

## מכניקה ויחסות פרטית – תרגיל 9

1. באגס באני ודונלד דאק נצאים במעלית העולה כלפי מעלה, כאשר לפתע הכבל המחזיק את המעלית נקרע.

א. מה יקרה לבאגס ולדונלד כאשר המעלית תחל בנפילה החופשית? (האם הם יישארו במקומם? יעופו לתקרה? וכו')

ב. מהי משוואת התנועה של גוף בעל מסה  $m$  הנמצא בתוך המעלית, במערכת צירים הצמודה למעלית? ציינו את כל הכוחות האמיתיים והמדומים הפועלים על הגוף.

ג. באגס באני זורק גזר (נקודתי, כמובן) במעלית לכיוון מסוים בזמן הנפילה החופשית. תארו את תנועת הגזר במערכת צירים הצמודה למעלית ובמערכת הצירים האינרציאלית של צופה המביט על המעלית (והגזר) מספת הטלוויזיה בסלון ביתו.

ד. תחנת חלל מקיפה את כדור הארץ במסלול מעגלי, כך שכוח הכבידה הוא הכוח הצנטריפטי. הסבירו מדוע התנאים בתחנת החלל הם של חוסר כבידה.

2. ילד מסתובב בקרוסלה שרדיוסה 3 מטר בקצב של סיבוב אחד לשנייה.

הילד רוצה למסור כדור לעצמו ולתפוס את הכדור כאשר הוא בדיק בצד השני.

א. עבדו במערכת אינרציאלית. באיזה כוון ובאיזו מהירות עליו לזרוק את הכדור?

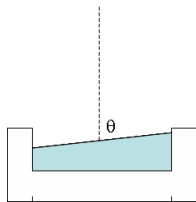
ב. במערכת הצירים המסתובבת של הילד, מהי המהירות ההתחלתית שבה הוא זורק את הכדור, ומהו הכוון?

3. נהר הוולגה זורם על פני כדור הארץ ברוב מסלולו מצפון לדרום בין קו רוחב 70 לבין קו רוחב 50.

א. שאלת הקדמה: בכל נהר תמיד יהיו פני המים מאונכים לכוח הפועל עליהם. הסבירו מדוע.

ב. אם מהירות הזרימה בוולגה היא 10 קמ"ש ורוחב הנהר 400

מטר, מה יהיה ההפרש בגובה המים בין שתי הגדות, ואיזו גדה תהיה הגבוהה יותר? (הניחו כי הנהר נמצא בממוצע בקו רוחב 60).



4. כתוצאה מסיבוב כדה"א גופים נופלים בכוון מעט שונה מהכיוון הרדיאלי.

א. מהו קו הרוחב שבו הסטייה כתוצאה מהכוח הצנטריפוגלי מקסימלית?

ב. מהו קו הרוחב שבו הסטייה כתוצאה מכוח קוריוליס מקסימלית?

5. רכבת נוסעת מזרחה בקו רוחב  $\alpha$  במהירות  $v$  ביחס לקרקע. מתקרת הקרון תלויה

משקולת על חוט הנמצאת בשווי משקל במערכת הקרון. חשבו את זווית הסטייה של

החוט ביחס לאנך לתקרת הקרון בשתי מערכות צירים (וודאו שמתקבלת אותה

תשובה). בפתרון ציינו לגבי כל הכוחות האם הם מדומים או אמיתיים:

א. במערכת אינרציאלית שראשיתה מרכז כדה"א.

ב. במערכת המסתובבת עם כדה"א.

6. חיפושית מטיילת על תקליט, כך שבמערכת התקליט היא נעה רדיאלית במהירות

קבועה  $v$ . התקליט מסתובב במהירות זוויתית  $\omega$  ומקדם החיכוך בינו לבין

החיפושית הוא  $\mu$ . באיזה מרחק מן המרכז תחל החיפושית להחליק? מהו החסם

התחתון על מקדם החיכוך על מנת שהתנועה בכלל תתאפשר?