

מבחן ייעודי במדע וטכנולוגיה לכיתה ז'
תוכנית עתודה מדעית טכנולוגית
מאי 2018 – אייר תשע"ח
נוסח א'

שם התלמיד/ה: _____ הכיתה: _____

תלמידים יקרים

במבחן שלפניכם 13 שאלות. יש לענות על כולן.

קראו בעיון את שאלות המבחן וענו עליהן.

בשאלות שבהן אתם נדרשים לכתוב את התשובה, כתבו אותה במקום המיועד לכך.

בשאלות שבהן אתם נדרשים לבחור תשובה נכונה אחת מבין כמה אפשרויות, הקיפו את התשובה הנכונה.

ניתן להשתמש במחשבון לפתרון המבחן.

בסוף השאלון נתון דף נוסחאות.

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

משך המבחן – שעתיים.

בהצלחה!

ביולוגיה, כימיה (66 נקודות)

שאלה 1 (8 נקודות)

רוני בנה משחק שנקרא "הטבעת רפסודות". במשחק זה רוני צריך להשיט רפסודה על פני המים, ולאחר מכן **להטביע** אותה בעזרת עוגן.

לפניכם טבלה ובה מוצגת הצפיפות של חומרים **שונים בעלי צורה זהה** (חוץ מהמים).

שם החומר	צפיפות החומר (קילוגרם למטר מעוקב)
מים	1,000
אלומיניום	2,700
ברזל	7,874
זכוכית	3,600
עופרת	11,340
עץ	500
פלסטיק	850
שעם	220

א. (4 נק') על-פי נתוני הטבלה, עזרו לרוני להחליט מאילו חומרים ייבנו הרפסודות והעוגנים למשחק. ציינו **שתי** אפשרויות לכל תשובה.

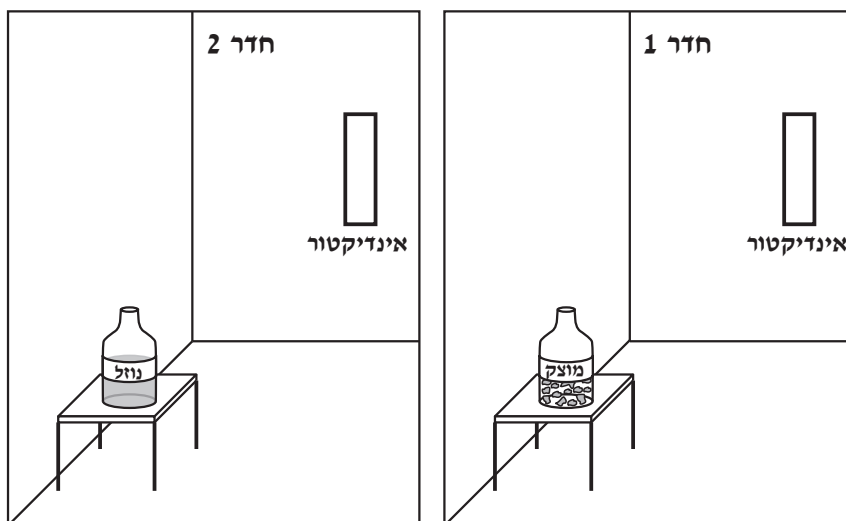
החומר שממנו תיבנה הרפסודה: _____ או _____

החומר שממנו ייבנה העוגן: _____ או _____

ב. (4 נק') טלי ראתה את החומרים שבהם בחר רוני לבניית העוגן. היא טענה שאם רוני ישנה את הצורה של העוגן, ייתכן שהוא לא יטביע את הרפסודה. האם טלי צודקת? הסבירו.

שאלה 2 (8 נקודות)

חברת אביזרים למכוניות פיתחה מבשם אוויר שיכול להופיע בשני מצבי צבירה: נוזל ומוצק.
לחברה חשוב לייצר מבשם אוויר שיבשם את המכוניות **לאורך זמן**. כדי להחליט באיזה מצב צבירה כדאי לה לייצר את המבשם, בוצע ניסוי:

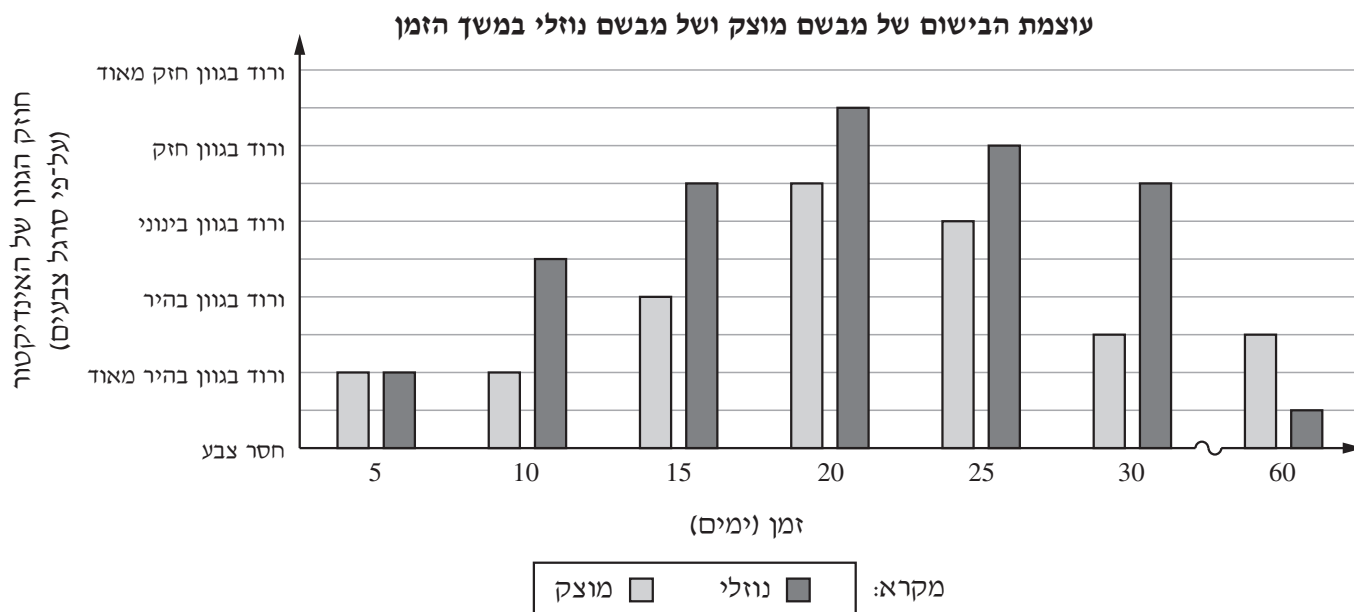


איור 1 לשאלה 2

המבשם המוצק והמבשם הנוזלי (העשויים מאותו החומר ובכמות שווה), הועמדו במרחקים **שווים** מנייר שהכיל אינדיקטור (חומר בוחן) לחומר שממנו עשוי המבשם (ראה איור 1 לשאלה 2). הגוון של האינדיקטור משתנה מחסר צבע לוורוד כאשר הוא בא במגע עם החומר המבשם. חוזק הגוון מעיד על הכמות של חלקיקי החומר המבשם שבאים במגע עם האינדיקטור.

הניסוי נעשה בתנאי מעבדה זהים.

תוצאות הניסוי מוצגות בדיאגרמת העמודות שלפניכם:



איור 2 לשאלה 2

המשך השאלה בעמוד הבא.

(4 נק') א. הסבירו את ההבדלים בתוצאות הניסוי בין המבשם הנוזלי ובין המבשם המוצק על-פי מודל החלקיקים של החומר.

(4 נק') ב. לאור תוצאות הניסוי, באיזה מצב צבירה תמליצו לחברה לייצר את מבשם האוויר – מוצק או נוזל? נמקו.

שאלה 3 (5 נקודות)

בתחילת החורף קנתה רותי נעלי עור חדשות. כשהגיעה הביתה, גילתה שהן לוחצות. רותי בדקה באינטרנט אם קיימות המלצות אפשריות להרחבת הנעליים בעזרת עקרונות מדעיים, ומצאה את ההוראות הבאות:

1. קחו שתי שקיות אוכל, ומלאו אותן במים עד לרבע מנפח השקית.
2. מקמו את השקיות בתוך הנעליים (שקית בכל נעל).
3. הכניסו את הנעליים למקפיא, והמתינו עד שהמים בשקיות ייהפכו לקרח.
4. הוציאו את הנעליים מהמקפיא, והשאירו בחוץ עד להפשרת הקרח.
5. הוציאו את השקיות מהנעליים.

התהליך נועד להרחיב את הנעל.

(2 נק') א. איזו תכונה של המים באה לידי ביטוי בתהליך הרחבת הנעליים?

(3 נק') ב. הסבירו כיצד תכונה זו של המים, שציננתם בסעיף א', עוזרת ליישום התהליך המתואר בהמלצה.

שאלה 4 (9 נקודות)

דלית ניסתה לפתוח צנצנת זכוכית ריקה בעלת מכסה העשוי מתכת, ולא הצליחה להסיר את המכסה. דלית ביקשה את עזרת אביה, והוא הציע לה להכניס את הצנצנת לקערת מים חמים כשהמכסה כלפי מטה. דלית עשתה כעצתו, ולאחר כמה דקות הצנצנת נפתחה בקלות.

4 נק') א. הקיפו את התשובות הנכונות:

מכסה הצנצנת הוסר בקלות כי:

חלקיקי המתכת נעים **מהר** / **לאט** יותר במים חמים בגלל הטמפרטורה הגבוהה יותר.

מידת ה**התפשטות** / ה**התכווצות** של המתכת גבוהה מזו של הזכוכית, לכן המכסה מוסר בקלות.

2 נק') ב. צמיגות היא תכונה של חומר זורם. ככל שהחומר צמיג יותר, כך הוא יזרום לאט יותר. צמיגות של דבש גדולה יותר מצמיגות של מים.

דלית לקחה שתי צנצנות זכוכית זהות. לצנצנת אחת היא מזגה דבש, ולצנצנת השנייה היא מזגה מים. הקיפו את התשובה הנכונה:

זמן המילוי של הצנצנת בדבש בהשוואה לזמן המילוי של הצנצנת במים הוא: **קצר** / **ארוך** / **שווה**.

3 נק') ג. הגלוקוז שבדבש נוטה להתגבש. תהליך ההתגבשות המהיר ביותר מתרחש בטמפרטורה של 14 מעלות צלזיוס. דלית הכניסה את הצנצנת עם הדבש למקרר. הטמפרטורה במקרר היא 4 מעלות צלזיוס. האם **מסת** הדבש בצנצנת השתנתה בגלל הקירור? נמקו.

שאלה 5 (11 נקודות)

תומכן מתכתי ותומכן נספג

טרשת העורקים היא מחלה שכיחה של כלי הדם בגוף. המחלה מאופיינת בהיצרות של כלי דם. אורח החיים בעולם המערבי טומן בחובו גורמי סיכון שונים לטרשת העורקים. הימנעות מעישון, הקפדה על תזונה נכונה וביצוע פעילות גופנית יכולים להפחית את הסיכון לטרשת עורקים. אדם הסובל מחסימת עורקים מסוכנת מובל לחדר ניתוח, ושם הרופא פותח את החסימה ולעיתים אף מחדיר לעורק החסום תומכן (סטנט) עשוי מתכת. התומכן מעניק תמיכה מכנית לאזור החולה והצר. הוא מאפשר הרחבה של ההיצרות ופתיחה של העורק לזרימה מחודשת של דם, ומקטין את הסיכון לחסימה חוזרת.

כיום קיים גם תומכן מתכתי מצופה תרופה. תומכן זה, שהוא פרי פיתוח ישראלי בן עשר שנים, מצופה בתרופה המופרשת מן התומכן באופן מבוקר ומפחיתה אירועי היצרות חוזרים.

החדרת התומכן אומנם מצילה ומאריכה חיים, אך יכולה לגרום לסיבוכים ולבעיות חדשות. התומכן המתכתי, שנשאר בגוף, הוא גורם זר אשר עשוי להוות מוקד מקומי להיצרות או לחסימה חוזרת ולהיווצרות של קריש דם. התומכן פוגע בגמישות כלי הדם ואף גורם לפגיעה מקומית ולתגובה דלקתית חריגה. יתרה מזו, לאחר הניתוח נאלץ המטופל ליטול בקביעות תרופות המונעות דחייה של התומכן מהגוף.

לאחרונה חלה פריצת דרך משמעותית בהתמודדות עם הסיבוכים הנלווים לטיפול באמצעות תומכן. מדובר בפיתוח חדש ומהפכני בעולם הקרדיולוגיה הפולשנית – התומכן הנספג.

מחקרים שונים הראו כי משך הזמן הדרוש להחלמה של העורק החולה והחסום הוא כמה חודשים. נוכחות התומכן בחלל כלי הדם חשובה בעיקר בפרק זמן זה. התומכן הנספג מעניק לעורק תמיכה ומונע את קריסתו בשלב המחלה, ובשונה מהתומכן המתכתי, בחלוף הזמן ולאחר החלמת העורק הוא נספג בגוף ונעלם לגמרי.

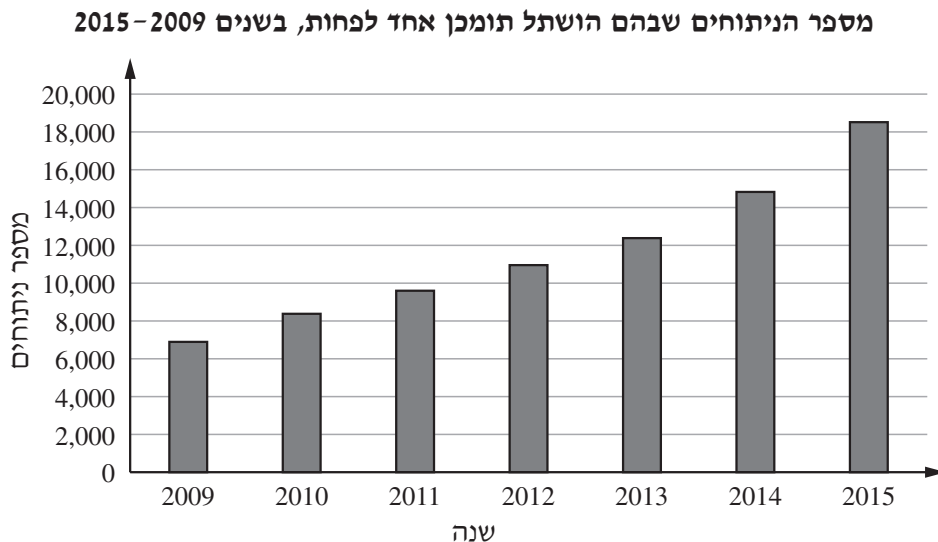
תהליך הספיגה הטבעי מתרחש בתוך כמה חודשים, ובסופו חוזר העורק למצבו הטבעי, ליכולת תפקוד תקינה וללא כל שארית של גוף זר.

מעובד על-פי מיכאל יונש, "סטנט מתכלה – סטנט נספג" © ד"ר מיכאל יונש. כל הזכויות שמורות.

(2 נק') א. בניתוח, לאחר פתיחת החסימה בעורק, פעמים רבות מחדירים תומכן לעורק החולה. על איזה צורך עונה התומכן?

(4 נק') ב. מהו היתרון המשמעותי של התומכן הנספג על פני התומכן המתכתי? נמקו את תשובתכם.

- ג. (3 נק') לפניכם דיאגרמת עמודות המתארת את מספר הניתוחים שבהם הושטל תומכן אחד לפחות, בשנים 2009–2015.



איור לשאלה 5

תארו את המגמה הכללית המתוארת בדיאגרמה. בססו את תשובתכם על דוגמאות.

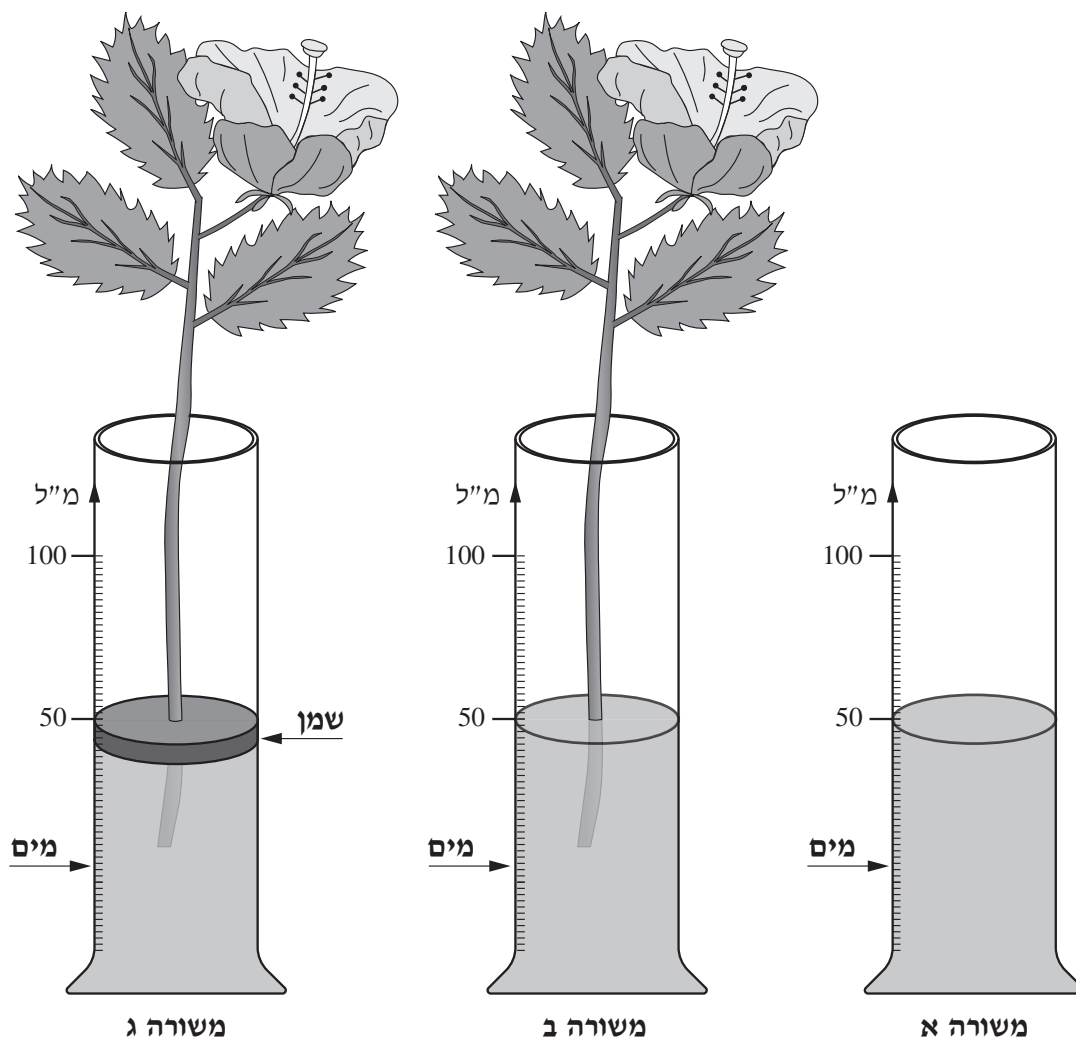
- ד. (2 נק') לפניכם שני היגדים. אם ההיגד מסביר את המגמה הכללית המתוארת בדיאגרמה, כתבו על-ידו **נכון**, ואם לא – כתבו **לא נכון**:

1. ציבור רחב יותר של רופאים נחשף לטכנולוגיית הניתוח

2. מודעות הציבור לנזקי עישון ולחוסר פעילות גופנית גדלה

שאלה 6 (10 נקודות)

בכיתה ז' נערך ניסוי של תצפית מבוקרת בצמח היביסקוס בעל פרחים לבנים. מטרת התצפית הייתה לעקוב אחר תהליכי דיות והתאדות. מערכת הניסוי מתוארת באיור שלפניכם:



איור לשאלה 6

הצמחים בשתי המשורות זהים לחלוטין.

4 נק') א. שער: באיזו משורה תישאר כמות המים הקטנה ביותר כעבור יממה? הסבירו את השערתכם.

(4 נק') ב. הקיפו את התשובה הנכונה:

משורה א משמשת בקרה לתהליך של **דיות** / **התאדות**.

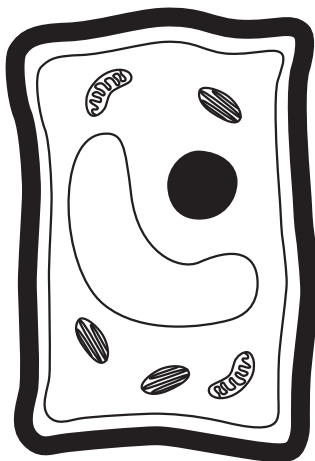
משורה ג משמשת בקרה לתהליך של **דיות** / **התאדות**.

הסבירו את בחירתכם.

(2 נק') ג. התלמידים הוסיפו צבע כחול למים שבמשורה ב. כעבור כמה שעות, עלי הכותרת הלבנים של הצמח נצבעו בכחול. הסבירו את התופעה במושגים הקשורים במבנה הצמח.

שאלה 7 (4 נקודות)

האח של מירי העניק לה זר פרחים ליום הולדתה. כעבור ימים אחדים הצמחים כמו (נבלו), ומירי הביאה אותם לכיתה. המורה של מירי הביאה לכיתה צמחים רעננים, מאותו הסוג, הגיל והגודל. המורה לקחה דגימות מעלי הצמחים הכמושים ומעלי הצמחים הרעננים, והכינה אותן לצפייה במיקרוסקופ. לפניכם האיורים של תאי העלים בצמחים כפי שנראו במיקרוסקופ. הקיפו את האיור המתאר את תאי העלים בצמחים הכמושים.



איור ב'



איור א'

נמקו את בחירתכם.

שאלה 8 (11 נקודות)

בטבלה שלפניכם מוצגת השוואה בין כלי דם שונים בהתאם למאפיינים של מבנה ותפקיד.

השלימו את המקומות החסרים בטבלה.

מאפיין	כלי דם	עורק	וריד	נים
תפקיד כלי הדם במחזור הדם הגדול	הובלת חמצן וחומרי מזון			חילוף חומרים דרך הדפנות
כיוון זרימת הדם	מהלב			מהלב ואל הלב
זרימת הדם (איטית / מהירה)		איטית		
מבנה הדופן	שרירי, עבה ואלסטי			דופן דק
מספר השכבות בדופן כלי הדם		שלוש		
התאמה בין המבנה לתפקיד	העובי והאלסטיות מאפשרים עמידה בלחץ של זרימת דם בתוכו. הלחץ מאפשר לדחוף את כל הדם לכל חלקי הגוף, גם לאלה המרוחקים מהלב			

פיזיקה (34 נקודות)

שאלה 9 (8 נקודות)

שלוש קבוצות של תלמידי כיתה ז' בנו כל אחת דגם של מכונית המונעת על-ידי גומייה. כל המכוניות שנבנו היו זהות לחלוטין, חוץ מסוג הגומייה ששימשה להנעת המכונית. התלמידים ערכו ניסוי כדי למצוא איזו קבוצה בנתה את המכונית המהירה ביותר. לשם כך הם בדקו את המרחק שעוברת כל מכונית בפרק זמן זהה ובתנאים זהים. תוצאות הניסוי מוצגות בטבלה:

שם הקבוצה	זמן הנסיעה (שניות)	מרחק (ס"מ)
קבוצת הכוכבים (גומייה 1)	10	30
קבוצת היעלים (גומייה 2)	10	40
קבוצת הצרצרים (גומייה 3)	10	33

2 נק' א. איזו אנרגיה מנוצלת להנעת המכונית?

הקיפו את התשובה הנכונה:

1. אנרגיית התנועה של הגומייה
2. האנרגיה האלסטית של הגומייה
3. אנרגיית הגובה של המכונית
4. האנרגיה הכימית של המכונית

2 נק' ב. הקיפו את התשובות הנכונות:

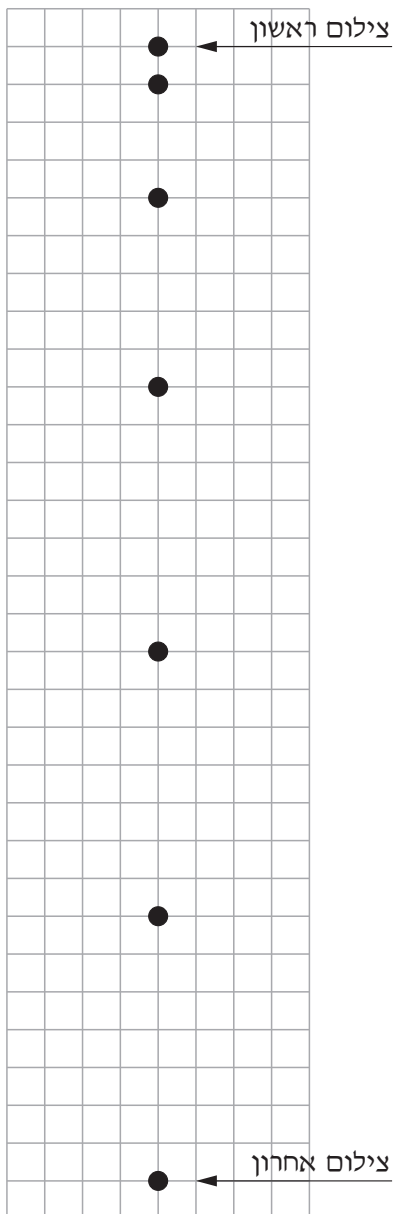
המשתנה המשפיע הוא: סוג הגומייה / זמן הנסיעה / מרחק הנסיעה.

המשתנה המושפע הוא: סוג הגומייה / זמן הנסיעה / מרחק הנסיעה.

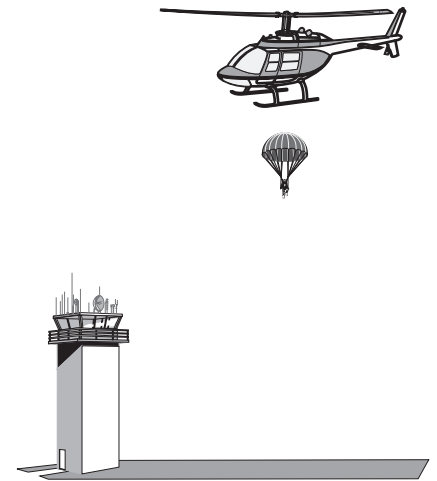
4 נק' ג. במהלך הניסוי שמרו התלמידים על כמה גורמים קבועים. ציינו שניים מהם.

שאלה 10 (8 נקודות)

צנחן פעלולים קופץ ממסוק המרחף מעל נקודה קבועה על הקרקע. מרגע הקפיצה ובמהלך הצניחה הוא מצולם ממגדל פיקוח במצלמה אוטומטית (ראו איור 1 לשאלה 10) בפרקי זמן קבועים של 5 שניות בין צילום לצילום. הצנחן נראה בצילום כנקודה בשל המרחק הרב. באיור 2 לשאלה 10 מוצגת סדרת התצלומים ברצף המהווה את תרשים העקבות של תנועת הצנחן כלפי מטה.



איור 2 לשאלה 10

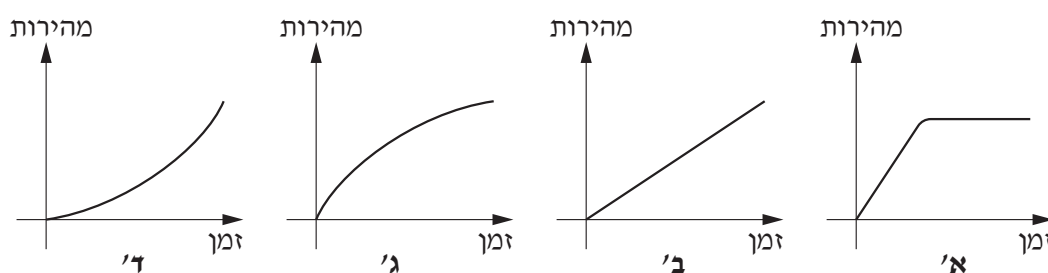


איור 1 לשאלה 10

ענו על השאלות א' ו-ב' תוך התייחסות לכל התנועה המצולמת, מהנקודה הראשונה ועד הנקודה האחרונה.

(4 נק') א. כמה זמן נמשך הצילום? הסבירו את קביעתכם.

(4 נק') ב. תלמידים בכיתה בנו גרף לתיאור מהירות הצניחה כתלות בזמן, בהסתמך על סדרת התצלומים המתעדת את הצניחה. באיור שלפניכם ארבעה גרפים. איזה מהם הוא הגרף שבנו התלמידים? נמקו את תשובתכם.



איור 3 לשאלה 10

שאלה 11 (5 נקודות)

בחודש יולי 2017 נערכה בישראל המכבייה ה-20, שבה התחרו ספורטאים יהודים מ-80 מדינות ברחבי העולם. אחד מענפי הספורט שבהם התחרו המשתתפים הוא שחייה. בטבלה שלפניכם מוצגות תוצאות המשחה ל-200 מטר של מתחרות נבחרת ישראל.

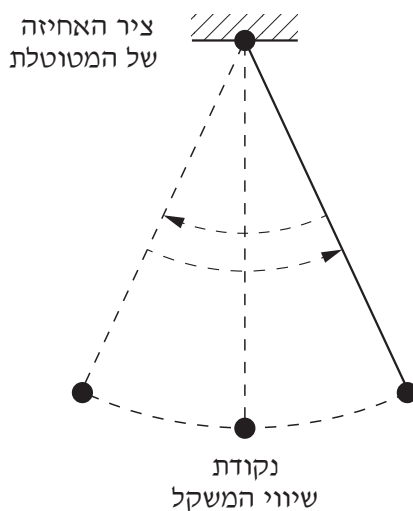
הזמנים נמדדו בדקות ושניות. לדוגמה: 02:12 זאת אומרת 2 דקות ו-12 שניות.

מתחרה	מדינה	תוצאה
1	ישראל	02:21
2	ישראל	02:23
3	ישראל	02:24

חשבו את המהירות הממוצעת ביחידות מטר לשנייה של המתחרה הישראלית המהירה ביותר.

שאלה 12 (10 נקודות)

במסגרת שיעור שבו למדו התלמידים על מכשירים למדידת זמן, הם חקרו את תנועת המטוטלת. מטוטלת היא משקולת התלויה בקצה של חוט דק מאוד הקשור לציר קבוע. אורך החוט אינו משתנה במהלך התנועה. התלמידים הסיטו את המשקולת למרחק של כמה סנטימטרים מנקודת שיווי המשקל שלה, ושחררו אותה (ראו איור 1 לשאלה 12). ברגע השחרור התלמידים הפעילו שעון עצר (סטופר) והמשקולת התחילה להתנדנד מצד לצד. התלמידים מדדו את הזמן של 5 מחזורים שביצעה המטוטלת. מהתוצאה שקיבלו הם חישבו את זמן המחזור הממוצע.



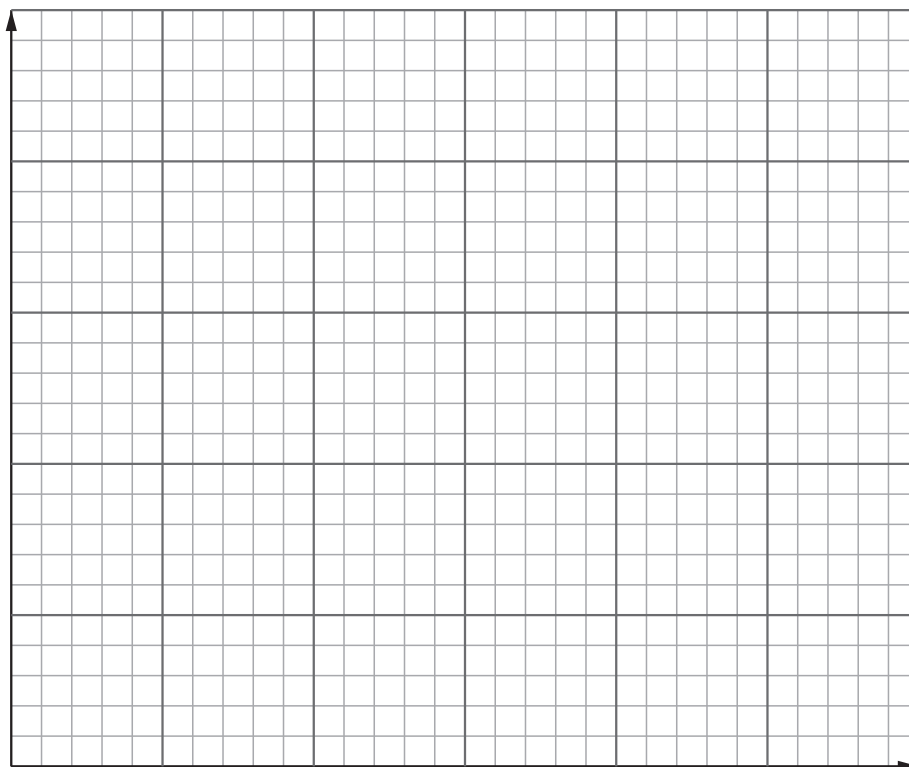
איור 1 לשאלה 12

א. (2 נק') מדוע התלמידים חישבו את זמן המחזור של המטוטלת על-פי מדידת זמן של כמה מחזורים, ולא הסתפקו במדידת זמן של מחזור אחד?

ב. (6 נק') התלמידים ביצעו את הניסוי שש פעמים נוספות עם חוטים באורכים שונים. בכל פעם נמדד זמן המחזור הממוצע של המטוטלת באותה שיטת מדידה. לפניכם טבלה המציגה את תוצאות המדידות של התלמידים.

אורך החוט (ס"מ)	זמן המחזור הממוצע של המטוטלת (שניות)
10	0.6
20	0.9
40	1.3
60	1.6
80	1.8
100	2.0

על-פי הטבלה, סרטטו גרף המתאר את הקשר בין המשתנים. תכננו היטב את כל מה שנדרש לכך: שמות הצירים, יחידות מידה, כותרת הגרף וכו'.



איור 2 לשאלה 12

ג. (2 נק') המשקולת מפסיקה להתנדנד לאחר מספר רב של תנודות. הסבירו את התופעה.

שאלה 13 (3 נקודות)

מורה החליטה לפנק את תלמידי כיתה בממתקים. היא קנתה שקית גדולה של סוכריות ועליה כתוב "מסת הסוכריות 500 גרם". כמתנה על הקנייה קיבלה המורה גם שקית טעימות קטנה ובה 10 סוכריות זהות לסוכריות שבאריזה הגדולה. הציעו דרך יעילה לחישוב מספר הסוכריות בשקית הגדולה בלי לספור אותן.

דף נוסחאות

מהירות ממוצעת: $\bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$

בהצלחה!