

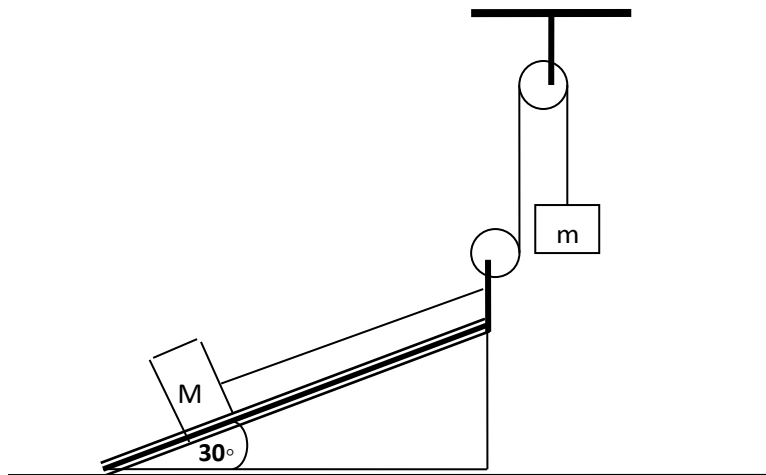
מכינה בפיסיקה - מכניקה
 מועד א' תשע"ה
 ד"ר יוסי בן ציון, ענת ויונטה
 יש לפתור את כל 3 השאלות
 ניתן להשתמש בכל חומר עזר, משך המבחן 2:45 שעות, משקל השאלות זהה

1. גוף שמסתו $M=5\text{kg}$ מונח על מישור משופע ומחוספס שזווית שיפועו 30° . מקדם החיכוך הקינטי בין הגוף והמישור $\mu=0.1$. הגוף מחובר אל גוף נוסף $m=4\text{kg}$ באמצעות חוט ושתי גלגליות חסרות מסה וחיכוך. ברגע $t=0\text{s}$ המערכת משוחררת ממנוחה ומתחילה לנוע. (המסה M במעלה המישור כשהמסה m יורדת)

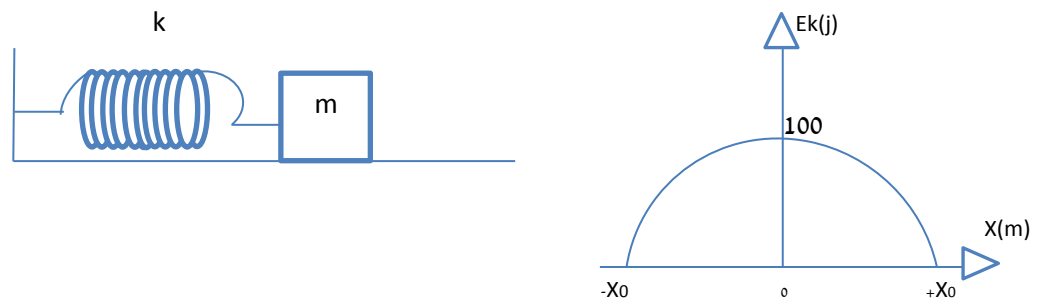
- שרטט את כל הכוחות הפועלים על כל אחת מהמסות מיד לאחר שחרור המערכת.
- חשב את תאוצת המערכת ואת המתיחות בחוט המחבר בין המסות.
- על מי מבין שתי המסות פועל כוח שקול גדול יותר? נמק.

לאחר זמן מה החוט המחבר ביניהן נקרע.

- מהי תאוצת המסה M (המונחת ע"ג המישור המשופע) לאחר שהחוט נקרע?
- שרטטו איכותית את מהירות המסה M כתלות בזמן מהרגע בו החוט נקרע עד לרגע ההגעה לתחתית המישור המשופע.

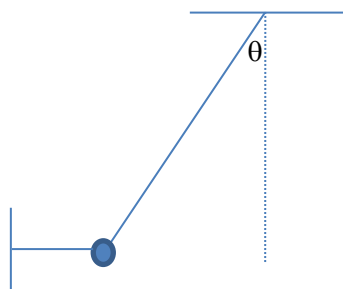


2. בול שמסתו $m=2\text{kg}$ רתום לקפיץ בעל $k=200\text{N/m}$ ומונח על שולחן אופקי חלק, כמתואר בתרשים. נסמן את הכיוון החיובי ימינה. מותחים את הבול בשיעור x_0 (חיובי, גודל לא יודע) מהמצב בו הקפיץ רפוי, ומשחררים אותו ממנוחה. הגרף הנתון מתאר את האנרגיה הקינטית של הבול כתלות במרחקו x מהמצב בו הקפיץ רפוי.



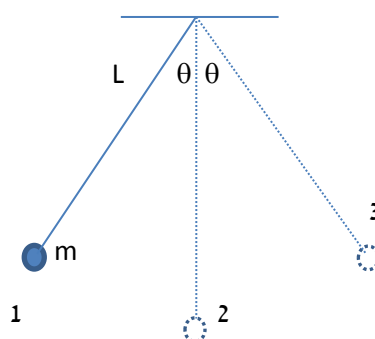
- א. מהו המרחק X_0 ?
- ב. 1. העתק את הגרף שבתרשים למחברת הבחינה, וצרף אליו (על אותה מערכת צירים) שרטוט של גרף האנרגיה האלסטית כתלות במרחקו של הבול מהמצב בו הקפיץ רפוי.
2. מה הקשר בין שני הגרפים ששרטטת?
- ג. מהי מהירות הבול בנקודה $x = -0.5x_0$?
- ד. כתבו את תנאי ההתחלה של הבעיה וכתבו את הביטויים עבור $x(t), v(t), a(t)$
- ה. שרטטו את הביטויים $x(t), v(t), a(t)$ מזמן $t=0$ ועד $t=T$ (כאשר T מציין זמן מחזור)
- ו. מהי העבודה שהקפיץ מבצע על הבול מהרגע בו נמצא הבול במנוחה בנקודה $x_1 = x_0$ (בנקודה ההתחלתית) ועד רגע בו הוא חולף בנקודה $x_2 = +0.5x_0$, ונע שמאלה?

3. כדור קטן שמסתו m קשור לשני חוטים כמתואר בתרשים.



א. מהי המתיחות בכל חוט?

חותכים את החוט האופקי והכדור עובר דרך המצבים 1, 2 ו-3 (ראה תרשים). נתון כי אורך החוט הנותר הוא L . נתונים: m, L, θ, g .



ב. בהנחה שהזווית θ קטנה, תוך כמה זמן יגיע הכדור ממצב 1 למצב 2?

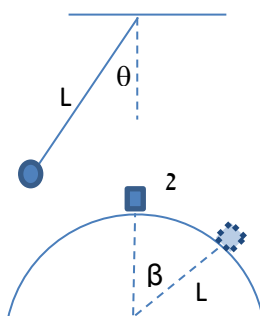
ג. האם במעבר ממצב 1 למצב 2 נשמר התנע? נמק!

ד. מהי מהירות הכדור בכל אחד בנקודות 1-3?

ה. צייר תרשים כוחות בכל אחד מהמצבים וחשב מה גודלה ומה כיוונה של תאוצת הכדור (רדיאלית ומשיקית) בנקודות 2 ו-3?

ו. חשב את המתיחות בחוט בכל אחד משלושת המצבים.

כאשר הכדור מגיע לנקודה התחתונה (2) הוא מתנגש אלסטית לחלוטין בתיבה בעלת מסה זהה m המונחת בראש כיפה מעגלית שרדיוסה L ראה ציור



ז. כתוב ביטוי כללי לקשר בין הזווית ההתחלתית של המוטלת θ לבין זווית ההתנתקות β של התיבה מהכיפה (נתונים: m, L, θ, g, β).

ח. ע"פ הביטוי שמצאת בסעיף הקודם, מהי הזווית θ המינימלית שתגרום להתנתקות מיידית