GuyAI
מבית GOOL בגרויות

סוג הבחינה: בגרות
מועד הבחינה: קיץ תש"ף, 2020, מועד מיוחד
מספר השאלון: 043381
שם התלמיד/ה: _____

ביולוגיה

שאלון עיקרי

הוראות

שים לב: בבחינה זו יש הנחיות מיוחדות למענה על השאלות.

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 השאלות בפרק הראשון סמן בתשובון שבסוף מחברת הבחינה. 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 המתאימה 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): בפרק זה שלוש שאלות, 28–30. קרא את תיאור המחקר בקטע ("התעמלות למוח?"), וענה על כל השאלות 28–30 (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

פרק רביעי (15 נקודות): בפרק זה שלושה נושאים: נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית (שאלות 31–33); נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי (שאלות 34–36); נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם (שאלות 37–39). עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על שתי שאלות: בנושא שבחרת בחר בשתיים מבין שלוש השאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7.5 נקודות).

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 עונים על 4 מתוך 7 שאלות; בפרק הרביעי עונים על 2 מתוך 3 השאלות בנושא שנבחר, בלי שאלת חובה.

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 המתאימה ביותר, וסמן אותה בתשובון (בכל שאלה יש לסמן × אחד בלבד).

1. במהלך זרימת הדם בגוף של אדם יצא תא דם אדום מהכליה הימנית והגיע אל הכליה השמאלית.
באילו איברים היה התא חייב לעבור?

א. בלב ובריאות.

ב. בראש ובריאות.

ג. בלב וביד השמאלית.

ד. בכבד ובמעי.

2. מה משותף לכל ההורמונים?

א. הם מפעילים את מערכת העצבים.

ב. הם מופרשים מן המוח.

ג. הריכוז שלהם בדם קבוע כל הזמן.

ד. הם נקשרים לקולטנים ייחודיים.

3. לגבר שסוג הדם שלו A ולאישה שסוג הדם שלה B נולדו שני ילדים, לאחד סוג דם A ולאחר סוג דם B .
מהו הסיכוי שייוולד להם ילד שסוג הדם שלו O ?

א. 50%

ב. 0%

ג. 25%

ד. 100%

4. איזו מן הפעולות או התופעות שלפניך תורמת להגדלת אפקט החממה?

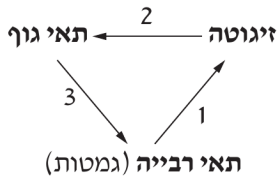
א. שתילת צמחים.

ב. כריתת יערות.

ג. גידול צמחים בחממות.

ד. עלייה בריכוז החמצן באטמוספרה.

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



מה הם התהליכים שמייצגים החיצים 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

6. כנימות עלים רבות הן ירוקות. איזה מן המשפטים שלפניך הוא ההסבר הנכון ביותר לכך?

א. חומרים ירוקים מפעפעים מן העלים לגוף הכנימות ומקנים להן צבע ירוק.

ב. כנימות שצבען אינו ירוק ניצודו בדורות הקודמים על ידי אויבים טבעיים, והירוקות שרדו.

ג. כנימות ירוקות מתיישבות רק על עלים ירוקים.

ד. בזכות היצמדותן של הכנימות אל העלים במשך הדורות הן מסוגלות לייצר כלורופיל.

7. בבלוטות הלבלב תאים מסוג אחד מייצרים את ההורמון אינסולין, ותאים מסוג אחר מייצרים אנזימי עיכול.

מה גורם להבדל זה בין שני סוגי התאים?

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

ב. מבנה שונה של קרום התא בשני סוגי התאים.

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

ד. הפעלה של גֶנים שונים בשני סוגי התאים.

8. בעבר נהגו להזריק נגיף מוחלש לסוס, כדי שהנוגדנים שייווצרו בדמו יוזרקו לאדם.

איזה חיסון קיבל הסוס, ואיזה חיסון יקבל האדם?

א. הסוס קיבל חיסון פעיל, והאדם יקבל חיסון סביל.

ב. הסוס קיבל חיסון סביל, והאדם יקבל חיסון פעיל.

ג. שניהם – חיסון פעיל.

ד. שניהם – חיסון סביל.

9. לְמה תגרום ירידה בכמות טסיות (לוחיות) הדם?

א. לעלייה מיידית בלחץ הדם.

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

ב. לפגיעה מיידית בייצור הנוגדנים.

ג. להאטה מיידית בקרישת הדם.

ד. לפגיעה מיידית בהובלת החמצן.

10. איזה מן המשפטים שלפניך נכון בנוגע לתהליך אנזימטי?

א. ריכוז הסובסטרט (המצע) עולה.

ב. ריכוז האנזים נשאר קבוע.

ג. ריכוז הסובסטרט (המצע) נשאר קבוע.

ד. ריכוז התוצר נשאר קבוע.

11. הֻכניסו תא של בעל חיים לתוך תמיסה, והתא התכווץ.
מה אפשר להסיק מכך על ריכוז המומסים בתמיסה, בהשוואה לריכוז המומסים בתוך התא?

א. ריכוז המומסים בתמיסה נמוך מן הריכוז שלהם בתא.

ב. ריכוזי המומסים בתמיסה ובתא שווים.

ג. ריכוז המומסים בתמיסה גבוה יותר מן הריכוז שלהם בתא.

ד. אי אפשר לקבוע.

12. 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.

13. איזה מן המשפטים א-ד שלפניך נכון בנוגע לתהליך הנשימה התאית?

א. בתהליך זה נצרכת אנרגייה רבה, כמו בתהליכים אחרים בתא.

ב. בתהליך זה מופקת אנרגייה המשמשת לקיום תהליכים בתא.

ג. בעקבות תהליך זה ריכוז ה־ CO_2 בתאים יורד.

ד. בעקבות תהליך זה ריכוז החד־סוכר בתאים נשאר קבוע.

14. מהו סדר השלבים שעובר עמילן שנאכל, עד שרכיביו מנוצלים להפקת אנרגייה בתא שריר?

א. ספיגה, עיכול, חדירה לתא שריר.

ב. ספיגה, חדירה לתא שריר, עיכול.

ג. עיכול, חדירה לתא שריר, ספיגה.

ד. עיכול, ספיגה, חדירה לתא שריר.

15. מהו המדד הטוב ביותר לכשירות של פרט מסוים?

א. תוחלת החיים של הפרט.

ב. המהירות שבה הפרט משיג מזון.

ג. היכולת של הפרט להגן על עצמו מפני טורפים.

ד. מספר הצאצאים הפוריים שהפרט מעמיד.

16. היכן נמצא הגורם הקובע את הזוויג (מין) של העובר באדם?

א. ב־ DNA שבתא הזרע.

ב. ב־ DNA שבתא הביצה (ביצית).

ג. ב־ RNA שבכל תאי הגוף.

ד. ב־ RNA שבתא הביצה (ביצית) ובתא הזרע.

17. אדם נמצא בחדר שבו הטמפרטורה היא $25^\circ C$. מה יקרה לרמת ההורמון ADH בדמו, אם הוא לא ישתה במשך 24 שעות?

א. רמת ההורמון תעלה.

ב. רמת ההורמון תרד.

ג. רמת ההורמון לא תשתנה.

ד. רמת ההורמון תעלה ותרד לסירוגין.

18. לְמה יגרום בטווח זמן קצר גידול במספר הצבאים באוכלוסייה הנמצאת בשטח נתון?

א. לעלייה במספר המינים של צרכנים ראשוניים.

ב. לעלייה בכמות הצמחים המשמשים מזון לצבאים.

ג. להתגברות התחרות בין הצבאים.

ד. ליריד‍ה במספר המינים הטורפים את הצבאים.

19. איזה מן התהליכים שלפניך צורך אנרגייה?

א. מעבר CO_2 מן הדם לנאדיות הריאה.

ב. ספיגה חוזרת של גלוקוז בכליה.

ג. מעבר חמצן מנימי הדם אל התאים.

ד. ספיגה חוזרת של מים בכליה.

20. לפניך ארבעה היגדים. מהו ההיגד הנכון בנוגע ליצור שבגופו מתקיים הומאוסטזיס?

א. התהליכים הפנימיים אינם מושפעים מן הסביבה החיצונית.

ב. כל התאים צורכים אותה כמות של ATP .

ג. הסביבה הפנימית אינה זהה תמיד לסביבה החיצונית.

ד. כל התהליכים המתרחשים בכל התאים הם זהים.

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)

פגיעה בשריר הסרעפת או בשרירים הבין־צלעיים עלולה לשבש את חילופי הגזים בריאות.

א. הסבר מדוע.

(4 נקודות)

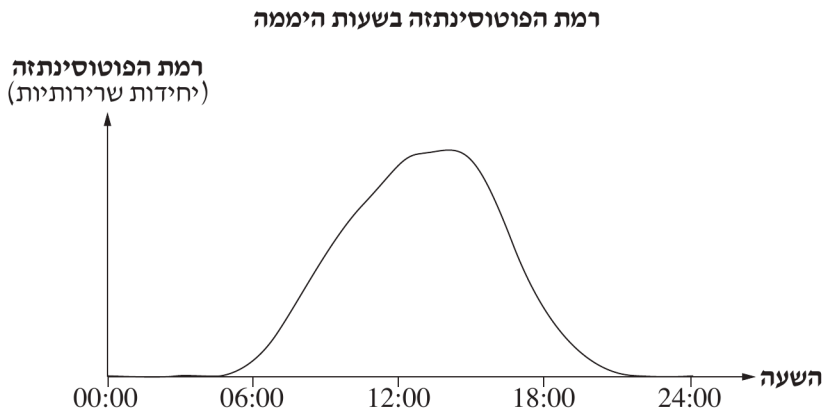
ב. חילופי הגזים בריאות משפיעים על תהליכים המתרחשים בתאים.

ציין תהליך **אחד** המתרחש בתאים ונעשה איטי יותר בגלל שיבוש של חילופי הגזים בריאות, והסבר מדוע שיבוש זה גורם להאטה של התהליך שציינת.

(4.75 נקודות)

22. (8.75 נקודות)

חוקרים מדדו את רמת הפוטוסינתזה בצמח במשך יממה אחת, שבה הטמפרטורה הייתה קבועה ותנאי הסביבה היו מיטביים (אופטימליים) לצמח. תוצאות המדידה מוצגות בגרף שלפניך.



א. מהו גורם הסביבה **העיקרי** שהשפיע על רמת הפוטוסינתזה בצמח ביממה זו? הסבר על פי נתונים מן הגרף.

(3.75 נקודות)

ב. אפשר לקבוע את רמת הפוטוסינתזה בצמח על פי השינויים בריכוז ה־ CO_2 באוויר שבקרבתו.

הסבר מדוע השינויים בריכוז CO_2 באוויר שבקרבת הצמח משקפים את רמת הפוטוסינתזה.

(5 נקודות)

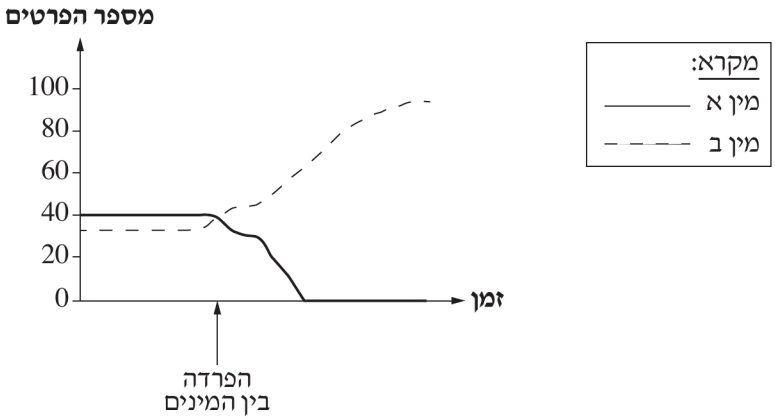
23. (8.75 נקודות)

חוקרים ערכו ניסוי. הם גידלו שני מינים בכלי אחד. בשלב מסוים שני המינים הגיעו לשיווי משקל. זמן־מה לאחר מכן הפרידו החוקרים בין שני המינים, והמשיכו לגדל כל מין בכלי נפרד, באותם תנאים.

החוקרים מדדו את גודל האוכלוסייה של כל מין.

לפניך גרף המתאר את תוצאות המדידות, מן הזמן שהאוכלוסיות הגיעו לשיווי משקל.

מספר הפרטים של כל אחד מן המינים במשך הזמן



א. מהו סוג יחסי הגומלין בין שני המינים? נמק על פי הגרף.

(4.75 נקודות)

ב. חוקרים ערכו ניסוי דומה בשני מינים אחרים. לאחר הפרדת המינים הייתה ירידה בגודל האוכלוסייה של **שני** המינים.

מהו סוג יחסי הגומלין בין שני המינים בניסוי **השני**? הסבר.

(4 נקודות)

24. (8.75 נקודות)

סיסטיק פיברוזיס היא מחלה תורשתית הפוגעת במערכות שונות בגוף. במערכת העיכול הפגיעה מתבטאת בהצטברות של ריר סמיך בחלקים שונים של המערכת. הריר מאֵט את המעבר של נוזלים ואנזימים.

א. הסבר מדוע משקל הגוף של החולים במחלה נמוך.

(4 נקודות)

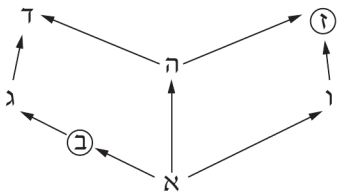
ב. הסבר מדוע החולים במחלה סובלים מחולשה ומעייפות.

(4.75 נקודות)

25. (8.75 נקודות)

לפניך סרטוט של חלק ממארג מזון שבו כמה שרשרות מזון.

כל אות בסרטוט מייצגת אוכלוסייה מסוימת.



א. **איזו אות מייצגת אוכלוסייה של יצרנים? נמק את קביעתך.**

(3.75 נקודות)

ב. **בעקבות גידול באוכלוסייה ז חל גידול באוכלוסייה ב .**

נמק מדוע.

(5 נקודות)

26. (8.75 נקודות)

א. **מהו ההבדל בין מעבַר האות העצבי לאורך תא עצב ובין מעבר האות בין תא עצב לתא מטרה?**

(4 נקודות)

ב. **אצטיל כולין הוא נוירוטרנסמיטר המקשר בין תאי עצב ובין שרירי השלד. גז עצבים מסוים, המשמש נשק כימי, מונע את הפעילות של האנזים המפרק את האצטיל כולין.**

גז העצבים הזה גורם להתכווצות מתמדת של שרירי השלד. הסבר מדוע.

(4.75 נקודות)

27. (8.75 נקודות)

בתהליך אחד המתרחש בתאים, גדילי ה־DNA משמשים תבנית ליצירת RNA , ובתהליך אחר הם משמשים תבנית ליצירת DNA.

א. **ציין מה הם **שני** התהליכים. ציין באיזה משני התהליכים נוצר DNA ובאיזה מהם נוצר RNA .**

(3 נקודות)

ב. **ציין **שתי** נקודות **דמיון** בין שני התהליכים, וציין **הבדל אחד** ביניהם (מלבד המידע שבפתיח).**

(5.75 נקודות)

פרק שלישי (18 נקודות)

בפרק זה שלוש שאלות, 28–30. קרא את תיאור המחקר בקטע ("התעמלות למוח?"), וענה על כל השאלות 28–30 (מספר הנקודות לכל שאלה רשום בסופה).

---

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

התעמלות למוח?

מה משפיע על תהליכי למידה וזיכרון? שאלה זו מעסיקה רבים, ובהם מדענים העוסקים בחקר המוח.

במוח האדם כ־ 10^{11} תאי עצב (נוירונים), וכל תא עצב מקושר לאלפי תאי עצב אחרים. העברת מידע מתא עצב אחד לתא עצב אחר נעשית על ידי נוירוטרנסמיטורים שמופרשים לסינפסות, שהן אזורי הקישור בין תאי העצב. תאי עצב המקושרים ביניהם יוצרים רשתות עצביות.

במחקרים שונים נמצא שיש קשר בין שינויים המתרחשים במוח ובין תהליכי למידה וזיכרון.

למידה (רכישת מידע חדש) מתבטאת בשינויים ברשתות העצביות, כמו יצירת שלוחות חדשות לתאי עצב קיימים, התארכות השלוחות, היווצרות סינפסות חדשות, ולעיתים גם יצירת תאי עצב חדשים. שינויים אלה ברשתות העצביות מושפעים בין השאר מחומרים הנקראים **גורמי גדילה**. אלה הם חומרים המופרשים מִתאים מסוימים ונקשרים לתאי מטרה, למשל לתאי עצב במוח. גורמי הגדילה משפיעים בעיקר על ההתפתחות, התפקוד וההישרדות של תאי המטרה.

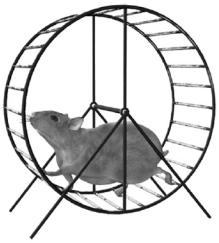
אחד האזורים במוח הקשור בתהליכי למידה וזיכרון הוא ה**היפוקמפוס**. באזור זה בודדו החוקרים גורם גדילה בשם BDNF (Brain-Derived Neurotrophic Factor), המשפיע על תהליכים אלה.

בקטע מוזכרים שני סוגים של חומרים המשפיעים על תאי עצב במוח.

כתוב מה הם **שני** הסוגים, וציין מהי השפעתו של **כל אחד** מהם על תאי עצב.

(5 נקודות)

29. זה זמן רב ידוע כי פעילות גופנית משפרת את מצב הבריאות הכללי של האדם. בספרות המדעית יש עדויות שנוסף להשפעות חיוביות על הגוף, פעילות גופנית עשויה לשפר גם תפקודי מוח כגון זיכרון ולמידה. במחקרים שנערכו בשנים האחרונות נבדקה ההשפעה של פעילות גופנית על מבנה המוח ותפקודו. חוקרים ערכו סדרת ניסויים בחולדות. בניסויים אלה נמדדה ההשפעה של פעילות גופנית על ריכוז גורם הגדילה BDNF בהיפוקמפוס. כדי שהחולדות יבצעו פעילות גופנית, הותקנו בכלובים שלהן גלגלים מסתובבים שהן יכולות לרוץ בתוכם (ראה ציור).



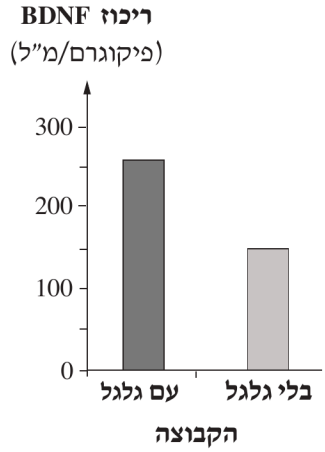
לפניך תיאור של שני ניסויים ותוצאותיהם. לניסויים היו חזרות רבות, ונבדקו בהם חולדות רבות.

ניסוי 1

חולדות חולקו באקראי לשתי קבוצות: את החולדות מקבוצה אחת הכניסו לכלובים שיש בהם גלגלים, ונתנו להן לרוץ באופן חופשי בגלגל. את החולדות מן הקבוצה האחרת הכניסו לכלובים שאין בהם גלגלים. לאחר חמישה ימים נבדק ריכוז ה־BDNF בהיפוקמפוס במוחן של החולדות שבשתי הקבוצות.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.

ריכוז BDNF במוח של חולדות בשני סוגי כלובים



ניסוי 2

בהמשך הניסוי בדקו החוקרים אם יש קשר בין רמת הפעילות הגופנית ובין ריכוז ה־BDNF במוח.

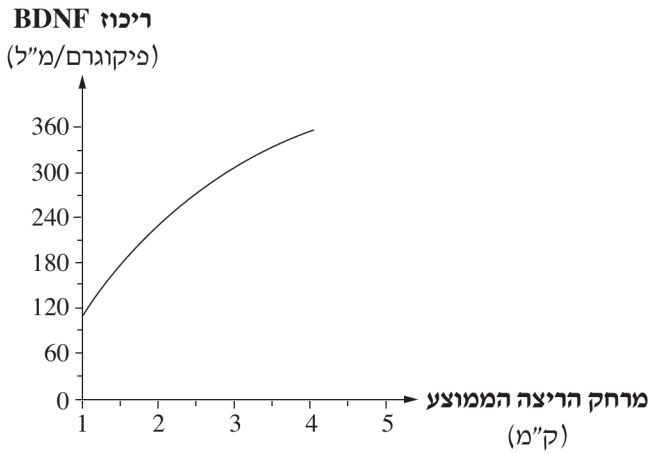
הכניסו חולדות אחרות לכלובים שיש בהם גלגלים, ונתנו להן לרוץ באופן חופשי בגלגל.

החוקרים בדקו את המרחק שכל חולדה רצה במשך הזמן, ואחרי 14 ימים מדדו את ריכוז ה־BDNF בהיפוקמפוס במוחן של החולדות.

תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.

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

ריכוז BDNF במוח של חולדות שרָצו מרחקים שונים



א. נסח מסקנה מן התוצאה של ניסוי 1 ומסקנה מן התוצאה של ניסוי 2.

(5 נקודות)

ב. החוקרים מצאו כי בחולדות שביצעו פעילות גופנית **עלה** מספר הסינפסות ברשתות עצביות מסוימות בהיפוקמפוס. הסבר ממצא זה. בסס את תשובתך על המידע שבקטע ועל התוצאות של ניסוי 1.

(3 נקודות)

30. מחקרים נוספים הבודקים אם פעילות גופנית עשויה לשפר גם תפקודי מוח כגון זיכרון ולמידה עדיין נמשכים.

יצרן של הליכון חשמלי (מכשיר כושר) קרא את המחקר המתואר בקטע, והוא מעוניין לפרסם כי מומלץ להשתמש במכשיר זה כמה ימים לפני מבחן במתמטיקה, בטענה כי הפעילות הגופנית תשפר את ההישגים במבחן.

הסבר מדוע **אי אפשר** לבסס את המלצת היצרן רק על תוצאות המחקר המתואר בקטע.

(5 נקודות)

פרק רביעי (15 נקודות)

בפרק זה שלושה נושאים: נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית (שאלות 31–33); נושא II – פיזיולוגיה השוואתית בהיבט התפתחותי (שאלות 34–36); נושא III – חיידקים ונגיפים בגוף האדם (שאלות 37–39). עליך לבחור בנושא אחד ולענות בו על שתי שאלות: בנושא שבחרת בחר בשתיים מבין שלוש השאלות, וענה עליהן במחברת הבחינה (לכל שאלה – 7.5 נקודות).

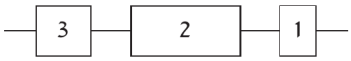
נושא I – בקרה על ביטוי גנים והנדסה גנטית

ענו על **שתיים** מן השאלות 31–33 (אין בנושא זה שאלת חובה).

31. (7.5 נקודות)

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

חיידקים מסוג B מייצרים רעלן הפוגע בחרקים מסוימים המזיקים לצמחים.
כדי ליצור צמחים שלא נפגעים מן החרקים האלה, בונים בשיטות של הנדסה גנטית פלסמיד שבו גנים המקודדים לרעלן זה, ומחדירים את הפלסמיד לצמח.
לפניך תרשים של חלק מן הפלסמיד.



מקרא:
קטע 1 – אזור בקרה להתחלת התעתוק
קטע 2 – גנים המקודדים לרעלן
קטע 3 – אזור בקרה לסיום התעתוק

א. קבע בנוגע **לכל אחד** משלושת הקטעים 1-3, אם הוא הכרחי או אינו הכרחי **לייצור רעלן** בצמח.
נמק את קביעותיך.
(3.75 נקודות)

ב. הגנים המקודדים ליצירת הרעלן שהוחדרו לתאי הצמח התבטאו **רק** בתאי הצמח הירוקים.
בתאי הצמח הירוקים יש גם גנים של הצמח עצמו שמתבטאים רק בתאים אלה.
(1) הבא דוגמה **אחת** לגן של הצמח עצמו המתבטא **רק** בתאי הצמח הירוקים.
(2) הבא דוגמה **אחת** לגן של הצמח עצמו המתבטא **בכל** תאי הצמח.
(3.75 נקודות)

32. (7.5 נקודות)

אצל חתולים הזוויג (המין) נקבע על ידי הכרומוזומים X, Y, כמו שהוא נקבע אצל האדם.
הגן הקובע צבע פרווה שחור או כתום אצל חתולים נמצא בתאחיזה לכרומוזום X. יש חתולים שבפרוותם כתמים בשני הצבעים בפיזור אקראי.

א. הסבר כיצד שיתוק של כרומוזום X בנקבת חתול יכול לגרום לפיזור אקראי של כתמי צבע בפרווה.
(4 נקודות)

ב. האם לנקבת חתול שבפרוותה מפוזרים כתמים בשני הצבעים יכולים להיות צאצאים **זכרים** שבפרוותם כתמים בשני הצבעים? נמק.
(3.5 נקודות)

33. (7.5 נקודות)

בעת האחרונה אושר לטפל בחולי סרטן (מסוגים מסוימים) בתאי דם לבנים מהונדסים (אימונותרפיה).
תאי הדם הלבנים נלקחים מדם של חולה, ולאחר תהליך של הִנדוס מוחזרים לגופו. התאים מהונדסים לייצר קולטנים חלבוניים הנקשרים באופן ייחודי (ספציפי) לתאים הסרטניים. בעקבות היקשרות זו התאים הסרטניים נהרסים.

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

א. כדי להנדס את תאי הדם הלבנים נעזרו החוקרים בנגיפים שהחומר התורשתי שלהם הוא RNA. נגיפים אלה מכילים אנזים המזרז את תהליך התעתוק במהופך. הסבר מדוע אנזים זה חיוני להִנדוס תאי הדם הלבנים כך שיוכלו לייצר את הקולטנים החלבוניים.

(4.5 נקודות)

ב. בטיפול המתואר בפתיח מהנדסים את התאים שנלקחים ממערכת החיסון של החולה עצמו. הסבר מדוע רצוי להשתמש בתאים שנלקחו מגוף החולה עצמו.

(3 נקודות)

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

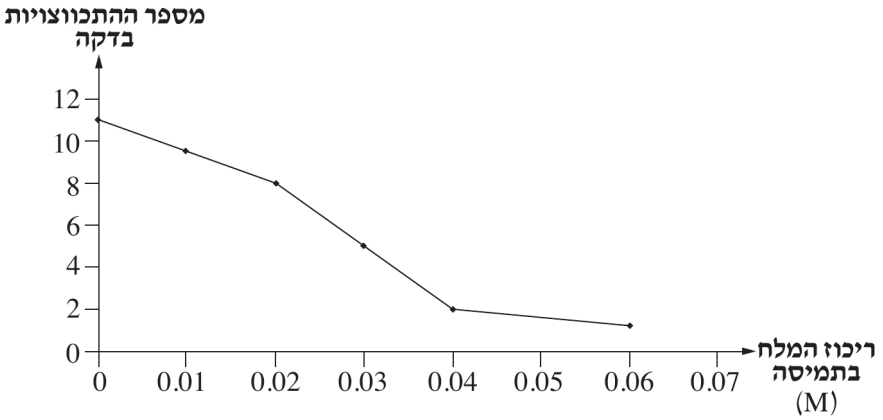
ענו על **שתיים** מן השאלות 34–36 (אין בנושא זה שאלת חובה).

34. (7.5 נקודות)

א. 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.

קצב הפעילות של הבועית המתכווצת בתמיסות בריכוזים שונים



(1) מהי התוצאה שהתקבלה בתמיסה בריכוז $0.01\,M$ ומהי התוצאה שהתקבלה בתמיסה בריכוז $0.06\,M$?

הסבר את ההבדל בין שתי התוצאות.

(2) לסנדליות שגידלו בתמיסת המלח שריכוזה $0.02\,M$ הוסיפו חומר שפוגע במיטוכונדריה.

הסבר מדוע לאחר זמן קצר התנפחו הסנדליות והתפוצצו.

(4 נקודות)

ב. הפסולת החנקנית שהסנדלית מפרישה היא אמוניה. הסבר כיצד הפרשת אמוניה היא התאמה של הסנדלית לבית הגידול שלה.

(3.5 נקודות)

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

35. (7.5 נקודות)

א. ההתפתחות של מערכות רבייה זוויגית בבעלי חיים קשורה במעבר מחיים במים לחיים ביבשה. הסבר את הקשר בין סביבת החיים ובין המספר – גדול **או** קטן – של תאי הביצה (ביציות) בכל מחזור רבייה, בדגים המטילים ביצים ובאדם.

(4 נקודות)

ב. אצל האדם התפתחות העובר מסתיימת בלידה, ואצל מקצת מן הדגים - בהשרצה. העתק את הטבלה שלפניך למחברתך והשלם בה את המידע החסר (כן **או** לא).

התפתחות העובר בבני אדם ובדגים

	בני אדם	דגים משריצים	דגים שאינם משריצים
העובר מתפתח בגוף האם (כן / לא)			
העובר מתפתח בביצה (כן / לא)			

(3.5 נקודות)

36. (7.5 נקודות)

א. במהלך האבולוציה התפתחו יצורים רב־תאיים מיצורים חד־תאיים. אחת מן המערכות שהתפתחו ביצורים רב־תאיים גדולים היא מערכת ההובלה. הסבר מדוע מערכת ההובלה חיונית לתפקוד תקין של יצורים רב־תאיים גדולים.

(2.5 נקודות)

ב. ציין **שני** הבדלים בין מערכת ההובלה של החרקים ובין מערכת ההובלה של היונקים: הבדל אחד ב**מבנה המערכת** והבדל אחד ב**תפקוד הדם**.

(3 נקודות)

ג. תאר הבדל **אחד** בין מערכת הנשימה של חרקים ובין מערכת הנשימה של יונקים.

(2 נקודות)

נושא III - חיידקים ונגיפים בגוף האדם

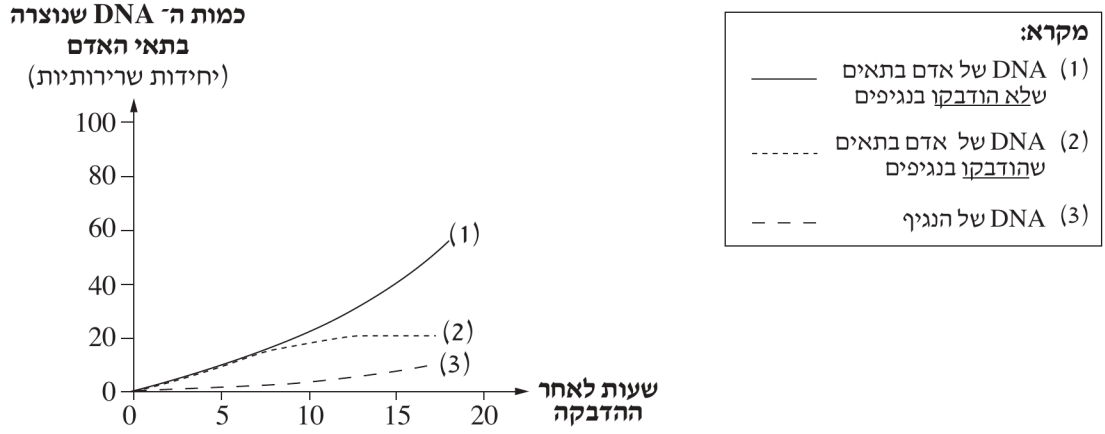
ענו על **שתיים** מן השאלות 37-39 (אין בנושא זה שאלת חובה).

37. (7.5 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 מן התאים 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 את הכמויות של ה־DNA שנוצר בתאים שלא הודבקו בנגיף.
תוצאות הניסוי מוצגות בגרף שלפניך.

היווצרות DNA בתאי אדם שהודבקו בנגיף ושלא הודבקו בו



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

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

(4 נקודות)

ב. בתאי אדם שהודבקו בנגיפים, מה יקרה לכמות ה־RNA **של אדם** ב־16 השעות הראשונות שלאחר ההדבקה?

– כמות ה־RNA המתועתק תרד.

– כמות ה־RNA המתועתק תעלה.

– כמות ה־RNA המתועתק לא תשתנה.

בחר בתשובה הנכונה, ונמק את תשובתך.

(3.5 נקודות)

38. (7.5 נקודות)

א. (1) ציין **שלושה** רכיבים של התא המאכסן, המנוצלים להתרבות הנגיף.

(2) בחר **שניים** מן הרכיבים שציינת, והסבר את תרומתם להתרבות הנגיף.

(4.5 נקודות)

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

ב. נגיף ה־HIV, הגורם למחלת האיידס, שייך לקבוצת הרטרו־וירוסים.
בניסוי I הדביקו לימפוציטים מסוג T בנגיפי HIV שלמים, והנגיפים התרבו.
בניסוי II החדירו ללימפוציטים רק את חומצת הגרעין של נגיפי HIV (ללא רכיבים נוספים), והנגיפים לא התרבו.
ציין מה היה הרכיב החסר בניסוי II, שמנע את התרבות הנגיפים, והסבר את התפקיד של רכיב זה.
(3 נקודות)

39. (7.5 נקודות)
במשך שנים הייתה ההמלצה הרפואית לטפל באמצעות אנטיביוטיקה בכל ילד החולה בדלקת אוזניים הנגרמת מחיידקים. היום ממליצים הרופאים שלא לתת אנטיביוטיקה מייד אלא לחכות 48 שעות מזמן הופעת הכאבים, ורק אם הדלקת אינה חולפת מאליה להתחיל טיפול אנטיביוטי.

א. מדוע מעדיפים להימנע מטיפול באנטיביוטיקה (שאין לה תופעות לוואי) כל עוד הטיפול אינו הכרחי?
(2.5 נקודות)

ב. אחת התרופות האנטיביוטיות הנפוצות היא פניצלין. הסבר את מנגנון הפעולה של פניצלין.
(3 נקודות)

ג. האם אנטיביוטיקה יכולה לרפא דלקת אוזניים שגרם נגיף? הסבר את תשובתך.
(2 נקודות)

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