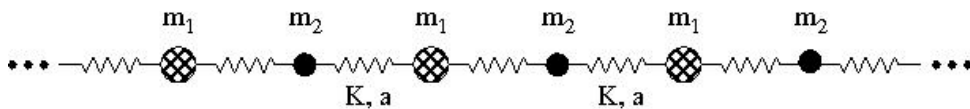


## בוחן בפיסיקה 3 לפיסיקאים (203-1-2121/2111)

משך הבוחן: 1.5 שעות  
מותר להשתמש בדף נוסחאות בגודל A4 ומחשבון ללא תכנות.

### שאלה (100 נקודות)



נתונה שרשרת אינסופית של גופים המחוברים בקפיצים זהים כבאיור. קבוע הקפיצים הוא  $K$ , אורך המנוחה שלהם הוא  $a$ , ומסות הגופים הן  $m_1$  ו- $m_2$  לסירוגין. המסות חופשיות לנוע בכיוון אופקי בלבד. במצב שיווי המשקל המרחק בין הגופים הוא  $a$ .

נגדיר תת-סריג כתת-שרשרת של השרשרת הנ"ל שבה כל המסות זהות (ישנם שני תת-סריגים כאן – הראשון מורכב מהמסות  $m_1$  והשני מורכב מהמסות  $m_2$ ).

1. מצא את משוואת התנועה בכל אחד מתת הסריגים. נגדיר את  $k$  כמספר הגל של הגל בתת הסריג. מצא את יחס הנפיצה  $\omega(k)$  של המערכת. (40 נק')

2. מצא את אורך הגל המינימלי ואת מספר הגל המקסימלי של התנודות. (10 נק')

3. חשב את מהירות החבורה של הגלים הנעים במערכת בגבול הרצף ( $ka \rightarrow 0$ ). שים לב שקיימים שני ענפים ביחס הנפיצה. (10 נק')

4. שרטט גרף של  $\omega(k)$  וציין עליו את התדירויות המינימליות/המקסימליות עבור מספרי הגל מינימליים/מקסימליים (אם קיימים כאלה). (15 נק')

5. האם המערכת יכולה לשמש כמסנן? אם כן, לאיזה תחום תדירויות? (10 נק')

6. בכל אחד מהענפים שמצאת חשב את היחס בין האמפליטות של כל שתי מסות שכנות עבור מספר גל אפס. (15 נק')

7. **בונוס** - רשום את יחס הנפיצה במקרה של  $m_1 = m_2 = m$ . חשב את יחס הנפיצה זה בחישוב ישיר. האם קיבלת תוצאות זהות? הסבר. (10 נק')

**בהצלחה!!!**