

Ενέργεια

- Μορφές Ενέργειας
- Έργο

Όταν ο κινητήρας του αυτοκινήτου κινεί το αυτοκίνητο , ασκεί δύναμη σ ' αυτό. Από πού όμως βρίσκει αυτή την δυνατότητα ;

Λέμε λοιπόν ότι στο δοχείο βενζίνης έχει αποθηκευτεί ενέργεια.

Τι μορφή έχει αυτή η ενέργεια ;

Ποιες άλλες μορφές ξέρετε ;

Τι είναι , όμως , η ενέργεια ;

Έργο

Το έργο μιας δύναμης εκφράζει
την ενέργεια η οποία:

- μεταφέρεται από ένα σώμα σε ένα άλλο, ή
- μετατρέπεται από μια μορφή σε μία άλλη

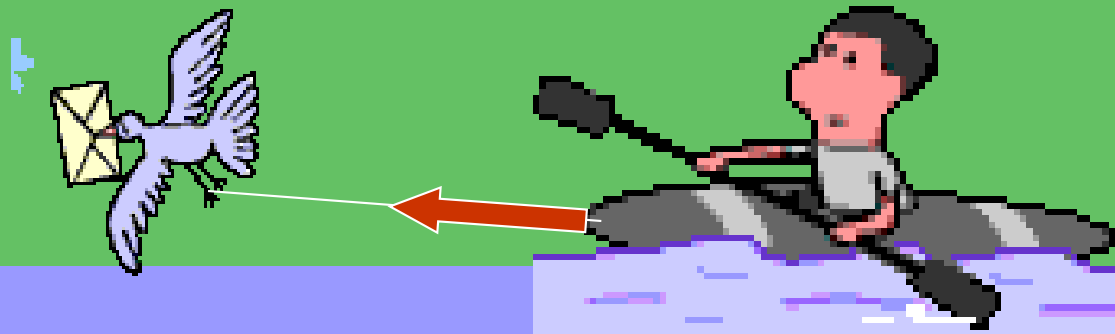
Μια δύναμη παράγει έργο όταν
μετακινείται το σημείο εφαρμογής της.





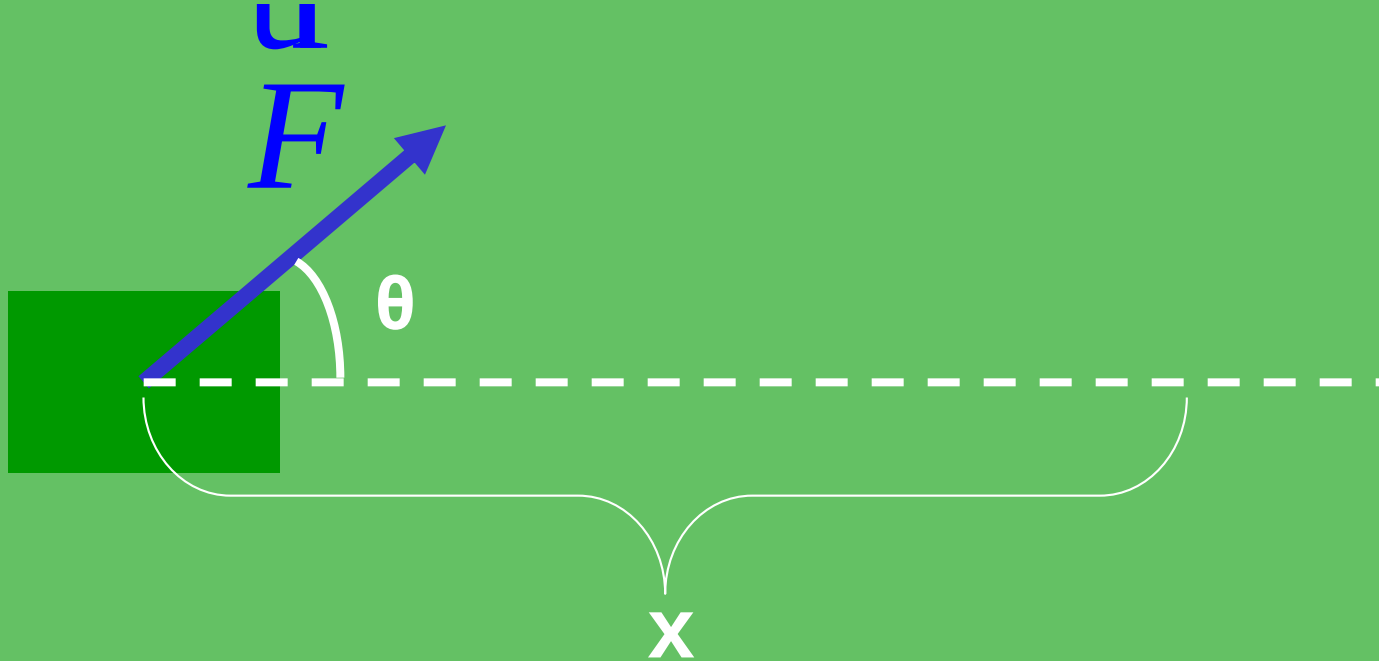
Παράγεται έργο ;

Παράγεται έργο ;



Έργο σταθερής δύναμης

- Τροχιά ευθύγραμμη
- Τροχιά καμπυλόγραμμη

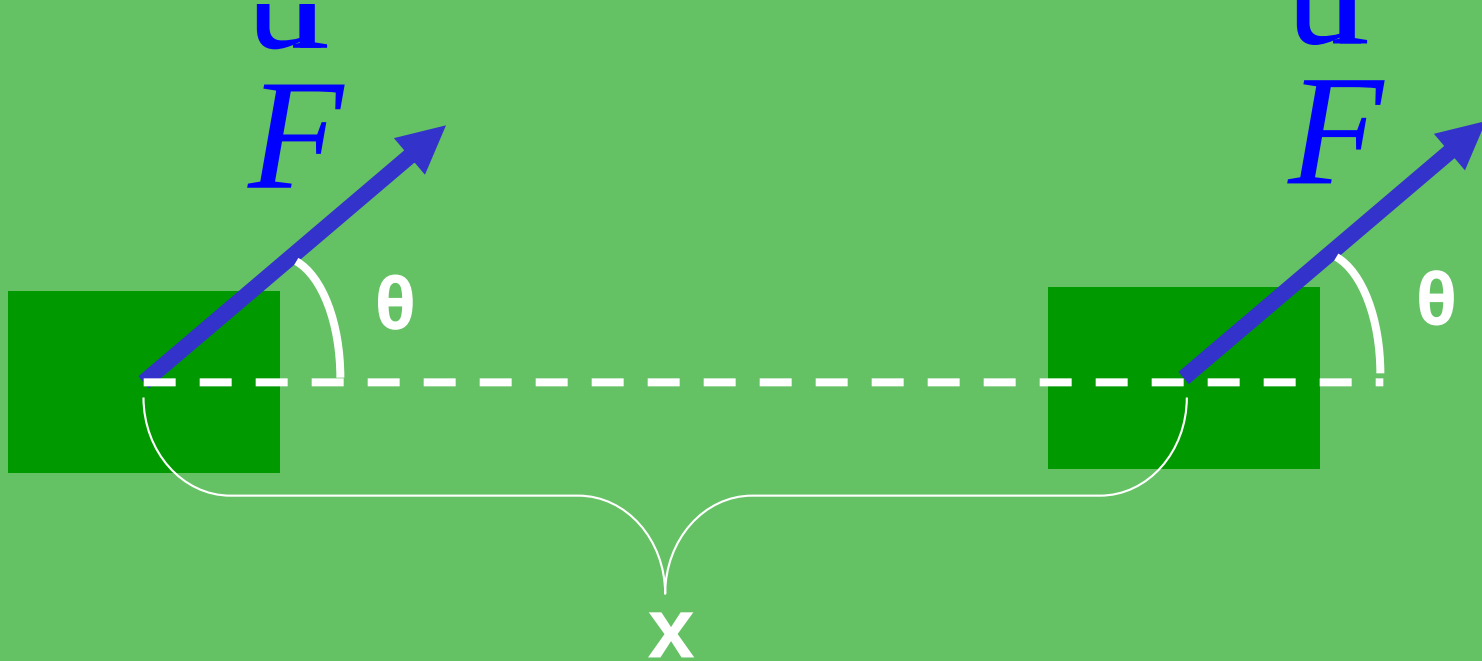


Ορίζεται ως Έργο το μονόμετρο μέγεθος :

$$W = F \cdot x \cdot \cos \theta$$

Μονάδα :

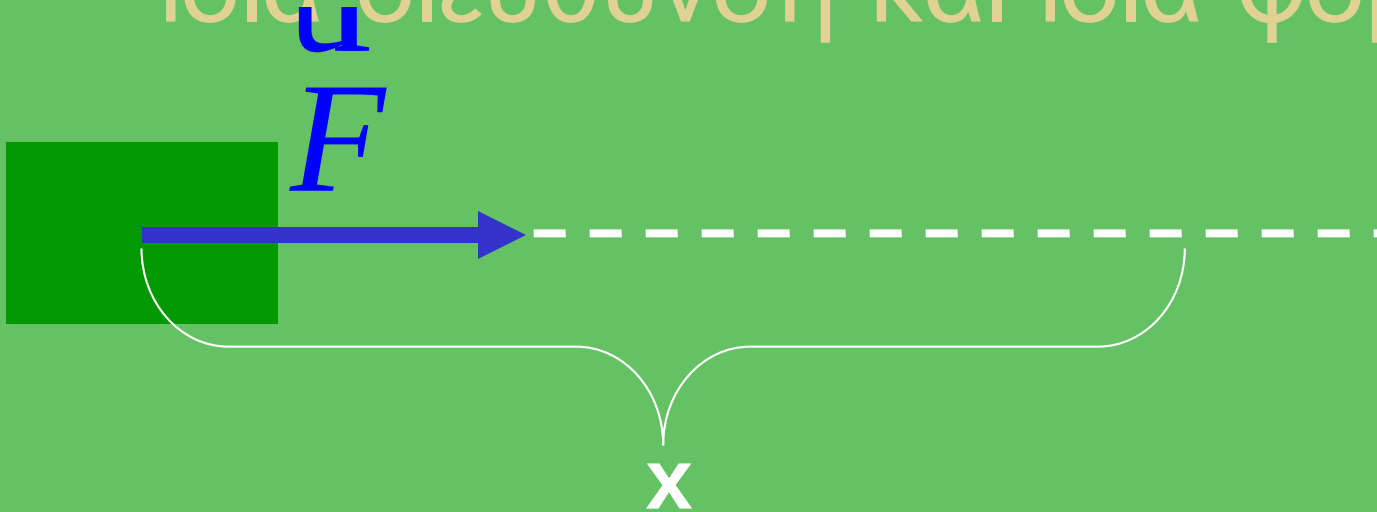
$$\begin{array}{c} \downarrow \quad \downarrow \\ 1 \text{ N} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ N.m} \equiv 1 \text{ Joule} \end{array}$$



Παράδειγμα : $F = 10 \text{ N}$, $x = 2 \text{ m}$, $\theta = 60^\circ$

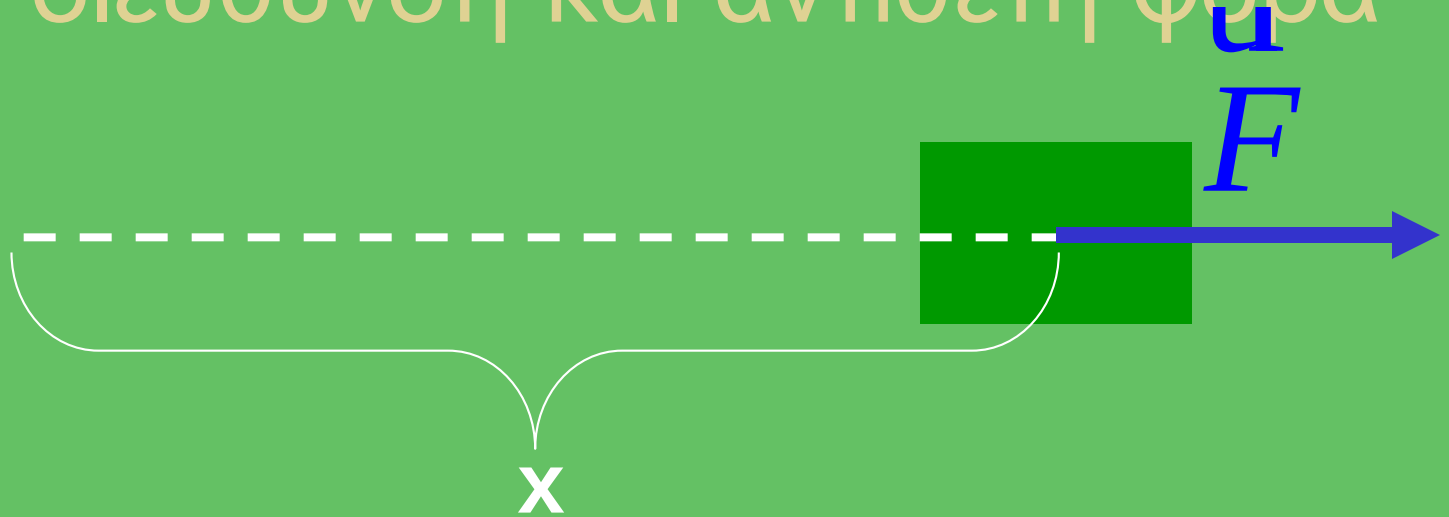
$$W = F \cdot x \cdot \sigma\upsilon\nu\theta = 10 \text{ N} \cdot 2 \text{ m} \cdot \sigma\upsilon\nu 60^\circ$$
$$= 10 \text{ N} \cdot 2 \text{ m} \cdot \frac{1}{2} = 10 \text{ J}$$

Η δύναμη και η μετατόπιση έχουν
ίδια διεύθυνση και ίδια φορά



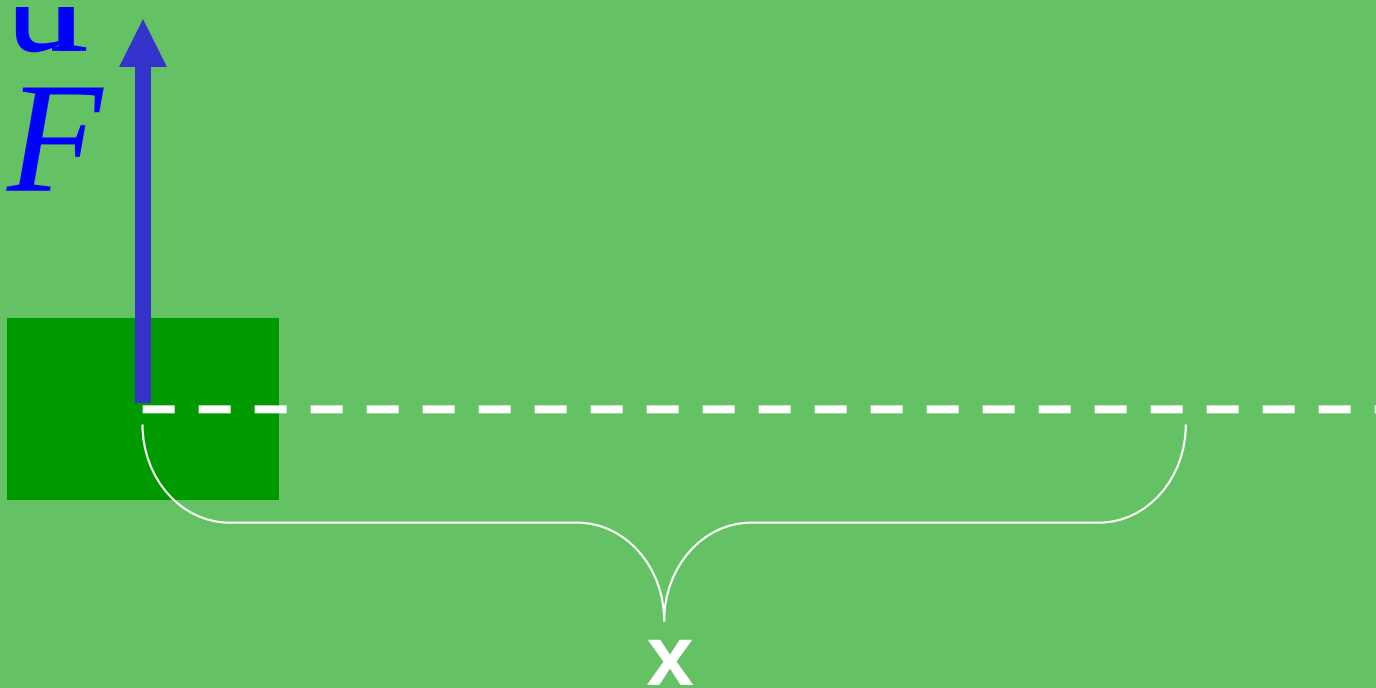
$$W = F \cdot x \cdot \cos 0^\circ \Rightarrow W = F \cdot x$$

Η δύναμη και η μετατόπιση έχουν
ίδια διεύθυνση και αντίθετη φορά



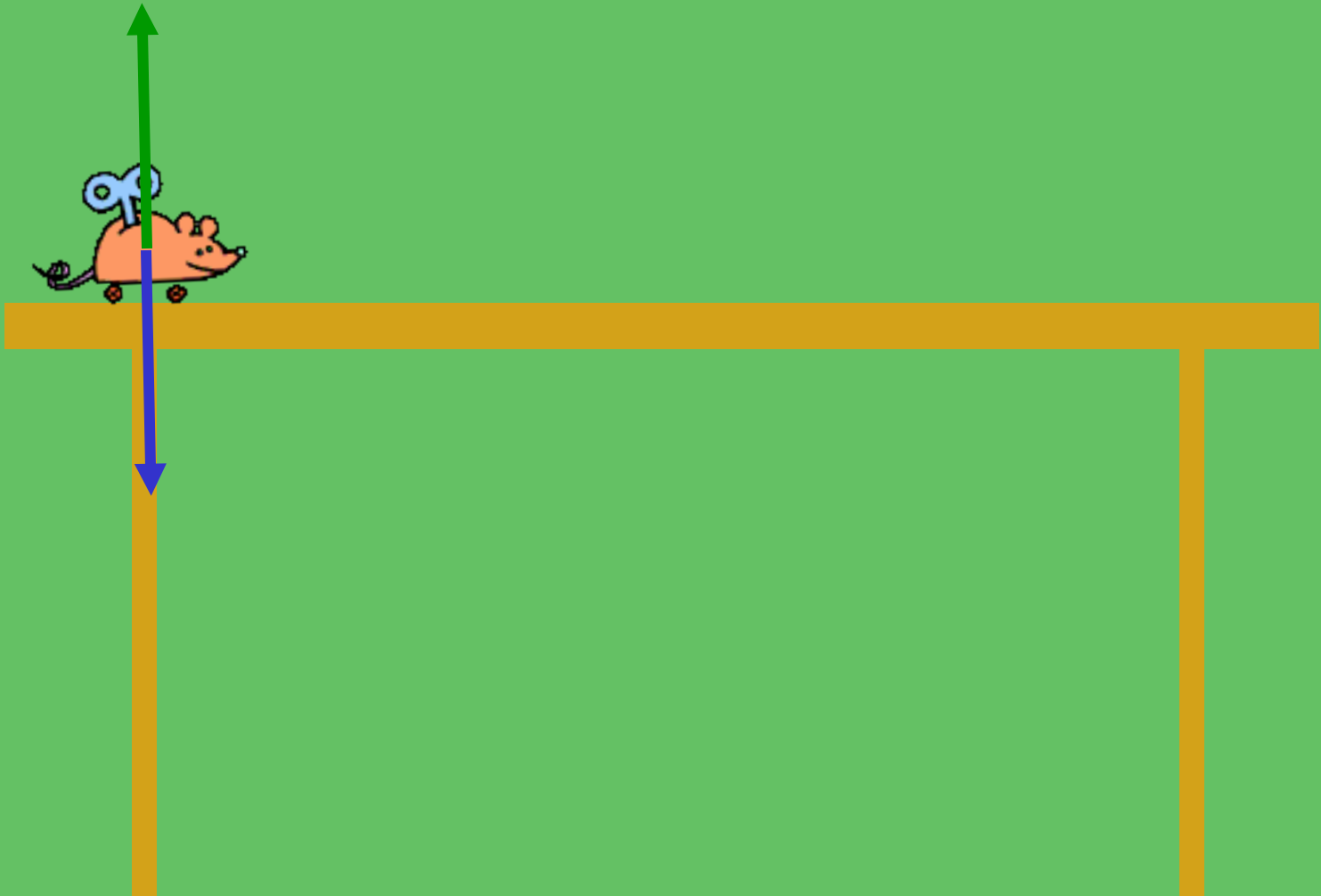
$$W = F \cdot x \cdot \cos 180^\circ \Rightarrow W = -F \cdot x$$

Η δύναμη είναι κάθετη στη
μετατόπιση

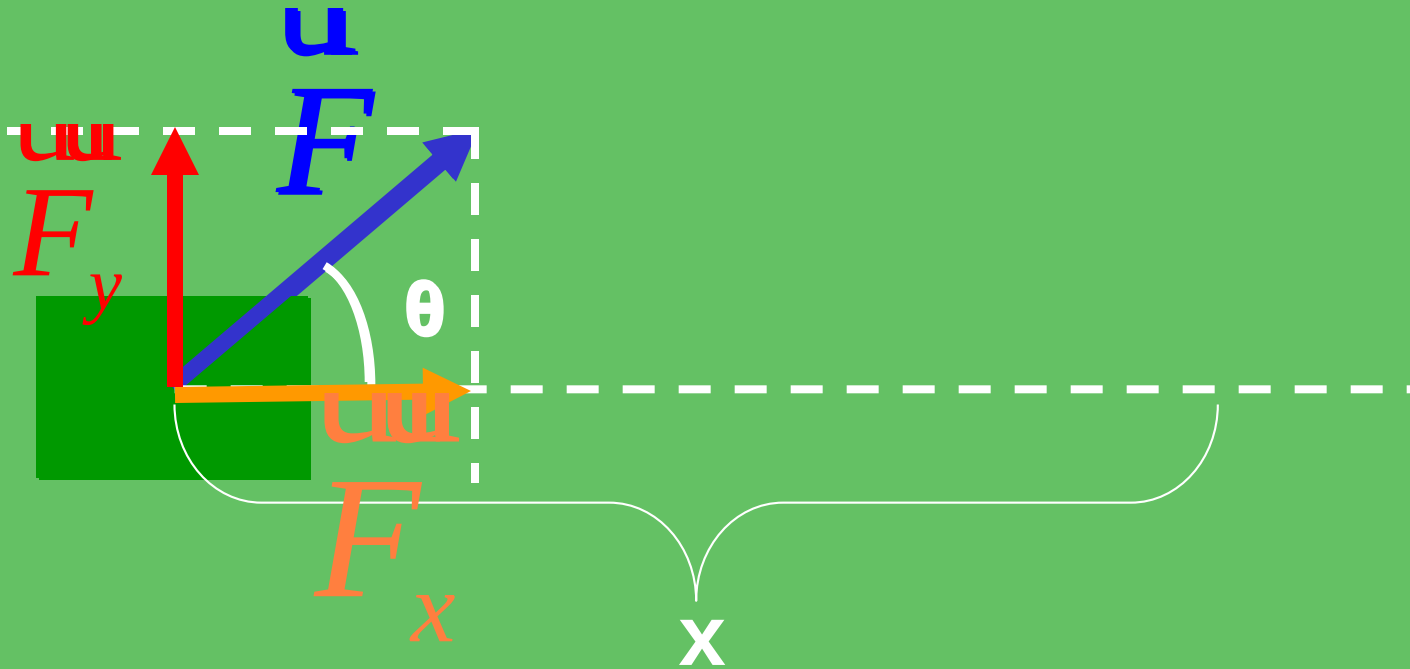


$$W = F \cdot x \cdot \cos 90^\circ \Rightarrow W = 0$$

Πόσο είναι το έργο κάθε δύναμης ;

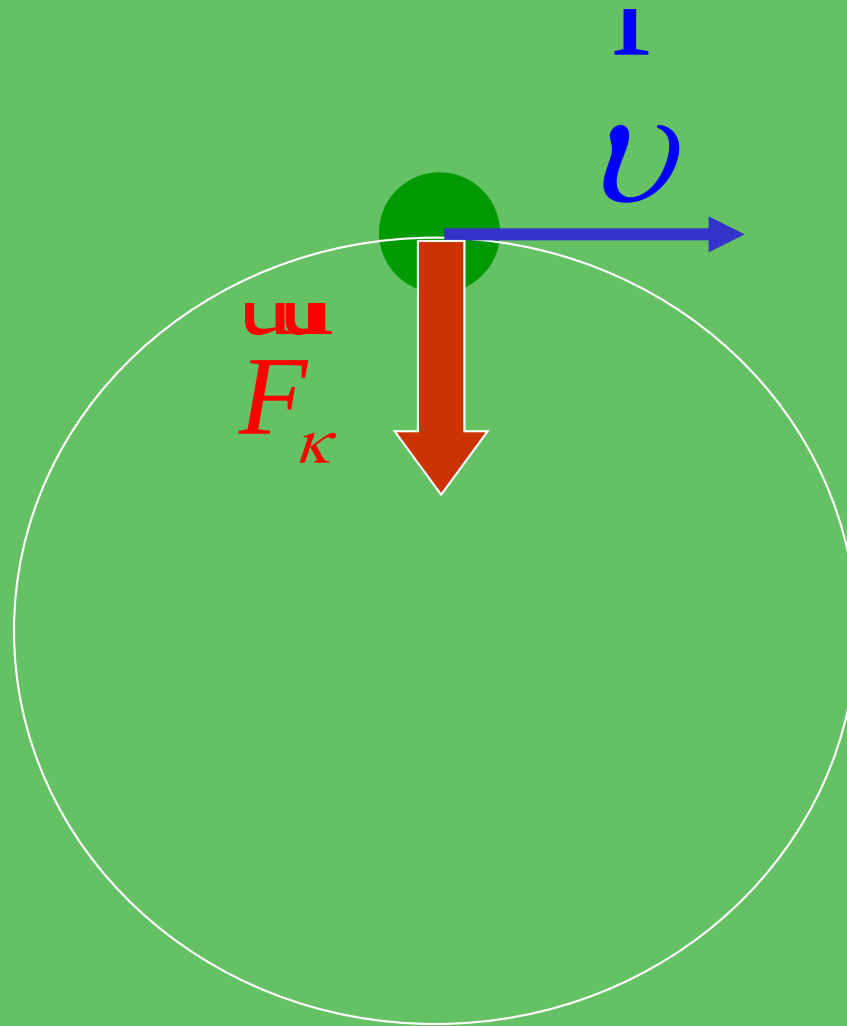


Παρατήρηση :



$$W = W_y + W_x = 0 + F_x \cdot x$$

$$= (F \cos \theta) \cdot x = F \cdot x \cos \theta$$

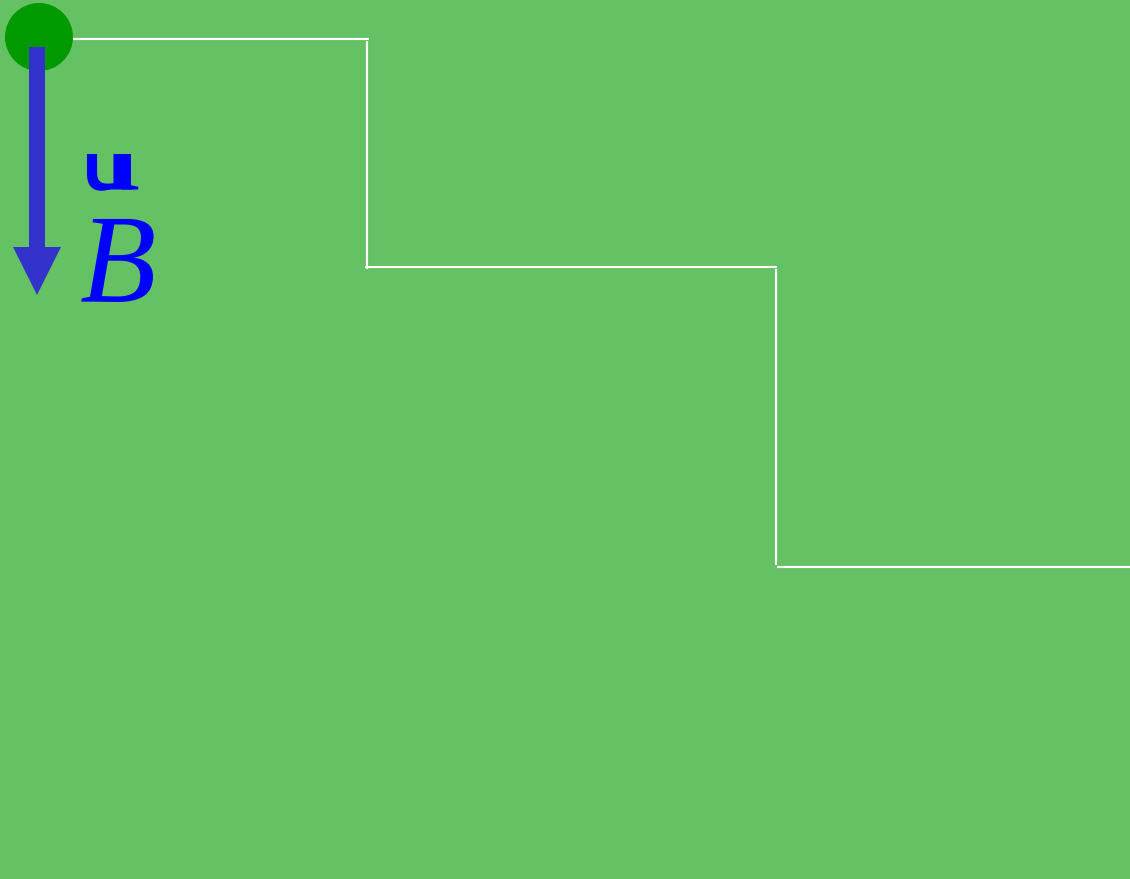


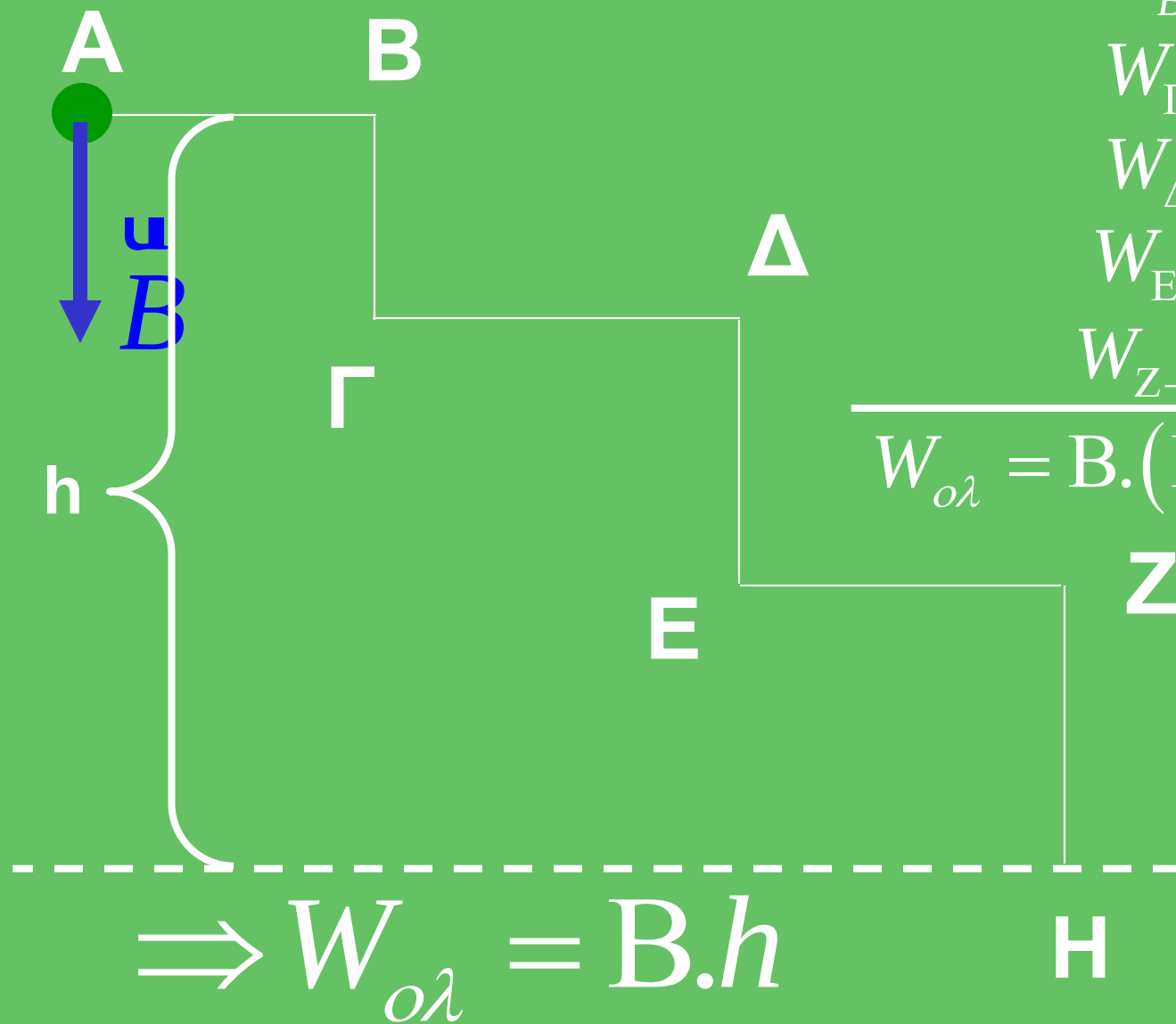
Πόσο είναι το έργο της κεντρομόλου ;

Έργο σταθερής δύναμης σε καμπύλη τροχιά

- Έργο βάρους
- Γενίκευση
- Συντηρητικές δυνάμεις

Πόσο είναι το έργο του βάρους ;





$$W_{A \rightarrow B} = 0$$

$$W_{B \rightarrow \Gamma} = B.(\Gamma)$$

$$W_{\Gamma \rightarrow \Delta} = 0$$

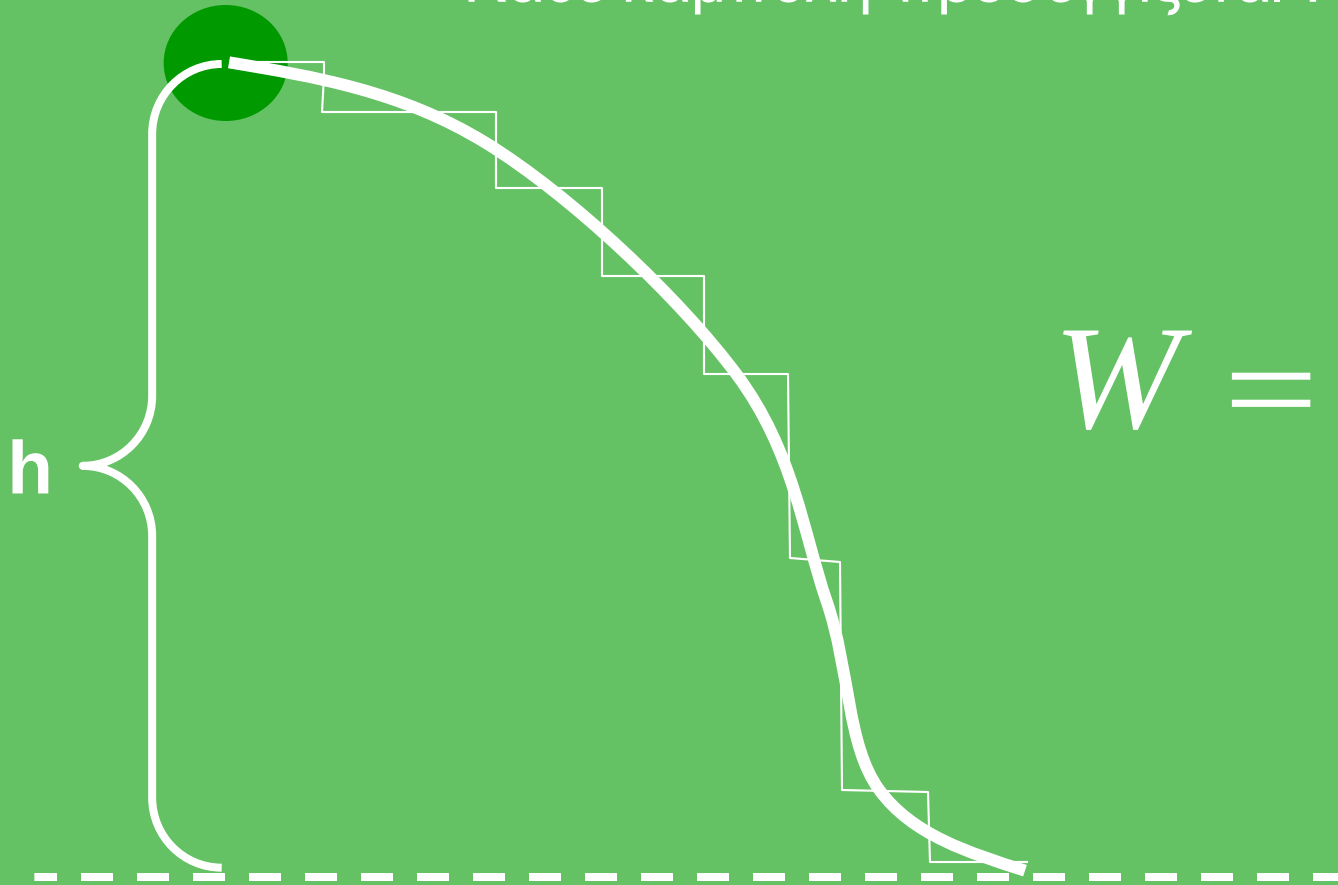
$$W_{\Delta \rightarrow E} = B.(\Delta E)$$

$$W_{E \rightarrow Z} = 0$$

$$W_{Z \rightarrow H} = B.(ZH)$$

$$W_{o\lambda} = B.(\Gamma + \Delta E + ZH)$$

Κάθε καμπύλη προσεγγίζεται :

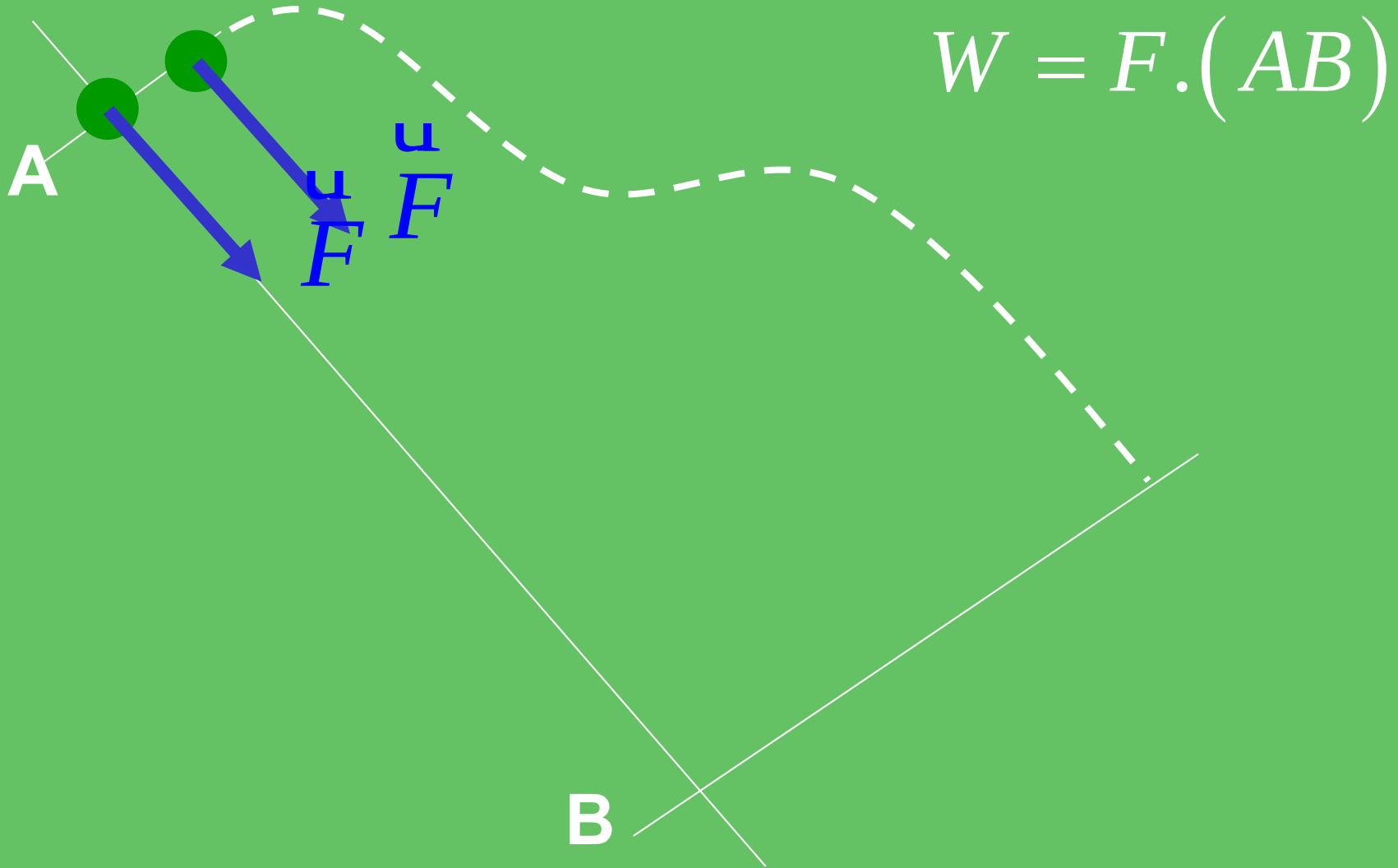


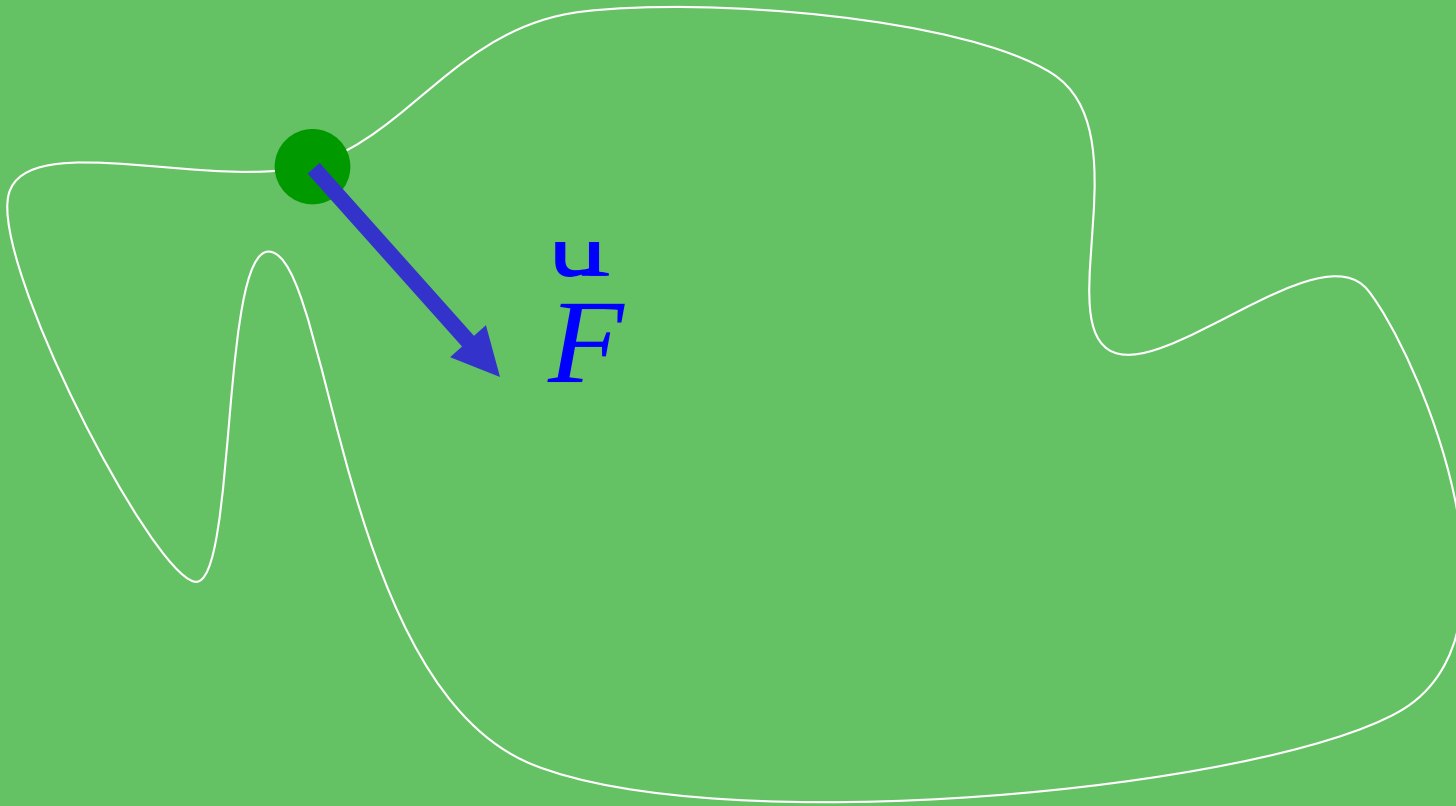
$$W = B.h$$

Σε ποια διαδρομή θα
παραχθεί από το βάρος
περισσότερο έργο ;



Το ίδιο συμβαίνει με κάθε σταθερή δύναμη.





Πόσο είναι το έργο ;

Μια σταθερή δύναμη είναι συντηρητική (ή διατηρητική)

Μπορείτε να δώσετε ορισμό ;

Μερικές συντηρητικές δυνάμεις

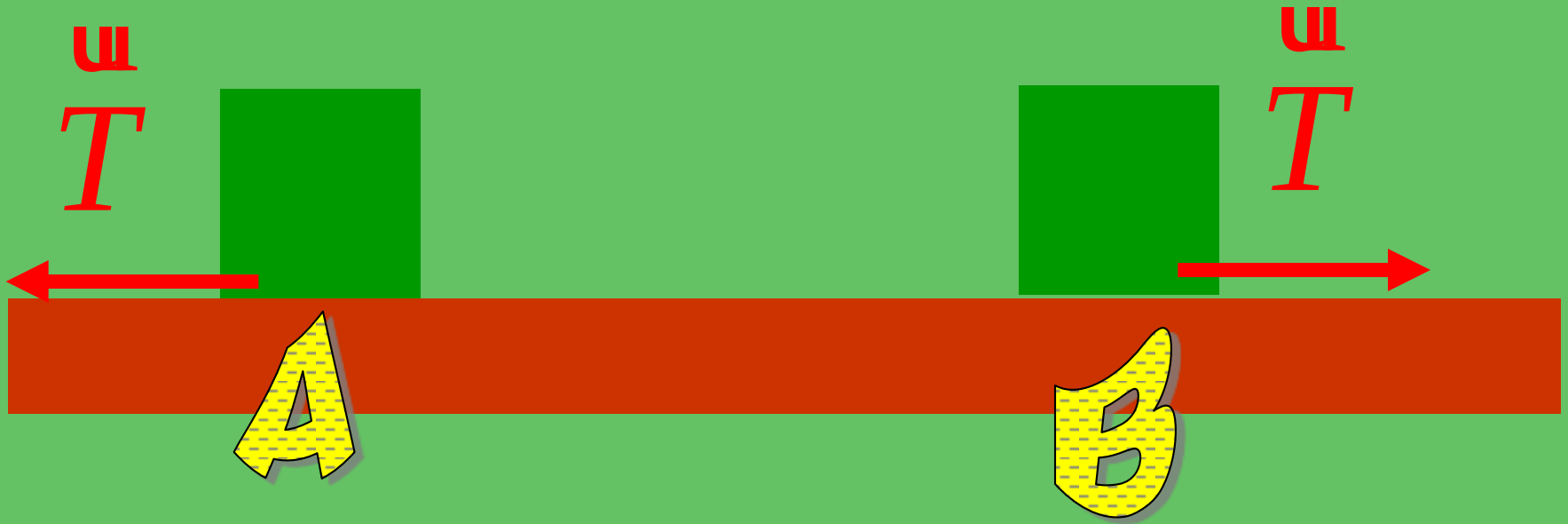
- Οι βαρυτικές δυνάμεις
- Οι ηλεκτροστατικές δυνάμεις
- Οι δυνάμεις των ελατηρίων

Παράδειγμα



Ποιο είναι το έργο της τριβής ;

Παράδειγμα



Ποιο είναι το έργο της τριβής ;

$$\left. \begin{aligned} W_{A \rightarrow B} &= -T \cdot (AB) \\ W_{B \rightarrow A} &= -T \cdot (AB) \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_{ολ} = -2T \cdot (AB)$$

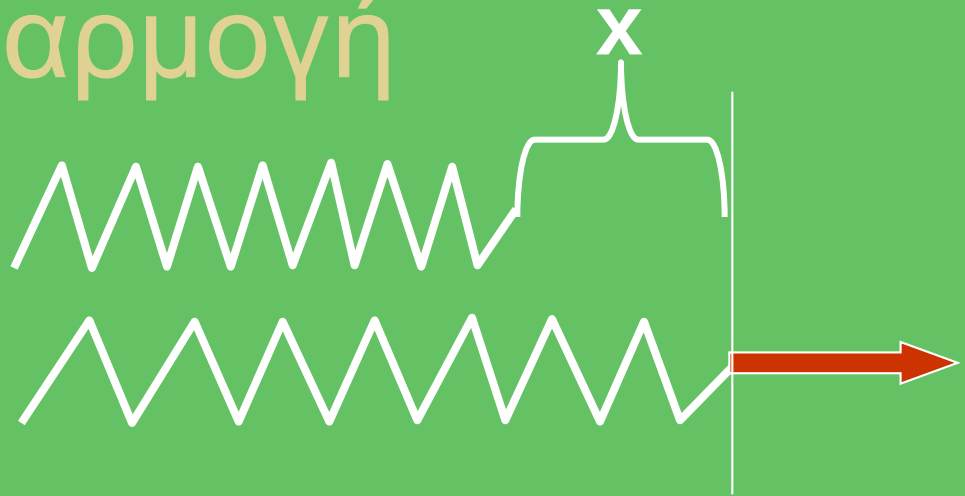
Μερικές μη συντηρητικές δυνάμεις

- Η τριβή
- Η αντίσταση του αέρα
- Η αντίσταση των ρευστών
- Οι δυνάμεις του χρονικά μεταβαλλόμενου ηλεκτρικού πεδίου
- Οι δυνάμεις του μαγνητικού πεδίου

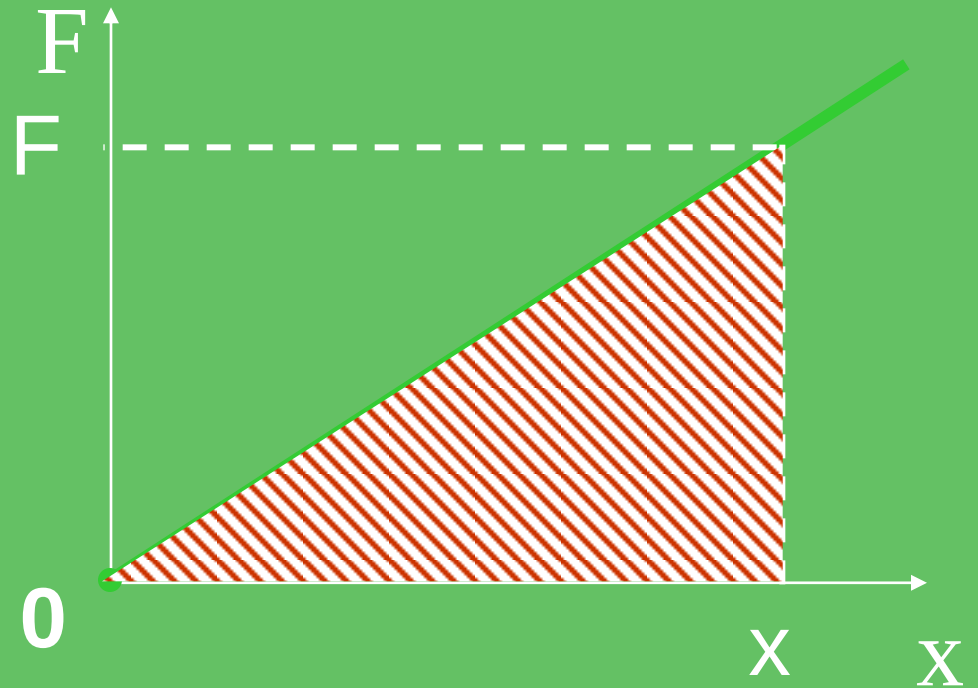
Έργο δύναμης
μεταβλητού μέτρου

Εφαρμογή

Βρείτε το έργο.



$$F = k.x$$



$$W = \frac{1}{2} x.F = \frac{1}{2} x.(k.x) \Rightarrow W = \frac{1}{2} k.x^2$$