

תרגול 9 – עבודה ואנרגיה, הספק

$$E_k = \frac{1}{2} m |\vec{v}|^2 = \frac{1}{2} m v^2$$

אנרגיה קינטית

$$W_F = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r} = |\vec{F}| |\Delta \vec{r}| \cos \theta$$

עבודה של כוח קבוע:

$$U_g = mgh$$

אנרגיה פוטנציאלית כבידתית

$$U_{el} = \frac{1}{2} k (\Delta x)^2$$

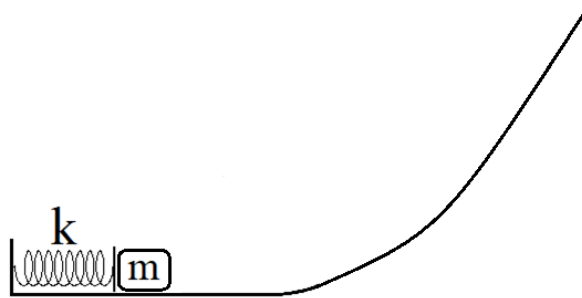
אנרגיה פוטנציאלית אלסטית

$$E = E_k + U_g + U_{el}$$

אנרגיה כוללת:

משפט העבודה והאנרגיה:

$$E - E_0 = \sum W_F$$



שאלה 1

גוף עם מסה $m = 5 \text{ kg}$ יכול לנוע על מסילה ללא חיכוך.

תחתית המסילה אופקית, ובקצה שלה יש קפיץ עם קבוע אלסטי $k = 500 \text{ N/m}$

מצמידים את הגוף לקפיץ, דוחסים את הקפיץ ב $|\Delta x| = 0.4 \text{ m}$, ומשחררים את הגוף ממנוחה.

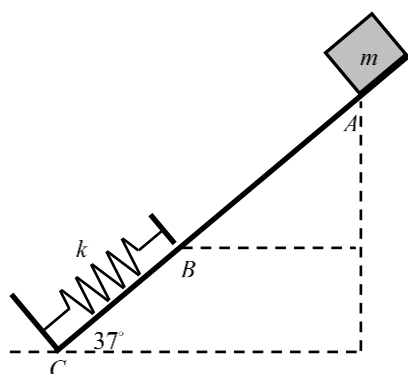
א. מה המהירות שלו כאשר הקפיץ מכווץ ב $|\Delta x| = 0.2 \text{ m}$, וכשהוא משוחרר?

ב. מה הגובה המקסימלי אליו הגוף יגיע על המסילה?

ג. האם התשובות משתנות אם נחליף הגוף לגוף עם מסה $m = 20 \text{ kg}$?

אם לא- נמקו. אם כן - מה התשובות במצב החדש?

שאלה 2



גוף שמסתו $m = 0.5 \text{ kg}$ משוחרר ממנוחה מהנקודה A הנמצאת בראש

מישור משופע ABC שזווית הנטייה שלו ביחס לאופק היא 37° .

אורכו של הקטע AB הוא $L = 2m$.

ומקדם החיכוך הקינטי בין הגוף לקטע זה הוא: $\mu_k = 0.25$

הקטע BC חסר חיכוך.

בנקודה B נמצא קצהו העליון של קפיץ רפוי בעל קבוע $k = 90 \text{ N/m}$.

במהלך תנועתו, הגוף אינו נדבק לקפיץ.

א. מהו הכיוון המקסימאלי בקפיץ לאחר שהגוף פוגע בקפיץ?

ב. לאיזה מרחק מקסימלי מנקודה B מגיע הגוף בדרכו חזרה?

הספק – קצב קבלת/איבוד/מעבר/הפקת אנרגיה

$$P = \frac{W_F}{\Delta t} = \vec{F} \cdot \vec{v} \left[\frac{\text{joule}}{\text{sec}} \right] = [\text{Watt}]$$

שאלה 3

מכונית שמסתה 1600 kg :

א. מאיצה על כביש אופקי ממנוחה למהירות של 30 m/s במשך 9 שניות

ב. ואז ממשיכה לנוע על הכביש האופקי במהירות קבועה.

ג. ממשיכה לנוע במהירות קבועה בכביש שעולה בזווית $5.7^\circ = \sin^{-1} 0.1$

ד. ממשיכה לנוע במהירות קבועה בכביש שיורד בזווית $5.7^\circ = \sin^{-1} 0.1$

מה ההספק של המנוע במשך כל אחד מהקטעים (בהנחה שהוא קבוע בכל קטע ואין איבודי אנרגיה)?

שאלה 4

גוף עם מסה $m = 20 \text{ kg}$ יכול לנוע על משטח אופקי.

בין הגוף למשטח יש קבועי חיכוך $\mu_s = 0.7$, $\mu_k = 0.5$

הגוף מחובר לקפיץ עם קבוע אלסטי $k = 1000 \text{ N/m}$.

מכווצים אותו עד מרחק 0.5 m מנקודת הרפיון ועוזבים ממנוחה.

כמה פעמים הגוף ינוע הלך וחזור, ובאיזו נקודה ייעצר בסוף?

