

נביע את התאוצה:

$$\Sigma F = ma$$

$$-f = ma$$

$$-\mu mg = ma$$

$$a = -\mu g$$

אפשר גם להציב את הקשר לעיל ולקבל: $a = -g \cdot \tan \alpha$

א. לפי הביטויים שקיבלנו כוח החיכוך לאורך הקטע האופקי גדול מכוח החיכוך לאורך הקטע המשופע:

$$f_{AB} = \mu mg \cos \alpha$$

$$f_{BC} = \mu mg$$

$$\mu mg > \mu mg \cos \alpha$$

$$f_{BC} > f_{AB}$$

ב. הגרף הנכון הוא גרף 1 כי המהירות בקטע AB קבועה ומכאן גם האנרגיה הקינטית.

ובקטע BC האנרגיה יורדת.

ג. הגרף הנכון הוא גרף 2. הסבר: עבודת כוח החיכוך היא השינוי באנרגיה המכנית המיוצג על ידי

השיפוע. כוח החיכוך בקטע AB קטן מכוח החיכוך בקטע BC. ובהתאמה השיפועים בגרף 2.

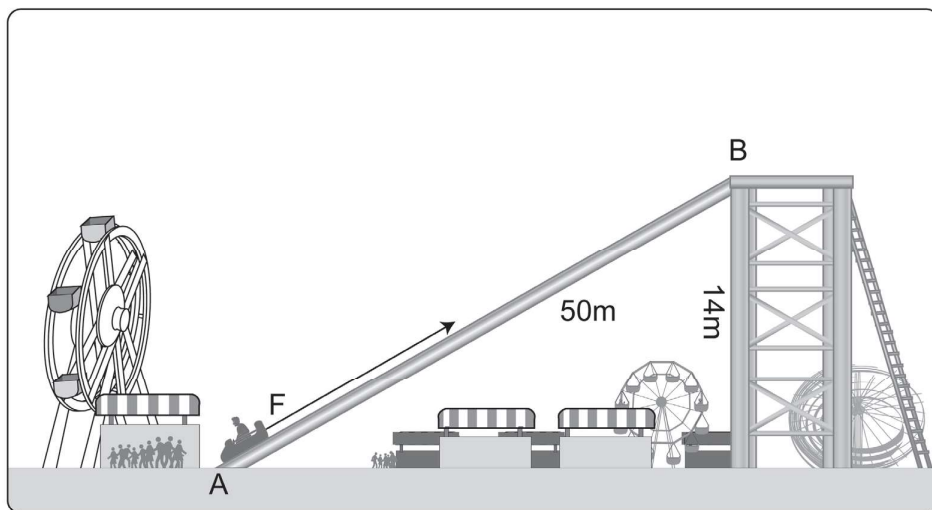
ד. נציב בנוסחת ריבועי המהירויות: $v^2 - v_0^2 = 2a \cdot \Delta x$ ונקבל את מקדם החיכוך:

$$0^2 - u^2 = 2a \cdot \Delta x$$

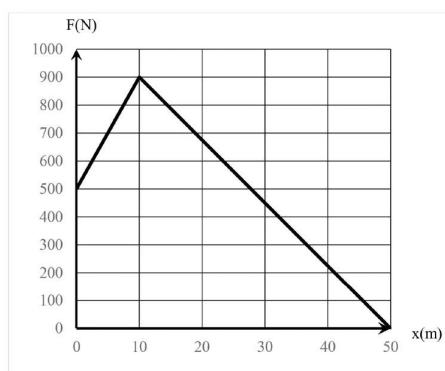
$$-u^2 = 2(-\mu g) \cdot \Delta x$$

$$\mu = \frac{u^2}{2g \cdot \Delta x} = \frac{3^2}{2 \cdot 10 \cdot 1.5} = 0.3$$

5. קרונית של רכבת הרים שמסתה 125 קילוגרמים נגררת במעלה משופע AB, שאורכו 50 מטרים וגובהו 14 מטרים, בהשפעת כוח מגנטי F. קטע המסילה AB אינו חלק.



הגרף הבא מתאר את גודלו של הכוח F, הפועל על הקרונית כפונקציה של המרחק מ-A:



א. חשבו את הגדלים הבאים:

- (1) עבודת הכוח F בקטע AB.
- (2) עבודת כוח הכובד בקטע AB.
- (3) עבודת הכוח הנורמלי בקטע AB.

נתון שבנקודה A הקרונית מתחילה לנוע ממנוחה, ונעצרת לראשונה בנקודה B.

ב. על פי הנתון ועל פי סעיף א, מצאו את עבודת כוח החיכוך בקטע AB.

ג. חשבו את מקדם החיכוך בקטע AB.

כך קיבלנו תוצאה מדויקת יותר למהירות:

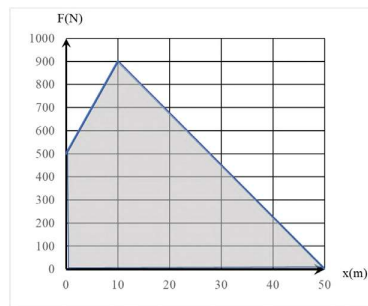
$$v = \frac{2.51}{4.8} = 0.523 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

ה. נחשב את התאוצה:

$$a = \frac{v^2}{R} = \frac{0.523^2}{0.8} = 0.343 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

התאוצה היא $0.343 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ בכיוון מרכז המעגל - שמאלה.

5. א. (1) עבודת הכוח F מיוצגת על ידי השטח הכלוא בין הגרף לציר ה- X .



$$W_{0-10} = \frac{500 + 900}{2} \cdot 10 = 7,000 \text{ J}$$

$$W_{10-50} = \frac{40 \cdot 900}{2} = 18,000 \text{ J}$$

$$W_F = 7,000 + 18,000 = 25,000 \text{ J}$$

השטח הוא 25,000j.

(2) עבודת כוח הכובד, $w = mgh = 125 \cdot 10 \cdot 14 = 17,500$, אבל בעלייה, עבודת כוח הכובד

שלילית, לכן $w = -17,500$.

(3) עבודת הכוח הנורמלי היא 0, כי כל הזמן הכוח ניצב לכיוון ההתקדמות.

ב. על פי הנתון, האנרגיה הקינטית של הקרונית ב-A וב-B היא 0. על פי משפט עבודה-אנרגיה,

העבודה הכוללת שווה לשינוי באנרגיה הקינטית. לכן העבודה הכוללת היא 0.

$$w_{mg} + w_F + w_f = 0$$

$$-17,500 + 25,000 + w_f = 0$$

$$w_f = -7,500 \text{ j}$$