



דוגמה 2: תנודות משקולת על קפיץ אנכי

על קפיץ הקבוע בקצהו העליון תולים משקולת שמסתה 2 ק"ג. הקפיץ מתארך ממצבו הרפוי עד נקודת שיווי המשקל ב- 50 ס"מ. מעלים את המשקולת למרחק 30 ס"מ מעל נקודת שיווי המשקל ומרפים ממנה. המשקולת מתנודדת במסלול אנכי. מצא, באמצעות שיקולי אנרגיה, את גודל מהירות המשקולת בנקודה הנמצאת 10 ס"מ מתחת לנקודת שיווי המשקל.

פתור בשתי דרכים:

א. באמצעות חישוב שינויים באנרגיות הפוטנציאלית האלסטית והכובדית, ובאנרגיה הקינטית.

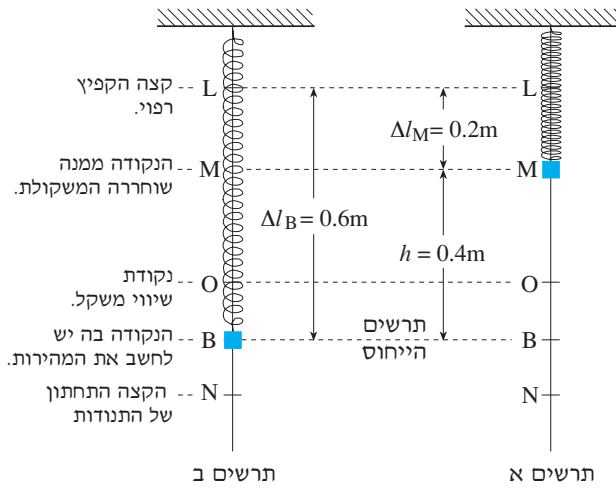
ב. באמצעות חישוב שינוי באנרגיה הפוטנציאלית הכוללת ובאנרגיה הקינטית.

פתרון:

משקולת בת 2 ק"ג גורמת להתארכות הקפיץ ב- 0.5 מ', לכן קבוע הקפיץ:

$$k = \frac{F}{\Delta l} = \frac{mg}{\Delta l} = \frac{20}{0.5} = 40 \text{ N / m}$$

א. בתרשים א מתוארת המערכת לפני שחרור המשקולת, ובתרשים ב היא מתוארת בנקודה בה יש לחשב את גודל המהירות.



נבחר מישור העובר ב-B כמישור ייחוס לגבי האנרגיה הפוטנציאלית הכובדית.

האנרגיות הכוללות בנקודות M ו-B שוות, ולפיכך:

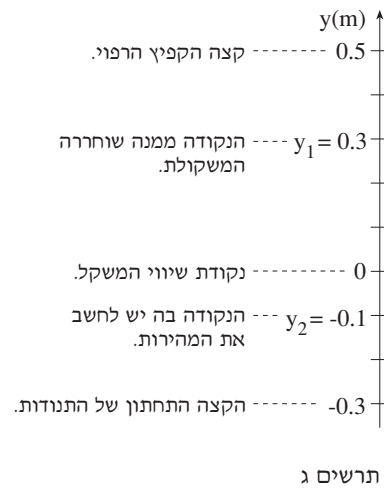
$$(א) \quad \frac{1}{2} k (\Delta l_M)^2 + mgh = \frac{1}{2} k (\Delta l_B)^2 + \frac{1}{2} mv_B^2$$

נציב ב- (א) את הגדלים הנתונים:

$$\frac{1}{2} \cdot 40 \cdot (0.2)^2 + 2 \cdot 10 \cdot 0.4 = \frac{1}{2} \cdot 40 \cdot (0.6)^2 + \frac{1}{2} \cdot 2v_B^2$$

פתרון המשוואה: $v_B \approx \pm 1.26 \text{ m/s}$

ב. תרשים ג מתאר ציר מקום y שראשיתו בנקודת שיווי המשקל, y_1 שיעור הנקודה שממנה שוחררה המשקולת, ו- y_2 שיעור הנקודה בה יש לחשב את המהירות. גודל המהירות.



תרשים ג