

בחן מגן מכניקה אנליטית סתיו 2002

- יש לענות על כל השאלות
- כל הסעיפים שווים בערכם
- חומר עזר מותר: ספר אחד, רשימות אישיות, מחשבון וטבלאות אינטגרלים

שאלה 1.

מסה m תלויה על חוט שאורכו משתנה עם הזמן לפי הנוסחה $\ell(t) = \ell_0 e^{\omega t}$. המסה נמצאת בשדה הכובד של כדור הארץ. נסמן באות θ את הזווית בין החוט לבין האנך כאשר $\theta = 0$ הוא בכיוון מטה ונבחר אותה כקואורדינטה קנונית.

1. רשום את האנרגיה הקינטית ובטא אותה באמצעות $\dot{\theta}, \omega, m, \ell(t)$.
2. רשום את האנרגיה הפוטנציאלית ובטא אותה באמצעות $g, m, \ell(t)$.
3. רשום את הלגרנגיאן של הבעיה. האם מתוך הלגרנגיאן ניתן לקבוע אם משוואות התנועה תלויות ב m או בלתי תלויות בו?
4. מצא את התנע הצמוד לקואורדינטה θ .
5. חשב את קצב שינוי האנרגיה $\dot{E}$ ובטא אותה באמצעות $\dot{\theta}, \omega, g, m, \ell(t)$.
6. רשום את משוואות התנועה.

שאלה 2

- חלקיק שמסתו m נמצא בבור פוטנציאל חד-ממדי שצורתו $V(x) = mg|x|$.
1. נתונים תנאי התחלה של מקום ומהירות. האם בתנאים אלה תנועת החלקיק תלויה במסה שלו או לא. נמק.
 2. האם האנרגיה של החלקיק נשמרת?
 3. האם התנע של החלקיק נשמר במהלך התנועה?
 4. חשב את זמן המחזור כפונקציה של האמפליטודה של ההעתק המכסימלי A .

בהצלחה