GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תשע"ז, 2017
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 על הסעיפים בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה. את תשובותיך על השאלות בפרק השני, השלישי והרביעי כתוב במחברת הבחינה.

פרק ראשון (32 נקודות): בפרק זה שאלה אחת (שאלה 1), ובה הסעיפים א-כ. עליך לענות על כל הסעיפים. אם תענה נכון על 17 סעיפים לפחות, תקבל את מלוא 32 הנקודות. לכל סעיף מוצעות ארבע תשובות; בחר בתשובה המתאימה ביותר וסמן אותה בתשובון (בכל סעיף יש לסמן × אחד בלבד).

פרק שני (35 נקודות): בפרק זה שבע שאלות, 2-8. בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7 נקודות).

פרק שלישי (18 נקודות): בפרק זה שלוש שאלות, 9-11. קרא את תיאור המחקר ("התנהגות הורית"), וענה על כל השאלות 9-11 (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 פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת: על השאלה הראשונה בנושא (חובה – 12, 15 או 18) ועל אחת משתי השאלות שאחריה (13-14, 16-17 או 19-20).

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 שאלה אחת (שאלה 1), ובה הסעיפים א-כ. עליך לענות על כל הסעיפים. אם תענה נכון על 17 סעיפים לפחות, תקבל את מלוא 32 הנקודות. לכל סעיף מוצעות ארבע תשובות; בחר בתשובה המתאימה ביותר וסמן אותה בתשובון (בכל סעיף יש לסמן × אחד בלבד).

1. מה המשותף לתא זרע ולתא ביצה (ביצית)?

א. שניהם התאים הקטנים ביותר בגוף.

ב. שניהם התאים הגדולים ביותר בגוף.

ג. לכל אחד מהם יש בגרעין n כרומוזומים.

ד. לכל אחד מהם יש בגרעין $2n$ כרומוזומים.

2. בבית גידול מדברי צפוי למצוא בעיקר:

א. בעלי חיים הפעילים ביום, וצמחים שיש להם שורשים מסועפים.

ב. בעלי חיים הפעילים בלילה, וצמחים שיש להם שורשים מסועפים.

ג. בעלי חיים שיש להם פרווה דלילה, וצמחים שיש להם עלים גדולים ורחבים.

ד. בעלי חיים שיש להם פרווה צפופה, וצמחים שיש להם עלים שבהם הפיוניות בצד העליון.

3. אדם נוגע בסיר חם ומָיָד מרחיק ממנו את ידו בתגובת רפלקס. מה מפעיל את התגובה הזאת?

א. מוח השדרה

ב. גזע המוח

ג. קליפת המוח

ד. מרכז ויסות הטמפרטורה במוח

4. מהי הקביעה הנכונה בנוגע לאנזימים?

א. הם פעילים בתאים אאוקריוטים ולא בתאים פרוקריוטים.

ב. הם פעילים רק בתוך התאים.

ג. בתגובה אנזימטית ריכוזם עולה ככל שריכוז הסובסטרט (מצע) יורד.

ד. בתגובה אנזימטית ריכוזם נשאר קבוע.

5. בשעת פעילות גופנית קצב הנשימה (חילוף גזים) עולה. מהו הגורם לכך?

א. ירידה בריכוז הגלוקוז בדם.

ב. עלייה בריכוז החומצה הפחמתית בדם.

ג. ירידה בטמפרטורת הדם.

ד. עלייה בריכוז החמצן בדם.

6. שטח היערות על פני כדור הארץ הולך ומצטמצם.
לְמה יכול לגרום צמצום שטח היערות?

א. לעלייה באפקט החממה.

ב. לדלדול האוזון באטמוספרה.

ג. לעלייה בריכוז החמצן באוויר.

ד. לעלייה במגוון המינים על פני כדור הארץ.

7. אצל עכברים האלל לצבע פרווה אפור הוא דומיננטי, והאלל לצבע פרווה לבן הוא רצסיבי.
הכליאו עכבר לבן עם עכברה אפורה הומוזיגוטית, ואת צאצאיהם (דור F_1) הכליאו בינם לבין עצמם.
מה הסיכוי לקבל בדור F_2 צאצאים שהם הומוזיגוטים?

א. 50%

ב. 25%

ג. 0%

ד. 75%

8. שתן של אדם בריא אינו מכיל חלבון. מהי הסיבה לכך?

א. החלבון נספג חזרה מן התסנין לדם.

ב. החלבון לא עובר מן הדם לתסנין.

ג. החלבון מנוצל לנשימה תאית בתסנין.

ד. החלבון הופך לשֶתן בתסנין.

9. איזה מבין ההיגדים שלפניך מתאר בצורה נכונה נשימה תאית של צמחים ושל בעלי חיים?

א. הנשימה התאית בצמחים היא פוטוסינתזה, שלא כמו בבעלי חיים.

ב. נשימה תאית בבעלי חיים מתרחשת ביום ובלילה, ובצמחים היא מתרחשת רק בלילה.

ג. בשניהם רוב האנרגייה מופקת בתהליכים המתרחשים במיטוכונדריה.

ד. בשניהם CO_2 משמש מקור אנרגייה.

10. מה יקרה אם יזריקו לדמו של אדם חלבון מחלב פרה?

א. הגוף ישתמש בחלבון להפקת אנרגייה.

ב. הגוף יפריש את החלבון בשתן.

ג. הגוף לא ייצור נוגדנים מכיוון שמקור החלבון הוא בבעל חיים.

ד. הגוף ייצור נוגדנים שיתקשרו לחלבון.

11. טמפרטורת הגוף של אדם נשמרת קבועה בקירוב, גם כאשר טמפרטורת הסביבה נמוכה.
מהי הסיבה לכך?

א. התרחבות כלי הדם ההיקפיים.

ב. הגברת קצב הנשימה התאית.

ג. חום מן השמש נקלט בגוף.

ד. שתייה חמה מספקת חום לגוף.

12. מה קובע את סדר החומצות האמיניות בחלבון המיוצר בתא?

א. כמות RNA שליח (mRNA) המצויה בגרעין.

ב. מספר מולקולות RNA מוביל (tRNA).

ג. הסוגים של החומצות האמיניות המצויות בתא.

ד. רצף הבסיסים החנקניים ב־RNA שליח (mRNA).

13. גידול במספר הצבאים באוכלוסייה הנמצאת בשטח נתון עשוי לגרום בטווח זמן קצר:

א. לעלייה במספר המינים של צרכנים ראשוניים.

ב. לעלייה בכמות הצמחים המשמשים מזון לצבאים.

ג. להתגברות התחרות בין הצבאים.

ד. ליריידה במספר המינים הטורפים את הצבאים.

14. לפניך שלוש תופעות הקיימות אצל חלק מן החולים בסוכרת:

(1) חוסר באינסולין.

(2) הפרשת כמות גדולה של שתן.

(3) עלייה בריכוז הגלוקוז בדם.

מהו סדר ההתרחשות של התופעות האלה?

א. $(2) \rightarrow (3) \rightarrow (1)$

ב. $(1) \rightarrow (2) \rightarrow (3)$

ג. $(3) \rightarrow (2) \rightarrow (1)$

ד. $(1) \rightarrow (3) \rightarrow (2)$

15. בנגיפים **אין** ריבוזומים. מה נובע מכך?

א. הם משתמשים בסוכרים במקום בחלבונים.

ב. אין בהם חומר תורשתי.

ג. אין בהם חלבונים.

ד. הם זקוקים לתא מאכסן כדי לייצור חלבונים.

16. איזו מן המוטציות האלה תשפיע **יותר** על האבולוציה של מין מסוים?

א. מוטציה שאינה משנה את הכשירות של הפרט, ומתרחשת בתא רבייה (גמטה).

ב. מוטציה שאינה משנה את הכשירות של הפרט, ומתרחשת בתא גוף.

ג. מוטציה המעלה את הכשירות של הפרט, ומתרחשת בתא רבייה (גמטה).

ד. מוטציה המעלה את הכשירות של הפרט, ומתרחשת בתא גוף.

17. זרע של צמח מפיק את האנרגייה הדרושה לנביטתו ישירות מן –

א. המינרלים שמצויים בו.

ב. החמצן שבאוויר.

ג. התרכובות האורגניות שמצויות בו.

ד. המים שבקרקע.

18. איזה מבין המשפטים שלפניך נכון בנוגע לתהליך של בְּרֵרָה טבעית באוכלוסייה מסוימת?

א. פרטים מסוימים משנים את עצמם, ומעבירים לצאצאיהם את התכונות שרכשו.

ב. הפרטים מסתגלים במשך חייהם לשינויים בסביבה, ולכן כולם שורדים.

ג. **רק** תכונות המקנות יתרון הישרדותי עוברות בתורשה.

ד. יש שונות גנטית בין הפרטים, ורק חלקם שורדים לאחר שינויים בסביבה.

19. איזו קבוצה מקבוצות החומרים שלפניך נמצאת בדם של אדם בריא?

א. אנזימים, עמילן, שומנים

ב. חמצן, חומצות אמיניות, הורמונים

ג. חמצן, רב־סוכר, CO_2

ד. נוגדנים, מינרלים, גליקוגן

20. איזה מבין התהליכים שלפניך צורך אנרגייה?

א. מעבר של מים דרך קרום התא.

ב. מעבר של CO_2 מתאי הגוף אל נימי הדם.

ג. ייצור אנזימים בתאי הגוף.

ד. יציאת אוויר מן הריאות במנוחה.

פרק שני (35 נקודות)

בפרק זה שבע שאלות, 2-8. בחר בחמש שאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7 נקודות).

---

21. (7 נקודות)

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

הסבר כיצד ההבדל בעובי הדופן בין חדר ימין לחדר שמאל קשור לתפקוד של **כל אחד** משני החדרים.

(4 נקודות)

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

(3 נקודות)

22. (7 נקודות)

"זבובי סוס" עוקצים יונקים שונים ומוצצים את דמם. זבובי סוס מעבירים גורמי מחלות אל בעלי החיים שנעקצו. בעקבות המחלות יורד מספר הפרטים של בעלי החיים האלה באוכלוסייה.

א. כדי לפגוע בזבובי הסוס אפשר להשתמש בשתי שיטות: יבוא של צרעות התוקפות אותם או הדברה כימית.

(1) באיזו שיטה כדאי לדעתך להשתמש כדי לפגוע בזבובים? הבא נימוק **אחד** בעד השימוש בשיטה שאתה מעדיף, ונימוק **אחד** נגדה.

(2) הסבר מדוע אתה מעדיף את השיטה שבחרת למרות החיסרון שציינת.

(4.5 נקודות)

ב. 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. **קבע** מהו ההיגד המתאר נכון את השפעת הסביבה על הימצאות פסים לבנים בפרווה שחורה של סוסים, **ונמק** את קביעתך.

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.

(2.5 נקודות)

23. (7 נקודות)

א. בנגיף שפעת התרחשה מוטציה נקודתית בגֵן האחראי ליצירת חלבון המעטפת של הנגיף. באיזה מסוגי המוטציות – החלפת בסיס, השמטת בסיס, הוספת בסיס – יש הסיכוי ה**קטן** ביותר להיווצרות חלבון השונה מחלבון המעטפת? נמק.

(4 נקודות)

ב. בנגיפי שפעת מתרחשות מוטציות רבות.

מומלץ לחזור ולהתחסן מדי שנה נגד נגיפי השפעת. הסבר את הקשר בין המוטציות בנגיפי השפעת ובין המלצה זו.

בתשובתך התייחס למאפיין של מערכת החיסון.

(3 נקודות)

24. (7 נקודות)

בניסוי גידלו צמחים מאותו מין בכלים זהים, שקופים וסגורים. עוצמת האור בכל אחד מן הכלים הייתה שונה. מדדו את כמות החמצן בכל אחד מן הכלים בתחילת הניסוי ובסופו.

בתחילת הניסוי הייתה אותה כמות חמצן בכל אחד מן הכלים.

כמויות החמצן שנמדדו בסוף הניסוי, יחסית לכמות החמצן ההתחלתית, מוצגות בגרף שלפניך.

כמות החמצן שנקלטה בצמחים או נפלטה מהם, בעוצמות אור שונות



* יחסית לכמות ההתחלתית

א. הסבר את התוצאות שהתקבלו בעוצמות אור 0 , 10 , 20 . בתשובתך התייחס לתהליכי הנשימה והפוטוסינתזה.

(4.5 נקודות)

ב. הביומסה של בעלי החיים בשכבת המים העליונה באוקיינוסים, שאור חודר אליה, גדולה יותר מזאת שבשכבות העמוקות יותר. הסבר את הקשר בין עוצמת האור ובין הביומסה של בעלי החיים.

(2.5 נקודות)

25. (7 נקודות)

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

א. בלוטות הרבייה (שחלות ואשכים) הן איברי מטרה של הורמונים מסוימים, והן מפרישות הורמונים אחרים.

בחר באחת מבלוטות הרבייה באדם, **וציין** הורמון אחד שבלוטה זו היא **איבר מטרה** שלו והורמון אחד שהבלוטה **מפרישה**.

תאר השפעה אחת של **כל אחד** מן ההורמונים שציינת.

(4 נקודות)

ב. בבלוטות הרבייה נוצרים תאי רבייה (גמטות). מתאי רבייה של אותו זוג הורים נוצרים צאצאים שיש ביניהם שונות גנטית. ציין **שני** גורמים לשונות זו.

(3 נקודות)

26. (7 נקודות)

אצה חד־תאית מסוימת גדלה במי ים. התבונן בטבלה שלפניך וענה על שני סעיפי השאלה שאחריה.

ריכוז הנתרן והאשלגן בתוך תא האצה ובמי ים

מומסים	בתוך התא (mM)	במי הים (mM)
נתרן	90	470
אשלגן	500	10

א. הסבר כיצד ריכוזי המומסים בתוך תא האצה (המפורטים בטבלה) נשמרים קבועים, בקירוב, לאורך זמן.

(3.5 נקודות)

ב. מה יקרה אם יכניסו את תאי האצה לכלי שבו מים מזוקקים – האם התאים יתנפחו מעט, יתכווצו מעט או יתפוצצו? הסבר.

(3.5 נקודות)

27. (7 נקודות)

לעתים מוצאים נבטים של צמחי תירס לבקנים (שאינם ירוקים). נבטים אלה שורדים זמן קצר בלבד ואינם מגיעים לשלב של יצירת זרעים.

א. הסבר מדוע נבטים אלה אינם שורדים זמן רב.

(3.5 נקודות)

ב. לבקנות בצמחים היא תכונה תורשתית. הסבר כיצד ייתכן שתכונה זו תופיע בדורות הבאים, אף על פי שלצמחים הלבקנים אין צאצאים. בתשובתך הצע הסבר ש**אינו** התרחשות מוטציה.

(3.5 נקודות)

פרק שלישי (18 נקודות)

בפרק זה שלוש שאלות, 9-11. קרא את תיאור המחקר ("התנהגות הורית"), וענה על כל השאלות 9-11 (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

---

28. קרא את תיאור המחקר שלפניך, וענה על **כל** השאלות 9-11 (מספר הנקודות לכל סעיף רשום בסופו).

התנהגות הורית

(מעובד על פי Scott, N. et al [2015]. *A sexually dimorphic hypothalamic circuit controls maternal care and \boxytocin secretion*. **Nature**, 525. 519-522.)

נקבות עכברים, כמו יונקים רבים אחרים, מציגות התנהגות הורית עוד לפני ההמלטה אך בעיקר אחריה. לפני ההמלטה ההתנהגות ההורית שלהן מתבטאת בבחירת מקום מתאים להמלטה ולבניית קן, ולאחר ההמלטה היא מתבטאת, בין השאר, בטיפול בגורים ובהגנה עליהם. התנהגות הורית מושפעת מפעילות באזורים מסוימים במוח. פעילות זו באה לידי ביטוי בהעברת אותות עצביים.

א. בתהליך העברת האות העצבי מתא עצב אחד לתא עצב אחר יש כמה שלבים.

ציין **שלושה** מן השלבים.

(3 נקודות)

ב. ציין הבדל **אחד** בין העברת אות עצבי לאורך תא העצב (נוירון) ובין העברתו בסינפסה.

(2 נקודות)

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

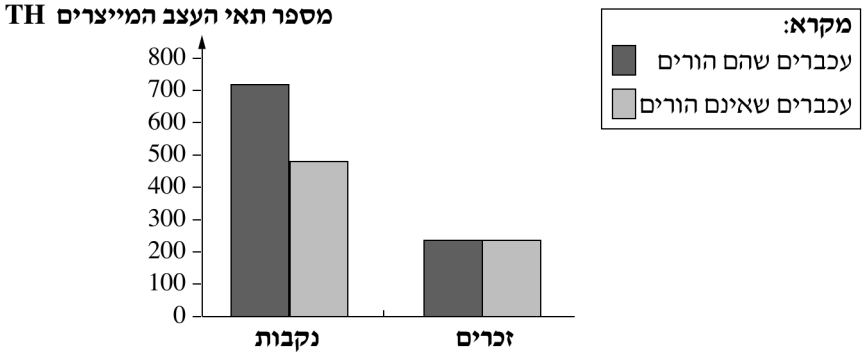
29. אצל העכברים, כמו אצל יונקים רבים אחרים, הנקבות מטפלות בגורים רוב הזמן, ואילו הזכרים מטפלים בהם רק מעט. חוקרים מצאו הבדלים בהתנהגות ההורית גם בין פרטים שהם הורים ובין פרטים שאינם הורים.

חוקרים ממכון ויצמן למדע החליטו לבדוק אם ההבדלים בהתנהגות הורית אצל עכברים קשורים להבדלים בין זכרים לנקבות במבנה המוח ובתפקוד שלו.

החוקרים התמקדו באזור קטן במוח הנקרא AVPV , מכיוון שאזור זה במוח של נקבות שונה מאותו אזור במוח של זכרים. פעילות מוחית באזור זה מתבטאת בהפרשת הנוירוטרנסמיטר **דופאמין** לסינפסות. דופאמין נוצר בתהליך שבו משתתף האנזים TH (Tyrosine Hydroxylase). כדי לקבוע את רמת הדופאמין, בחרו החוקרים לבדוק את רמת ה־TH, וכך לקבוע את רמת הפעילות המוחית.

ב**שלב הראשון** של המחקר בדקו החוקרים את מספר תאי העצב המייצרים את האנזים TH באזור AVPV במוח, בארבע קבוצות של עכברים: נקבות אימהות, נקבות שאינן אימהות, זכרים שהם אבות וזכרים שאינם אבות. כל העכברים היו באותו גיל וגודלו באותם כלובים ובתנאי סביבה זהים. תוצאות השלב הראשון במחקר מוצגות בגרף 1 שלפניך.

גרף 1: מספר תאי העצב באזור AVPV במוח המייצרים את האנזים TH



א. קבע אם יש קשר בין מספר תאי העצב המייצרים TH ובין זוויג (מין) העכבר. נמק את קביעתך לפי הגרף.

(2.5 נקודות)

ב. קבע אם יש קשר בין מספר תאי העצב המייצרים TH ובין היות הפרט הורה. בתשובתך התייחס הן ל**נקבות**, הן ל**זכרים**. נמק את קביעתך לפי הגרף.

(2.5 נקודות)

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

30. **בשלב השני** של המחקר בדקו החוקרים את ההשפעה של רמת האנזים TH על ההתנהגות ההורית של נקבות החיות בכלובים. ההתנהגות ההורית נבדקה לפי משך הזמן שנדרש לאֵם להחזיר גור שהונח בפינת הכלוב אל קן הרבייה, שהוא מקום מוגן בכלוב.

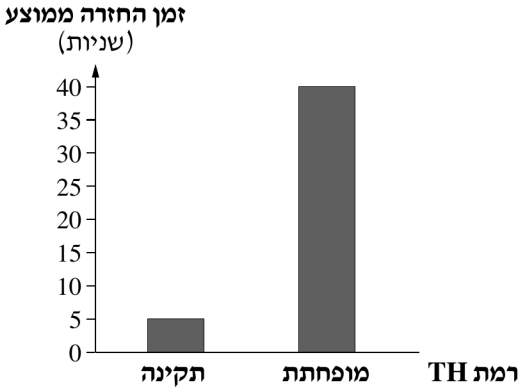
החוקרים לקחו נקבות אימהות וחילקו אותן לשתי קבוצות:

הנקבות בקבוצה אחת עברו טיפול להפחתת ייצור האנזים TH בתאי עצב באזור AVPV ,

ובאחרת – הן לא עברו טיפול. החוקרים מדדו את הזמן שנדרש לנקבות להחזיר לקן הרבייה גורים שהונחו בפינת הכלוב.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף 2 שבעמוד הבא.

גרף 2: הזמן שנדרש לאימהות שבמוחן רמת TH תקינה או מופחתת להחזיר גורים לקן



א. מה אפשר להסיק מתוצאות הניסוי על הקשר בין רמת TH ובין ההתנהגות ההורית?

בסס את תשובתך על הנתונים המוצגים בגרף 2.

(3 נקודות)

ב. לפניך היגד: "רמת הדופאמין המופרש במוח של נקבת העכבר קשורה להיותה אֵם ומשפיעה על ההתנהגות ההורית".

הסבר כיצד המידע המובא בעמוד הראשון של תיאור המחקר (עמוד 11) והתוצאות המוצגות בגרפים 1 ו־2 תומכים בהיגד זה.

(5 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 פי ההנחיות המפורטות בנושא שבחרת: על השאלה הראשונה בנושא (חובה – 12, 15 או 18) ועל אחת משתי השאלות שאחריה (13-14, 16-17 או 19-20).

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)

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

בכל תא יש כמה מנגנוני בקרה המשפיעים על ביטוי הגנים בו.

א. מספר סוגי החלבונים הנוצרים בתאים אאוקריוטים גדול ממספר הגנים המתבטאים בתאים אלה. ציין מהו התהליך המאפשר זאת, והסבר בקצרה כיצד הוא גורם לייצור סוגים שונים של חלבונים על פי אותו גן.

(2.5 נקודות)

ב. הסבר מדוע יש חלבונים הנוצרים רק בתאים מסוימים בגוף האדם ואינם נוצרים בתאים אחרים.

(2.5 נקודות)

ג. כאשר אדם עולה לגבהים, מספר תאי הדם האדומים בדמו משתנה בהשפעת ההורמון אריתרופויטין. יצירת הורמון זה, שהוא חלבון, מבוקרת ברמת התעתוק.

לפניך רשימה של שינויים המתרחשים בגוף האדם כאשר הוא עולה לגבהים.

– שינוי בריכוז ההורמון אריתרופויטין.

– שינוי בכמות תאי הדם האדומים.

– שינוי בכמות החמצן הנכנס לריאות.

– שינוי ברמת התעתוק של הגן המקודד להורמון אריתרופויטין.

(1) העתק למחברתך את השינויים **לפי סדר התרחשותם**.

(2) קבע בעבור **כל אחד** מארבעת השינויים, מהי מגמת השינוי – עלייה או ירידה.

(4 נקודות)

32. (6 נקודות)

במחלה התורשתית "אנמיה חרמשית" חולים פרטים שהם הומוזיגוטים רצסיביים לגן מסוים.

לזוג הורים בריאים יש ילד חולה. האֵם שוב בהיריון, וההורים מעוניינים לדעת אם העוּבָּר הוא הומוזיגוט רצסיבי לגן המחלה.

א. מהי ההסתברות שהעובר הוא הומוזיגוט רצסיבי? נמק. תוכל לנמק באמצעות תרשים או טבלה.

(3 נקודות)

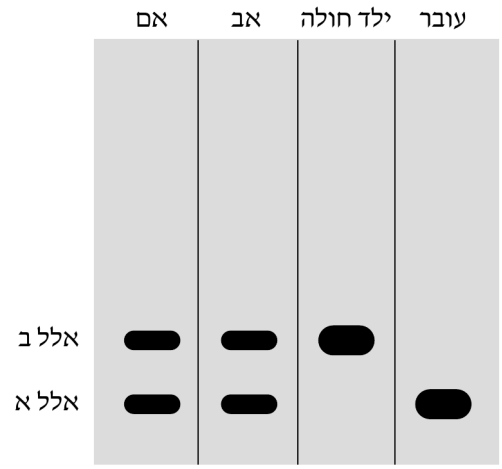
נכתב ונבדק על ידי צוותי GOOL בגרויות ו-GuyAI · www.guyai.co.il

ב. הוחלט לערוך אבחון גנטי של העובר בשיטת האלקטרופורזה בג'ל, שבה מפרידים בין האללים של הגן הנבדק.

באבחון הגנטי של העובר זיהו את האללים שלו, והשוו אותם לאללים של שני ההורים ולאללים של הילד החולה.

התוצאות שהתקבלו מוצגות באיור שלפניך.

תוצאות של בדיקת אלקטרופורזה בג'ל לזיהוי האלל לאנמיה חרמשית



לפי תוצאות הבדיקה של העובר, קבע אם הילד שייוולד יהיה בריא או חולה. נמק את קביעתך.

(3 נקודות)

33. (6 נקודות)

אפשר להפיק הורמון גדילה של האדם באמצעות הנדסה גנטית של חיידקים: מחדירים פלסמיד לחיידקים שאנטיביוטיקה מסוג X הורגת אותם. הפלסמיד מכיל גן המקודד להורמון גדילה וגם גן לעמידות בפני אנטיביוטיקה מסוג X .

א. למצע הגידול של החיידקים האלה מוסיפים את האנטיביוטיקה מסוג X . הסבר מדוע.

(2.5 נקודות)

ב. הגן המקודד להורמון הגדילה שמוכנס לפלסמיד **אינו** הגן המקורי שבודד מתאי אדם. הסבר מדוע אי־אפשר להשתמש בגן המקורי.

(3.5 נקודות)

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

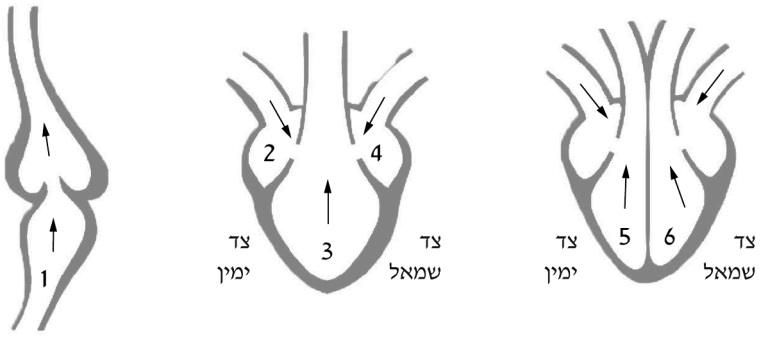
ענו על **שתי** שאלות: על שאלה 34 **(חובה)** ועל **אחת** מן השאלות 35–36.

34. (חובה) (9 נקודות)

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

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

מבנה הלב של בעלי חיים ממחלקות שונות



דג **דו-חי** **עוף**

קבע בעבור כל אחד מן המדורים 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)

א. העתק את הטבלה שלפניך למחברתך והשלם בה את המידע החסר.

איברי חילוף הגזים וסוג מערכת ההובלה בבעלי חיים שונים

	חרק	דו־חי בוגר	דג	יונק
האיברים שדרכם מתרחש חילוף הגזים				
סוג מערכת ההובלה (פתוחה / סגורה)				

(3 נקודות)

ב. השווה בין מערכת חילוף הגזים בחרקים ובין מערכת חילוף הגזים ביונקים. בתשובתך התייחס לתכונה אחת ה**מבדילה** בין שתי המערכות ולתכונה אחת ה**משותפת** ל**מבנה** של שתי המערכות.

(3 נקודות)

36. (6 נקודות)

יונקים ועופות הם בעלי חיים המותאמים לחיים ביבשה.

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

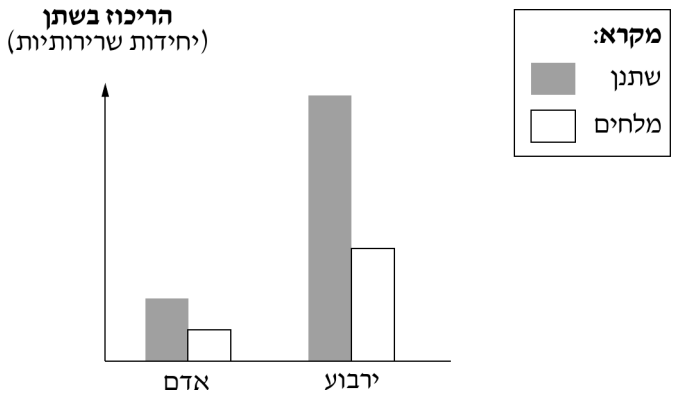
א. ציין התאמה **אחת** לחיים ביבשה הקיימת בתהליך הרבייה ומשותפת ליונקים ולעופות.

הסבר את ההתאמה.

(3 נקודות)

ב. הירבוע והאדם שניהם יונקים החיים ביבשה. שיעור המים בגופם דומה. התבונן בגרף שלפניך וענה על השאלה שאחריו.

ריכוז המלחים וריכוז השתנן בשתן של האדם ובשתן של ירבוע



למי יש התאמה טובה יותר לסביבה יבשה, לאדם או לירבוע? הסבר את תשובתך על פי הגרף.

(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)

נגיפים הם טפילים מוחלטים שהִתרבותם תלויה בתא המאכסן.

א. ציין **שלושה** חומרים מ**סוגים שונים** הנמצאים בתא המאכסן שהנגיף מנצל כדי להתרבות.

(2 נקודות)

ב. נגיפי ה**איידס** (HIV) מתרבים בתאי לימפוציטים של האדם. חוקרים ערכו ניסוי:

בטיפול I הדביקו תאי לימפוציטים בנגיפי HIV שלמים, והנגיפים התרבו בתאים.

בטיפול II החדירו ללימפוציטים **רק** את החומר התורשתי של הנגיפים **ולא** רכיבים נוספים, והנגיפים לא התרבו.

ציין את הרכיב של הנגיף ש**חסרונו** בטיפול II מנע את התרבות הנגיפים, והסבר את חשיבותו של רכיב זה להתרבות הנגיפים.

(4 נקודות)

ג. תרופה מסוימת מעכבת את שכפול ה־ DNA של נגיף ה**הֶרְפֶּס**.

האם התרופה יעילה בשלב ה**פעיל** של הנגיף או בשלב ה**רדום** שלו? הסבר.

(3 נקודות)

38. (6 נקודות)

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

א. לעתים מתרחשות בחיידקים מוטציות המקנות להם עמידות בפני אנטיביוטיקה. עמידות זו יכולה לבוא לידי ביטוי בכמה דרכים, שכל אחת מהן מונעת את השפעת האנטיביוטיקה על החיידקים. ציין **שתיים** מן הדרכים האלה.

(3 נקודות)

ב. בחר **באחת** מן התרופות האנטיביוטיות האלה: פניצילין, אריתרומיצין.

תאר כיצד התרופה פוגעת בחיידקים, והסבר מדוע היא אינה פוגעת בתאי האדם.

(3 נקודות)

39. (6 נקודות)

א. במערכת העיכול של אדם בריא יש מינים רבים של חיידקים. אחד מהם הוא קלוסטרידיום דיפיצילה. במעי של אדם בריא מספר החיידקים ממין זה הוא קטן, והם אינם גורמים נזק. כאשר האוכלוסייה של החיידק הזה במעי גדולה מאוד, היא גורמת דלקת מעיים קשה.

(1) במערכת העיכול של אנשים בריאים אוכלוסיית החיידק קלוסטרידיום דיפיצילה נשארת קטנה. הסבר מה גורם לכך.

(2) הצע הסבר מדוע לאנשים הנוטלים אנטיביוטיקה זמן רב החיידק קלוסטרידיום דיפיצילה עלול לגרום דלקת מעיים.

(5 נקודות)

ב. נמצא כי לעתים חיידקים הרגישים לאנטיביוטיקה מסוימת, שגדלים עם חיידקים העמידים לאותה אנטיביוטיקה, נעשים גם הם עמידים לאנטיביוטיקה זו. מהו התהליך הגורם לכך?

(1 נקודות)

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