

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה
מפה למבחן ייעודי לכיתה ח' – עתודה מדעית טכנולוגית, תשע"ג, נוסח ב'

מקרא: שאלה פתוחה

תת נושא	ידע והבנה	יישום	חשיבה מסדר גבוה
מגנטיות		התלמידים יקשרו בין הכוח המופעל בין שני קטבים זהים של מגנטים לבין מהירות הגוף. שאלה 1	
אלקטרוסטטיקה	התלמידים יזהו את המטען בראש ועלי האלקטרוסקופ כתוצאה מהשפעת גוף טעון שלילית הנמצא קרוב אליו. שאלה 2 א	התלמידים יסבירו את הגורם למטענים המתקבלים בחלקי האלקטרוסקופ כתוצאה מקירוב מוט טעון שלילית אליו. שאלה 2 ב	
	התלמידים יתארו מה יקרה לעלי האלקטרוסקופ עם הפסקת השפעת המוט ויסבירו את השינוי המתרחש. שאלה 2 ג		
אנרגיה חשמלית	התלמידים ישתמשו בחוק אוהם לחישוב ההתנגדות במעגל. שאלה 3 א	התלמידים ימירו מידע מטבלה לגרף לתיאור תוצאות הניסוי. שאלה 3 ב	
		התלמידים יאשרו את חוק אוהם על סמך תוצאות הניסוי שהתקבלו. שאלה 3 ג	התלמידים יקשרו בין שינוי ההתנגדות לבין שיפוע הגרף המתאר את עוצמת הזרם כתלות במתח, יבחרו את המיקום הנכון לתיאור הגרף החדש וינמקו זאת. שאלה 3 ד
	התלמידים יזהו שהפעלת מכשיר באמצעות שני מפסקים במעגל תתאפשר רק באמצעות חיבור במקביל בין המפסקים וינמקו זאת. שאלה 4 א	התלמידים ישרטטו את המעגל לפי תיאור פעולתו ומרכיביו. שאלה 4 ב	
	התלמידים יזהו את עוצמת האור של מנורות המחוברות במעגל המשלב חיבור בטור וחיבור במקביל. שאלה 5 א	התלמידים יסבירו מדוע עוצמת האור בחיבור במקביל של שתי מנורות קטנה יותר מעוצמת האור של מנורה זזה ומחוברת בטור. שאלה 5 ב	

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

תת נושא	ידע והבנה	יישום	חשיבה מסדר גבוה
	התלמידים יזהו שמנורות זהות המחוברות בטור יאירו באותה עוצמה של הארה. שאלה 5 ג		
מבנה היקום	התלמידים יזהו את מאפייני כוכבי הלכת הארציים. שאלה 6		
מרחקים וזמנים בחלל	התלמידים ישתמשו במשמעות של שנת אור כדי לחשב כמה זמן נדרש לאור לעבור מרחק נתון בשנות אור. שאלה 7 א	התלמידים ייחשבו את המרחק בין כוכבים על סמך הזמן שלוקח לאור לעבור ביניהם. שאלה 7 ב	
האנרגיה והחומר	התלמידים יזהו את זוג הכוחות הפועל בין גופים בעת אינטראקציה. שאלה 8 א	התלמידים ישרטטו תרשים לכוחות הפועלים על גוף נייח. שאלה 8 ב	
		התלמידים יסבירו מדוע גוף אינו משנה את מיקומו בשפת הכוחות. שאלה 8 ג	התלמידים יצעו דרך שבאמצעותה ניתן להזיז גוף מרחוק בהשפעת גוף אחר ויסבירו את העיקרון המדעי – הקטנת החיכוך – מאחורי הדרך. שאלה 8 ד
		התלמידים יבחרו את הקפיץ המתאים לבניית מאזני קפיץ לפי דרישות מהמאזניים ויסבירו את בחירתם. שאלות 9 א, 9 ב	
	התלמידים ייחשבו את מסת הגוף לפי החוק השני של ניוטון. שאלה 10 ב	התלמידים ייחשבו את התאוצה של הגוף מתוך גרף המתאר את מהירות הגוף לאורך זמן. שאלה 10 א	
		התלמידים ישתמשו בחוק המנוף כדי לקבוע מיקום של נקודת משען במצב מאוזן של נדנדה. שאלות 11 א, 11 ב	

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

תת נושא	ידע והבנה	יישום	חשיבה מסדר גבוה
	התלמידים יזהו שכוח גורם להגדלת המהירות. שאלה 12 א		התלמידים ינמקו שכוח המשפיע על גוף גורם למהירות הגוף לעלות. שאלה 12 ב
	התלמידים יבחרו את הגרף המתאר תנועה של גוף במהירות קבועה. שאלה 13 ב 1	התלמידים ישתמשו בחוק השלישי של ניוטון כדי להסביר תופעה. שאלה 13 א	
		התלמידים יסבירו מדוע גוף נע במהירות קבועה. שאלה 13 ב 2	
כוח ואנרגיה	התלמידים יזהו את הגורמים המשפיעים על כוח הכבידה ועל אנרגיית הגובה. שאלה 14 א	התלמידים יסבירו מדוע כוח הכובד של גוף לא משתנה כאשר גובהו משתנה ביחס לפני כדור הארץ אך אנרגיית הגובה שלו עולה. שאלה 14 ב	

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מבחן למבחן ייעודי לכיתה ח' – עתודה מדעית טכנולוגית, נוסח ב'

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
תת נושא: מגנטיות			
1	ר"ב	3 = ב. הקרונית תקטין את מהירותה ככל שתתקדם לעבר המגנט הנח. 0 = כל תשובה אחרת	0,3
תת נושא: אלקטרוסטטיקה			
2 א	ר"ב	2 = שתי בחירות נכונות: חיובי, שלילי 1 = בחירה אחת נכונה. 0 = אף בחירה אינה נכונה או לא בחרו אף תשובה.	0-2
2 ב	פתוח	3 = תשובה הכוללת את שני המרכיבים הבאים: - התייחסות לכוח דחייה (חשמלי) בין שני מטענים זהים/ מטענים שליליים/ אלקטרונים. - זרימת / תנועת מטענים שליליים / אלקטרונים מחלקו העליון של האלקטרוסקופ אל החלק התחתון שלו / אל עלי האלקטרוסקופ. לדוגמה: - בין מטענים בעלי סימן זהה פועל כוח דחייה חשמלית. לכן, כשמקרבים מוט טעון שלילית, מטענים שליליים מתרחקים מחלקו העליון של האלקטרוסקופ לחלקו התחתון. בחלק העליון יצטברו מטענים חיוביים ובתחתון מטענים שליליים. 1 = הסבר המתייחס אל מרכיב אחד בלבד. לדוגמה: - בין מטענים זהים יש כוחות דחייה ובין מטענים מנוגדים יש כוחות משיכה. - אלקטרונים זורמים מחלקו העליון אל חלקו התחתון של האלקטרוסקופ. 0 = כל תשובה אחרת.	0,1,3
2 ג	פתוח	3 = תשובה שיש בה שני המרכיבים: - תיאור לעלי האלקטרוסקופ לאחר הרחקת המוט כך שהם יחזרו למצבם הקודם / ייצמדו. - הסבר נכון המתייחס לכך שהמטענים השליליים יתפזרו בכל האלקטרוסקופ עם הרחקת המוט/ הפסקת השפעת המוט. הערות: - תשובות שבהן ישולב תיאור מצב העלים עם הסבר נכון בשורה אחת (לא יפרידו	0-3

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
		ביניהם) תיחשבה נכונות. - תשובות שבהן יתייחס ההסבר אל כוח הדחייה שיפסיק לפעול בין העלים ללא התייחסות אל התפזרות המטענים לא תיחשבה נכונות. 2 = הסבר נכון ללא תיאור למצב העלים. 1 = תיאור נכון למצב העלים ללא הסבר או עם הסבר לא נכון. 0 = כל תשובה אחרת כולל תיאור לא נכון של עלי האלקטרוסקופ לאחר הרחקת המוט עם הסבר נכון.	
תת נושא: אנרגיה חשמלית			
3 א	פתוח	3 = תשובה מלאה הכוללת את שני המרכיבים: • הצבה נכונה בחוק אום. • תוצאה מספרית נכונה (20Ω) כולל ציון יחידות מידה. לדוגמה: $I = V \cdot R$ מכאן: $R = V/I = 4/0.2 = 20 \Omega$ או ללא שינוי נושא נוסחה: $I = V/R$, $0.2 = 4/R$, $R = 20 \Omega$ 1 = אחת מהאפשרויות הבאות: - תשובה המכילה את שני המרכיבים נכונים ללא ציון יחידת מידה. - הצבה נכונה עם תוצאה מספרית שגויה (כתוצאה משגיאת חישוב) וציון יחידות מידה. 0 = כל תשובה אחרת כולל תוצאה מספרית נכונה ויחידת מידה נכונה ללא הצבה בחוק.	0,1,3
3 ב	פתוח	5 = תשובה מלאה הכוללת את המרכיבים הבאים ולפי חלוקת הניקוד הבאה: 2 נקודות = שרטוט נכון של גרף הכולל את כל הנקודות מהטבלה (עם או בלי העברת קו). 1 נקודה = כותרת לגרף הכוללת את שני הגורמים (המתח ו(עוצמת) הזרם) ומתארת את השפעת המתח על (עוצמת) הזרם. כגון: השפעת המתח על עוצמת הזרם במעגל או הקשר בין המתח לבין עוצמת הזרם במעגל או עוצמת הזרם כתלות במתח במעגל. 1 נקודה = שם הגורם המיוצג על הציר האופקי: מתח, ויחידת מידה: וולט או V. 1 נקודה = שם הגורם המיוצג על הציר האנכי: (עוצמת) הזרם, ויחידת מידה: אמפר או A. הערות:	0-5

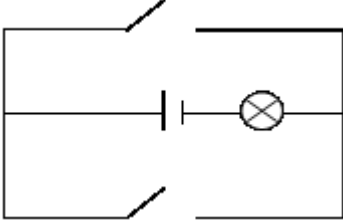
משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
		- ציון כל הנקודות לפי קנה מידה נכונים ללא העברת קו לא יוריד לתלמיד נקודות. - שרטוט הגרף לפי חלק מנתוני הטבלה בלבד יוריד לתלמיד נקודה. - אי ציון ערכים מספריים על הצירים תוך שמירה על קני מידה נכונים לא יוריד לתלמיד נקודות. - ציון שם הגורם המיוצג על אחד הצירים ללא ציון יחידות מידה יוריד לתלמיד נקודה לכל ציר בהתאם. - בחירת קנה מידה לא אחיד בכל אחד מהצירים יוריד לתלמיד נקודה לכל ציר. 0 = כל תשובה אחרת כולל החלפה בין הצירים.	
3 ג	פתוח	3 = הסבר המתייחס אל היחס בין (עוצמת) הזרם למתח כיחס ישר בהתאם לחוק אוהם. לדוגמה: - רואים שעוצמת הזרם גדלה ככל שהמתח גדל באותו יחס, לכן נוצר קו ישר וזה לפי חוק אוהם. - השינוי שחל בעוצמת הזרם כתוצאה מהשינוי שחל במתח הוא קבוע וזה לפי חוק אוהם. - החלוקה של ערך המתח בכל נקודה בגרף בערך הזרם באותה נקודה, נותנת ערך קבוע וזה לפי חוק אוהם. הערה: - תתקבל גם תשובה שבה התלמידים יציינו ששיפוע הגרף קבוע. 0 = כל תשובה אחרת.	0,3
3 ד	פתוח	3 = תשובה הכוללת את שני המרכיבים: - בחירה נכונה ל-2. בין הגרף ששרטטתם בניסוי הראשון לבין הציר האופקי. - נימוק נכון המתייחס אל: ערך הזרם המתקבל באותו ערך של מתח או ערך המתח	0,1,3

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
		המתקבל באותו ערך של זרם או אל שיפוע הגרף שהוא ביחס הופכי להתנגדות. לדוגמה: - השיפוע של הגרף הוא ביחס הפוך להתנגדות, אם ההתנגדות עולה השיפוע יקטן. - אם ההתנגדות גדולה יותר, לכן ערך הזרם לאותו ערך של מתח יהיה קטן יותר. הערה: - הצבה בנוסחה כדי לתאר בצורה נכונה את השינוי שיתרחש במתח או בזרם כתוצאה מהשינוי בהתנגדות ייחשב נכון. 1 = בחירה נכונה לתשובה 1 ללא נימוק או עם נימוק שגוי. 0 = כל תשובה אחרת.	
4 א	פתוח	3 = תשובה הכוללת סימון "במקביל" והסבר שמתייחס אל אחד העקרונות הבאים: • החיבור במקביל מאפשר פעולה של שני המפסקים ללא תלות אחד בשני מאחר וקיימת התפצלות בזרם. • החיבור בטור אינו מאפשר פעולה של כל אחד מהמפסקים לחוד מאחר ואותו זרם זורם במעגל. לדוגמא: - במקביל, כל מפסק פועל בלולאה משלו ללא תלות במפסק השני, כך זרם יכול לזרום במעגל גם כאשר המפסק השני פתוח. - במקביל, כי אם המפסקים מחוברים בטור אחד אחר השני לא יתאפשר מעבר זרם כאשר אחד מהם פתוח. הערות: - תשובה שמתייחסת אל כך שכל אחד מהמפסקים חייב להיות מחובר במקביל עם הנורה תיחשב לנכונה. - תשובה שמתייחסת אל מפסק אחד בלבד שהוא חייב להיות מחובר במקביל עם הנורה לא תיחשב נכונה. 0 = כל תשובה אחרת כולל סימון במקביל ללא הסבר או הסבר שגוי.	0,3
4 ב	פתוח	3 = תשובה שיש בה שרטוט נכון הכולל את כל המרכיבים המתוארים בשאלה ומקור מתח מחוברים בצורה נכונה. לדוגמה:	0,3

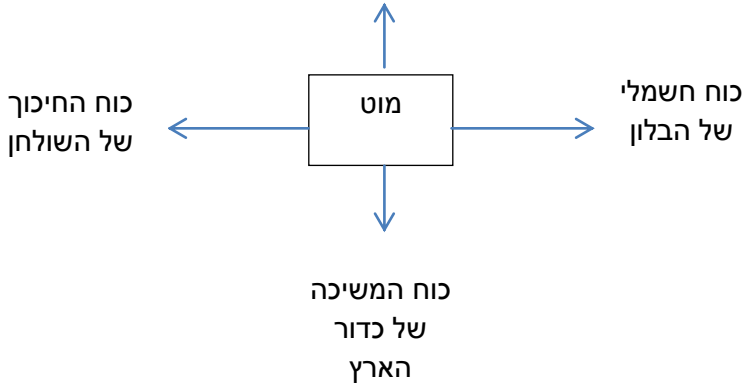
משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
		 הערה: הנורה לא יכולה להיות מחוברת בטור עם אף אחד מהמפסקים. 0 = כל תשובה אחרת.	
5 א	ר"ב	3 = 3. עוצמת האור של נורה א' זהה לזו של נורה ב', אך חלשה יותר מעוצמת האור של נורה ג'. 0 = כל תשובה אחרת.	0,3
5 ב	פתוח	4 = תשובה המכילה את שני המרכיבים: • החיבור במקביל גורם להתפצלות הזרם/ היווצרות לולאה. • עוצמת הזרם העוברת בנורות א' ו-ב' היא מחצית / פחות מעוצמת הזרם העוברת בנורה ג'. לדוגמה: - נורה ג' מחוברת במעגל בטור עם זוג הנורות א' ו-ב', המחוברות במקביל אחת לשנייה. לכן, הזרם הכולל במעגל מתפצל לשני זרמים קטנים יותר שעוברים דרך נורה א' ונורה ב'. - הזרם שעובר דרך נורה ג' שווה לסכום הזרמים שעוברים דרך הנורות א' ו-ב'. זה נובע מהחיבור המקבילי בין הנורות שגורם לזרם להתפצל. 2 = תשובה המכילה את אחד המרכיבים בלבד. לדוגמה: - בגלל שהזרם מתפצל בין הנורות א' ו-ב'. 0 = כל תשובה אחרת.	0,2,4
5 ג	ר"ב	2 = תשובה 2. עוצמת האור של הנורה א' תהיה שווה לעוצמת האור של נורה ג'. 0 = כל תשובה אחרת.	0,2
תת נושא: מבנה היקום			
6	ר"ב	3 = תשובה א'. צפיפות גדולה בהשוואה לצפיפות הממוצעת של כוכבי הלכת במערכת השמש שלנו. 0 = כל תשובה אחרת.	0-3
תת נושא: מרחקים וזמנים בחלל			

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
7 א	פתוח	3 = תשובה המכילה את שני המרכיבים הבאים: - הזמן הנדרש כולל יחידות מידה בשנים: 25.3 שנים - הסבר נכון במילים המתייחס אל שנת אור שהיא המרחק שעובר האור במשך שנה. הערה: תשובה המבוססת על נוסחאות תיחשב נכונה. לדוגמה: - מאחר ושנת האור היא המרחק שעובר האור במשך שנה, לכן הוא יעבור מרחק של 25.3 שנות אור במשך 25.3 שנים. 1 = אחת מהאפשרויות הבאות: - ציון זמן נכון כולל יחידות מידה בשנים ללא הסבר. - תשובה נכונה אך ביחידות זמן אחרות (מלבד שנים). 0 = כל תשובה אחרת	0,1,3
7 ב	פתוח	3 = תשובה המכילה את שני המרכיבים: - דרך החישוב, שבה מתואר כפל של מספר שנות אור בערך של שנת אור אחת: $25.3 \times 9.46 \times 10^{12}$ - תשובה מספרית נכונה עם יחידות מידה ב"מ: $2.39 \times 10^{14} \text{ km}$ או $2.4 \times 10^{14} \text{ km}$ הערות: - כל תשובה שוות ערך המוצגת ביחידות קילומטרים אך נכתבה אחרת או חושבה בדרך אחרת, תיחשב נכונה לדוגמה: 2400 כפול 10 בחזקת 12 או 239,338,000,000,000 ק"מ. $25.3 \times 3 \times 10^8 \times 365 \times 24 \times 60 \times 60 = 2.39 \times 10^{17} \text{ m} = 2.39 \times 10^{14} \text{ km}$ (כאשר $3 \times 10^8 \text{ m/s}$ היא מהירות האור בריק). - במידה וישנה שגיאה בסעיף א' (ציון הזמן) הגורמת לשגיאה בתוצאה של סעיף ב', התלמיד יקבל את מלוא הניקוד אם החישוב שהציג נכון וכולל ציון יחידות מידה ב"מ. 2 = דרך חישוב ומרחק נכונים ללא ציון יחידות מידה. 1 = אחת מהאפשרויות הבאות: - ציון מרחק נכון כולל יחידות מידה ללא תיאור החישוב. - ציון מרחק נכון ביחידות מידה אחרות מלבד קילומטרים. - חישוב נכון עם שגיאת חישוב המובילה לתוצאה מספרית שגויה.	0-3

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
		0 = כל תשובה אחרת כולל ציון מרחק נכון ללא תיאור החישוב וללא יחידות מידה.	
תת נושא: כוחות ותנועה			
8 א	ר"ב	3 = תשובה 3. הכוח שמפעיל המוט על הבלון שווה לכוח שמפעיל הבלון על המוט. 0 = כל תשובה אחרת	0,3
8 ב	פתוח	6 = תשובה שיש בה תרשים כוחות נכון ומלא הכולל את כל ארבעת המרכיבים הבאים: • חץ בכיוון נכון לכל כוח. • שם הכוח. • שם הגוף המפעיל את הכוח. • כל זוג כוחות הפועלים על כל אחד מהצירים (האופקי והאנכי), שווים בגודלם. כוח נורמאלי של השולחן  כוח חשמלי של הבלון מוט כוח החיכוך של השולחן כוח המשיכה של כדור הארץ הערות: - כל כוח המתואר באופן נכון ומלא שכולל חץ בכיוון הנכון ושם הכוח מזכה את התלמיד בנקודה אחת. - ציון 3 או 4 שמות נכונים של גופים המפעילים את הכוחות מזכה את התלמיד בשתי נקודות. - ציון 1 או 2 שמות נכונים של גופים המפעילים את הכוחות מזכה את התלמיד בנקודה אחת. - כל זוג כוחות המשוורטט בכיוונים הנכונים על הציר, עם ציון שמות הכוחות ושמות הגופים הפועלים, אך הכוחות אינם שווים בגודלם מוריד לתלמיד נקודה. - אם התלמיד השתמש בסימני הכוחות המקובלים (F_g, f, N), במקום שמות הכוחות התשובה תיחשב נכונה.	0-6

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
		0 = כל תשובה אחרת.	
8 ג	פתוח	3 = הסבר המתייחס אל אחד המרכיבים הבאים: - שקול הכוחות הפועלים על המוט בציר האופקי שווה לאפס. - תיאור שני הכוחות הפועלים על הציר האופקי כשני כוחות שווים בגודלם אך מנוגדים בכיוונם. לדוגמה: - המוט אינו זז ממקומו מאחר והכוח החשמלי שפועל עליו בכיוון ימין בהשפעת הבלון שווה בגודלו אך מנוגד בכיוונו לכוח החיכוך עם השולחן, שפועל עליו בכיוון שמאל. הערה: אם התלמיד ציין את שמות הכוחות בסעיף 3 ב' באופן נכון, ניתן להתייחס אל התשובה כנכונה גם אם הוא לא מציין את שמות הכוחות בסעיף זה. 1 = תשובה המתייחסת אל שיווי משקל או שקול כוחות שווה לאפס ללא ציון הכיוון במפורש או ללא ציון שמות הכוחות (במידה ושמות הכוחות לא היו נכונים בסעיף א'). לדוגמה: - כי שקול הכוחות שפועל על המוט שווה לאפס. - כי הגוף נמצא בשיווי משקל. 0 = כל תשובה אחרת.	0,1,3
8 ד	פתוח	4 = תשובה המכילה את שני המרכיבים הבאים: - דרך / הצעה נכונה והגיונית. - הסבר מדעי נכון המתייחס אל אחד משני העקרונות הבאים: - הקטנת החיכוך אן חיכוך זניח (בין המוט לבין השולחן). - שקול הכוחות אינו שווה לאפס. הדוגמאות שלהלן מייצגות תשובות שבהן התלמיד רושם בשורה אחת את הדרך וההסבר, כך שהחלק הראשון של המשפט הוא דרך/הצעה והחלק השני (בפונט אחר) הוא ההסבר. לדוגמה: - להניח את המוט על זכוכית שעון שמסתובבת בקלות, כי כך יקטן החיכוך בין המוט לשולחן. - להניח את המוט על משטח חלק כי זה יקטין את החיכוך בין המוט לבין השולחן. - להוסיף שמן בין המוט לשולחן, כי כך יקטן החיכוך בין המוט לשולחן. - להשתמש בשולחן שמשטחו העליון שלו עשוי מקרח, כי החיכוך בין המוט לשולחן יהיה זניח.	0,2,3,4

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
		- הגדלת מטען הבלון (יחשב כתשובה נכונה למרות שזה קשה לביצוע) כי כך הכוח השקול הפועל על המוט אינו שווה לאפס. 3 = דרך נכונה עם הסבר המתייחס אל העדר החיכוך / אין חיכוך. לדוגמה: שימוש במשטח העשוי מקרח כי כך לא יהיה חיכוך. 2 = אחת מהאפשרויות הבאות: - תשובה המכילה את אחד המרכיבים בלבד. - תשובה שבה אין התייחסות לדרך ויש רק הסבר. לדוגמה: להקטין את החיכוך. 0 = כל תשובה אחרת כולל: - דרך שתתייחס אל הגדלת מסת הבלון. - דרך שתתייחס אל הקטנת מסת המוט.	
9 א	ר"ב	2 = תשובה 2. $K_2 = 300 \text{ N/m}$ 0 = כל תשובה אחרת.	0,2
9 ב	פתוח	4 = תשובה שמכילה את שני המרכיבים הבאים: מרכיב ראשון: הצבה בחוק הוק באחת משתי הדרכים הבאות: דרך 1: הצבת שלושת הקבועים בנוסחה של חוק הוק ושילית הקפיצים המאפשרים התארכות גדולה יותר מ- 0.1 מטר (שוללים את k_1). דרך 2: הצבה בנוסחה של חוק הוק את נתוני הכוח וההתארכות, ושילית כל קפיץ בעל קבוע קטן יותר מהתוצאה המתקבלת (שוללים את k_1). מרכיב שני: תיאור קשר נכון בין קבוע הקפיץ / התארכות הקפיץ (שיש לבחור) לבין הרגישות של המאזניים: ככל שקבוע הקפיץ קטן יותר/ הקפיץ מתארך יותר כך המאזניים יהיו רגישים יותר, ובחירת הקפיץ המאפשר את הרגישות הגדולה ביותר. דוגמה לדרך 1: - מומלץ להשתמש בקפיץ 2, בעל קבוע קפיץ 300 [N/m]. כאשר תולים על הקפיץ את המסה המרבית פועל עליו את הכוח המקסימלי המותר, כוח זה הוא: $F_g = mg$, $F_f = 3 \cdot 10 = 30 \text{ N}$ שיעור ההתארכות של הקפיץ ניתן לחשב לפי חוק הוק: $F_{sp} = k \cdot x, \text{ מהחוק נובע ש: } x = F/k$ לכן: $X_1 = \frac{30}{30} = 1\text{m}, \quad X_2 = \frac{30}{300} = 0.1\text{m}, \quad X_3 = \frac{30}{3000} = 0.01\text{m}$	0,1,2,4

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
		לפי החישובים ניתן לראות שקפיץ 1 לא מתאים כי התארכותו מעל 0.1 מטר. מבין שני הקפיצים האחרים עדיף לבחור בקפיץ השני כי הקבוע שלו קטן יותר וכך הוא יתאים יותר לבניית מאזניים רגישים. דוגמה לדרך 2: מחשבים קודם את הכוח המקסימלי שהוא משקל הגוף: $F_g = 3 \cdot 10 = 30 \text{ N}$ קבוע קפיץ מראה כוח ליחידת אורך. ניתן להשתמש בכל קפיץ שקבוע שלו יהיה גדול או שווה ל- 300 N/m $K = F/x = 300/0.1 = 300 \text{ N/m}$ מכאן, האפשרויות המתאימות הן – קפיץ 2 וקפיץ 3. נחשב את ההתארכות בשני הקפיצים: $x_3 = 30/3000 = 0.01 \text{ m}$, $x_2 = 30/300 = 0.1 \text{ m}$, מכאן, הקפיץ המתאים הוא קפיץ 2 כי הוא מתארך יותר ומאפשר בניית מאזניים בעל רגישות טובה יותר. 2 = תשובה שמכילה מרכיב אחד בלבד. הערה: - ניתן לקבל גם הצבה ישירה לנוסחה ללא שינוי נושא נוסחה. - אם התלמיד הציב ערך $g=9.8 \text{ [N/kg]}$ והגיע לתשובה נכונה יש לקבל את התשובה. 1 = דרך חישוב נכונה, אך שימוש במסה במקום המשקל (הכוח). (זה יוביל את התלמיד לבחירת קפיץ מספר 1). התלמיד לא יזכה בניקוד עבור סעיף א', אך יקבל ניקוד חלקי עבור דרך החישוב. לדוגמה: שיעור ההתארכות של הקפיץ ניתן לחשב לפי חוק הוק: $F_{sp} = k \cdot x$, מהחוק נובע ש: $x = F/k$ לכן: $x_1 = \frac{3}{30} = 0.1 \text{ m}$, $x_2 = \frac{3}{300} = 0.01 \text{ m}$, $x_3 = \frac{3}{3000} = 0.001 \text{ m}$ - לפי החישובים ניתן לראות שכל הקפיצים מאפשרים התארכות שאינה עולה על 0.1 מטר, אך מומלץ לבחור בקפיץ הראשון כי הוא בעל המקדם הקטן ביותר וכך המאזניים יהיו רגישים ביותר. 0 = כל תשובה אחרת כולל תשובות שגויות הנובעות משגיאות חישוב.	

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
10 א	פתוח	4 = תשובה המכילה את שני המרכיבים: • דרך נכונה לחישוב התאוצה. • תוצאה מספרית נכונה כולל ציון יחידות מידה. לדוגמה: $a = \Delta V / \Delta t = (1 - 0) / (5 - 0) = 0.2 \text{ m/sec}^2$ הערה: - דרך נכונה הכוללת הצבה של ערכים נכונים מתוך הגרף לחישוב התאוצה עם תוצאה מספרית שגויה הנובעת משגיאת חישוב וציון יחידת מידה נכונה לא מורידה לתלמיד נקודות. 2 = דרך ותשובה נכונים ללא ציון יחידת מידה או ציון יחידת מידה שגויה. 1 = תשובה מספרית נכונה עם יחידות מידה ללא דרך או הצבה בנוסחה. 0 = כל תשובה אחרת	0,1,2,4
10 ב	פתוח	3 = תשובה המכילה את שני המרכיבים: • הצבה בנוסחה של חוק שני של ניוטון. • תוצאה מספרית נכונה וציון יחידת מידה. לדוגמה: $F = m \cdot a$ מכאן: $m = \frac{F}{a} = \frac{2}{0.2} = 10 \text{ Kg}$ הערות: - ניתן לקבל הצבה ישירה ללא שינוי נושא נוסחה. - במידה וישנה שגיאה בסעיף א' (בחישוב התאוצה) הגורמת לשגיאה בתוצאה של סעיף ב', התלמיד יקבל את מלוא הניקוד אם הדרך שהציג נכונה כולל ציון יחידת מידה. 1 = אחת מהאפשרויות הבאות: - תוצאה מספרית נכונה וציון יחידת מידה נכונה (10 [kg]) ללא הצבה בנוסחה. - דרך נכונה ותשובה מספרית נכונה ללא ציון יחידת מידה. 0 = כל תשובה אחרת.	0,1,3
11 א	ר"ב	2 = תשובה 1. יש להזיז את נקודת המשען לכיוון הקצה בו יתלו את משקולת א'. 0 = כל תשובה אחרת	0,2

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
11 ב	פתוח	4 = תשובה הכוללת את שני המרכיבים הבאים: - הצבה בחוק המנוף או הסבר מילולי ללא הצבה בחוק. - תוצאה מספרית נכונה המתארת את מרחק נקודת המשען מאחת המשקולות או משתייהן כולל ציון יחידות מידה נכונות: מרחק של 20 ס"מ מהמשקולת הגדולה או מרחק של 80 ס"מ מהמשקולת הקטנה. דוגמה להצבה בחוק המנוף: - אם המוט נמצא בשיווי משקל, לפי חוק המנוף, המכפלות של כוח במרחק של כל משקולת מנקודת המשען – שוות: $F_1 \cdot x_1 = F_2 \cdot x_2$ לפי הנתון: $x_1 + x_2 = 1\text{m}$ מشتי נוסחאות אלה נובע: $F_1 \cdot x_1 = F(1-x_2)$ הכוח של כל משקולת זהו משקלה: $F = m \cdot g$ הצבה: $1 \cdot 10 \cdot x_1 = 4 \cdot 10 \cdot (1 - x_1)$ פתרון: $x_1 = 0.8\text{m}$, $x_2 = 0.2\text{m}$ הערות: - כל דרך חישוב נוספת נכונה המבוססת על חוק המנוף תתקבל כנכונה. - אם התלמיד הציב ערך $g=9.8 \text{ [N/kg]}$ והגיע לתשובה נכונה יש לקבל את התשובה. דוגמה להסבר מילולי ללא הצבה בנוסחה: - כדי שהמוט יימצא בשיווי משקל, המשקולת בעלת מסה גדולה יותר (כבדה יותר) צריכה להיות תלויה קרוב יותר לנקודת המשען מאשר המשקולת הקלה. היחס בין המרחקים צריך להיות זהה ליחס בין המסות, מאחר והיחס בין המסות הוא 1:4, גם היחס בין המרחקים הוא 1:4. לכן, אורך המוט מתחלק כ-1/5 של מטר ו-4/5 של מטר. (0.2 מ' ו-0.8 מ' או 20 ס"מ ו-80 ס"מ). 3 = תשובת חישוב לפי חוק המנוף שבה השתמש התלמיד במסת המשקולות במקום הכוח (המשקל) (למרות שיקבל תוצאה מספרית נכונה). 1 = אחת מהאפשרויות הבאות: - ציון מרחק נכון כולל יחידת מידה ללא הסבר או ללא הצבה בנוסחאות. - הסבר נכון ללא תוצאה מספרית. 0 = כל תשובה אחרת	0,1,3,4

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
12 א	ר"ב	1 = תשובה 2 (תגדל) 0 = כל תשובה אחרת	0,1
12 ב	פתוח	2 = נימוק הכולל התייחסות אל שני המרכיבים הבאים: • שקול הכוחות הפועל על תחנת החלל בכיוון התנועה אינו שווה לאפס. • שינוי / ירידה בכוח גורם לשינוי בתאוצה אך למרות זאת מהירות תחנת החלל תמשיך ותגדל כל עוד משפיע הכוח. לדוגמה: - לחץ הגז היוצא מהמנוע גורם לרקטה להגדיל את מהירותה כי הוא מפעיל עליה כוח בכיוון התנועה, גם אם כוח זה קטן עם הזמן בגלל ירידה בלחץ הגז, מהירות תחנת החלל תגדל עד שהכוח יפסיק לפעול. הערות: - אין צורך להתייחס בתשובה לחוק השלישי של ניוטון. - תתקבל גם תשובה שהמרכיב הראשון בה מתייחס אל שלילת קיומם של כוחות הפועלים על תחנת החלל ומנוגדים לתנועתה, ובכך שקול הכוחות אינו שווה לאפס. לדוגמה: לפי המתואר לא משפיעים על תחנת החלל כוחות בכיוון מנוגד לכיוון תנועתה, שעשויים לגרום להקטנת מהירותה. ומהצד השני של התחנה, פועל עליה כוח שגורם להגדלת מהירותה. 1 = הסבר המתייחס לאחד המרכיבים בלבד. 0 = כל תשובה אחרת	0,1,2
13 א	פתוח	3 = תשובה מלאה הכוללת בחירה נכונה: "לעבר הקיר השמאלי", והסבר נכון המתייחס אל שני המרכיבים הבאים: • ציון החוק השלישי של ניוטון שלפיו במהלך כל אינטראקציה מופיע זוג כוחות (ששווים בגודלם) ומנוגדים בכיוונם. • הכוח שיפעל על תמר יהיה בכיוון מנוגד לכיוון הירייה. לדוגמה: - לפי חוק שלישי של ניוטון, כשתמר תירה חץ מקשת, החץ יפעיל עליה כוח דחף בכיוון מנוגד לכיוון הירייה. אם תמר יורה את החץ אל כיוון הקיר השמאלי היא תנוע אל הקיר הימני. 2 = התייחסות לאחד המרכיבים. לדוגמה:	0,2,3

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
		- החץ יפעיל כוח מנוגד ולכן תנוע לכיוון הקיר השמאלי. - לפי החוק השלישי של ניוטון, החץ יפעיל על תמר כוח דחף. 0 = כל תשובה אחרת	
13 ב 1	ר"ב	2 = גרף א'. 0 = כל תשובה אחרת	0,2
13 ב 2	פתוח	2 = תשובה המתייחסת אל העובדה ששקול הכוחות הפועל על תמר שווה לאפס או שאין כוחות המשפיעים על תמר ולכן מהירותה קבועה. לדוגמה: - לאחר שהחץ ניתק מהקשת כוח הדחף מפסיק לפעול על תמר ולכן מהירותה של תמר תישאר קבועה. - לאחר שהחץ עוזב את הקשת הכוח שפעל על תמר מפסיק להשפיע ולכן תמשיך לנוע במהירות קבועה. - לפי החוק הראשון של ניוטון, הגוף ימשיך לנוע בתנועה קצובה אם אין גופים אחרים שיפריעו לו לנוע. הערה: אין צורך לציין את חוקי ניוטון באופן מפורש בתשובה. 0 = כל תשובה אחרת	0,2
תת נושא: כוח ואנרגיה			
14 א	ר"ב	2 = תשובה 3. כוח הכבידה הפועל על שירה לא ישתנה ואנרגיית הגובה שלה תגדל. 0 = כל תשובה אחרת	0,2
14 ב	פתוח	4 = תשובה המתייחסת אל שני המרכיבים: • כוח הכבידה תלוי בעוצמת המשיכה הקבועה של כדור הארץ/גרם השמיים (ובמסת הגוף) לכן הוא אינו משתנה בקרבת כדור הארץ. • אנרגיית הכובד תלויה ביחס ישר לגובה הגוף מעל פני כדור הארץ לכן תגדל אם הגובה יגדל. לדוגמה: - בקרבת פני כדור הארץ, כוח הכבידה לא ישתנה כי זה תלוי בעוצמת המשיכה הקבועה. אם היא עולה לקומה השנייה כוח הכבידה יישאר קבוע. אנרגיית הכובד של שירה תלויה במסתה ובגובה שלה מעל פני כדור הארץ. אם היא עולה לקומה השנייה, גובהה מעל פני כדור הארץ גדל ולכן אנרגיית הגובה שלה גם גדלה. - כוח הכבידה תלוי במסת הגוף ובעוצמת המשיכה של כדור הארץ. כשעולים לקומה השנייה גורמים אלה נשארים קבועים. אנרגיית הגובה תגדל כי היא תלויה ביחס	0,2,4

משרד החינוך
מנהל מדע וטכנולוגיה
הפיקוח על מדע וטכנולוגיה

מספר הפריט	סוג הפריט	התשובה הנכונה ופירוט רמות הביצוע	טווח הניקוד לתשובה
		ישר לגובה בו נמצא הגוף. הערות: - שימוש בנוסחה ($E_g = mgh$) כדי להסבר מדוע אנרגיית הגובה עולה ייחשב נכון. - אם במרכיב הראשון קיימת התייחסות אל עוצמת המשיכה /g/ כוח הכבידה מבלי להתייחס לכך שהיא קבועה, יש להוריד נקודה מציון מרכיב זה. - תשובה שמתייחסת אל גוף באופן כללי במקום אל שירה, תיחשב נכונה. - תשובה שמתייחסת אל משיכת גרם שמים באופן כללי ולא אל כדור הארץ תיחשב נכונה. - אין צורך להתייחס אל מסת הגוף בשני המרכיבים שהיא קבועה. 2 = תשובה המתייחסת אל אחד המרכיבים בלבד באופן נכון. 0 = כל תשובה אחרת	