

גלגל אינרציה

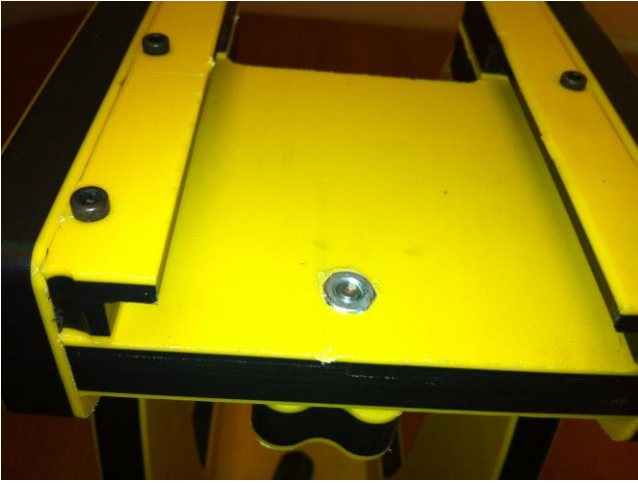
מק"ט 444403



במכלול זה ניתן לבצע מספר המחשות של המרות אנרגיה.



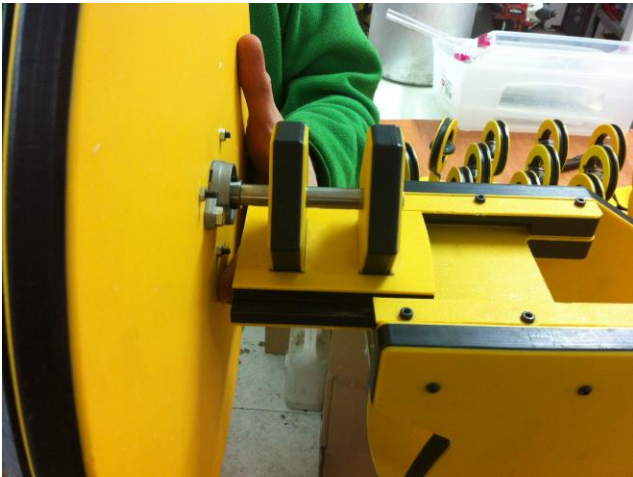
הנחייה כללית: יש לרתום לשולחן את בסיס המכלול, באמצעות קליבה ארוכת-לחיים, עמוק ככל שניתן (עוד יותר מהנראה בצילום). הבסיס משמש לכל היישומים כולם, כפי שיילמד בהמשך.



מתחת לחלקו העליון של הבסיס מותקן בורג. יש להשקיע את הבורג לפני הכנסת מתקני הניסויים לתושבת הבסיס, ולהדק את הבורג לשם עיגון המתקנים, לבל יישמטו מהבסיס.

היישום הראשון: המרות אנרגיה של מסה בשדה הכובד

לאנרגיה קינטית של מסה נעה וגלגל סובב



בדוק שהקליבה אוחזת היטב בבסיסו של המתקן. הכנס את גלגל האינרציה לתושבת הבסיס, והדק את הבורג.



הסר את המכסה הקדמי.



השחל את החרוז שבקצה החוט אל תוך החריצ, כך שיינעל בתוכו.



תלה את מכל המשקולות, כשארבע המשקולות בתוכו, כך, שלא ייגע הגליל בקרקע כאשר החרוז מחזיק בחוט, ואין החוט כרוך כלל סביב קדמת הגלגל. אם החוט ארוך מעט, חפש שולחן גבוה יותר, או קצר את החוט.

סובב את הגלגל, מכל המשקולות יתרומם. שחרר את הגלגל, המכל יצנח, ותומר האנרגיה שאצורה במכל, שמשקולות בתוכו, לאנרגיה קינטית בתנועת המכל ובסיבוב הגלגל. בהגיע המכל לקצה מסלולו מטה, תומר האנרגיה הקינטית, שאצורה בגלגל האינרציה, לאנרגיה קינטית של המכל העולה ולאנרגיה של מסה בשדה הכובד.

שני הליכים אלה, הלוך וחזור, יתקיימו כמעט ללא אובדן אנרגיה.

היישום השני: מדידה כמותית מקורבת של המרות אנרגיה



השחל את החרוז כמתואר בצילום, וכרוך את החוט, כשמכל המשקולות בקצהו. סובב את הגלגל, החוט ייכרך על הגליל שבקדמת הגלגל. הנח על הקרקע מצערך, כי לאחר שחרור הגלגל ייחבט המכל בקרקע, החרוז יישמט מאחיזתו, והגלגל ימשיך לסוב.

בחזית הגלגל עיגול בהיר, כך שניתן למנות את מספר הסיבובים שסובב הגלגל במשך זמן קצוב (עשר שניות, למשל).

עתה ניתן לשנות את גובה נפילת המכל והמשקולות שבתוכו, וגם לשנות את מספר המשקולות שבמכל, הנופל מאותו גובה, ולהיווכח באורח כמותי בהמרות האנרגיה.

היישום השלישי: המרת אנרגיה אלסטית לאנרגיה קינטית סיבובית, ולהפך – המרת אנרגיה קינטית סיבובית לאנרגיה אלסטית



השחל את החרוז שבקצה החוט אל תוך החרוץ, כך שיינעל בתוכו.

קשור את קצה הקפיץ לקצה החוט האחר, דרוך על מדרך הרגל, שלא יישמט המדרך מתחת לכף רגלך, סובב את הגלגל, הקפיץ יימתח, והרפה מהגלגל. האנרגיה האלסטית שנאצרה בקפיץ תומר לאנרגיה קינטית סיבובית של הגלגל, הקפיץ יתרפה, אך מיד יחזור ויימתח, ויאצור אנרגיה אלסטית "על-חשבון" פחיתת האנרגיה הקינטית הסיבובית של הגלגל. כך תתנהל ההמרה הלך-וחזור, ללא הפסק (עד כלות האנרגיה עקב גורם החיכוך בחלקי המערכת).

היישום הרביעי: עבודת כוח החיכוך מומרת לאנרגיה חומנית



ניתן להחליף את המצע המחוספס קשיתבלה



הרכב את המכסה הקדמי.



השחל את הטרמומטר הדיגיטלי לנקב שבאחורי הידית. הדק בשתי ידיך את גוף המתכת להיקפו החיצוני של המכסה, היזהר שלא תישמט ידך אלי המכסה. בקש שחברך יסובב את הגלגל, ימשיך ויסובב. גוף המתכת יתחמם, וניתן יהיה לעקוב אחר עליית הטמפרטורה בטרמומטר.

היישום החמישי: המרת עבודת הידיים לאנרגיה חומנית, באמצעות חיכוך



הסר את גלגל האינרציה, והשחל אותו אל אחורי הבסיס לאחסון.



הכנס את ה"מיני-ג'אול לתושבת הבסיס, והדק את הבורג. השחל את הטרמומטר הדיגיטלי לאחורי גוף האלומיניום.

כרוך בחוט שתי כריכות, ומשוך את החוט לימין ולשמאל, לסירוגין.

גוף המתכת יתחמם, וניתן יהיה לעקוב אחר עליית הטמפרטורה בטרמומטר.

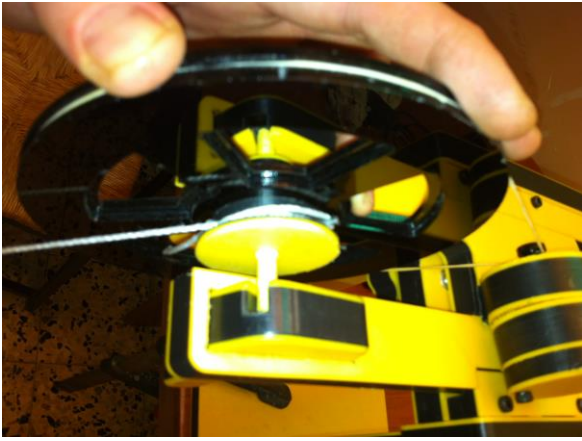
היישום השישי: המרת אנרגיה חשמלית לאנרגיה מכנית, והמרת אנרגיה מכנית לאנרגיה חשמלית. מערכות המרה בנצילות קטנה מ-100%

הכנס את "המנוע המרים" לתושבת הבסיס, והדק את הבורג.



הכנס את ציר הגלגלון לגומחות, כמתואר, וחבר באמצעות הגומייה את היקף הגלגלון להיקפו של הגלגלון הקטן, שמורכב על ציר המנוע.





השחל את לולאת החוט סביב הפין שתקוע בגלגל הליפוף, סובב את הגלגל לליפוף אחד או שניים (במגמת סיבוב המנוע), וקשור לקצהו האחר של החוט את מכל המשקולות, שבו שתי משקולות בלבד.



לאחר הליפוף הראשוני יהיה המכל מונח על הרצפה, כשהחוט רפוי, ואורך החלק הרפוי עד-כדי כ-10 סנטימטרים.

השחל את הטרמומטר הדיגיטלי לשרוול שמעל למנוע, כדי שימדוד את הטמפרטורה של המנוע המתחמם בעת פעולתו.



המתג שמותקן הוא מתג דו-מצבי. האחד – מפעיל את המנוע, והאחר – משחרר את המנוע, ומחבר אותו לנורה, ואז משמש המנוע כמחולל (גנרטור).

למד את שני מצבי המתג.

הפעל את המנוע, והפסק את פעולתו בהגיע המכל לגלגלון. החזק בגלגלון, העבר את המתג למצבו האחר, ושחרר את הגלגלון, והנורה תאיר.



בכדי להמחיש את נצילותו של המנוע, חזור והפעל את התהליך הכפול פעמים אחדות, גוף המנוע יתחמם, וניתן יהיה לעקוב אחר עליית הטמפרטורה בטרמומטר.

הערות:

1. המנוע מיועד ל-6 וולט, אך נפעיל אותו למשכי-זמן קצרים באמצעות מקור מתח ישר של 9 וולט, ומאום לא יקרה לו.
2. לתחילת עבודתו זקוק המנוע לזרם הנעה ניכר. אנו מונעים מעבר זרם הנעה גבוה, בכך שמניחים את המכל על הרצפה עם חוט רפוי. המנוע יתחיל למשוך בלא עומס, ויימצא כבר בסיבוב ברגע שיימתח החוט ויישא בעומס בלא קושי.