

דף עבודה מספר 4-חוקי ניוטון -נורמל ומישור משופע

תרגיל מספר 1

גוף שמסתו 4 ק"ג מונח על משטח אופקי חלק.

א. מהו כוח ההעקה שהגוף מפעיל על המשטח?

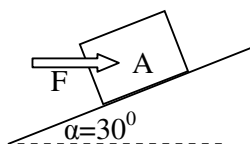
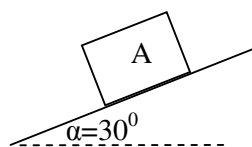
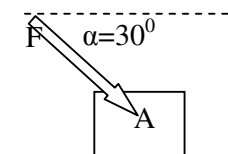
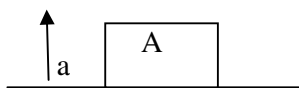
ב. מאיצים את המשטח האופקי כלפי מעלה, בתאוצה השווה ל 2 מטר לשנייה בריבוע, מהו כוח ההעקה שמפעיל הגוף על המשטח?

ג. מפסיקים להאיץ את המשטח, והמערכת נמצאת במנוחה. מפעילים על הבול כוח השווה ל 3 ניוטון בזווית 30 מעלות מתחת לאופק, מהי תאוצת הגוף? ומהו כוח ההעקה כעת?

ד. הפעם משנים את זוויות המשטח כך שהוא יוצר זוויות של 30 מעלות

ביחס לאופק (לא פועל עליו כוח חיצוני) מהי תאוצת הגוף? ומהו כוח ההעקה כעת?

ה. במצב בו המישור יוצר זוויות של 30 מעלות לאופק, מפעילים כוח אופקי כלפי המישור, השווה ל 2 ניוטון. מהי תאוצת הבול כעת? ולמה שווה כוח ההעקה?



תרגיל מספר 2

שני בולים, $m_A = 2\text{ kg}$ ו $m_B = 3\text{ kg}$ מונחים על מישור אופקי חלק, כך שהם צמודים זה לזה.

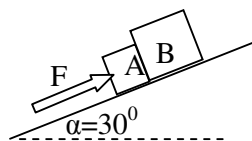
א. מהו גודל הכוח שהגופים מפעילים זה על זה?

ב. מפעילים כוח אופקי השווה ל 5N על גוף A, מהו גודל הכוח שהגופים מפעילים זה על זה?

ג. על מי מהגופים פועל כוח שקול גדול יותר?

ד. אם נפעיל את הכוח על גוף B האם גודל הכוח שהגופים מפעילים זה על זה, ישתנה?

ה. מפסיקים להפעיל את הכוח, ומטים את המשטח בזווית 30 מעלות לאופק, מהו גודל הכוח שהגופים מפעילים זה על זה?

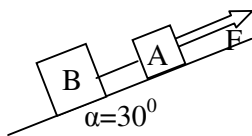


ו. מפעילים כוח חיצוני, המקביל למישור המשופע, כיוונו כלפי מעלה, וגודלו שווה ל 30 ניוטון. הכוח פועל על גוף A. מהו גודל הכוח שהבולים מפעילים זה על זה?

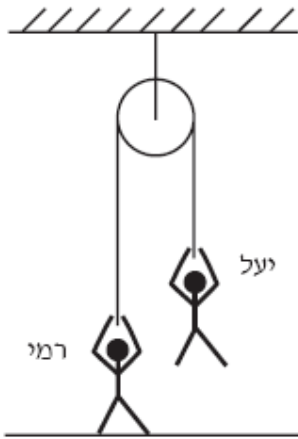
ז. אם נחליף בין הגופים, והפעם הכוח יפעל על גוף B האם הכוח שמפעילים הגופים אחד על השני ישתנה?

ח. מחברים את הגופים ע"י חבל, ומפעילים שוב כוח השווה ל 30N הגורם להם לעלות במעלה המישור המשופע. הכוח פועל על גוף A, כמוראה בתרשים, למה שווה המתחיות בחוט?

ט. במידה ומפסיקים להפעיל את הכוח, למה שווה המתחיות בחוט?



תרגיל מספר 3 (מבחן בגרות קיץ 2003)



בתרשים שלפניך גלגלת, המחוברת לתקרה, ומסביב לה כרוך חבל. רמי שמסתו 70kg , עומד במנוחה על רצפה ואוחז בחבל. יעל, שמסתה 60kg , נתלית בקצהו האחר של החבל, וגם היא נמצאת במנוחה. הזנח את מסת החבל, את מסת הגלגלת ואת כוחות החיכוך.

א. העתק למחברתך את התרשים, וסרטט בו את כל הכוחות הפועלים על רמי ואת כל הכוחות הפועלים על יעל. ליד כל כוח ציין את שמו.

ב. חשב את גודל הכוח שהרצפה מפעילה על רמי.

יעל מתחילה לטפס במעלה החבל בתאוצה קבועה של 0.25m/s^2 ביחס לרצפה. רמי נשאר במנוחה על הרצפה.

ג. האם הכוח שהרצפה מפעילה על רמי במקרה זה גדול מהכוח שחיבת בסעיף ב, קטן ממנו או שווה לו? נמק.

ד. חשב את המתיחות בחבל בזמן תנועתה של יעל במעלה החבל.

ה. חשב את התאוצה הקטנה ביותר שבה יעל צריכה לטפס במעלה החבל, כדי שרמי יתרומם מהרצפה.

תרגיל מספר 4 (מבחן בגרות קיץ 2004)

בתרשים שלפניך מוצגת מערכת מכנית, הכוללת גלגלת נייחת שמרכזה O_1 , גלגלת ניידת שמרכזה O_2 , שלושה חוטים S_1, S_2, S_3 .

משקולת שמסתה $M=100\text{kg}$ והיא מונחת על

הקרקע. אדם שמסתו $m=80\text{kg}$ עומד על הקרקע

ומחזיק בקצה החוט S_3 . הזנח את מסות

הגלגלות והחוטים, ואת החיכוך בין כל גלגלת לציר שלה.

א. האדם מושך (כלפי מטה) את קצה החוט S_3

בכוח שגודלו 100N . חשב את:

1. הגודל של הכוח שהאדם מפעיל על הקרקע.

2. מתיחות החוט S_1 .

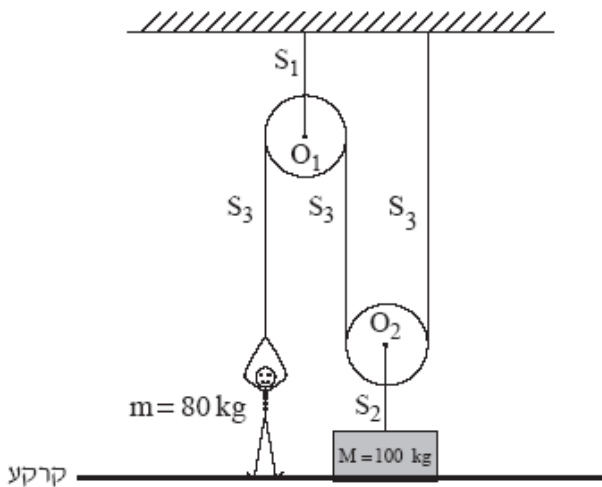
3. הגודל של הכוח שהמשקולת מפעילה על הקרקע.

ב. חשב את הכוח הקטן ביותר שבו האדם צריך למשוך בקצה החוט S_3 , כדי שהמשקולת לא תפעיל כוח על הקרקע.

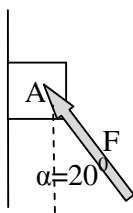
ג. האדם מושך את קצה החוט S_3 בכוח הקטן ביותר, המאפשר לאדם שלא להפעיל כוח על הקרקע.

1. חשב את הגודל של הכוח, שהאדם מפעיל על החוט S_3 במצב זה.

2. האם במצב זה המשקולת מואצת? אם לא- נמק. אם כן- חשב את תאוצתה.



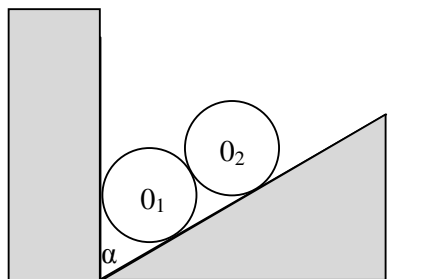
תרגיל מספר 5



גוף שמשקלו 10 ניוטון מוצמד לקיר חלק, ע"י כוח שגודלו 10 ניוטון, היוצר זווית 20° לקיר (ראה שרטוט).

- מהו כוח ההעקה?
- מהי תאוצת הגוף?

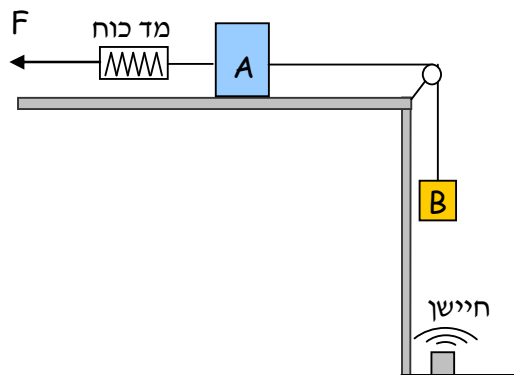
תרגיל מספר 6



שני כדורים זהים וחלקים משקלם W כל אחד, מונחים במצב של שיווי משקל במבנה המתואר בציור, שכל משטחיו חלקים.

- מהו כח ההעקה של כדור O_2 על המשטח הנטוי.
- מהו הכוח בו מעיק כדור O_2 על O_1 .
- מהו כוח ההעקה של כדור O_1 על המשטחים.

תרגיל מספר 7



תלמיד עורך ניסוי במערכת של שני גופים, A ו- B .

גוף A מונח על משטח חלק, והוא קשור לגוף B באמצעות חוט הכרוך סביב גלגלת. כדי שהמערכת תימצא במנוחה, התלמיד מפעיל כוח F שמאלה (ראה תרשים).
הזנח את מסת החוט, את מסת הגלגלת ואת כוחות החיכוך.

התלמיד מפעיל כוח F גדול יותר, ומודד אותו בעזרת מד-כוח. בעת הפעלת הכוח המערכת נעה שמאלה, והתלמיד מודד את תאוצת המערכת a בעזרת חיישן.

התלמיד חוזר ומפעיל כוחות בעוצמות שונות, מודד אותם, ומודד את התאוצות שנוצרו.

תוצאות המדידות רשומות בטבלה שלפניך:

F [N]	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5
a [m/sec ²]	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5

- שרטט גרף שיתאר את תאוצת המערכת כפונקציה של הכוח המופעל.
- הסבר את משמעות נקודת החיתוך, מבחינה פיזיקלית, של הגרף עם ציר הכוח.
- מצא את מסת הגוף B בעזרת הגרף ששרטטת ונמק את תשובתך.
- העזר בגרף ששרטטת ומצא מה הייתה המתיחות בחוט המקשר בין הגופים אילו הפעיל התלמיד כוח של 6_N .
- התלמיד מגדיל את מסת הגוף A פי 2 ומבצע שנית את הניסוי.
הוסף לגרף ששרטטת בסעיף א' גרף (בצבע שונה!!) שיתאר באופן איכותי את המקרה החדש.

