

חורף תשע"ב

ינואר 2012

המכינה האוניברסיטאית

בחינה במכניקה - מסלול מדעי החיים (מועד א')

משך הבחינה: שעתיים.

חומר עזר: דפי נוסחאות ומחשבון כיס.

ההנחיות בשאלון זה מנוסחות בלשון זכר ומכוונות לנבחנות ולנבחנים כאחד.

ענה על 3 מתוך 4 השאלות הבאות. בהצלחה.

שאלה 1

עדי ומיכל לומדות בכיתה שלנו. הן מעוניינות לבדוק תנועה מעגלית במערכת המעבדה ובמערכת המסתובבת. הן הולכות ללונה פארק ועדי נכנסת לקרוסלה המסתובבת סביב ציר אנכי הנמצא במרכזה. לקרוסלה צורה של גליל עם רצפה וללא מכסה. עדי קרובה לדופן הגליל כאשר פניה למרכז וגבה נוגע בדופן. הגליל מתחיל להסתובב ומהירותו גדלה עד שניתן להוריד את הרצפה ולראות את עדי הצמודה לדופן הקרוסלה ואינה מחליקה מטה. בתשובתיך להלן עליך לציין את הכוחות והתאוצות בשמותיהם כולל כוח מדומה (צנטריפוגלי), כוח צנטריפטלי, תאוצה צנטריפטלית, כוח חיכוך סטטי מקסימלי, כוח נורמלי וכוח כבידה.

א. צייר מערכת צירים וסמן את הכוחות הפועלים על עדי כפי שעדי מרגישה (מערכת מסתובבת). רשום את החוק השני של ניוטון והסבר מה קיבלת. הסבר מהי מהירות הסיבוב הדרושה כדי להנמיך את הרצפה? מה יקרה אם נגדיל את מהירות הסיבוב? מה יקרה אם נקטין אותה? (17 נקודות).

ב. כעת, חזור לסעיף א' וענה על כל השאלות אבל כפי שמיכל רואה אותם (מערכת המעבדה). (17 נקודות).

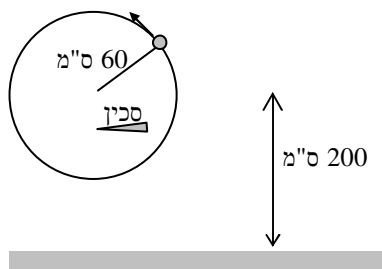
שאלה 2

כדור שמסתו 100 גרם קשור לחוט דק ומסתובב במעגל זקוף ברדיוס של 60 ס"מ. מרכז המעגל נמצא בגובה של 200 ס"מ מעל הקרקע. מהירותו של הכדור בתחתית המסלול היא $\sqrt{24}$ מטר לשנייה. סכין חדה קוטעת לפתע את החוט בנקודה הנמצאת מתחת למרכז הסיבוב (ראה ציור).

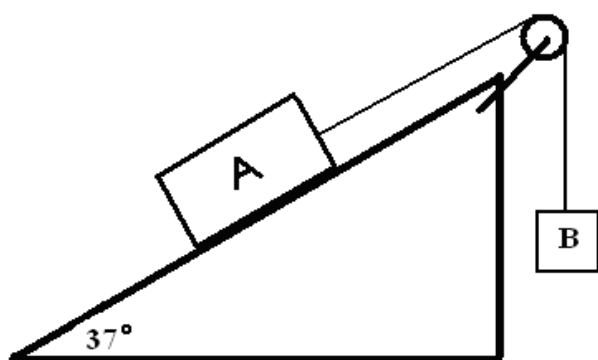
א. מהי המתיחות של החוט רגע לפני החיתוך (10 נקודות)?

ב. היכן פוגע הכדור בקרקע (10 נקודות)?

ג. מהו הביטוי לאנרגיה המכנית (פוטנציאלית + קינטית) של הכדור כתלות בזמן לאחר החיתוך (14 נקודות)?



שאלה 3



תיבה A שמסתה $m_A=10\text{kg}$ מונחת על משור משופע שזווית נטייתו 37° . מקדם החיכוך הקינטי בין התיבה לבין המשור המשופע הוא $\mu_k=0.1$. גוף B תלוי בעזרת חוט חסר מסה, שעובר דרך גלגל ומחובר בקצהו השני אל תיבה A (ראה תרשים). משחררים את המערכת והמסה B יורדת בתאוצה

$$a = 4 \frac{\text{m}}{\text{Sec}^2}$$

א. שרטט תרשים עבור כל הכוחות הפועלים על התיבה A, ותרשים נוסף עבור כל הכוחות הפועלים על גוף B.

לכל אחד מהכוחות שציינת בתרשימים רשום מי מפעיל את הכוח. [14 נקודות]

ב. מהי המסה של גוף B? מהי המתיחות בחוט המקשר בין התיבה A לגוף B? [10 נקודות]

ג. האם המתיחות תקטן או תגדל באם נקטין את שיפוע המישור? [10 נקודות]

שאלה 4

כדור נזרק מגג בניין שגובהו H בזווית α מעל לכיוון האופקי ומהירות התחלתית v_0 . רוח מייצרת על הכדור תאוצה a_{wind} בכיוון β מעל הציר האופקי לכל אורך תנועתו. רשום את משוואות התנועה של הכדור (מהירותו ומיקומו) במקרים הבאים, מערכת הצירים נמצאת על גג הבניין בצמוד לנקודת הזריקה של הכדור כך שהכיוון החיובי של ציר x ימינה והכיוון החיובי של ציר y מעלה (11 נקודות).

ב. מערכת הצירים נמצאת למרגלות הבניין מתחת לנקודת הזריקה של הכדור כך שהכיוון החיובי של ציר x ימינה והכיוון החיובי של ציר y מעלה (11 נקודות).

ג. כמו סעיף א' אבל ציר y החיובי מכוון מטה (11 נקודות).