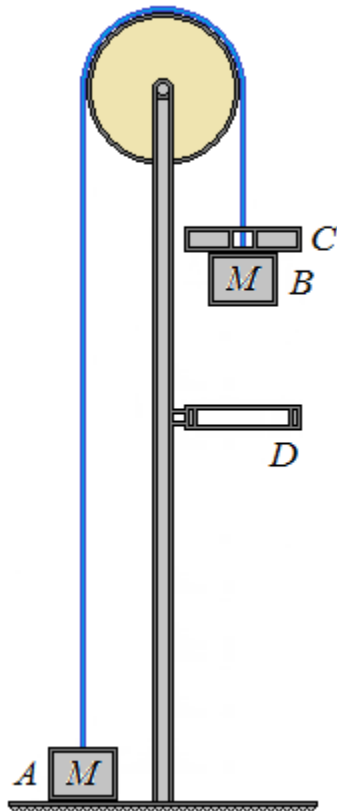


האולימפיאדה הארצית לפיזיקה

משימות הבית למועמדים לשלב ב' משכבה י

משימה 2 דינמיקה

שאלה 1



מכונת אטווד מורכבת ממוט אנכי, שבראשו מוצבת גלגלת המסות של המוט, של החוט ושל הגלגלת וגם החיכוך בציר הגלגלת ניתנים להזנחה. על הגלגלת חוט חסר מסה אשר לקצותיו קשורות שתי משקולות A ו- B , שמסת כל אחת היא $M = 1\text{kg}$. מצד ימין של המעמד אליו מחוברת טבעת ניחת D בגובה של $h = 2\text{m}$ מעל הרצפה. על המשקולת B מניחים טבעת ניחת C , שמסתה $m = 0.5\text{kg}$. המשקולת B יכולה לחדור דרך הטבעת D , אך הטבעת הניידת C לא מסוגלת לחדור דרכה ולאחר הפגיעה נשארת עליה. בהתחלה מפעילים על המשקולת A כוח $F = 25\text{N}$ בכיוון אנכי מטה כך שהמשקולת A נמצאת על הרצפה והמשקולת B נמצאת בגובה של $H = 3\text{m}$ מעל הרצפה.

א. מהו הכוח שבו המשקולת המשקולת A לוחצת על הרצפה בזמן שהמשקולת B נמצאת במנוחה?

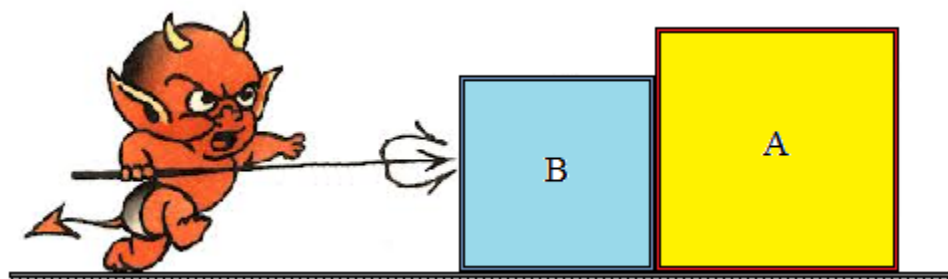
ב. משחררים את המשקולת A ממנוחה. מהי תאוצת המערכת זמן קצר לאחר השחרור? באיזה כוח המוט לוחץ על הרצפה זמן קצר לאחר השחרור?

ג. לאחר כמה זמן מרגע השחרור המשקולת B תפגע ברצפה?

ד. לאיזה גובה מרבי מעל הרצפה תגיע המשקולת השמאלית אחרי השחרור?

שאלה 2 יחי החיכוך בשאול

שדון יוסי, קטן וחמוד, היה חובב פיזיקה בבית ספרו בשאול ובמבחן במעבדה עשה ניסוי. הוא מילא את הארגז הקטן A בנשמות של החוטאים הקשים עד שמסתו נהייתה $M = 6\text{kg}$ ואת הארגז הקטן B - בנשמות של החוטאים הקלים עד שמסתו נהייתה $m = 4\text{kg}$. יוסי הניח את הארגזים על רצפה אופקית והצמיד אותם זה לזה. הפאות הצדדיות של הארגזים הן חלקות אומנם בין הארגזים לבין הרצפה קיים חיכוך ומקדם החיכוך בינה לבין כל ארגז $\mu_1 = 0.2$. ברגע $t = 0$ יוסי הפעיל על הארגז B כוח אופקי $F = 25\text{N}$ כמוראה בציור כדי לדחוף את הארגזים לכיוון המחבט, שנמצא במרחק $L = 15\text{m}$ מהמקום ההתחלתי של הארגזים והיה מיועד לטיגון נשמות החוטאים.



- א. מצא את תאוצת הארגזים a_1 ואת כוח האינטראקציה N_1 בין הארגזים.
- ב. כשהארגזים עברו מרחק $x_1 = 9\text{m}$, הם נכנסו למשטח אחר של הרצפה, שמקדם החיכוך בינו לבין כל ארגז היה $\mu_2 = 0.4$ (ויוסי המשיך לפעול על הארגז B באותו הכוח). מצא את תאוצת הארגזים a_2 ואת כוח האינטראקציה N_2 בין הארגזים במשטח זה.
- ג. מהו סך כל זמן התנועה של הארגזים ומהו המרחק מהמחבט שבו נעצרו הארגזים?
- ד. נתון שגם לאחר העצירה של הארגז B יוסי המשיך לפעול עליו באותו הכוח. מהו כוח האינטראקציה N_3 בין הארגזים ומהו כוח החיכוך שפעל על כל ארגז אחרי עצירת הארגזים?
- ה. אם נתון שהמסה של יוסי $m_d = 10\text{kg}$, מה צריך להיות מקדם החיכוך המינימלי בין כפות רגליו של יוסי והמשטח כדי שהוא יוכל להשלים במלואה את המשימה המתוארת בשאלה?

שאלה 3 במכבסה



התוף של מכונת כביסה בעל רדיוס $R = 25\text{cm}$ מסתובב סביב ציר אופקי בתדירות קבועה $f = 2\text{Hz}$. בתוך התוף נמצאת חולצה רטובה, שמסתה $m = 200\text{gr}$. החולצה מסתובבת בתוך התוף יחד איתו בלי החלקה.

א. מהו שקול הכוחות שפועלים על החולצה ברגעים שהיא חולפת בנקודות A, B, C, D , שהן: הנקודה A היא הנקודה העליונה של התוף, הנקודה B היא הנקודה התחתונה של התוף, הנקודות C ו- D הן הנקודות שנמצאות על הקוטר האופקי של התוף.

ב. מהו הכוח (גודל וכיוון) שהחולצה מפעילה על דופן התוף בנקודות A ו- B ?

ג. מהו שקול הכוחות (גודל וכיוון) שהחולצה מפעילה על הדופן בנקודות C ו- D ?