

מכניקה - רשימת הדגמות

simcha@post.tau.ac.il

עריכה : שמחה שגב

victorkr@post.tau.ac.il

ויקטור קרופניק

מספר ושם ההדגמה	תאור הניסוי	PIRA-DCS
1	כוחות פנימיים - שני דינמומטרים	שני דינמומטרים תלויים אחד על השני במסגרת. הדינמומטר העליון מודד את התוספת למסה הכללית והדינמומטר התחתון את סכום הכוחות הפועלים על הגלגלת.
2	הרכבת כוחות - מקבילית כוחות	הרכבת שני כוחות בעלי נקודת אחיזה משותפת הפועלים בכוונים שונים וכוח שלישי אנכי המאזן את שניהם ומהווה את היתר במשולש הכוחות.
3	הרכבת כוחות ניצבים על גלגלת	הרכבת שני כוחות ניצבים הפועלים על גלגלת המהווה נקודת אחיזה משותפת ומחוברת לדינמומטר. מודדים את הכוח השקול לשני הכוחות על הגלגלת.
4	פרוק כוח הפועל על מסה תלויה	מידת הכוחות הפועלים על מסה תלויה על חוט וכוח נוסף m פועל עליה במישור אופקי.
5	הפרדת כוחות - קרונית על מסילה משופעת	מידת הכוחות הפועלים על קרונית הנמצאת בשווי משקל על גבי מישור משופע ע"י כוחות מאזנים. 1J30.10
6	משיכת חבל - כח ניצב על חבל מתוח	חבל מתוח ע"י מסה גדולה. הפעלת כח קטן יחסית בניצב לחבל תגרום להרמת המסה הכבדה. ניתן לביצוע עם שלושה מתנדבים. 1J30.25
7	שווי משקל של גוף מסתובב	חישוב מומנטים הפועלים בכיוונים שונים על דיסק.
8	צמד כוחות - דיסק מומנטים	שני כוחות המפעילים מומנט בכיוון זהה על דיסק וכוח נוסף המאזן את פעולת שני הכוחות.
9	מרכז כובד - גליל עולה במדרון	גליל קונוס כפול מונח בחלק התחתון של מסלול בעל שיפוע חיוכי. הגליל יתגלגל כלפי מעלה כאשר מרכז הכובד נע מטה.
10	מציאת מרכז כובד של גוף צפיד	גוף צפיד (ברווז) תלוי בשתי נקודות שונות. בכל נקודה מורידים אנך ומסמנים קו על הגוף. כאשר תולים בנקודה נוספת (שלישית) האנך עובר בנקודת החיבור, קרי מרכז הכובד של הגוף. 1J10.10
11	מציאת מרכז כובד של מטאטא	מטאטא מונח במאוזן על גבי זרועות פשוטות לצדדים. בסגירת הידיים המטאטא ינוע עליהן בהתאם למרכז הכובד של המטאטא ולא לפי מרחק גיאומטרי.
12	מרכז כובד ושווי משקל	גוף מלבני מונח על גליל. יציבות הגוף נקבעת על פי היחס בין גובה מרכז הכובד של הגוף המלבני לרדיוס הגליל.
13	מצבי שווי משקל	מצב יציב - אדיש - רופף. א. חרוט מונח על צלעותיו השונות. 1J20.10 ב. כדור על משטח קעור/שטוח/קמור. 1J20.11
14	חיבור וקטורי בשני ממדים	חיבור וקטורי של תנועה בשני ממדים ורישום וקטורי התנועה בעזרת שולחן X/Y מכני.
15	מערכת גלגלות	מערכת גלגלות עם חוטים להדגמת יחסי העברה באמצעות גלגלות. 1M20.10
16	חוק הוק - מדידה בקפיץ	מידת התארכות קפיץ כתלות בעומס (Mg). חישוב קבוע הקפיץ. 1R10.10

20	תנועה קצובה במסילת אויר	קרונית הנעה על מסילת אויר במהירות קבועה וללא חיכוך. מדידת זמן (מהירות) של הקרונית ע"י תאים פוטו-אלקטריים בקטעים שונים של המסילה.	1F30.10
21	תנועה קצובה במסילת אויר. תצוגה באמצעות V-Scope	תאור גרפי במערכת V-Scope בעזרת מחשב של תנועה קצובה. רישום גרף של העתק/מהירות בזמן. תצוגה על מסך גדול באמצעות מקרן וידיאו.	
22	תאוצה קבועה במסילת אויר	מדידת זמנים של קרונית הנעה על מסילת אויר וחולפת על פני שתי נקודות מראשית התנועה. יחס המרחקים בין הנקודות, מראשית המסלול הוא 1:4 – כאשר יחס הזמנים הנמדדים בהן הוא 1:2 (שורש המרחק).	1G10.10
23	מרוץ כדורים במסלולים שונים	כדורי פלדה מתגלגלים לאורך מספר מסילות משופעות המעוצבות בעקמומיות שונות כאשר נקודת ההתחלה ונקודת הסיום זהה. זמן ההגעה של הכדורים שונה.	
24	נפילה חופשית - מדידת g	מדידת זמן נפילה של כדור פלדה מגבהים שונים וחישוב התאוצה g.	1C30.10
25	נפילה חופשית של מטבע ונוצה באוויר ובריק	שתי שפופרות שכל אחת מהן מכילה מטבע ונוצה, אחת בריק והשניה באוויר. מראים את מהירות הנפילה החופשית בשני המקרים.	1C20.10
30	אי תלות התנועה של שני כדורים	שני כדורים מוחזקים ע"י מתקן המשחרר אותם בו זמנית. כדור אחד נופל אנכית וכדור שני מועף אופקית. שניהם מגיעים יחד לשולחן (נקישה אחת)	1D60.20
31	אי תלות תנועה - הצייד והקוף	כדור נורה במהירויות וזוויות שונות לעבר גוף תלוי (קוף) אשר נופל בנפילה חופשית ברגע היריה (ניסוי הצייד והקוף).	1D60.30
32	אי תלות התנועה על מסילת אויר	כדור נורה בניצב כלפי מעלה מתוך קרונית הנוסעת במהירות קבועה על מסילת אויר ונופל חזרה אל תוך הקרונית.	1D60.10
33	תנועה בליסטית - תותח	תלות מרחק בזוית - מדידת מרחק של כדור הנורה מתותח במהירויות לוע שוות ובזוויות שונות. (30° , 45° , 60°).	
34	סרט - Frames of Reference מערכות יחוס	סרט וידיאו המציג תנועה יחסית במערכות קוויות ואינרציאליות תוך שימוש בצילום מהיר. אורך הסרט 28 דקות. וידאו עם דיבוב עברי או DVD ללא דיבוב.	1E10.20
36	חוק שני של ניוטון - שינוי כוח	תאוצה קבועה במסילת אויר - מדידת זמן של קרונית הנעה על מסילת אויר מראשית המסילה ועד למרחק נתון. אפשרות לשינוי מסת הקרונית או הכוח הפועל עליה.	
37	חוק שלישי של ניוטון בעגלות Phol	שתי עגלות Phol שעל כל אחת מהן יושב מתנדב המחזיק בחבל המחובר למתנדב השני. כל אחד לסירוגין מושך את השני או שניהם מושכים יחד.	1H10.10
38	תקיפה ותנע במסילת אויר	קרונית על מסילת אויר מואצת ע"י מסה לזמן נתון. מודדים את התקיפה ע"י מדידת זמן פעולת הכוח ומשוים לתנע - מהירות סופית של הקרונית. $Mv=mgt$	
39	מרוץ כדורים על גבי ציקלואיד	שני מסלולים ציקלואידים ועליהם אלקטרומגנטים האוחזים בכדורי פלדה בגבהים שונים. עם שחרור הכדורים רואים שזמן הירידה מנקודה כלשהי ועד סוף המסלול הוא קבוע ולא תלוי בגובה שחרור הכדורים. היות וכך הכדורים תמיד יתנגשו בתחתית המסילות.	
40	שמור תנע במסילת אויר - הוספת מסה לעגלה נעה	הוספת מסה לקרונית הנעה ללא חיכוך על מסילת אויר ע"י הפלת כדור פלדה לתוכה ומדידת זמני מעבר הקרונית לפני ואחרי הוספת מסה.	
41	סרטון - הוספת מסה לעגלה נעה	סרטון של כדקה המתאר את ההדגמה מספר 40	

42	שמור תנע במסילת אויר - הסרת מסה מעגלה נעה	הסרת מסה מקרונית הנעה ללא חיכוך על מסילת אויר ע"י הפלת כדור פלדה מתוכה ומדידת זמני מעבר הקרונית לפני ואחרי הסרת המסה. מדידת זמני מעבר הקרונית לפני ואחרי הורדת מסה מקרונית נעה. הורדת מסה ע"י הפלת כדור פלדה מהקרונית תוך כדי תנועתה. קיים גם בסרטון וידיאו קצר של כדקה.
43	סרטון - הסרת מסה מעגלה נעה	סרטון של כדקה המתאר את ההדגמה מספר 42. הערה: לא ניתן מבחינה טכנית לבצע את ההדגמות 40 ו-42 ברצף.
46	שמור תנע במסילת אויר - התנגשות פלסטית	התנגשות פלסטית במסילת אויר בין קרונית נעה לקרונית במנוחה. מדידת מהירות של הקרונית הנעה לפני ההתנגשות ושל שתי הקרוניות לאחר ההתנגשות.
47	שמור תנע במסילת אויר - התנגשות אלסטית	התנגשות אלסטית במסילת אויר בין קרונית נעה לקרונית במנוחה. מדידת מהירות של הקרוניות, הנעה והנייחת, לפני ההתנגשות ואחריה. ניתן להכפיל מסת אחת הקרוניות.
48	שמור תנע - התנגשות פלסטית בכדורים	שני כדורי פלדה תלויים כמטוטלות בעלות אורך זהה (משחק מנהלים). בין הכדורים מדביקים מעט פלסטלינה ומניעים את אחד הכדורים כאשר השני במנוחה.
49	שמור תנע - התנגשות אלסטית בכדורים	חמישה כדורים תלויים כמטוטלות בעלות אורך זהה (משחק מנהלים). מניעים כדור אחד, שניים או שלושה ורואים את ההתנגשויות האלסטיות בין הכדורים.
50	התנגשות אלסטית של שני כדורים נופלים	מפילים יחד 2 כדורים בעלי מסות שונות. הכדור הקטן קופץ לגובה רב יותר לאחר התנגשות האלסטית בגוף גדול. ניתן להשתמש בכדור טניס ובכדורגל / כדורסל.
51	שמור תנע במסילת אויר - התפוצצות	שתי קרוניות בעלות מסות שוות (או שונות) על מסילת אויר מחוברות ביניהן בעזרת קפיץ. עם שחרור הקפיץ מודדים את מהירות הקרוניות המתרחקות אחת מהשניה.
52	תנועת גופים במערכת מרכז המסה תצוגה ב - V-Scope	תצוגה גרפית של שלוש קרוניות המחוברות ביניהן ע"י קפיצים ונעות במהירות קבועה על מסילת אויר. על כל קרונית מורכב משדר V-Scope המציג את ההעתק של שלושת הקרוניות.
53	מסירת תנע - עגלת Phol	עליה וירידה של אדם הנעה/במהירות קבועה על עגלת Phol הנמצאת במצב מנוחה - צפייה על תזוזת העגלה בזמן, תוך כדי וברידה מהעגלה.
54	שמור תנע - רתיעה	צינורית זוויתית מחוברת לזרם מים. בזמן פתיחת הברז יש רתיעה של פיית הצינורית לכוון מנוגד. ניתן להדגים גם עם אוויר דחוס.
55	שמור תנע - רקטה אויר דחוס	בקבוק סגור עם ניצרה ובו דוחסים אוויר. עם שחרור הנצרה עף הבקבוק. ניתן להוסיף מעט מים כדי להאדיר את התופעה. אפשרי גם עם בלון.
56	רקטה על מסילת אוויר	קרונית על מסילת אויר עם פיה ליציאת אוויר בכוון מקביל למסלול התנועה. עם הזרמת האוויר הקרונית מאיצה בכוון מנוגד לכוון יציאת האוויר.
58	התמד - מסה מתמדת - סרטון	סרטון קצר של הפלת ביצים מתוך האנציקלופדיה לפיזיקה
59	התמד משיכת נייר בין שני בקבוקים	בבקבוק קולה שעליו עומד במהופך בקבוק שני תואם. ביניהם נייר. ההדגמה מראה שליפת הנייר ללא נגיעה בבקבוק עליון וללא הפלתו.
60	התמדה - מסה מתמדת - הסרת מפה	מטבע מונח על נייר שמכסה את פתח המבחנה. משיכה מהירה של הנייר תפיל את המטבע לתוך המבחנה. ניתן לבצע הדגמה של משיכת מפה מתחת לכלי עם מים. וידאו - הפלת ביצים לתוך מיכל מים מתוך סרטון האנציקלופדיה לפיזיקה.

61	התמדה - מסה מתמדת - שני מוטות נופלים	שני מוטות עץ מחוברים על ציר. בקצה אחד המוטות מחוברת משקולת. מרימים את שניהם למצב אנכי ועוזבים בו זמנית. בודקים איזה מהם מגיע קודם לרצפה.	1Q10.10
62	מסה מתמדת - כדור פלדה תלוי על חוט ונמשך ע"י חוט נוסף. אם מושכים לאט נקרע החוט העליון ואם מהר, נקרע החוט התחתון	כדור פלדה כבד תלוי על חוט ונמשך ע"י חוט נוסף. אם מושכים לאט נקרע החוט העליון ואם מהר, נקרע החוט התחתון	1F20.10
63	מקדם תקומה - הפלת כדורים שונים Happy-Sad Balls	שני כדורים בעלי מקדם תקומה שונה. מפילים כל אחד מהם ורואים את הגובה שאליו חוזרים הכדורים. (Happy-Sad Balls)	1R40.30
64	הולכת גליל – פיתול דינמי	גליל שעל היקפו מלופף חוט. מושכים את החוט בזוויות שונות כדי לראות לאן יתגלגל הגליל. השוואת כח החיכוך למומנט הפועל על הציר	1K10.30
65	חיכוך - אי תלות בשטח המגע - תלות במסה	גרירת גוף מלבני בפאותיו השונות על פני משטח אחיד באמצעות דינמומטר - רואים את אי תלות החיכוך בגודל שטח המגע ואת התלות בגודל המסה	1K20.10
66	חיכוך סטטי ודינמי	גרירת גוף מלבני בפאותיו השונות על פני משטח אחיד באמצעות דינמומטר - מדידת ההבדל בין הכוח המקסימלי במצב סטטי לבין הכוח הדרוש לגרירת הגוף במהירות קבועה	1K20.30
67	חיכוך על מישור משופע	גוף מונח על גבי מישור משופע. עם הגדלת הזווית והתגברות על החיכוך הסטטי הגוף יתחיל לנוע בתאוצה. אפשרי למצוא זווית שבה הגוף ינוע במהירות קבועה לאחר דחיפה ראשונית.	
68	צמיגות - מהירות סופית של נפילת כדור בגליצ'ין – V Scope	קרונית על מסילת אוויר מאוזנת נמשכת ע"י כדור פלדה הנופל לתוך מיכל גליצ'ין. תנועת הקרונית נרשמת בעזרת ה - V-Scope ומוצגת גרפית על מסך גדול	
69	צמיגות - הפלת כדורי פלדה לתוך גליצ'ין	כדורי פלדה בגדלים שונים מופלים לתוך מיכל גליצ'ין. רואים את המהירות הסופית כתלות בקוטר/מסת הכדור.	
70	שימור אנרגיה - מסילה מעגלית זקופה	Loop the Loop - כדור מתגלגל לאורך מסלול של מסילה מעגלית זקופה. משחררים את הכדור מגבהים שונים ומוודים את הגובה שבו הכדור מצליח להשלים סיבוב מלא.	1M40.20
71	שימור אנרגיה במטוטלת	מטוטלת גלילאיו - מטוטלת מתמטית עם אפשרות להקטנת רדיוס התנועה ע"י מוט עוצר. מראים את שימור האנרגיה הפוטנציאלית.	1M40.15
72	חילופי אנרגיה - גלגל מקסוול	מעברי אנרגיה של גלגל התלוי על חוט המלופף על צירו. מעבר מאנרגיה פוטנציאלית לקינטית וחזר חלילה (יו - י).	
73	שימור אנרגיה קינטית סיבובית	גלגל אופניים שעל צירו מלופף חוט הנמשך ע"י משקולת. נותנים למשקולת ליפול מגובה מסוים ורואים את המשך תנועת הגלגל ועליית המשקולת.	
74	שימור אנרגיה במסילת אוויר	השוואת אנרגיה פוטנציאלית mgh של משקולת קטנה לאנרגיה קינטית $Mv^2/2$ המועברת לעגלה נעה על מסילת אוויר. $Mv^2/2 = mgh$.	
80	תנועה מעגלית – תצוגה באמצעות V-Scope	רישום וקטור מהירות ותאוצה של נקודה בתנועה מעגלית בעזרת מערכת V-Scope וכפתור המחובר לדיסק מסתובב. ניתן לראות את כווני הוקטורים בזמן האצה.	
81	כוח צנטריפטלי - 3 מטבעות	3 מטבעות המונחות ברדיוסים שונים על דיסק המסתובב במהירות הולכת וגדלה. מראים את תלות הכוח הצנטריפטלי ברדיוס הסיבוב כאשר החיכוך זהה.	
82	כוח צנטריפטלי - כדור בכלי מסתובב	כדור בכלי מסתובב (חצי כדור שקוף). עם האצת הסיבוב מתרומם הכדור כנגד דופן הכלי.	

83	כוח צנטריפטלי - "כפורס"	מסה המחוברת בחוט דרך צינורית למשקולת מסובבת בתנועה מעגלית במהירות קבועה. ניתן לראות את תלות התאוצה הזוויתית ברדיוס. כמוכן ניתן לראות שהמהירות הזוויתית גדלה מאוד בהקטנה חדה של הרדיוס.
84	כוח צנטריפטלי - תנועה משיקית - חיתוך חוט	מסה מחוברת בחוט דק לדיסק המסתובב במהירות גבוהה. חיתוך החוט המחבר תוך כדי סיבוב הדיסק יגרום לכדור לעוף בכיוון משיק לנקודת החיתוך.
85	כוח צנטריפטלי - מטוטלת קונית	מטוטלת קונית תלויה על ציר מסתובב. במצב נייח תולים מסה הגורמת לשינוי זווית. מורידים את המסה ומסובבים את המטוטלת במהירות זוויתית. מדידת כוח צנטריפטלי - השוואת רדיוס הסיבוב ומדידת זמן.
86	כוח צנטריפטלי - קרונית על מסילה מסתובבת	קרונית מוחזקת בקפיץ על מסילה. במצב נייח תולים מסה הגורמת לשינוי מיקום הקרונית. מורידים את המסה ומסובבים את המסילה במהירות זוויתית המביאה את הקרונית למיקום שסומן. מודדים זמן סיבוב.
87	שימור תנע זוויתי - כדור הוברמן	כדור מתקפל גדול תלוי על ציר. ניתן לשנות את קוטר הכדור תוך כדי סיבוב ולראות את השינוי במהירות הזוויתית עם שינוי הרדיוס.
90	מומנט התמדה - גלגול עם החלקה	גלגל מתכת נזרק קדימה תוך כדי סיבובו בכיוון ההפוך. הגלגל יעצר ויתגלגל חזרה אל הזורק.
91	מומנט התמדה - שני גלילים במדרון	שני גלילים בעלי רדיוס ומסה זהים מתגלגלים על מישור משופע. גליל אחד מלא והגליל השני חלול. בנוסף - גליל עם מילוי מוצק וגליל עם מילוי חול (חכוך פנימי).
92	מומנט התמדה - גלילים מדורגים במדרון	שני גופים גליליים שניתן לגלגל אותם על ציר בעל רדיוס שונה מתגלגלים במדרון. התאוצה הקווית תלויה ברדיוס הגלגול של כל אחד מהגלילים.
93	מומנט התמדה - מוט עם משקלות	מוט עם משקלות במרחק משתנה שעל צירו מלופף חוט הנמשך ע"י מסה - תלות התאוצה במרחק המשקלות מהציר.
94	מומנט התמד - שרשרת נזרקת	שרשרת ברזל נזרקת מעל תוף מסתובב וממשיכה לנוע כגוף צפיד (גלגל). קיים גם סרטון מתוך קלטת ההדגמה של האנציקלופדיה לפיסיקה.
95	מומנט התמד - שרשרת מסתובבת	סיבוב שרשרת ברזל התלויה על חוט המחובר למנוע המסובב את החוט. תוך כדי סיבוב השרשרת מתפרסת לטבעת אופקית.
100	שימור תנע זוויתי - כסא מסתובב עם משקלות	כסא מסתובב ועליו יושב אדם האוחז במשקלות במרחק משתנה מציר הסיבוב - מהירות הסיבוב תלויה ברדיוס המשקולות.
101	שימור תנע זוויתי - גלגל אופניים	גלגל אופניים מסתובב ותלוי על חוט המחובר לנקודה מחוץ למרכז המסה. עם שחרור הגלגל הוא מבצע פרצסיה ואינו נופל.
102	שימור תנע זוויתי - כסא מסתובב + ג'ירו	כסא מסתובב ועליו יושב אדם האוחז גלגל אופניים המסתובב סביב צירו. שינוי כיוון ציר הגלגל בכיוון אנכי גורם לסיבוב הכסא סביב צירו.
103	ג'ירו - דגמים - פרצסיה ונוטציות	דגמים שונים של מכשירי ג'ירו להדגמת פרצסיה ונוטציות. ניתן להאיץ את הדגמים ע"י מנוע חשמלי מהיר.
104	ג'ירו - גלגל אופניים על ציר	סביבון - גלגל אופניים מסתובב על צירו - עם הפעלת כוח קבוע על הציר (שינוי מיקום מרכז הכובד של הגלגל) ניתן לראות פרצסיה.
105	ג'ירו עם מנוע להדגמת פרצסיה	ג'ירו מסיבי על מתקן עם מנוע המסובב דיסקה במהירות קבועה. ניתן לשנות את המומנט הפועל על הציר בעזרת משקלות.
106	כוח קוריוליס - הטיית זרם מים	זרם מים ישר לאורכו של תוף שקוף המונח על מטול עילי ומסתובב במהירות קבועה. הצל של זרם המים המוטה הצידה נראה על המסך.

107	כוח קוריוליס - דגם תנועה ליניארית במערכת סובבת	הדמיה של כוח קוריוליס - רישום של תנועה יחסית בין גוף הנע בקו ישר מעל דיסק מסתובב.
108	תנועה ליניארית במערכת סובבת תצוגה באמצעות V-Scope	הדגמת הקשר בין הגדלים הקינמטיים במערכת סובבת ומערכת אינרציאלית. קרונית נעה במהירות קבועה על מסלול ישר המסתובב על צירו. תצוגה ב - V-Scope.
110	מערכת צירים עם חיבור וקטורי	מערכת צירים תלת ממדית עם חץ המסמן חיבור וקטורי של שלושת הצירים.
111	מערכת צירים להדגמת תנועה משיקית	מערכת צירים תלת ממדית עם וקטור משיק למעגל - v ווקטור למרכז - a.
112	מערכת צירים על גלובוס	גלובוס ועליו וקטור המשיק למעגל.
115	מטוטלת פוקו - דגם על שולחן מסתובב	מטוטלת חול על שולחן מסתובב. רישום בחול של התנודה ההרמונית במערכת סובבת.
116	מטוטלת פוקו - מדידת סיבוב כדור הארץ	מדידת מהירות סיבוב כדור הארץ בקו רוחב 32. רואים את השינוי של מיקום החוט לאחר זמן קצר באמצעות מצלמה עם סרגל מילימטרי המחוברת לרצפה. <u>הערה: ניתן לביצוע רק באולם לב.</u>
120	תנודה הרמונית ותנועה מעגלית	מטוטלת מתמטית נעה במקביל לכדור על דיסק מסתובב בעלי זמן מחזור זהה. מציגים בעזרת פרויקציה את ההיטל של שני התנועות על מסך.
121	תנודה הרמונית בקפיץ - מדידת זמן מחזור	תלות זמן מחזור בקבוע הקפיץ והמסה התלויה עליו ומתנדנדת בתנודה הרמונית. ניתן למדוד ע"י טיימר מכני או באמצעות טיימר דיגיטלי.
122	מטוטלת מתמטית - תלות באורך	מדידת זמן מחזור של מטוטלות באורכים שונים. יחס האורכים הוא 1:4:9 ויחס הזמנים 1:2:3 (שורש ריבועי של האורך). המדידה מתבצעת ע"י טיימר דיגיטלי.
123	מטוטלת מתמטית - תלות במשרעת	מדידת זמן מחזור של מטוטלת כתלות במשרעת. בזוויות קטנות אין הבדל. בזוויות גדולות זמן המחזור מתארך. המדידה מתבצעת ע"י טיימר דיגיטלי.
124	מטוטלת מתמטית - תלות ב g	מטוטלת מתמטית תלויה מעל אלקטרו מגנט - עם הפעלת השדה האלקטרומגנטי (" תוספת ל - g ") מתקצר זמן המחזור.
125	מטוטלת מתמטית - תלות בזווית	מטוטלת מוט תלויה על ציר שניתן לשנות את זווית מישור התנודה של המוטלת. למעשה רואים את תדירות הרכיב האנכי של המוטלת.
126	מטוטלות פיסיקלית ומתמטית - השוואת תנודות	שתי מטוטלות, מתמטית ופיזיקלית, תלויות על אותו ציר עיגון. קוטר המוטלת הפיסיקלית שווה לאורך המוטלת המתמטית. רואים ששתיהן מתנדדות בתדירות זהה.
127	תנודה הרמונית - רישום בחול	רישום תנודה הרמונית של מטוטלת המפזרת חול תוך כדי תנועתה על גבי שולחן הנע במהירות קבועה בניצב למישור התנודה. (סקופ מכני).
128	תנודה הרמונית - מסה על קפיץ רישום בסקופ	על קפיץ תלויה מסה הכוללת מגנט הנע בתוך סליל המחובר לסקופ הרשם את תנודת המסה.
129	תנודות פיתול בתנודות הרמוניות	מכשיר המכיל מוט המותקן על פס קפיצי החופשי לנוע בתנודות פיתול הרמוניות. על המוט ישנן משקלות שניתן לשנות את מיקומן (רדיוס).
130	תנודות מרוסנות - רישום בחול	רישום תנודה הרמונית מרוסנת של מטוטלת המפזרת חול תוך כדי תנועתה על גבי שולחן הנע במהירות קבועה בניצב למישור התנודה - הריסון נעשה באמצעות זרמי מערבולת - ריסון אלקטרומגנטי.

131	תנודות מרוסנות - מסה על קפיץ רישום בסקופ	תנודה הרמונית מרוסנת של מסה על קפיץ . המסה כוללת מגנט מוט הנע בתוך סליל המחובר לסקופ - הריסון נעשה בעזרת חיכוך כנף במים. ניתן לשנות את גודל הכנף.
132	צימוד במטוטלות	שני מטוטלות צמודות. מניעים מטוטלת אחת ורואים את הצימוד בין המטוטלות.
133	מטוטלות צמודות - רישום בחול	רישום תנודות של שתי מטוטלות צמודות המפזרות חול תוך כדי תנועתן על גבי שולחן הנע במהירות קבועה בניצב למישור התנודה.
134	צימוד במטוטלות – מסות על קפיצים - רישום בסקופ	שתי מסות זהות הכוללים מגנטים תלויים בקפיצים עם צימוד ביניהם הנעים בתוך סלילים המחוברים לסקופ הרושם את תנודת המסות.
140	תהודה - סרטון הגשר המתמוטט	סרטון וידיאו קצר של הגשר המתמוטט. Tacoma Narrows Bridge Collapse
141	תנודות מאולצות - תהודה של מסה בין שני בקפיצים	מסה תלויה אנכית בין שני קפיצים - הפעלת כוח מאלץ חיצוני בתדירויות שונות עד להשגת תהודה. ניתן להשתמש במנוע עם ציר אקסצנטרי לקבלת שני אופני תהודה.
142	תנודות מאולצות - תהודה במוטות	מוטות באורכים שונים מחוברים על מתנד. כל מוט נכנס לתהודה בתדירות שונה של המקור המאלץ.
143	תנודות מאולצות - תהודה בפחיות	פחיות באורכים שונים על מרעד מתנדנדות בתדירויות שונות, כל פחית תרעד בתנודה גדולה כאשר התדירות תתאים לתדירות עצמית של הפחית.
144	תנודות מאולצות- תהודה בקולנים	שני קולנים בעלי תדירות עצמית זהה. כאשר מעוררים קולן אחד, השני נכנס לתהודה.
145	תנודות מאולצות - מגנט על קפיץ בתוך סליל מחובר למתנד.	מגנט תלוי על קפיץ נמצא בתוך סליל. הסליל מחובר למחולל אותות ובתדר התהודה של הקפיץ המגנט ינוע במשרעת גדולה.
146	תהודה חשמלית תצוגה בסקופ	מעגל תהודה חשמלי RLC מחובר לסקופ. רואים את השינוי במשרעת בתדירות התהודה.
150	אופני תנודה של שתי מטוטלות בין קפיצים	תולים את המטוטלות על המסגרת וביניהן מרכיבים קפיצים. מדגימים ע"י הנעת המטוטלות פעם בפאזה ופעם נוספת באנטי פאזה. התנודות הן לאורך הקפיצים.
151	הרכבת תנודות - פעימות בקולנים	שני קולנים בעלי תדירות עצמית קרובה (לא זהה). מעוררים את שניהם ושומעים פעימות. תדירות הפעימות תלויה בהפרש התדרים בין הקולנים.
152	הרכבת תנודות - פעימות בקפיצים - רישום בסקופ	שתי משקלות בעלי מסה מעט שונה תלויות בקפיצים הכוללים מגנטים נעים בתוך סלילים המחוברים לסקופ . בחיבור רישום התנודות רואים פעימות.
153	הרכבת תנודות – ליסאז'ו בחול	מטוטלת חול בעלת שני צירי תנועה ניצבים זה לזה ובעלי תדירויות שונות רושמת את חיבור התנודות של שני הצירים. ניתן לרשום את תנודות המטוטלת ביחס תדירויות של 1:2 , 1:3 , 2:3 , 3:4 .
154	הרכבת תנודות – ליסאז'ו בסקופ	מחולל אותות המאפשר הרכבת שתי תדירויות ביחס של 1:2 , 1:3 , 2:3 , 3:4 ,