

מבחן מפמ"ר במדע וטכנולוגיה כיתה ט'

נוסח ב'

ט"ו באייר תשע"ב, 7 במאי 2012

שם התלמיד/ה: _____

כיתה: _____

שם המורה: _____

בהצלחה!



ציון בנושאי הביולוגיה _____ מתוך 70 נק'

ציון בנושאי הפיסיקה _____ מתוך 30 נק'

ציון כולל _____

תלמידים יקרים,

לפניכם שאלות בנושאים הבאים: מערכות ותהליכים ביצורים חיים – הזנה ותורשה, מערכות אקולוגיות, אנרגיה ומערכות טכנולוגיות.

- קראו בעיון את שאלות המבחן וענו עליהן בתשומת לב.
- שימו לב לכך שהשאלות ממוינות על פי נושאים. בתחילת כל נושא מופיעה כותרת הנושא.
- לרשותכם דף נוסחאות, בעמוד האחרון של המבחן, ואתם יכולים להשתמש במחשבון האישי בלבד.
- בחלק מן השאלות הודגשו מילים חשובות, שימו לב למילים אלה.
- בשאלות שבהן אתם נדרשים לכתוב תשובה, כתבו אותה במקום המיועד לכך.
- בשאלות שבהן אתם נדרשים לבחור תשובה נכונה אחת מבין כמה תשובות, בחרו את התשובה והקיפו אותה.
- אם אתם רוצים לתקן את תשובתכם, מחקו את התשובה שסימנתם (או סמנו ב-X), והקיפו את התשובה החדשה.
- אם תקיפו יותר מתשובה אחת, התשובה תיחשב שגויה.

לפני מסירת המבחן, בדקו היטב את תשובותיכם ותקנו לפי הצורך.

 **בהצלחה!**

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

נושא 1: מערכות ותהליכים ביצורים חיים - הזנה

1. לפניכם שאלה העוסקת במגוון **מרכיבי המזון** (אבות המזון).
א. השלימו בטבלה כל אחד מהמזונות הבאים על פי **מרכיב המזון העיקרי** המצוי בו.
ניתן לשבץ כל מזון רק פעם אחת.

המזונות: בשר, תפוחי אדמה, חמאה, פסטה, זיתים, ביצים.

חלבונים	שומנים	פחמימות

- ב. לפניכם יחידות מבנה (אבני בניין) של מרכיבי מזון.
ציינו בכל שורה ליד יחידות המבנה את **מרכיב המזון** המורכב מהן.

- (1) גלוקוז _____
(2) חומצות אמיניות _____
(3) חומצות שומניות וגליצרול _____

2. למרכיבי המזון יש מגוון של תפקודים בגופם של יצורים חיים.
רשמו ליד כל תפקוד את שם מרכיב המזון **העיקרי** המתאים (פחמימות / שומנים / חלבונים).

התפקוד	מרכיב המזון
א. מספקים אנרגיה לתהליכי חיים.	
ב. מזרזים תהליכים ומשמשים כחומר גלם לבניית תאים.	
ג. משמשים שכבת בידוד.	

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

3. אנמיה היא דוגמה למחלה הנובעת מחסר של אחד ממרכיבי המזון. המחלה מתבטאת במספר נמוך של תאי דם אדומים וברמת המוגלובין נמוכה, וכתוצאה מכך נגרמת חולשה ועייפות.

תכולת הסיידן והברזל במזונות שונים

המזון	תכולת סידן (מ"ג/100 גרם)	תכולת ברזל (מ"ג/100 גרם)
סויה	180	14.5
גרעיני חמנייה	100	8
טחינה	420	5
סרדינים (עם עצמות)	350	2.92
שקדים	254	4.5

א. עיינו בטבלה ובחרו מתוכה שני מזונות שהייתם ממליצים, לחולים במחלה זו, להקפיד על אכילתם.

ב. נמקו את בחירתכם.

4. לפניכם רשימה של פעולות.

חלקן מתרחשות בתהליך הפוטוסינתזה, וחלקן מתרחשות בתהליך הנשימה התאית. סמנו בטבלה ליד כל פעולה באיזה תהליך היא מתרחשת.

התהליך	התהליך הפוטוסינתזה	תהליך הנשימה התאית
הפעולה		
א. מתפרק גלוקוז		
ב. נפלט חמצן		
ג. המרת אנרגיה כימית לאנרגיית חום		
ד. נקלט פחמן דו-חמצני		

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

5. חוקר זיהה מין חדש של יצורים חד-תאיים ועקב אחריהם במהלך כמה חודשים. על סמך איזה מהעובדות הבאות יכול החוקר להסיק כי היצורים שזיהה הם **יצרנים**?
- א. הם **התרבו** באור בכלי פתוח, שיש בו תמיסה שהכילה רק חומרים אנאורגניים.
 ב. הם **פלטו** פחמן דו-חמצני גם בחושך וגם באור.
 ג. הם **קלטו** חמצן גם בחושך וגם באור.
 ד. הם **התרבו** בחושך בכלי פתוח, שיש בו תמיסה שהכילה רק חומרים אורגניים.

6. בקיבה מתרחש פירוק מכני ופירוק כימי של מזון.

א. הסבירו מהו פירוק מכני של מזון.

- ב. ציינו **התאמה** אחת במבנה הקיבה התורמת לתפקודה והסבירו כיצד היא מסייעת לפירוק המכני.
-

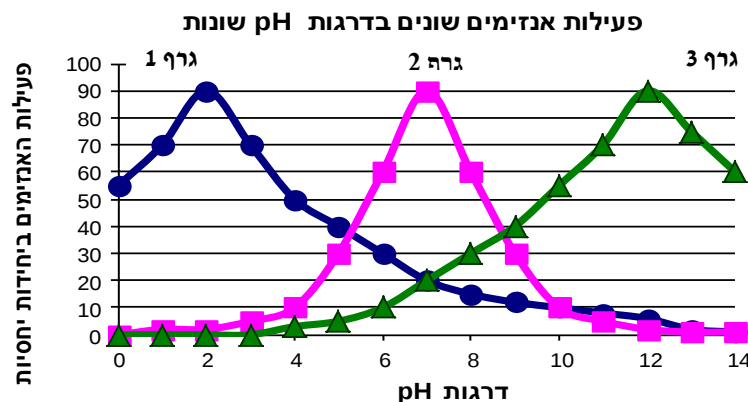
7. האנזים פפסין שנמצא בקיבה משתתף בתהליך הפירוק הכימי המתרחש בה.

א. קראו את המשפט והקיפו את האפשרות הנכונה:

סביבת הפעילות בקיבה היא: **חומצית** / **בסיסית**.

- ב. איזה ממרכיבי המזון מתפרק בקיבה על ידי האנזים פפסין?

- ג. לפניכם שלושה גרפים המתארים את פעילותם של שלושה אנזימים שונים בדרגות pH שונות.



- איזה מבין הגרפים מתאר את פעילותו של האנזים **פפסין** הפעיל בקיבה?
- נמקו את בחירתכם.
-

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

נושא 2: מערכות ותהליכים ביצורים חיים - תורשה

8. קראו את קטע המידע שלפניכם וענו על סעיפים א-ג.
- ב-2007 התקשתה צעירה שוויצרית לעבור את ביקורת הדרכונים בארצות הברית לאחר שלא ניתן היה לאמת את זהותה. אמנם, התמונה בדרכונה תאמה את פניה, אך כשסרקו את אצבעותיה התגלתה עובדה מדהימה - לא היו לה טביעות אצבעות. בהמשך התברר כי לצעירה ולעוד תשעה מבני משפחתה אין טביעות אצבעות. (מתוך הירחון **ראש גדול**, 2011, גיליון 113)
- א. קראו את המשפט והקיפו את האפשרות הנכונה:
- מן המידע שבקטע ניתן להסיק שטביעת אצבעות היא: **תכונה נרכשת / תכונה תורשתית**.
- נמקו בחירתכם על סמך המידע המופיע בקטע.
-

- ב. היכן מצוי המידע לתכונת טביעת אצבעות?
- 1) רק ב-DNA (דנ"א) של תאי העור באצבעות.
 - 2) ב-DNA (דנ"א) של כל תאי הגוף.
 - 3) רק בקרום התא של תאי העור באצבעות.
 - 4) בקרום התא של כל תאי הגוף.
- ג. בניסיון לברר מה הגורם לתופעה של חוסר בטביעת אצבעות, השוו החוקרים את החומר התורשתי של בני המשפחה חסרי טביעת אצבעות עם בני משפחה של הצעירה בעלי טביעת אצבעות. בני המשפחה בעלי טביעת אצבעות שימשו במחקר כ:
- 1) קבוצת מחקר
 - 2) קבוצת בקרה
 - 3) גורם משפיע
 - 4) גורם מושפע

9. באבטיחים, האלל (גן חלופי) לצבע אבטיח ירוק (G) דומיננטי על האלל לאבטיח בעל פסים (g).
- צמח אבטיח בעל פסים הוכלא עם צמח אבטיח ירוק. מן ההכלאה התקבלו 28 צמחים של אבטיחים ירוקים ו-29 צמחים של אבטיחים בעלי פסים.
- א. ציירו טבלה או תרשים המתארים את ההכלאה המתאימה:

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ב. מהו הגנוטיפ של ההורים?

Gg x Gg (1)

Gg x gg (2)

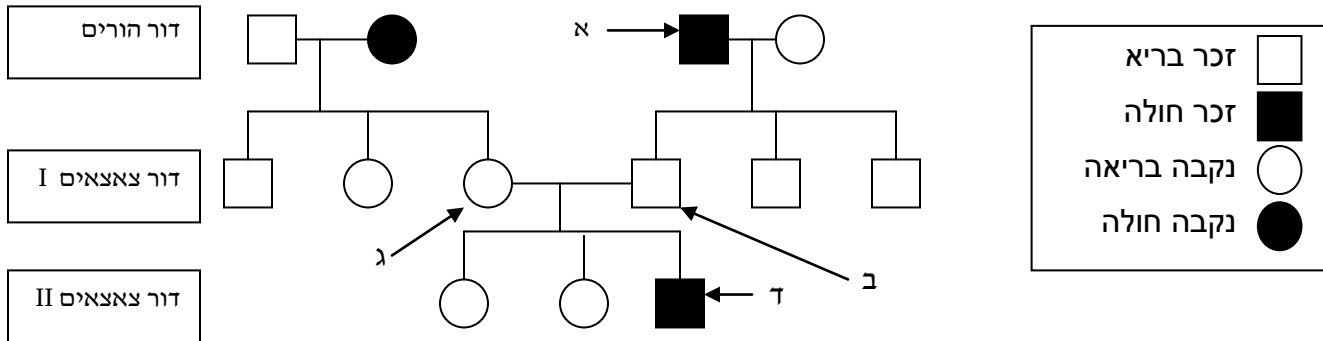
GG x gg (3)

GG x Gg (4)

ג. הסבירו במילים את בחירתכם בסעיף הקודם.
 התייחסו בתשובתכם לגנוטיפ ולפנוטיפ של דור ההורים ושל דור הצאצאים.

10. לפניכם תרשים המתאר שושלת יוחסין של שלושה דורות במשפחת כרמלי.

בתרשים מתוארת הורשה של מחלה תורשתית (חלק מבני המשפחה מצוינים באותיות א, ב, ג, ד).



א. הגן למחלה התורשתית המתוארת בתרשים הוא:

(1) רצסיבי

(2) דומיננטי

(3) לא ניתן לדעת

ב. הסבירו את בחירתכם.

ג. רשמו את הגנוטיפים של בני המשפחה המסומנים באותיות א, ב, ג, ד.
 השתמשו באות B לציון האלל (גן) הדומיננטי, ובאות b לציון האלל (גן) הרצסיבי.

א _____ ב _____ ג _____ ד _____

11. בחרו את רשימת המונחים המתארת את רמת הארגון בתא מהקטן לגדול.

קטן גדול

א. כרומוזום, גרעין התא, תא, DNA, גן.

ב. גן, DNA, כרומוזום, גרעין התא, תא.

ג. DNA, גן, גרעין התא, כרומוזום, תא.

ד. גרעין התא, גן, DNA, כרומוזום, תא.

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

12. לפניכם טבלה ובה הגדרות. התאימו לכל הגדרה מונח מתאים מתוך רשימת המונחים:
 מוטציה, גן, גנוטיפ, פנוטיפ, כרומוזומים הומולוגיים, כרומוזומי הזויג.
אין חובה לשבץ את כל המונחים.

המונח	הגדרה
	א. זוג כרומוזומים הדומים בגודלם ובהרכבם, האחד מקורו בתא הביצית והשני מקורו בתא הזרע.
	ב. אופן הביטוי החיצוני של תכונה תורשתית.
	ג. קטע של DNA המכיל מידע על תכונה תורשתית מסוימת.
	ד. שינוי ב-DNA היכול להוביל לשינוי בתכונה התורשתית.

נושא 3: מערכות אקולוגיות

13. קראו את קטע המידע שלפניכם וענו על השאלות שאחריו:

הצומח החד שנתי בצפון ים המלח

במחקר שנערך בצפון ים המלח, בדקו החוקרים את השפעת מידת מליחות הקרקע על מגוון המינים של הצומח החד שנתי הגדל באזור. המחקר נעשה בעשרה שטחים מוגדרים וזהים בגודלם: חמישה שטחים שבהם הקרקע מלוחה וחמישה שטחים שבהם הקרקע שטופה יחסית (פחות מלוחה).

תוצאות המחקר הראו שכאשר מליחות הקרקע עלתה על 120 מילימול (יחידה המציינת את ריכוז המלח) - לא גדל בה אף צמח, ואילו בשטחים בעלי מליחות ממוצעת של 20 מילימול - ממוצע מגוון המינים היה כ-4 מינים.

(על פי דנין, אבינועם, הרצאה שניתנה ביום עיון של המכון לחקר המדבר, שדה בוקר, 1975 ובאתר צמחיית ישראל ברשת – האוניברסיטה העברית בירושלים:

<http://flora.huji.ac.il/browse.asp?action=showfile&fileid=14523>

א. מהו הגורם המשפיע שנבדק במחקר?

- 1) מספר מיני הצמחים באזור צפון ים המלח.
- 2) מידת המליחות של הקרקע באזור צפון ים המלח.
- 3) מגוון הצמחים הגדלים באזור צפון ים המלח.
- 4) מגוון בתי הגידול המצויים באזור צפון ים המלח.

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

ב. מהי שאלת החקר שנבדקה במחקר?

לפניכם טבלה המציגה את תוצאות המחקר :

הרכב הצומח בעשרה שטחים נבחרים

מידת מליחות הקרקע הרכב הצומח	קרקע מלוחה	קרקע שטופה יחסית (מלוחה פחות)
א) הצמח השולט בשטחים שנבדקו.	אֶקֶל מצוי	מִלְעֲנִיָּאל מצוי
ב) אחוז הצמח השולט מכלל הצמחים בשטחים שנבדקו .	97.5%	35.07%
ג) מספר מיני הצמחים בשטחים שנבדקו.	12	26

ג. התבוננו בטבלה שלמעלה בעיון והשיבו :

- 1) מהו הגורם הסביבתי המשפיע על גודל אוכלוסיית האֶקֶל המצוי? _____
- 2) מדוע לדעתכם, אֶקֶל מצוי הוא הצמח השולט בקרקע מלוחה? _____

- 3) מה ניתן להסיק מהשוואה בין מספר המינים בקרקע מלוחה לבין מספר המינים בקרקע פחות מלוחה? _____

ד. היצורים החיים המתקיימים בקרקע המלוחה ויחסי הגומלין שביניהם מהווים יחד :

- 1) מערכת אקולוגית
- 2) אוכלוסייה
- 3) מגוון מינים
- 4) מארג מזון

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

14. בשלושים השנים האחרונות ירד מפלס ים המלח ביותר מ-25 מ'.
האקלים החם שבאזור גורם להתאדות כמויות גדולות של מים, אבל מצב זה היה קיים באזור גם בעבר הרחוק. נהר הירדן הוא ספק המים העיקרי של ים המלח. ניצול חלק גדול ממימי נהר הירדן לצורכי חקלאות ואספקת מי שתייה לתושבי ישראל וירדן, יכולים לספק הסבר לתופעה זו, מאחר שכמות המים הנכנסת לים המלח קטנה מזו המתאדה ממנו.
יש הטוענים שבעתיד הלא רחוק יתייבש ים המלח וייעלם.
מצבו הנוכחי של ים המלח מעיד על כך ש:
א. היעלמותו של ים המלח לא תשפיע על הסביבה מפני שאין בו חיים.
ב. התערבות האדם משפיעה על המערכות האקולוגיות שבסביבת ים המלח.
ג. ממשלות ירדן וישראל פועלות על פי תפיסת פיתוח בר קיימא ושמות את צורכי האדם במרכז.
ד. השינויים בגודלו של ים המלח הם בלתי נמנעים ומתרחשים אך ורק בגלל ההתחממות העולמית.

נושא 4: אנרגיה ומערכות טכנולוגיות

לרשותכם דף נוסחאות בסוף המבחן ומחשבון אישי.

15. א. לשלושה גופים (א, ב, ג), מסות שונות כך ש: $m_A > m_B > m_G$
כאשר שלושת הגופים נעים במהירות זהה, לאיזה גוף אנרגיית התנועה (אנרגיה קינטית) הגדולה ביותר?
(1) לגוף ג'
(2) לגוף א'
(3) לשלושתם אותה אנרגיית תנועה.
(4) לא ניתן להסיק מן הנתונים.

ב. הסבירו את בחירתכם. _____

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

16. אבן שהמסה שלה 0.1 ק"ג, נעה במהירות של 200 מטר בשנייה. במהלך תנועתה היא פגעה בחלון זכוכית, חדרה דרכו והמשיכה לנוע במהירות של 100 מטר בשנייה.

א. מהי אנרגיית התנועה של האבן לפני הפגיעה בחלון? הציגו את החישוב.

ב. מהי אנרגיית התנועה של האבן לאחר הפגיעה בחלון? הציגו את החישוב.

ג. הסבירו את השינוי באנרגיית התנועה של האבן.

17. ארבל מירון הוא מטפס הרים ידוע. מסת גופו היא 80 ק"ג. במסגרת מסעותיו טיפס ארבל על הר. אנרגיית הגובה שהייתה לארבל בפסגת ההר (ביחס לגובה פני הים) היא 80,000 ג'ול.

א. מה גובהו של ההר? הציגו את החישוב שלכם.

ב. נניח שארבל נשלח בחללית אל הירח, ושם טיפס על הר שגובהו זהה להר שעליו טיפס במסעו הקודם על כדור הארץ. משקל גופים על הירח הוא שישית ממשקלם על כדור הארץ. מה הייתה אנרגיית הגובה של ארבל על פסגת ההר שעל הירח (יחסית לפני קרקע הירח), בהנחה שהמסה שלו לא השתנתה?
הציגו את דרך החישוב שלכם והסבירו במילים.

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

18. חברת החשמל מעודדת אותנו להשתמש בנורות פלואורסצנטיות. לפניכם טבלה, ובה נתונים על נורת ליבון (נורת להט) ועל נורה פלואורסצנטית.

סוג הנורה	נורת ליבון	נורה פלואורסצנטית
1. הספק (קילו-ואט)	0.1	0.02
2. משך חיים	1,000 שעות	8,000 שעות
3. עלות נורה	4 ש"ח	25 ש"ח
4. נצילות	5%	30%
5. מידת התחממות	מתחממת מאוד	כמעט לא מתחממת

עלות קוט"ש (קילו-ואט שעה) אחד היא 0.5 ש"ח. התבוננו בטבלה וחשבו :

א. מה העלות הפעלה לשעה של נורת פלואורסצנטית? הציגו את החישוב

ב. מה העלות הפעלה לשעה של נורת הליבון? הציגו את החישוב

ג. מה עלות הפעלה של נורת הפלואורסצנטית למשך 8,000 שעות? הציגו את החישוב

ד. מה עלות הפעלה של נורת הליבון למשך 8,000 שעות? הציגו את החישוב

ה. התבוננו בטבלה בשורות המתייחסות לנצילות ולמידת ההתחממות.

1) האם יש קשר בין הנצילות לבין מידת התחממות? **כן** / **לא**. הקיפו את האפשרות הנכונה.

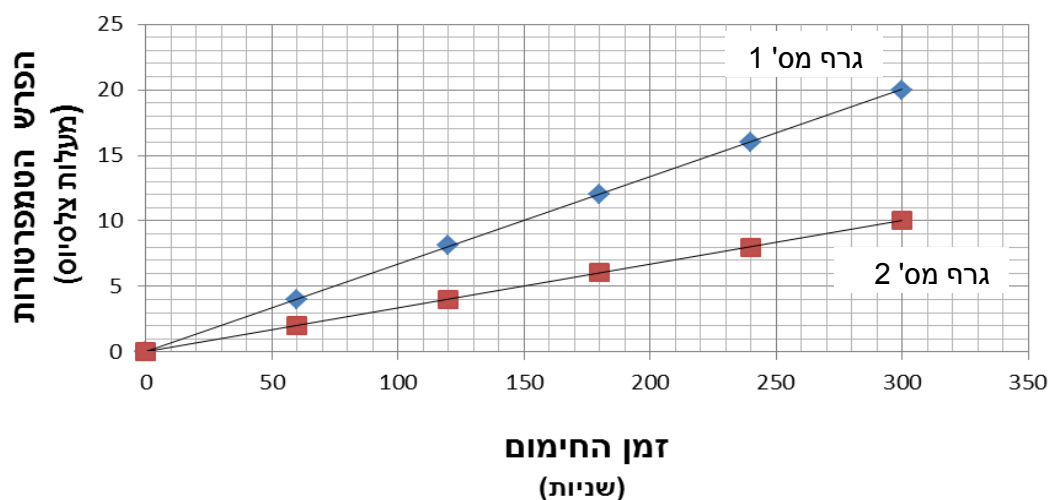
2) הסבירו את בחירתכם בסעיף הקודם. _____

ו. גיל מתלבט אילו נורות לקנות לביתו. לאור הנתונים בטבלה, והחישובים שערכתם, איזו נורה תמליצו לו לקנות?

נמקו את תשובתכם. _____

19. קראו את קטע המידע שלפניכם עיינו בגרף וענו על השאלות שאחריו:
תלמידים לקחו שתי כוסות זהות עטופות בחומר מבודד. לכוס א' הכניסו 40 גרם מים. לכוס ב' הכניסו 80 גרם מים. הטמפרטורה ההתחלתית של המים בשתי הכוסות הייתה זהה. לאחר מכן חיממו התלמידים את המים בשתי הכוסות באמצעות שתי כפות חשמליות זהות (גופי חימום) ומדדו את הטמפרטורה כל דקה במשך 5 דקות רצופות.
תוצאות הפרשי המדידות בין הטמפרטורה ההתחלתית לטמפרטורה הנמדדת מוצגות בגרפים שלפניכם:

השינוי בטמפרטורה במהלך חימום מים



- א. גרף מס' 1 מתאר את עליית הטמפרטורה בכוס א' / ב'. הקיפו את האפשרות הנכונה.
ב. גרף מס' 2 מתאר את עליית הטמפרטורה בכוס א' / ב'. הקיפו את האפשרות הנכונה.
ג. נמקו את תשובתכם.

ד. ידוע שהחום הסגולי של מים הוא 4,200 ג'ול לק"ג למעלה.
מהי כמות החום הנדרשת על מנת להעלות את הטמפרטורה של 200 גרם מים ב- 10°C ?
הציגו את החישוב.

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

20. בניסוי נוסף נלקחו שתי כוסות זהות עטופות בחומר מבודד. באחת חיממו 80 גרם מים, ובשנייה חיממו 80 גרם נפט באותם התנאים. מדדו את הטמפרטורה בכל אחת מהכוסות במהלך החימום. תוצאות הניסוי מרוכזות בטבלה לפניהם :

הפרש הטמפרטורה של מים ושל נפט במהלך חימום

הפרש הטמפרטורות בנפט $\Delta T(^{\circ}C)$	הפרש הטמפרטורות במים $\Delta T(^{\circ}C)$	הפרש הטמפרטורות זמן חימום (שניות)
4	2	60
8.1	4	120
12	6	180
15.9	7.9	240
20	10	300

א. **הקיפו את האפשרויות הנכונות :**

כמות החום הנדרשת על מנת להעלות את הטמפרטורה של 80 גרם מים ב- $20^{\circ}C$ היא קטנה / גדולה מכמות החום הנדרשת על מנת להעלות טמפרטורה של 80 גרם נפט באותה מידה.

מכאן ניתן להסיק שהחום הסגולי של מים גדול / קטן מזה של נפט.

ב. על סמך הנתונים שבטבלה, חשבו את החום הסגולי של נפט. הסבירו את החישוב.
 החום הסגולי של מים הוא 4200 ג'ול לק"ג למעלה.

משרד החינוך
המנהל למדע וטכנולוגיה
הפיקוח על הוראת מדע וטכנולוגיה

נוסחאות בפיזיקה לכיתה ט'

א. משקל W : $W = mg$ על פני כדור הארץ: שניה $g = 10 \text{ מטר}^2$

ב. אנרגיית גובה (פוטנציאלית) E_h : $E_h = Wh = mgh$

ג. אנרגיית תנועה (אנרגיה קינטית) E_k : $E_k = \frac{1}{2}mv^2$

ד. אנרגיה חשמלית E_{elc} : $E_{elc} = VIt$ או $E_{elc} = \frac{V^2t}{R}$

ה. חוק אוהם: $I = \frac{V}{R}$

ו. הספק P :

נוסחה כללית להספק: $P = \frac{E}{t}$

הספק חשמלי: $P = VI$

ז. אנרגיית חום Q : $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

כאשר $\Delta T = T_{\text{סופי}} - T_{\text{התחלתי}}$