

פיזיקה א

פרק 13 - עבודה ואנרגיה חלק שני - חישוב עבודה של כוח משתנה

תוכן העניינים

1. משמעות האינטגרל של עבודה (ללא ספר)
2. חישוב עבודה לכוח לא קבוע 1
3. חלק שני עבודה של כוח לא קבוע (ללא ספר)

חישוב עבודה לכוח לא קבוע:

שאלות:

(1) חישוב עבודה במסלולים שונים

- חשב את העבודה שמבצע הכוח $\vec{F} = xx + yxy$ בין הנקודה $A(0,0)$ לנקודה $B(2,4)$:
- דרך המסלול של הקו הישר המחבר בין הנקודות.
 - דרך מסלול המקביל לציר ה- x עד לנקודה $C(2,0)$ ולאחר מכן דרך המסלול המקביל לציר ה- y עד לנקודה B .
 - דרך המסלול $y = x^2$.
 - דרך המסלול $x(t) = 2t, y(t) = 4t^2$.

(2) כוח בשלושה מימדים

- נתון הכוח: $\vec{F} = zx^2\hat{x} + xz\hat{y} + 2y\hat{z}$.
- חשב את העבודה של הכוח דרך המסלול היוצא מהנקודה $A(1,2,3)$ עד לנקודה $B(2,3,5)$ כאשר המסלול יוצא מ- A במקביל לציר ה- Y עד לנקודה $C(1,3,3)$ ולאחר מכן מ- C במקביל לציר ה- Z ועד לנקודה $D(1,3,5)$ ולאחר מכן מהנקודה D במקביל לציר ה- X עד לנקודה B .
 - חשב את העבודה של הכוח מהנקודה $A(0,0,-1)$ עד הנקודה $B(4,4,5)$ לאורך המסלול הנתון לפי המשוואות: $x(t) = 2t; y(t) = t^2; z(t) = 3t - 1$.

(3) חישוב עבודה של כוח במסלול מעגלי ואלפטי

- נתון הכוח הבא: $\vec{F} = a(2x+4y)x + b(4x-2y)y$
- מצא תנאי על a ו- b כך שהכוח יהיה משמר.
 - מצא את העבודה שעושה הכוח על גוף הנע במסלול סגור לאורך מעגל המתואר ע"י: $\vec{r} = R \cos \theta x + R \sin \theta y$ כאשר הגוף מתחיל את תנועתו מהנקודה $(R,0)$.
 - מצא את העבודה שעושה הכוח על גוף הנע במסלול סגור לאורך אליפסה המתוארת ע"י: $\vec{r} = d \cos \theta x + k \sin \theta y$ כאשר הגוף מתחיל את תנועתו מהנקודה $(d,0)$.

תשובות סופיות:

$$W_{A \rightarrow B} = 2 + \frac{64}{5} \quad \text{ג.} \quad W_{A \rightarrow B} = 18 \quad \text{ב.} \quad W_{A \rightarrow B} = \frac{4}{2} + \frac{4 \cdot 8}{3} \quad \text{א.} \quad (1)$$

$$W_{A \rightarrow B} = 2 + \frac{64}{5} \quad \text{ד.}$$

$$128\text{J} \quad \text{ב.} \quad 26.67\text{J} \quad \text{א.} \quad (2)$$

$$W = k \cdot d(0 - 4a\pi + 4b\pi) \quad \text{ג.} \quad W = R^2(0 - 4a\pi + 4b\pi) \quad \text{ב.} \quad \vec{\nabla} \times \vec{F} = 0 \Rightarrow a = b \quad \text{א.} \quad (3)$$