מוצג מספר הפרטים של **מין א** בשני האזורים במשך שנתיים.



א. התוצאות המוצגות בגרף מתאימות לשני סוגים של יחסי גומלין בין שני המינים.
ציין סוג **אחד** מהם, ונמק את תשובתך על פי נתונים מן הגרף.
(4 נקודות)

ב. בתום הניסוי הוציא החוקר את מין א מאזור 2, והשאיר בו את מין ב בלבד.
שַׁעֵר, בהתאם לסוג יחסי הגומלין שציינת בסעיף א, מה תהיה ההשפעה של **הוצאת מין א** על מספר הפרטים של **מין ב**. נמק את תשובתך.
(3 נקודות)

23. (7 נקודות)

במחלה 'אנמיה חרמשית' נוצר הֶמוגלובין לא תקין: במיקום **אחד** בחלבון של ההמוגלובין הלא תקין נמצאת חומצה אמינית וָלין בִּמְקום החומצה הגלוטמית שנמצאת במיקום זה בהמוגלובין תקין.

א. (1) איזה סוג של מוטציה יכול לגרום לשינוי של חומצה אמינית אחת במולקולת ההמוגלובין?

(2) תאר את שלבי התהליך מן המוטציה ב־DNA עד יצירת מולקולה של חלבון לא תקין בהמוגלובין.

(5 נקודות)

ב. החולים באנמיה חרמשית סובלים מחולשה כללית. הסבר מדוע.
(2 נקודות)

24. (7 נקודות)

לזוג הורים נולדו שני ילדים, לאחד הילדים סוג דם O ולאחר סוג דם AB .

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

א. רק אחד משני הילדים של הזוג יכול לתרום דם לאחיו. קבע מי הילד שיכול לתרום דם לאחיו, ונמק את קביעתך.

(2.5 נקודות)

ב. (1) קבע אילו סוגי דם יכולים להיות לאב, על פי סוגי הדם של ילדיו. נמק את קביעתך.

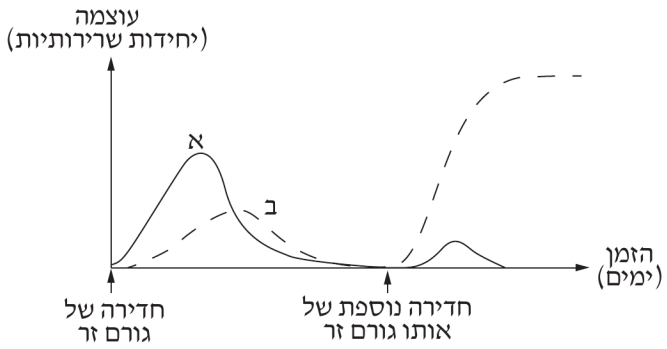
(2) לאחר כמה שנים נשא האב שנית, לאישה שסוג הדם שלה A, ונולד להם ילד שסוג הדם שלו B . על פי המידע הנוסף על משפחתו ה**שנייה** של האב, אפשר לקבוע **בוודאות** את סוג הדם של האב. קבע מהו סוג הדם שלו, ונמק את קביעתך.

(4.5 נקודות)

25. (7 נקודות)

בגרף שלפניך שני עקומים המתארים תהליכים המתרחשים בגוף בעקבות חדירה של אותו גורם זר פעמיים.

אחד העקומים מתאר את העוצמה של התגובה החיסונית, והעקום האחר מתאר את העוצמה של תסמיני המחלה (כמו חום וכאבים).



א. קבע איזה עקום, א או ב, מתאר את העוצמה של תסמיני המחלה, ואיזה עקום מתאר את העוצמה של התגובה החיסונית. בסס את קביעותיך על נתונים מן הגרף.

(4 נקודות)

ב. האם באחד העקומים בא לידי ביטוי זיכרון חיסוני? נמק על פי נתונים מן הגרף.

(3 נקודות)

26. (7 נקודות)

העֵצים בעדר מסוים רגישות למחלה X. לעתים מופיעה בחלק מהפרטים מוטציה המקנה לעצים עמידות בפני מחלה זו.

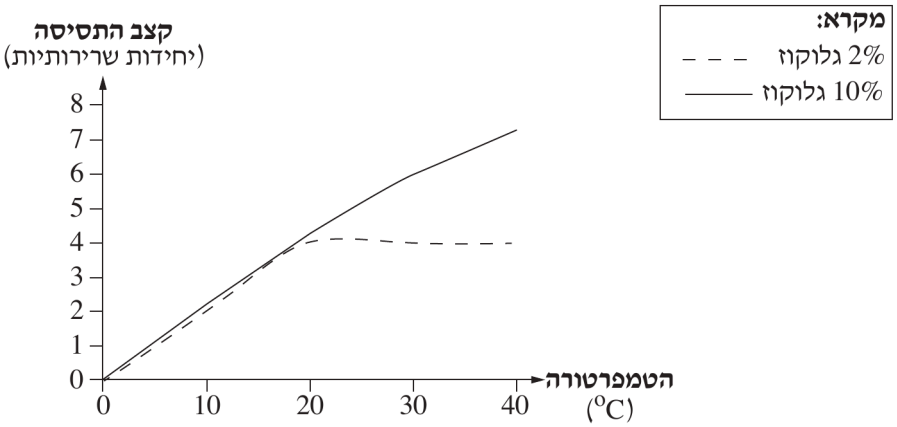
א. האם הסיכוי להתרחשות מוטציה זו שונה באוכלוסיית עצים שנחשפה לגורם המחלה בהשוואה לאוכלוסיית עצים שלא נחשפה? הסבר.

(4 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. לאחר שהתפשטה המחלה בעדר, שרדו רק חלק קטן מן העצים.
לאחר כמה שנים שוב התפשטה המחלה בעדר, והתברר שבפעם השנייה שרדו רוב העצים בעדר.
הסבר מה גרם להבדל בין שיעור העצים ששרדו בפעם הראשונה שהמחלה התפשטה, לבין השיעור שלהן בפעם השנייה.
(3 נקודות)

27. (7 נקודות)
בדקו את השפעת הטמפרטורה על קצב התסיסה של שמרים בשני ריכוזים של גלוקוז.
השמרים חולקו לשני כלים סגורים שבהם תנאים זהים, מלבד ריכוז הגלוקוז במצע המזון.
ריכוז הגלוקוז במצע בכלי אחד היה 2% , ואילו בכלי האחר הוא היה 10% .
תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.



א. קבע באילו תנאים: באיזה ריכוז גלוקוז ובאילו טמפרטורות, ריכוז הגלוקוז הוא הגורם המגביל את קצב התסיסה. נמק את קביעתך על פי התוצאות המוצגות בגרף.
(3.5 נקודות)

ב. נמצא כי כאשר ערכו את אותו ניסוי בכלים פתוחים, קצב הִתרבות של השמרים היה גדול יותר מאשר בניסוי המתואר. הסבר מדוע.
(3.5 נקודות)

פרק שלישי (18 נקודות)

בפרק זה **שלוש** שאלות, 28-30. קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על **כל** השאלות 28-30 (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

---

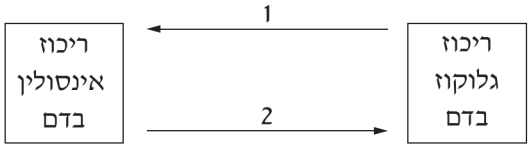
28. קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על **כל** השאלות 28-30 (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

האם כדאי לצרוך ממתיקים מלאכותיים?

שמירה על ריכוז גלוקוז בדם בטווח מסוים חיונית לתפקודו התקין של גוף האדם. שינויים בריכוז הגלוקוז בדם מווסתים על ידי כמה הורמונים. שיבושים בוויסות של ריכוז הגלוקוז בדם עלולים לגרום למחלות שונות, לדוגמה סוכרת.

ההורמון אינסולין הוא אחד מן הגורמים העיקריים המווסתים את ריכוז הגלוקוז בדם.

א. לפניך תרשים המתאר את הקשר בין ריכוז הגלוקוז בדם לבין ריכוז האינסולין בדם.



העתק את הספרות 1, 2 למחברתך. רשום ליד כל אחת מהספרות את **אחת** מן האפשרויות שלפניך: מוריד ; מעלה ; לא משפיע על.

(2 נקודות)

ב. בדם של חלק מן האנשים החולים בסוכרת ריכוז האינסולין תקין, אך למרות זאת ריכוז הגלוקוז בדמם גבוה. הצע הסבר אפשרי לכך.

(4 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

29. כדי לבדוק שינויים בריכוז הגלוקוז בדם נערכת בדיקה של **העמסת גלוקוז**: בודקים את ריכוז הגלוקוז בדם של נבדק שנמצא בצום. לאחר מכן נותנים לנבדק לשתות מנה מדודה של תמיסת גלוקוז, ובודקים את השינויים בריכוז הגלוקוז בדמו במשך כמה שעות.

אם בבדיקה נמצא שריכוז הגלוקוז בדם גבוה **במקצת** מן הריכוז התקין (נורמלי), הדבר יכול להעיד על מצב של **טרום סוכרת**, שהוא מצב ביניים בין אנשים בריאים לבין אנשים חולים בסוכרת.

אנשים רבים צורכים ממתיקים מלאכותיים במקום סוכר. החוקרים אלינב וסגל ממכון ויצמן למדע רצו לבדוק אם לממתיקים מלאכותיים מסוימים יש השפעה על ריכוז הגלוקוז בדם.

לשם כך ערכו החוקרים את ניסוי 1 בעכברים.

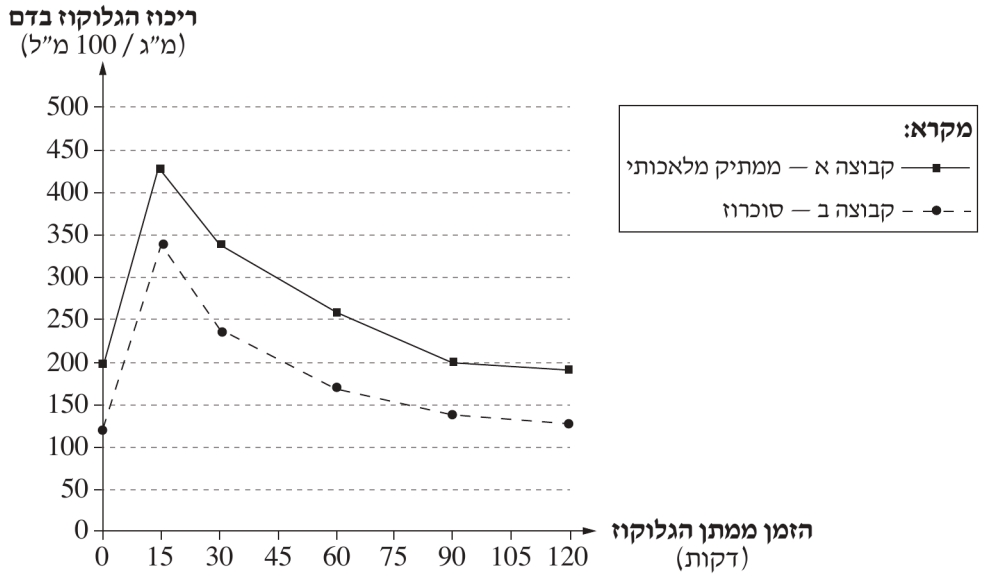
ניסוי 1

שלב א: חילקו עכברים באקראי לשתי קבוצות, א ו־ב, וגידלו אותם במשך כמה שבועות באותם תנאים, חוץ מהֶרכב השתייה הממותקת שניתנה להם. העכברים בקבוצה א קיבלו תמיסה של ממתיק מלאכותי, והעכברים בקבוצה ב קיבלו תמיסה של סוכרוז (הסוכר המצוי בשימוש ביתי).

שלב ב: לאחר כמה שבועות בדקו החוקרים את ההשפעה של הרכב השתייה הממותקת שניתנה לעכברים על ריכוז הגלוקוז בדמם, באמצעות בדיקת העמסת גלוקוז. הם מדדו את ריכוז הגלוקוז בדם העכברים שהיו בצום לפני מתן תמיסת הגלוקוז (זמן 0), ובמשך שעתיים לאחר מכן.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 1 שלפניך.

גרף 1: ריכוז הגלוקוז בדם של שתי קבוצות העכברים בבדיקת העמסת גלוקוז



לידיעתך:

- התוצאות שהתקבלו בעכברים מקבוצה ב דומות לתוצאות של ערכי גלוקוז **תקינים** בדם של עכברים.
- כאשר עורכים בדיקה של העמסת גלוקוז בעכברים **חולי סוכרת**, התוצאות הן ריכוז גלוקוז **התחלתי** גבוה מן הריכוז התקין, שנשאר גבוה **לאורך זמן**.

א. מה אפשר להסיק מהתוצאות המוצגות בגרף 1 על ההשפעה של ממתיק מלאכותי על ריכוז הגלוקוז בדם העכברים?

(3 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. העכברים שקיבלו תמיסת ממתיק מלאכותי (קבוצה א):

הסבר את שני התת־סעיפים (1) ו־(2) על פי הגרף ועל פי המידע שבקטע "לידיעתך".

(1) נמצאים במצב של **טרום סוכרת**.

(2) אינם **חולי סוכרת**.

(4 נקודות)

30. ממחקרים רבים מן השנים האחרונות עולה שהמזון יכול להשפיע על ההרכב של אוכלוסיות החיידקים במעי, וכי החיידקים במעי משפיעים על בריאות האדם.

החוקרים אלינב וסגל הניחו כי גם ממתיקים מלאכותיים יכולים לשנות את ההרכב של אוכלוסיות החיידקים במעי. הם שיערו כי שינויים אלה בהרכב האוכלוסיות של החיידקים עלולים לגרום לטרום סוכרת בעכברים. כדי לבדוק את ההשערה הזאת נערך ניסוי 2.

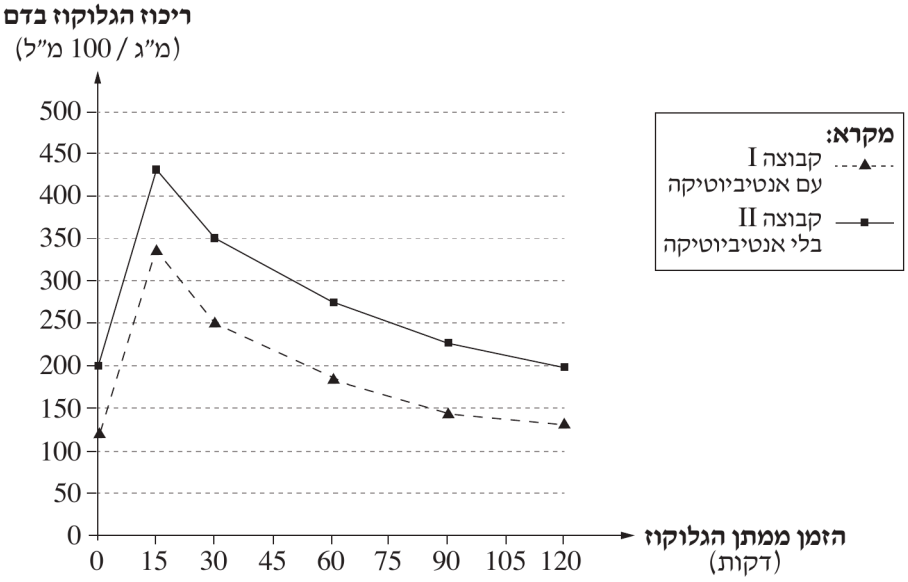
ניסוי 2

שלב א: חילקו עכברים באקראי לשתי קבוצות, I ו־II, וגידלו אותם במשך כמה שבועות באותם תנאים. העכברים בשתי הקבוצות קיבלו שתייה ממותקת בממתיק מלאכותי. קבוצה I קיבלה נוסף על כך גם אנטיביוטיקה שמשמידה חלק ממיני החיידקים במעי. קבוצה II לא קיבלה אנטיביוטיקה כלל.

שלב ב: לאחר כמה שבועות נבדקו העכברים משתי הקבוצות בבדיקה של העמסת גלוקוז.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 2 שלפניך.

גרף 2: ריכוז הגלוקוז בדם של שתי קבוצות העכברים בבדיקת העמסת גלוקוז



האם התוצאות של ניסוי 2 תומכות בהשערת החוקרים? הסבר.

מעניין לדעת, שהקשר בין צריכה של ממתיקים מלאכותיים לבין הופעת תסמינים (סימפטומים) של טרום סוכרת נבדק גם בבני אדם. ממצאים ראשוניים של מחקר שנערך בבני אדם מראים קשר כזה בחלק מהנבדקים.

(5 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

פרק רביעי (15 נקודות)

בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית; פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי; חיידקים ונגיפים בגוף האדם. עליך לבחור בנושא **אחד** ולענות בו על **שתי** שאלות, על פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת:

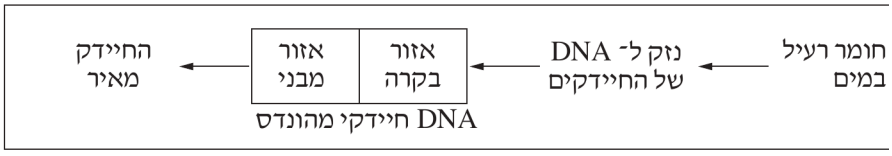
נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית

ענו על **שתי** שאלות: על שאלה 31 **(חובה)** ועל **אחת** מן השאלות 32–33.

31. (חובה) (9 נקודות)

באחת הדרכים לגילוי נוכחות של רעלים הפוגעים ב־DNA במי שתייה, נעזרים בחיידקי E. coli שהונדסו גנטית.

לחיידקי E. coli אלה מחדירים אופרון ובו אזור בקרה המופעל כאשר יש נזק ב־DNA, וכן גנים מבניים שהתוצרים שלהם גורמים להארה. הגנים המבניים נלקחים מיצור ממין אחד, ואילו אזור הבקרה נלקח מיצור ממין אחר. החיידקים המהונדסים מאירים בנוכחות רעלים הפוגעים ב־DNA כמתואר בתרשים שלפניך.



א. (1) תאר את השלבים בייצור חיידקי E. coli המכילים את הגנים שהתוצרים שלהם גורמים להארה.

(2) מאיזה יצור נלקח אזור הבקרה? נמק.

(7 נקודות)

ב. קבע באיזה שלב במסלול מ־DNA לחלבון מתבצעת הבקרה על יצירת החומר הגורם להארה.

(2 נקודות)

32. (6 נקודות)

הזוויג (המין) אצל חתולים נקבע על ידי הכרומוזומים X, Y בדומה לקביעת הזוויג באדם.

הגן הקובע צבע פרווה שחור או כתום אצל חתולים נמצא בתאחיזה לכרומוזום X. קיימים חתולים שבפרוותם כתמים בשני הצבעים בפיזור אקראי.

א. הסבר כיצד שיתוק של כרומוזום X בנקבות חתול יכול לגרום לפיזור אקראי של כתמי צבע בפרווה.

(3.5 נקודות)

ב. האם לחתולה שבפרוותה מפוזרים כתמים בשני הצבעים יכולים להיות צאצאים **זכרים** שבפרוותם כתמים בשני הצבעים? נמק.

(2.5 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

33. (6 נקודות)

המחלה β -תלסמיה היא מחלת דם תורשתית שנוצר בה המוגלובין פגום. אדם שחלה במחלה טופל בריפוי גני, ובו הוחדר לתאי גזע ממוח העצם שלו גן תקין להמוגלובין.

א. אצל חולים במחלה האלל הפגום נמצא **בכל** תאי הגוף. מדוע אצל חולים אלה נפגעים **רק** תאי הדם האדומים? הסבר בקצרה את התהליך הגורם לכך.

(3 נקודות)

ב. האם הגן התקין להמוגלובין, שהוחדר לתאי החולה בריפוי הגני, יעבור לצאצאי החולה? הסבר.

(3 נקודות)

נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי: מחד־תאיים ליונקים

ענו על **שתי** שאלות: על שאלה 34 **(חובה)** ועל **אחת** מן השאלות 35–36.

34. (חובה) (9 נקודות)

א. יש מינים של דגים החיים במי ים, ויש מינים של דגים החיים במים מתוקים.

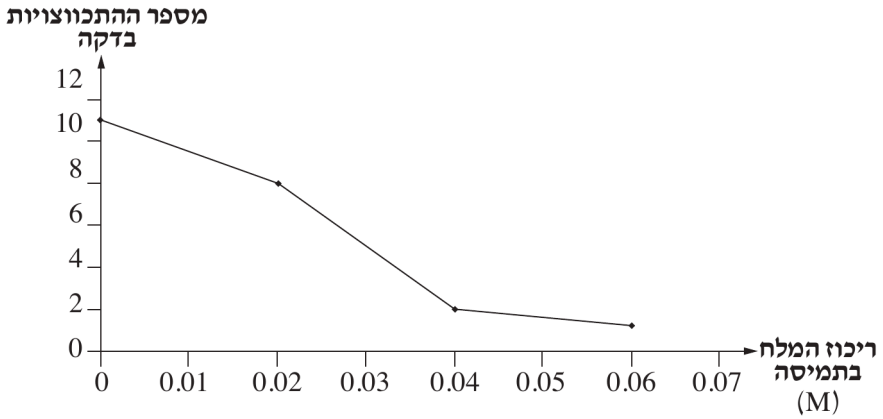
הסבר איזה קושי בוויסות מאזן המים יש לדגים החיים במי ים.

תאר **שתי** דרכים לוויסות מאזן המים של דגים אלה.

(5 נקודות)

ב. סנדלית היא יצור חד־תאי החי במים מתוקים. חוקרים בדקו את קצב הפעילות של הבועית המתכווצת בסנדלית בתמיסות שבהן ריכוזי מלח שונים.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.



(1) הסבר את הקשר בין הריכוז של תמיסות המלח לבין קצב ההתכווצות של הבועית המתכווצת.

(2) לסנדליות שגידלו בתמיסת המלח שריכוזה 0.02 M הוסיפו חומר שפוגע במיטוכונדריה. הסבר מדוע לאחר זמן קצר הסנדליות התנפחו והתפוצצו.

(4 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

35. (6 נקודות)

במחזור החיים של צפרדע, ראשן הוא השלב הצעיר החי רק במים.

א. ציין **שני** מאפיינים המשותפים למערכות הנשימה של ראשן ושל אדם.

(3 נקודות)

ב. הסבר את חשיבותו של **כל אחד** מן המאפיינים שציינת לתפקודה של מערכת הנשימה.

(3 נקודות)

36. (6 נקודות)

א. ציין **שני** הבדלים בין מבנה הביצה של דגים לבין מבנה הביצה של עופות.

(3 נקודות)

ב. הסבר כיצד **כל אחד** מן ההבדלים שציינת קשור להתאמה של ביצי הדגים **או** של ביצי העופות לסביבה שהן מתפתחות בה.

(3 נקודות)

נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם

ענו על **שתי** שאלות: על שאלה 37 **(חובה)** ועל **אחת** מן השאלות 38–39.

37. (חובה) (8 נקודות)

לצורך הפקת חומרים בתעשייה מגדלים תרבית חיידקים בכֶּמוסטט: מערכת הבנויה ממְכל גידול ובו תרבית חיידקים במצע נוזלי. אל המְכל מזרימים מצע גידול טרי ומוציאים חלק מהתרבית בקצב קבוע, וכך נפח הנוזל במְכל נשאר קבוע. בדרך זו החיידקים במערכת נמצאים כל הזמן באותו שלב של עקום הגידול.

א. (1) באיזה שלב של עקום הגידול נמצאים החיידקים בכמוסטט?

(2) ציין **שני** גורמים שונים במערכת, המאפשרים לחיידקים להישאר בשלב הזה.

(4 נקודות)

ב. (1) החיידקים במעי האדם חיים במערכת הדומה לכמוסטט. הסבר קביעה זו.

(2) ציין **שני** יתרונות שיש לחיידקים **ושני** יתרונות שיש לאדם מיחסי הגומלין בין החיידקים במעי לבין האדם.

(4 נקודות)

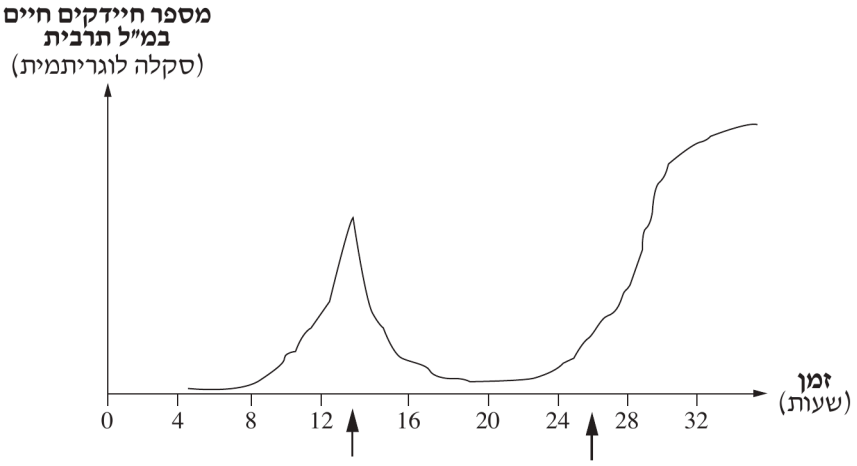
38. (7 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

בניסוי בדקו את השפעת חומר אנטיביוטי A על חיידקי E. coli. החיידקים גדלו במצע מזון נוזלי, וכאשר החלו להתרבות בקצב מהיר הוסיפו למצע מנות שוות של החומר האנטיביוטי בשתי נקודות זמן, המסומנות בגרף שלפניך בחִצים.

במהלך הניסוי בדקו בכל שעה את כמות החיידקים החיים ב־1 מ"ל תרבית.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.



א. (1) תאר את ההשפעה של הוספת החומר האנטיביוטי על אוכלוסיית החיידקים **בכל אחת** משתי הפעמים.

(2) הסבר מה גרם להבדל בין התוצאות בשתי הפעמים שבהן הוסף החומר האנטיביוטי.

(4 נקודות)

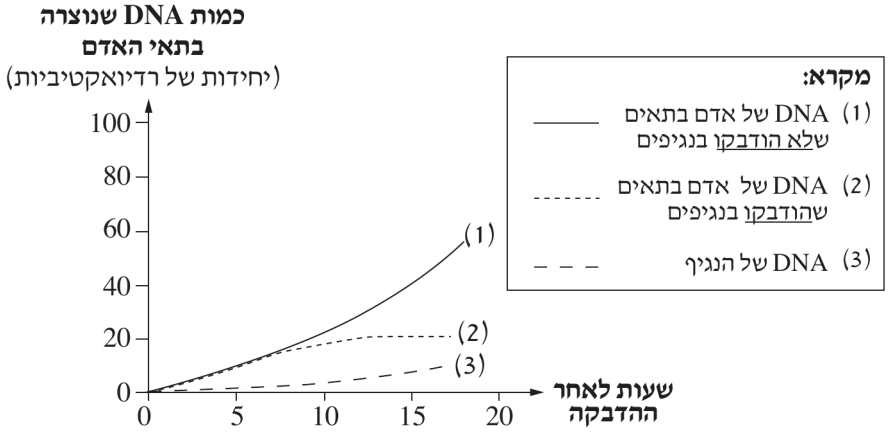
ב. השווה בין מנגנון הפעולה של פניצילין לבין מנגנון הפעולה של אריתרומיצין בתאי חיידקים.

(3 נקודות)

39. (7 נקודות)

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

חוקרים בדקו כיצד הדבקה של תאי אדם בנגיפים משפיעה על יצירת DNA של האדם ושל הנגיף.
החוקרים הדביקו בנגיפים תאים של אדם, ומיצו מהתאים דגימות של DNA בפרקי זמן קבועים לאחר ההדבקה. לאחר המיצוי הפרידו בין ה־DNA של הנגיף ובין ה־DNA של האדם ומדדו את הכמויות של שני סוגי ה־DNA. החוקרים מדדו באותם פרקי זמן גם כמויות של DNA שנוצרות בתאים שלא הודבקו בנגיף.
תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.



א. (1) מהו ההבדל בין כמות ה־DNA של אדם בתאים שהודבקו בנגיפים לבין כמות ה־DNA של אדם בתאים שלא הודבקו בנגיפים?

(2) הסבר מה גרם להבדל זה. בסס את תשובתך על שלושת העקומים.

(4 נקודות)

ב. מנסים לפתח תרופה למחלה שנגרמת מנגיף. ציין מנגנון פעולה **אחד** של תרופה שפוגעת בנגיף ואיננה פוגעת בתאי המאכסן.

(3 נקודות)

כל הבגרויות בביולוגיה עם פתרונות מלאים: www.guyai.co.il/bagrut/biology

נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-www.guyai.co.il · GuyAI