GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות

מועד הבחינה: קיץ תשפ"א, 2021, מועד נבצרים

מספר השאלון: 043381

שם התלמיד/ה: _____

ביולוגיה

שאלון עיקרי

הוראות

שים לב: בבחינה זו יש הנחיות מיוחדות. יש לענות על השאלות על פי הנחיות אלה.

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; סך הכול 100 נקודות.

חומר עזר מותר בשימוש: אין.

הוראות מיוחדות: את תשובותיך על הסעיפים בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה (עמוד 19). את תשובותיך על השאלות בפרק השני, בפרק השלישי ובפרק הרביעי כתוב במחברת הבחינה.

פרק ראשון (32 נקודות): בפרק זה 20 שאלות, 1–20. עליך לענות על כל השאלות. אם תענה נכון על 15 שאלות לפחות, תקבל את מלוא 32 הנקודות. לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות; בחר בתשובה הנכונה ביותר וסמן אותה בתשובון (בכל שאלה יש לסמן × אחד בלבד).

פרק שני (35 נקודות): בפרק זה שבע שאלות, 21–27. בחר בארבע שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8.75 נקודות).

פרק שלישי (18 נקודות): קרא את תיאור המחקר, וענה על כל השאלות 28–30. מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

פרק רביעי (15 נקודות): בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית; נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי; נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם. עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על שתי שאלות: על השאלה הראשונה בנושא (חובה – 31, 34 או 37) ועל אחת משתי השאלות שאחריה (32–33, 35–36 או 38–39). מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

הנחיות מיוחדות לבחינה זו: בפרק הראשון מספיקות 15 תשובות נכונות מתוך 20 לקבלת מלוא 32 הנקודות; בפרק השני בוחרים ארבע שאלות מתוך שבע.

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 15 שאלות לפחות, תקבל את מלוא 32 הנקודות. לכל שאלה מוצעות ארבע תשובות; בחר בתשובה הנכונה ביותר וסמן אותה בתשובון (בכל שאלה יש לסמן × אחד בלבד).

1. היכן זורם דם עשיר בחמצן?

א. בעורקי הריאות

ב. בווריד הריאות

ג. בווריד הכלילי

ד. בווריד הרגלי

2. מה מאפיין גירוי עצבי בסינפסה?

א. הוא יכול לעבור בשני הכיוונים.

ב. הוא נקלט בקולטני האקסון של תא העצב שלאחר הסינפסה.

ג. הוא יכול להיקלט בתא עצב, בתא שריר או בתא בלוטה.

ד. הוא אות חשמלי.

3. אדם, בריא בדרך כלל, חלה במחלה הנגרמת על ידי חיידק. מה סביר שיקרה בדמו?

א. עלייה במספר תאי הדם האדומים.

ב. עלייה במספר תאי הדם הלבנים.

ג. ירידה במספר תאי הדם האדומים.

ד. ירידה במספר תאי הדם הלבנים.

4. איזה מן המשפטים שלפניך מתאר התאמה לגורמים ביוטיים?

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

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

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

ד. העלים של צמחים הגדלים בתנאי קור נושרים בשלכת.

5. היכן מתרחש תהליך התעתוק בתאים של צמחים ושל בעלי חיים?

א. בקרום התא

ב. בריבוזומים

ג. בציטופלסמה

ד. בגרעין התא

6. חרק מסוג מקלון דומה לענף דק. מהו ההסבר לכך?

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

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

ג. חרקים החיים על ענפים דקים מעדיפים להידמות לענף דק, כדי שלא ייטרפו.

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

7. האינדיקטור (חומר בוחן) "אדום נֵיטרָלִי" הוא אדום בתמיסה חומצית, וצהוב בתמיסה בסיסית.
חוקרים הוסיפו את האינדיקטור לשני כלים, א-ב, שהכילו תמיסה בסיסית זהה. נוסף על כך כלי א הכיל שמרים ששהו בטמפרטורת החדר ($20^\circ C$), וכלי ב הכיל שמרים שהורתחו במשך 10 דקות.
תאי השמרים בכלי א נצבעו באדום, ותאי השמרים בכלי ב נצבעו בצהוב.
איזו מסקנה אפשר להסיק מתוצאות אלה?

א. הרתחה מקטינה את כמות הבסיס החודר לתאים.

ב. הרתחה אינה מאפשרת לאינדיקטור לחדור לתאי השמרים.

ג. לתאי השמרים יש יכולת לשמור על pH שונה מן הסביבה.

ד. תאי השמרים שבניסוי נהרסו בגלל השפעת הבסיס שחדר אליהם.

8. המחלה פוליו (שיתוק ילדים) נגרמת על ידי נגיף (וירוס). מה מכיל חיסון **פעיל** נגד הנגיף?

א. נגיפים מומתים או מוחלשים.

ב. פגוציטים (תאים בלעניים).

ג. נוגדנים לנגיף.

ד. חומרים רעילים הפוגעים בנגיף, אך אינם פוגעים באדם.

9. איזה מן החומרים שלפניך **אינו** מועבר באמצעות הדם?

א. הורמון

ב. נוגדן

ג. גְלִיקוֹגֶן

ד. פחמן דו־חמצני (CO_2)

10. מה יש בכל תא חי?

א. גרעין

ב. דופן

ג. ציטופלסמה

ד. מיטוכונדרייה

11. תא של אדם ותא של צמח הועברו מסביבתם הטבעית למים מזוקקים.
מה יקרה לתאים?

א. תא האדם לא יינזק, אך תא הצמח יתפוצץ.

ב. תא הצמח לא יינזק, אך תא האדם יתפוצץ.

ג. תא האדם לא יינזק, אך תא הצמח יתכווץ.

ד. תא הצמח לא יינזק, אך תא האדם יתכווץ.

12. אילו חומרים יכולים לשמש מקור אנרגיה בתא?

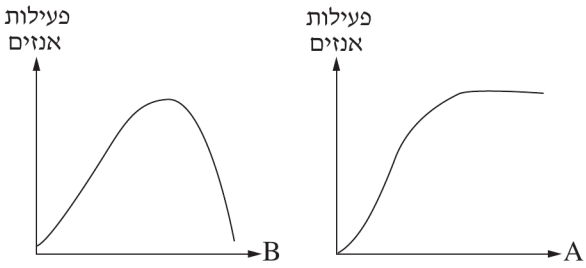
א. פחמימות, חמצן, חלבונים

ב. ויטמינים, חלבונים, פחמימות

ג. שומנים, פחמימות, ATP

ד. ATP , פחמימות, חמצן

13. לפניך שני גרפים, המתארים פעילות אנזים כתלות בשני גורמים שונים, A ו־ B.
מה מייצגים A ו־ B בגרפים?



א. A – טמפרטורה; B – pH

ב. B ; pH – A – ריכוז סובסטרט (מצע)

ג. A – ריכוז סובסטרט; B – ריכוז אנזים

ד. A – ריכוז סובסטרט; B – טמפרטורה

14. מה מאפיין חומר תשמורת בתאים?

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

ב. אין בתאים אנזים המזרז את פירוקו.

ג. הוא מולקולה קטנה החודרת בקלות לתאים.

ד. מסיסותו של החומר במים היא גבוהה מאוד.

15. מהי החשיבות של הצמחים במחזורי החומרים בטבע?

א. הם גורמים לירידה ברמת החמצן באוויר.

ב. הם גורמים לעלייה ברמת ה־ CO_2 באוויר.

ג. הם מעשירים את הקרקע במים הנקלטים דרך הפיוניות.

ד. הם מנצלים CO_2 מן האוויר ליצירת תרכובות אורגניות.

16. ההמוגלובין של חולה באנמיה חרמשית נבדל בחומצה אמינית אחת מההמוגלובין תקין.
כיצד נוצר ליקוי תורשתי זה?

א. טעות בזמן התעתוק.

ב. החסרה של נוקלאוטיד אחד ב־ DNA .

ג. טעות בתרגום של ה־ RNA שליח (mRNA).

ד. החלפה של נוקלאוטיד אחד ב־ DNA .

17. מה משותף ל**כל** ההורמונים?

א. הם מפעילים את מערכת העצבים.

ב. הם מופרשים מן המוח.

ג. הריכוז שלהם בדם קבוע כל הזמן.

ד. הם נקשרים לקולטנים ייחודיים.

18. איזה מן התהליכים שלפניך ייפָּגע **פחות** אצל צמח הסובל ממחסור בחנקן?

א. דיות

ב. יצירת פירות

ג. בניית חלבונים בתאים

ד. שכפול DNA

19. מה קורה בתהליך הנשימה התאית?

א. נצרכת אנרגיה רבה, בדומה לתהליכים אחרים בתא.

ב. מופקת אנרגיה זמינה לתהליכים בתא.

ג. ריכוז ה־ CO_2 בתאים יורד.

ד. מנוצל חום המשמש מקור לאנרגיה כימית.

20. מהי הסיבה לקושי של יונקים קטנים לשרוד בטמפרטורות סביבה נמוכות מאוד, גם במעבדה וגם בטבע?

א. רעידות של שרירי הגוף.

ב. איבוד חום מן הגוף אל הסביבה.

ג. התכווצות כלי דם היקפיים.

ד. ירידה בצריכת המזון.

פרק שני (35 נקודות)

בפרק זה שבע שאלות, 21–27. בחר בארבע שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 8.75 נקודות).

---

21. (8.75 נקודות)

בחר ב**ארבע** שאלות, וענה עליהן ב**מחברת הבחינה** (לכל שאלה – 8.75 נקודות).

א. יצורים חד־תאיים ממין מסוים קולטים יוני אשלגן מן התמיסה החיצונית עד שריכוז יוני האשלגן בתוך התא גבוה פי 50 מריכוזם בתמיסה החיצונית. כאשר היצורים החד־תאיים נמצאים בתמיסה המכילה את אותו ריכוז של יוני אשלגן אך דלה בחמצן, ריכוז יוני האשלגן בתוך התא שווה לריכוז בתמיסה החיצונית.

הסבר מדוע ריכוז יוני האשלגן בתוך התאים האלה אינו עולה כאשר הם נמצאים בתמיסה דלה בחמצן.

(4.75 נקודות)

ב. הכניסו יצורים חד־תאיים כאלה לתמיסה עשירה בחמצן, המכילה חומר מסיס בשומן שאינו נמצא בתאיהם בדרך כלל. ריכוז החומר בתוך התאים עלה עד שהיה שווה לריכוזו בתמיסה החיצונית, ולא עלה יותר.

הסבר מדוע אפשר לשער, על פי נתונים אלה, שהחומר עבר בדיפוזיה דרך קרומי התאים.

(4 נקודות)

22. (8.75 נקודות)

א. זברה היא מין ממשפחת הסוסיים, שעל גופה השחור יש פסים לבנים. חוקרים מצאו כי זבובי סוס עוקצים זברות פחות משהם עוקצים סוסים שחורים.

מניחים כי זברות התפתחו מסוסים שחורים במהלך האבולוציה.

לפניך שני היגדים:

I. סביבה שיש בה מספר גדול של זבובי סוס גרמה ליצירת מוטציות בסוסים שחורים, מוטציות אלה גרמו להופעה של פסים לבנים.

II. בעבר התרחשו בסוסים שחורים מוטציות שגרמו להופעת פסים לבנים. בסביבה שהיו בה הרבה זבובי סוס, שרדו יותר פרטים בעלי פסים לבנים.

קבע מהו ההיגד המתאר **נכון** את השפעת הסביבה על הימצאות פסים לבנים על גופם של סוסים שחורים, **ונמק** את קביעתך.

(4 נקודות)

ב. לפניך היגד:

"במקרים רבים מוטציות הן גורם מזיק לפרט, אך מועיל מבחינת האבולוציה".

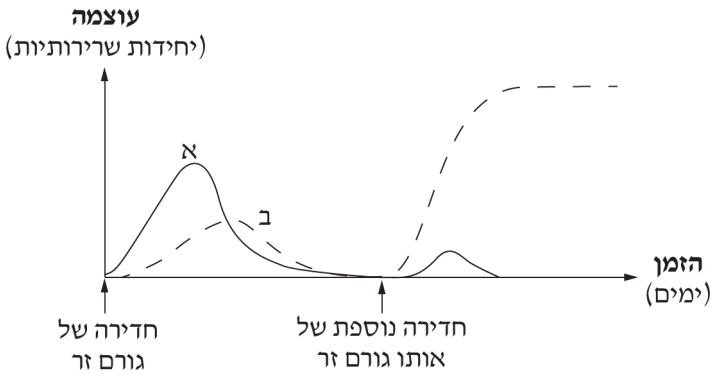
הסבר את **שני** החלקים של ההיגד.

(4.75 נקודות)

23. (8.75 נקודות)

בגרף שלפניך שני עקומים המתארים תהליכים המתרחשים בגוף בעקבות שתי חדירות של אותו גורם זר.

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**. בסס את קביעתך על נתונים מן הגרף.

(3.75 נקודות)

ב. (1) ציין הבדל **אחד** בין **התגובה החיסונית** לחדירה הראשונה של גורם זר לגוף ובין התגובה החיסונית לחדירה נוספת של אותו גורם לגוף.

(2) הסבר את ההבדל שציינת.

(5 נקודות)

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

24. (8.75 נקודות)

החוקרת עדה יונת ממכון ויצמן למדע קיבלה את פרס נובל לכימיה לשנת 2009 על פענוח מבנה הריבוזום.

א. **באיזה מן השלבים במסלול מ־ DNA לחלבון פועל הריבוזום?**

(2 נקודות)

ב. **ציין שני סוגים של מולקולות RNA המשתתפות בשלב שציינת בסעיף א, והסבר את התפקיד של כל אחד מהם ביצירת החלבון.**

(6.75 נקודות)

25. (8.75 נקודות)

א. **הדופן של החדר השמאלי של הלב עבה יותר מן הדופן של החדר הימני.**

הסבר כיצד ההבדל בין עובי הדופן של חדר ימין ובין עובי הדופן של חדר שמאל קשור לתפקוד של כל אחד משני החדרים.

(4.75 נקודות)

ב. **האם ליקוי במסתמים שבין העליות ובין חדרי הלב עלול לגרום לדם עשיר בחמצן להתערבב בדם דל בחמצן?**

נמק את תשובתך.

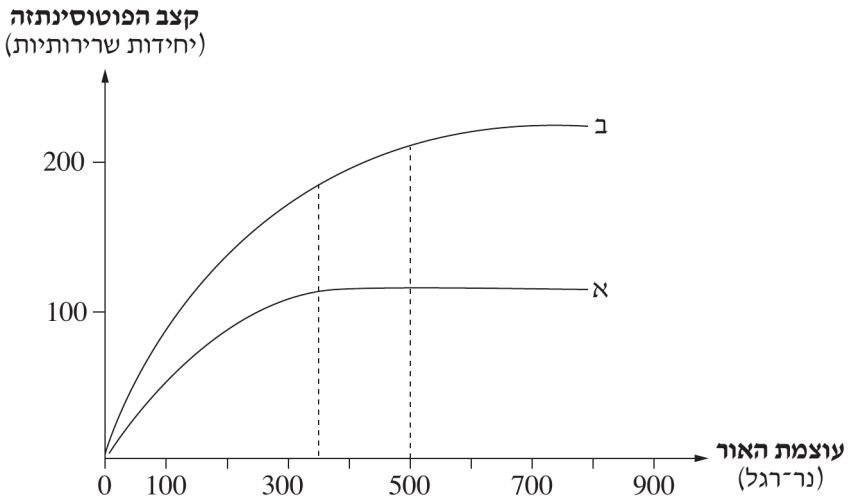
(4 נקודות)

26. (8.75 נקודות)

א. תלמידים בדקו את ההשפעה של עוצמת האור על קצב הפוטוסינתזה בצמחים הגדלים במים. הם הכניסו את הצמחים לשני כלים עם מים: בכלי א - מי ברז; בכלי ב - מי ברז מועשרים ב-CO_2.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.

השפעת עוצמת האור על קצב הפוטוסינתזה בשני ריכוזים של CO_2



על פי הגרף, **ציין והסבר שני** הבדלים בקצב הפוטוסינתזה בין הצמחים בכלי א ובין הצמחים בכלי ב, בעוצמות אור בטווח 350–500 נר־רגל.

(4.75 נקודות)

ב. **בכלי א**, מהו הטווח של עוצמות האור שבו עוצמת האור היא הגורם המגביל את קצב הפוטוסינתזה? נמק.

(4 נקודות)

27. (8.75 נקודות)

צמחים טורפים הם צמחים ירוקים הלוכדים חרקים ובעלי חיים קטנים אחרים וניזונים מהם. צמחים אלה גדלים בדרך כלל בקרקע דלה בתרכובות חנקן.

א. ציין **שני** חומרים שהצמח מייצר ויש בהם חנקן.

(3 נקודות)

ב. (1) מהו מקור החנקן של צמחים טורפים?

(2) צמחים ש**אינם** טורפים תלויים בחיידקים שבקרקע לאספקת החנקן שלהם. הסבר כיצד חיידקים אלה תורמים לאספקת חנקן לצמח.

(5.75 נקודות)

פרק שלישי (18 נקודות)

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

קרא את תיאור המחקר, וענה על כל השאלות 28–30. מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

---

28. קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על **כל** השאלות 28–30. מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

השמנה נחשבת היום ל"מגפה של המאה ה־21". אכילת יתר והיעדר פעילות גופנית גורמים לעלייה בכמות רקמת השומן בגוף, ובעקבות זאת לעלייה במשקל הגוף.

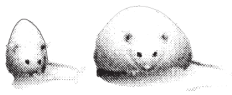
רקמת השומן היא רקמה אוגרת שומנים והיא חיונית לגוף. אחת התכונות המייחדות את רקמת השומן היא יכולתה לגדול ולקטון במידה רבה במשך כל החיים. כיום ידוע שברקמת השומן מתרחשים תהליכי ויסות מורכבים, המבוקרים על ידי המערכת ההורמונלית והמערכת העצבית ומושפעים גם מן המזון הנאכל.

בשנים האחרונות נערכו מחקרים רבים המנסים לבחון אם כמות רקמת השומן בגוף תלויה לא רק במזון הנאכל, אלא גם בגורמי בקרה הנמצאים בתוך הגוף.

חוקרים ערכו סדרת ניסויים בעכברי מעבדה מזן מיוחד שיש לו נטייה לאכילת יתר ולהשמנת יתר.

עכברים רגילים אוכלים בדרך כלל 2.5–3 גרם מזון ביום, ומשקל גופם נשאר תקין, ואילו העכברים מן הזן המיוחד מסוגלים לאכול עד 5 גרם מזון ביום, והם עולים מאוד במשקל (ראה איור 1).

איור 1



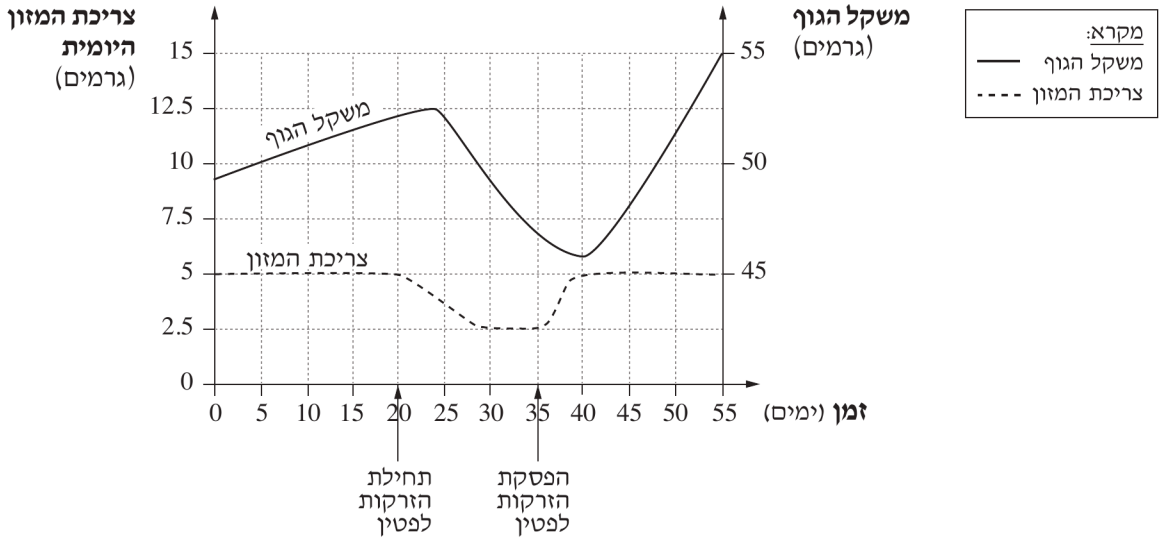
עכבר מן הזן המיוחד — עכבר רגיל

נמצא שבגופם של עכברים מן הזן המיוחד חסר חלבון בשם לֶפְּטִין, הנמצא באופן טבעי בעכברים, וכן בשאר היונקים ובכללם בני האדם. הלפטין נוצר בין השאר ברקמת השומן (ככל שיש יותר רקמת שומן נוצר יותר לפטין), והוא משפיע על ההיפותלמוס. ההיפותלמוס הוא מרכז במוח שיש לו תפקיד בבקרת תהליכים רבים בגוף, בין השאר נמצא בו מרכז השובע והרעב.

בניסוי א החוקרים נתנו לעכברים חסרי הלפטין מזון ללא הגבלה ("אכול כפי יכולתך"). בכל יום שקלו את העכברים ומדדו את כמות המזון שאכלו. לאחר 20 ימים מתחילת הניסוי התחילו להזריק לכל עכבר כמות קבועה של לפטין מדי יום, והמשיכו בכך במשך 15 ימים, עד היום ה־35 מתחילת הניסוי. במשך כל 55 ימי הניסוי לא השתנתה רמת הפעילות הגופנית של העכברים. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 1.

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

גרף 1: צריכת המזון היומית ומשקל הגוף במהלך ניסוי א



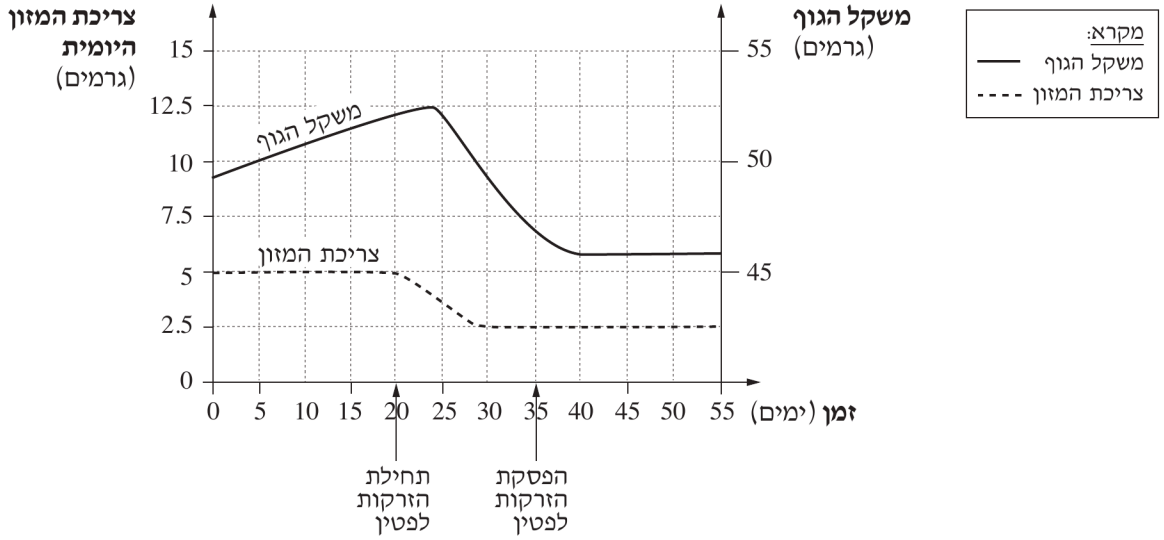
א. אחת ההשערות שהועלו בנוגע ללפטין הייתה שהוא משפיע **ישירות** רק על צריכת המזון, ולא על משקל הגוף.

החוקרים טענו שתוצאות הניסוי תומכות בהשערה זו. הסבר מדוע.

(4 נקודות)

ב. **בניסוי ב**, שנערך בעכברים מאותו זן חסר לפטין, חזרו על ניסוי א, אך בהבדל אחד: לאחר שהופסקה הזרקת הלפטין (מהיום ה־35), הגבילו את כמות המזון שקיבלו העכברים ל־2.5 גרם ביום. תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 2.

גרף 2: צריכת המזון היומית ומשקל הגוף במהלך ניסוי ב



האם תוצאות ניסוי ב תומכות בהשערה שהלפטין משפיע **ישירות** על צריכת המזון, ולא על משקל הגוף?

נמק את תשובתך.

(4 נקודות)

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

29. לפניך שני היגדים על החלבון לפטין.

בנוגע ל**כל אחד** מן ההיגדים, קבע אם הוא נכון, ונמק את קביעתך.

(I) לפטין הוא הורמון.

(II) לפטין הנוצר אצל עכברים רגילים יכול לסייע בשמירה על הומיאוסטזיס בגופם.

(6 נקודות)

30. בעקבות המחקר הוצע להשתמש בלפטין כתרופה שתסייע לבני אדם לשמור על משקל תקין.

האם לדעתך יש לקבל הצעה זו? הבא נימוק **אחד** ה**תומך** בדעתך ונימוק **אחד** ה**מנוגד** לדעתך.

לפחות אחד משני הנימוקים חייב להיות נימוק מתחום הביולוגיה.

(4 נקודות)

פרק רביעי (15 נקודות)

בפרק זה שאלות בשלושה נושאים: נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית; נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי; נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם. עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על שתי שאלות: על השאלה הראשונה בנושא (חובה – 31, 34 או 37) ועל אחת משתי השאלות שאחריה (32–33, 35–36 או 38–39). מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

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)

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** מן השאלות 32–33. מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

ענה על שאלה 31 **(חובה)**.

כדי לבדוק אם DNA בדגימה שנלקחה מזירת פשע שייך לחשוד מסוים, משתמשים ב־PCR ובאלקטרופורזה בג'ל.

א. שכפול DNA בתא אדם נעשה בטמפרטורה של $37^\circ C$, ואילו תהליך ה־PCR מצריך טמפרטורה גבוהה, אפילו $95^\circ C$.

הסבר מדוע יש צורך בטמפרטורה גבוהה בתהליך ה־PCR , ומדוע התהליך הדומה בתא מתאפשר בטמפרטורה נמוכה בהרבה.

(3 נקודות)

ב. ציין **שתי** נקודות דמיון בין תהליך שכפול ה־DNA בתא ובין תהליך ה־PCR .

(3 נקודות)

ג. ה־DNA של החשוד מכיל חמישה אתרי קישור לאנזים הגבלה מסוים.

(1) הוסיפו את האנזים הזה ל־DNA של החשוד. כמה פסים יתקבלו באלקטרופורזה בג'ל של ה־DNA של החשוד?

(2) אם יוסיפו את אותו האנזים ל־DNA שהופק מן הדגימה שנלקחה מזירת הפשע, כמה פסים צריכים להתקבל באלקטרופורזה בג'ל של ה־DNA שהופק, כדי שיהיה אפשר לקבוע כי אכן הוא שייך לחשוד? נמק את תשובתך.

(3 נקודות)

32. (6 נקודות)

ענה על **אחת** מן השאלות 32–33.

א. הנדסה גנטית מבוססת על העיקרון שהצופן (הקוד) הגנטי הוא אחיד (אוניברסלי) בכל היצורים.

הסבר עיקרון זה.

(2.5 נקודות)

ב. חוקרים רוצים להחדיר לחיידק גֶן אנושי המקודֵד לחלבון מסוים. לשם כך מפיקים מתאי האדם RNA שליח (mRNA) המקודד לחלבון הרצוי, ולפיו מייצרים במעבדה DNA בעל רצף משלים. רצף זה נקרא cDNA (complementary DNA), ואותו מחדירים לחיידק.

(1) מדוע מחדירים לחיידק cDNA ולא את הגן של האדם? הסבר סיבה **אחת** לכך.

(2) ציין **שני** חומרים המשתתפים בתהליך של יצירת cDNA לגן.

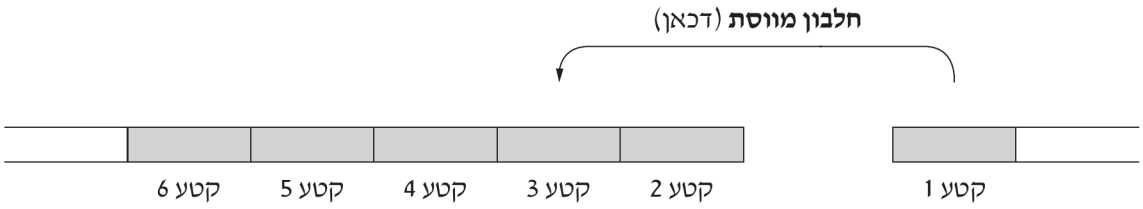
(3.5 נקודות)

33. (6 נקודות)

ענה על **אחת** מן השאלות 32–33.

א. בזן מסוים של החיידק E.coli חלה מוטציה באזור של אופרון הלקטוז. בחיידקים המוטנטים מיוצרים בקביעות אנזימים לפירוק הלקטוז, גם בהיעדר לקטוז.

באיזה קטע מן הקטעים המתוארים באיור שלפניך יכולה להיות המוטציה בזן זה? הסבר את תשובתך.



(3.5 נקודות)

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

ב. על מצע מזון שהכיל לקטוז וגלוקוז גידלו זן **אחר** של חיידקי E.coli , שפעילות אופרון הלקטוז שלהם תקינה.

עם הזמן הלך וירד ריכוז הגלוקוז במצע.

כיצד תשפיע ירידת ריכוז הגלוקוז במצע על מידת ייצור האנזימים לניצול לקטוז בחיידקים אלה?

הסבר את תשובתך. בהסברך התייחס ל**דרך השפעת הגלוקוז על אופרון הלקטוז**.

(2.5 נקודות)

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

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

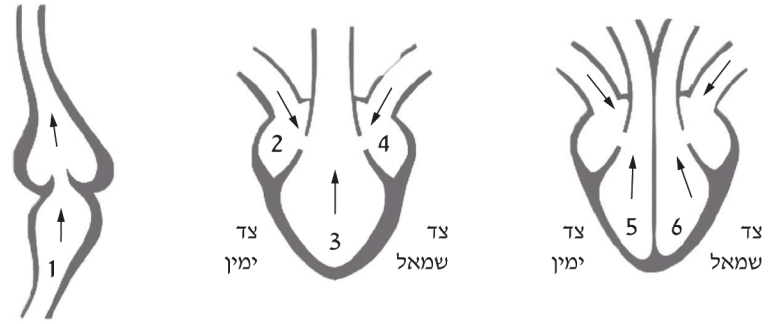
34. (חובה) (9 נקודות)

ענה על **שתי** שאלות: על שאלה 34 (חובה) ועל **אחת** מן השאלות 35–36. מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

ענה על שאלה 34 **(חובה)**.

א. התבונן בתרשימים שלפניך. החיצים שבתרשימים מייצגים את כיוון זרימת הדם.

מבנה הלב של בעלי חיים ממחלקות שונות



דג　　דו־חי　　עוף

קבע בעבור **כל אחד** מן החלקים המסומנים בספרות 1–6 , אם הדם הזורם בו הוא דם דל בחמצן, דם עשיר בחמצן או דם מעורב.

(3 נקודות)

ב. באיזו מבין המחלקות - דו־חיים או עופות - בעלי החיים הם הומאותרמיים? הסבר את הקשר בין מבנה הלב שלהם ובין היותם הומאותרמיים.

(3 נקודות)

ג. בגלל מבנה מערכת ההובלה בדגים, הדם זורם אל הרקמות שבגופם בלחץ נמוך. הסבר מדוע.

(3 נקודות)

35. (6 נקודות)

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

ענה על **אחת** מן השאלות 35-36.

במחזור החיים של צפרדע (דו־חי), בוקע מן הביצה ראשן החי רק במים.

א. ציין **שתי** תכונות המשותפות למבנה של מערכת הנשימה של ראשן ושל אדם.

(2 נקודות)

ב. הסבר את חשיבותה של **כל אחת** מן התכונות שציינת לתפקודה של מערכת הנשימה.

(4 נקודות)

36. (6 נקודות)

ענה על **אחת** מן השאלות 35-36.

א. מהו ההבדל **בנפח השתן** ו**בריכוזו** בין דג החי במים מתוקים ובין דג החי במים מלוחים? הסבר את תשובתך.

בסס את הסברך על כמות התסנין **או** על הספיגה החוזרת.

(3 נקודות)

ב. מינים שונים של צבים מפרישים סוגים שונים של פסולת חנקנית: אמוניה, שתנן או חומצת שתן.

צבים שחיים במים מפרישים בעיקר אמוניה, ואילו צבים שחיים ביבשה מפרישים בעיקר חומצת שתן.

הסבר את ההתאמה בין סוג הפסולת החנקנית שהצבים מפרישים ובין סביבת החיים שלהם (מים או יבשה).

(3 נקודות)

נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם

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

37. (חובה) (9 נקודות)

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

ענה על **שתי** שאלות: על שאלה 37 (חובה) ועל **אחת** מן השאלות 38–39. מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו.

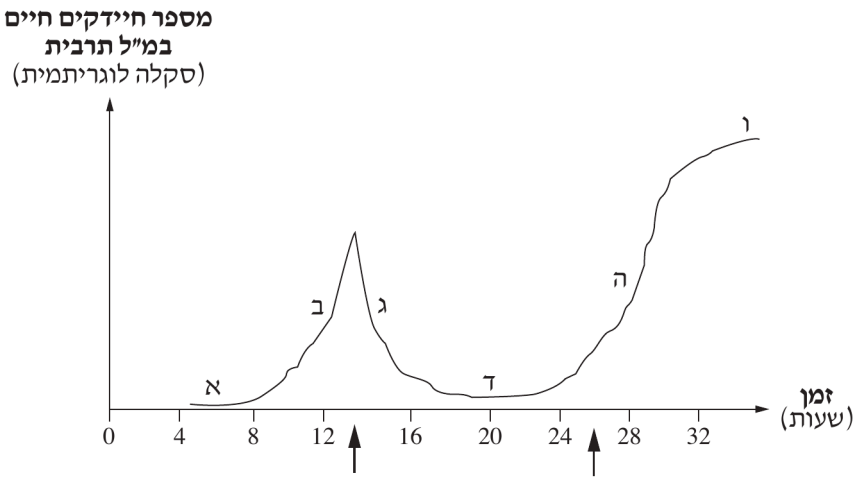
ענה על שאלה 37 **(חובה)**.

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 בחיצים.

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

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.

מספר החיידקים במשך הזמן לפני הוספה של חומר אנטיביוטי ואחריה



א. (1) תאר את ההשפעה של הוספת החומר האנטיביוטי A על אוכלוסיית החיידקים **בכל אחת** מנקודות הזמן.

(2) הסבר מה גרם להבדל בתוצאות בין שתי הפעמים שבהן הוסף החומר האנטיביוטי.

(4 נקודות)

ב. כדי להפיק חומרים מסוימים מחיידקים מגדלים את החיידקים במְכָל שבו מצע מזון. מן המכל שואבים כל הזמן חלק מן המצע, ומזרימים למכל מצע טרי. עם המצע שנשאב נשאבים גם חלק מן החיידקים.

באיזה שלב של עקום הגידול נמצאים החיידקים הגדלים במכל בתנאים אלה?

(2 נקודות)

ג. ציין **שני** גורמים המאפשרים לחיידקים שבמכל להישאר בשלב שציינת בסעיף ב.

(3 נקודות)

38. (6 נקודות)

ענה על **אחת** מן השאלות 38–39.

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

א. המחלה דלֶקת קרום המוח יכולה להיגרם מנגיף או מחיידק. כדי לברר אם גורם המחלה באדם שחלה הוא נגיף או חיידק, הפיקו מגופו נוזל המכיל את גורם המחלה. את הנוזל העבירו לשתי צלחות: באחת מצע מזון עשיר, ובאחרת תאים מקרום המוח.

אילו תוצאות יעידו כי גורם המחלה הוא נגיף? הסבר את תשובתך. בהסברך התייחס לתוצאות בשתי הצלחות.

(2 נקודות)

ב. (1) ציין **ארבעה** שלבי הִתרבות המשותפים ל**כל** הנגיפים התוקפים תאי אדם.

(2) יש קושי למצוא תרופות נגד נגיפים. הצע הסבר **אחד** לקושי זה.

(4 נקודות)

39. (6 נקודות)

ענה על **אחת** מן השאלות 38-39.

א. נגיף HIV גורם למחלת האיידס באדם.

(1) באֵילו תאים בגוף האדם מתרבה נגיף HIV ?

(2) מה מאפשר לנגיף HIV לתקוף תאים אלה ולא תאים אחרים?

(4 נקודות)

ב. אחת התרופות למחלת האיידס היא החומר AZT (אזידותימידין). חומר זה משבש בנייה של מולקולות DNA .

הסבר כיצד AZT פוגע בייצור חלבוני נגיף HIV , אף על פי שזהו נגיף RNA .

(2 נקודות)

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