

תרגיל בית – קובעים משתנים חדשים

כיתות י"ב, מרכז חינוך ליאו באק

במשימה זו אתם מתבקשים לענות על השאלות הבאות בדבר קביעת משתנה חדש.

מטרת הגדרתו של משתנה חדש (או משתנים חדשים) היא לגרום ליחס בין המשתנים להיות יחס לינארי על מנת לפשט את הסקת המסקנות והחישובים הנדרשים.

בהצלחה

תרגיל מספר 1 – נקודת מבט מתמטית

לפניכם טבלה ובה עמודה המתארת קשר בין המשתנה התלוי y למשתנה הבלתי תלוי x .

עבור כל אחד מהפונקציות עליכם לקבוע אם היא מתאר יחס לינארי בין y ו- x , ואם לא עליכם לקבוע

משתנה חדש כך שהקשר כן יהיה יחס לינארי.

שתי השורות הראשונות מציגות דוגמה למשימה זו.

מהו היחס שהתקבל בין המשתנים?	מהו המשתנה (או המשתנים) החדש שניתן לקבוע כך שהקשר בין המשתנים יהיה לינארי?	האם היחס בין y ו- x לינארי? כן/לא	הפונקציה
4	-	כן	$y = 4x + 1$
2	x^2	לא	$y = 2x^2$
			$y = 3\sqrt{x}$
			$y = \frac{2}{3}x + 6$
			$y = \frac{5}{x}$
			$y = 6 \cdot \frac{1}{x^2}$
			$y = \pi \sqrt{\frac{x^2 + 4}{3}}$

תרגיל מספר 2 – נקודת מבט פיזיקלית

לפניכם תיאור קצר של מספר ניסויים והפרמטרים הנמדדים בהם.

בהמשך הקובץ עליכם למלא את הטבלה המצורפת העוסקת בקביעת המשתנים עבור ניתוח הממצאים.

בטבלה תקבעו האם היחס בין הפרמטרים הנמדדים הוא יחס ישר או לא, ואם לא - מהם המשתנים החדשים שיש לקבוע כדי לקבל יחס ישר. בנוסף יהיה עליכם לרשום מהו היחס המתקבל בין המשתנים שבחרתם (הכוונה היא שאם הייתם משרטטים גרף המתאר את הקשר בין המשתנים מה היה השיפוע שלו).

ניסוי מספר 1

בתרשים שלפניכם מתוארת מערכת של ניסוי שביצעו תלמידים.

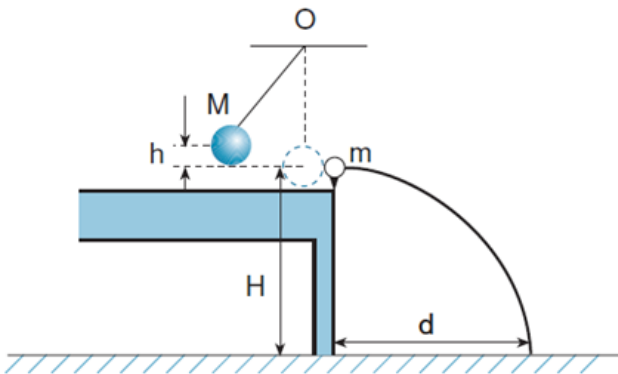
הם הניחו כדור קטן שמסתו m על הגבהה בקצה שולחן, וקשרו כדור גדול שמסתו M , באמצעות חוט שמסתו ניתנת להזנחה, אל הנקודה O . כאשר החוט במצב אנכי, נגעו שני הכדורים זה בזה, והמרכזים שלהם היו באותה גובה H מעל הרצפה.

התלמידים הסיטו את הכדור הגדול למקום שבו מרכזו עלה לגובה h מעל מרכז הכדור הקטן, ושחררו אותו ממנוחה. לאחר שהכדור הגדול התנגש בכדור הקטן התנגשות חד ממדית, נזרק הכדור הקטן אל הרצפה ופגע בנקודה שמרחקה האופקי מקצה השולחן היה d . התנגדות האוויר לתנועת הכדורים ניתנת להזנחה.

ניתן להוכיח כי הקשר בין המרחק האופקי אותו עבר הכדור הקטן עד פגיעתו בקרקע d לבין גובה שחרור

הכדור הגדול h הוא:

$$d^2 = \frac{HM^2}{4m^2} h$$

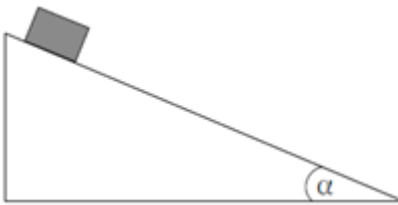


ניסוי מספר 2

האסטרונואוטיות אליס וקורל נחתו על כוכב לכת, וערכו שם ניסוי בנפילה חופשית. הן שחררו גוף מגובה מסוים מעל פני הכוכב ורשמו את מיקומו האנכי ביחס לציר y , שכיוונו החיובי כלפי מטה, כתלות בזמן t . מאחר ותנועת הכדור היא נפילה חופשית, נוכל לתאר את הקשר בין מיקומו האנכי לזמן בעזרת הקשר:

$$y = \frac{1}{2}gt^2$$

ניסוי מספר 3



בניסוי בשיעור פיזיקה מדדו התלמידים את התאוצה של גוף הנע במורד מדרון בעל זווית נטייה α , כמתואר בתרשים.

התלמידים חזרו על המדידה מספר פעמים, ובכל פעם שינו את מקדם החיכוך בין הגוף למדרון. הניחו שמקדם החיכוך הסטטי שווה למקדם החיכוך הקינטי, והתנגדות האוויר זניחה. תוצאות המדידות מוצגות בטבלה שלפניכם.

ניתן לתאר את הקשר בין תאוצת הגוף a ומקדם החיכוך μ בעזרת הקשר:

$$a = g\sin\alpha - \mu g\cos\alpha$$

ניסוי מספר 4



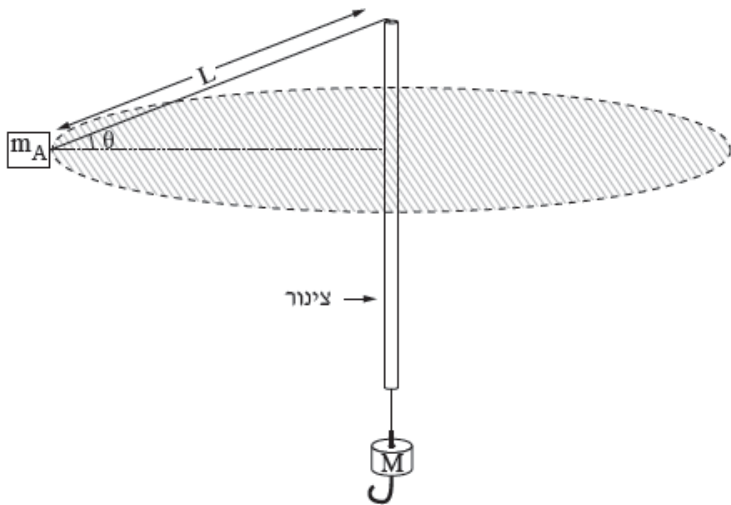
בניסוי בשיעור פיזיקה מדדו התלמידים את התאוצה של גוף הנע במורד מדרון מחוספס בעל זווית נטייה α , כמתואר בתרשים.

התלמידים חזרו על המדידה מספר פעמים, ובכל פעם שינו את זווית המשופע α . הניחו כי התנגדות האוויר זניחה.

ניתן לתאר את הקשר בין תאוצת הגוף a וזווית המשופע α בעזרת הקשר:

$$a = g\sin\alpha - \mu g\cos\alpha$$

ניסוי מספר 5



תלמידות ערכו ניסוי שבו חקרו תנועה מעגלית. מערכת הניסוי הייתה מורכבת מחוט שהושחל דרך צינור. בקצה האחד של החוט הייתה תלויה משקולת אחת שמסתה M , ובקצה האחר קשור גוף קטן A שמסתו m_A , כמתואר בתרשים. לרשות התלמידות היו n משקולות זהות שהמסה של כל אחת מהן M . במהלך הניסוי גוף A נע בתנועה מעגלית במישור אופקי. המשקולת M נותרת במנוחה בציר האנכי. הזווית בין החוט למישור האופקי היא θ . אורך קטע החוט שבין קצה הצינור לגוף A הוא L . מסת החוט וכל כוחות החיכוך זניחים.

התלמידות ממדו את הזמן הדרוש לגוף A להשלים 10 סיבובים מלאים וחישבו את זמן המחזור את התנועה. הן חזרו על הניסוי מספר פעמים. בכל פעם הוסיפו התלמידות למשקולת M משקולת נוספת, ושמרו על L קבוע.

ניתן לתאר את הקשר בין התדירות הזוויתית ω לבין מספר המשקולות n בעזרת הקשר:

$$\omega^2 = \frac{nMg}{m_A L}$$

ניסוי מספר 6

תלמידים בשיעור כבידה רצו להראות כי חוק שלישי של קפלר מתקיים עבור ירחיו של צדק. הם נעזרו בטבלת נתונים אסטרונומיים עבור ארבעת ירחיו הגדולים של צדק – רדיוס מסלול הירח ביחס למרכזו של צדק וזמן המחזור של הירח סביב צדק. הם הניחו כי הירחים נעים במסלולים מעגליים.

ניתן לתאר את הקשר בין זמן המחזור של הירחים לרדיוס הסיבוב שלהם בעזרת הקשר:

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{GM} r^3$$

מהו היחס שהתקבל בין המשתנים?	מהו המשתנה (או המשתנים) החדש שניתן לקבוע כך שהקשר בין המשתנים יהיה לינארי?	האם היחס בין הפרמטרים הנמדדים לינארי? כן/לא	מספר הניסוי
			ניסוי 1
			ניסוי 2
			ניסוי 3
			ניסוי 4
			ניסוי 5
			ניסוי 6