

# 71031 פיזיקה א' (מורחב) – מועד ג'

1 בספטמבר 2020

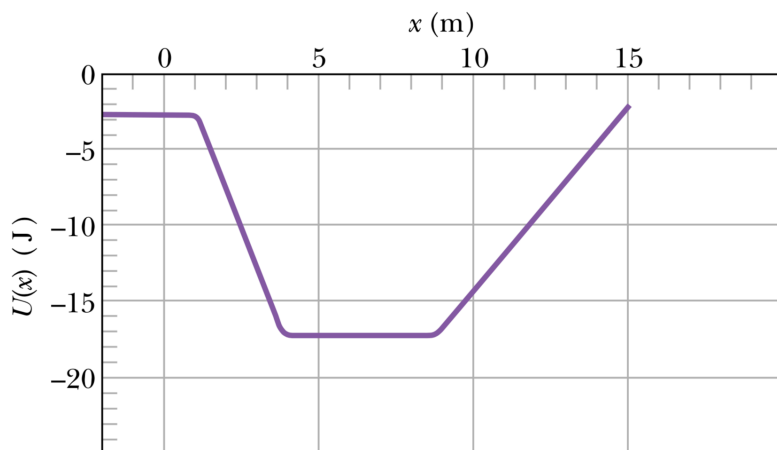
## שאלה 1 [15 נקודות]

כוח משמר  $F(x)$  פועל על חלקיק שמסתו  $2 \text{ kg}$  והוא נע לאורך ציר ה- $x$ . האנרגיה הפוטנציאלית  $U(x)$  הקשורה אל  $F(x)$  משורטטת באיור למטה. כאשר מיקום החלקיק הוא  $x = 2 \text{ m}$ , מהירותו היא  $-1.5 \text{ m/s}$ .

1.1 [5 נקודות] מהו גודל הכוח  $F(x)$  וכיוונו במיקום זה?

1.2 [5 נקודות] מה הם גבולות  $x$  שביניהם נע החלקיק?

1.3 [5 נקודות] מהי מהירותו במיקום  $x = 7 \text{ m}$ ?



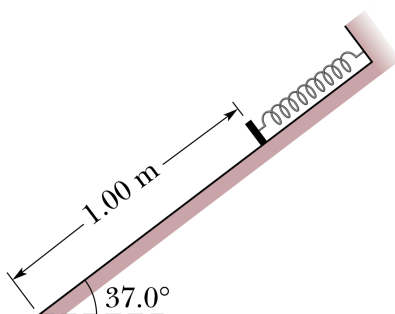
## שאלה 2 [27 נקודות]

באיור למטה, קפיץ שקבוע הקפיץ שלו הוא  $k = 170 \text{ N/m}$  נמצא בפסגתו של שיפוע חלק שהזווית שלו היא  $37^\circ$  עם האופק. הקצה התחתון של השיפוע הוא  $1.00 \text{ m}$  מקצה הקפיץ באורכו הרפוי ביותר. דוחפים פחית שמסתה  $2.00 \text{ kg}$  בנגד הקפיץ עד שהקפיץ נדחס  $0.200 \text{ m}$  ואז משחררים אותה ממצב מנוחה.

2.1 [10 נקודות] מהו גודל המהירות של הפחית ברגע שהקפיץ חוזר לאורכו הרפוי? (הרגע שבו הפחית מתנתקת מהקפיץ.)

2.2 [10 נקודות] מהו גודל המהירות של הפחית כאשר היא מגיעה לקצה התחתון של השיפוע?

2.3 [7 נקודות] שרטטו גרף של הכוח השקול הפועל על הפחית כתלות במיקום, מרגע שחרור הפחית עד שהיא מגיעה לקצה השיפוע. הגדורו ציר מיקום  $x$  מקביל לשיפוע, כאשר הכיוון החיובי פונה מהקפיץ לכיוון קצה השיפוע. שרטטו רק את הרכיב של הכוח השקול בכיוון הציר.



**שאלה 3 [20 נקודות]**

שתי עגלות על גבי מסילת אוויר אופקית נדחפות זו לקראת זו. עגלה A נעה במקור בכיוון ה- $x$  החיובי ועגלה B נעה בכיוון ה- $x$  השלילי. העגלות מתנגשות ומתרחקות זו מזו. הגרפים באיור למטה מתארים כמה מהמשתנים הקשורים לתנועה כתלות בזמן. לכל גודל ברשימה שלהלן, רשמו **ונמקו** איזה גרף מייצג בצורה הטובה ביותר את אותו המשתנה כתלות בזמן. אם אין גרף רלוונטי רשמו "אין".

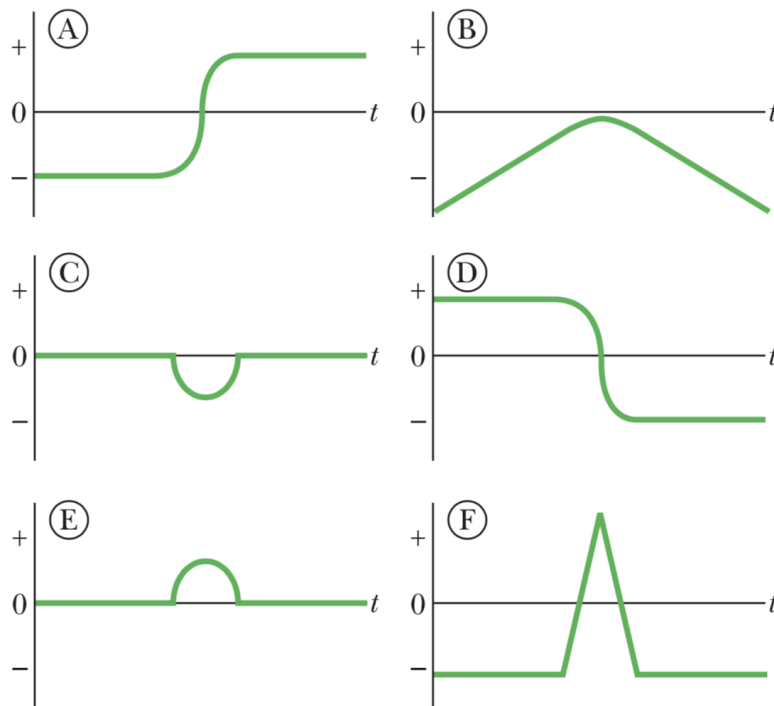
3.1 [4 נקודות] התנע של עגלה A.

3.2 [4 נקודות] הכוח הפועל על עגלה B.

3.3 [4 נקודות] הכוח הפועל על עגלה A.

3.4 [4 נקודות] מיקום עגלה A.

3.5 [4 נקודות] מיקום עגלה B.

**שאלה 4 [18 נקודות]**

סנטימטר מעוקב של ענן קומולוס טיפוסי מכיל בין 50 ל-500 טיפות מים, שהרדיוס הטיפוסי שלהן הוא  $10 \mu\text{m}$ .

4.1 [6 נקודות] כמה מטרים מעוקבים של מים יש בתוך ענן קומולוס גלילי שגובהו 3.0 km והרדיוס שלו 1.0 km?

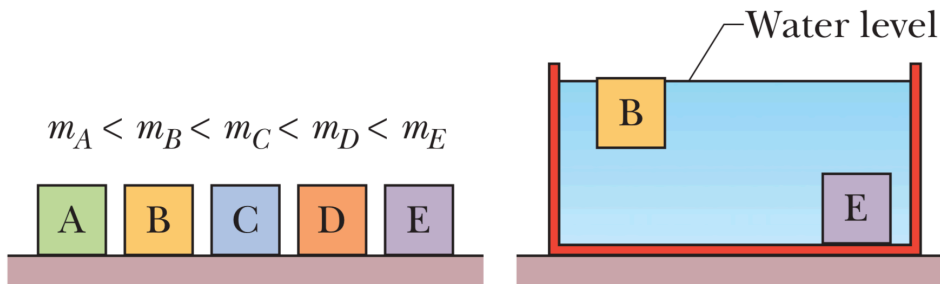
4.2 [6 נקודות] כמה בקבוקי סודה של 1 ליטר אפשר היה למלא במים אלו?

4.3 [6 נקודות] המסה של מים ליחידת נפח (או צפיפות) היא  $1000 \text{ kg/m}^3$ . מהי המסה של המים בענן?

### שאלה 5 [20 נקודות]

באיור למטה מתוארים חמישה בולים שמסתם גדלה מ-A ל-E. נפח כל הבולים זהה אבל מסותיהם שונות. הבולים מוכנסים לאקווריום מלא במים והבולים B ו-E מגיעים למצב מנוחה כמתואר באיור. סרטטו מחדש את האקווריום, ושרטטו היכן הייתם מצפים שהבולים A, C ו-D יגיעו למצב מנוחה. נמקו.

(הניחו שהבדלי המסות בין בולים עוקבים הם משמעותיים - לא בשיעור קטן בלבד.)



בהצלחה!

### נוסחאות

עבור התנגשות אלסטית:

$$v_{A2} = v_{A1} \frac{m_A - m_B}{m_A + m_B} + v_{B1} \frac{2m_B}{m_A + m_B}$$

$$v_{B2} = v_{A1} \frac{2m_A}{m_A + m_B} + v_{B1} \frac{m_A - m_B}{m_A + m_B}$$

$$x_{cm} = \frac{x_1 m_1 + x_2 m_2 + \dots + x_n m_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$

$$\vec{F} = -\frac{m_1 m_2 G}{r^2} \hat{r}$$

$$U = -\frac{m_1 m_2 G}{r}$$

$$U = mV$$

$$a_{centr} = \frac{v^2}{r}$$

$$P = P_0 + \rho gh$$

$$P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gy = \text{constant}$$

$$\vec{r}(t) = \vec{r}_0 + \vec{v}t$$

$$\vec{r}(t) = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a} t^2}{2}$$

$$\vec{v}(t) = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$

$$v^2 = v_0^2 + 2\vec{a} \cdot \Delta\vec{r}$$

$$\vec{F}^{net} = \Sigma \vec{F} = m\vec{a}$$

$$W = \vec{F} \cdot \Delta\vec{x} \text{ : עבוד כוח קבוע;}$$

$$\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2 = |\vec{v}_1| |\vec{v}_2| \cos(\theta)$$

$$E = K + U_G + U_{EL}$$

$$E_1 + W_{NC} = E_2$$

$$F = -\frac{d}{dx} U(x)$$

$$\vec{J} = \vec{F} \Delta t \text{ : ועבוד כוח קבוע; } \vec{J} = \Delta\vec{p}$$