


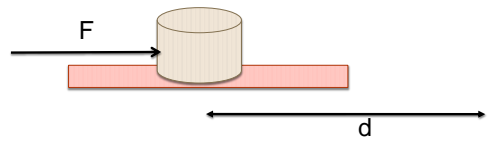



Έργο - Ενέργεια



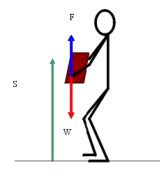

Έργο

- Όταν μια δύναμη F επιδράσει σε ένα σώμα και το μετακινήσει κατά μια απόσταση d τότε το παράγεται έργο W ίσο με:

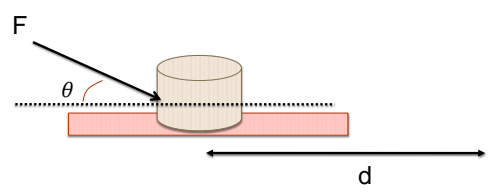

$$W = F \cdot d$$



Μονάδες έργου

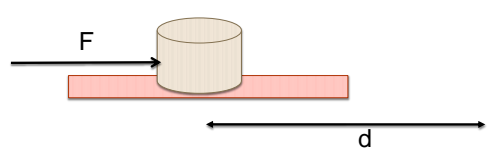

- $W = F \cdot d = N \cdot m = 1 \text{ joule}$

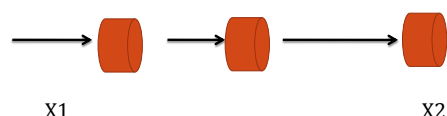
Έργο (γενική εξίσωση)

$$W = F \cdot d \cdot \sin \theta$$



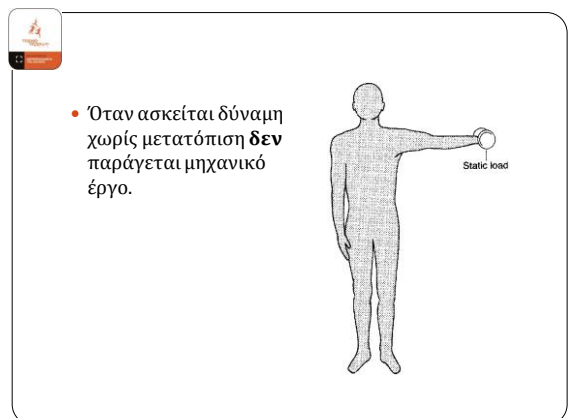
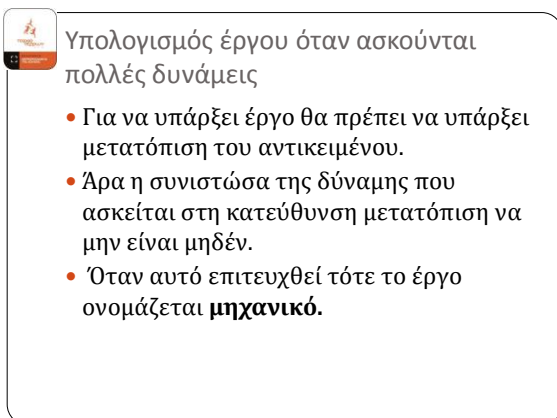
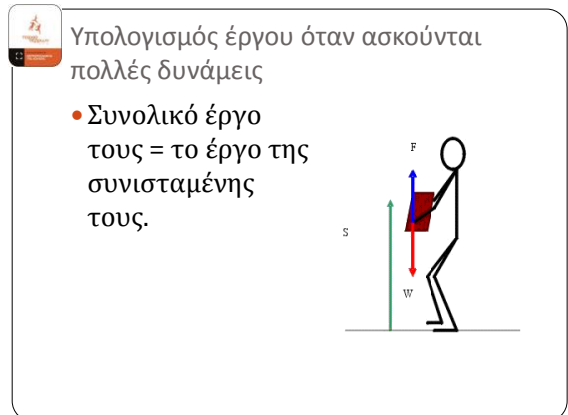
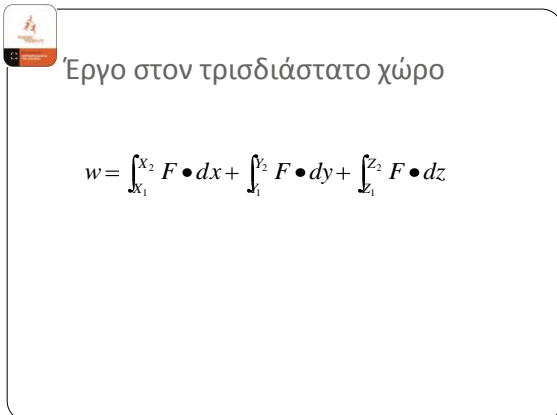
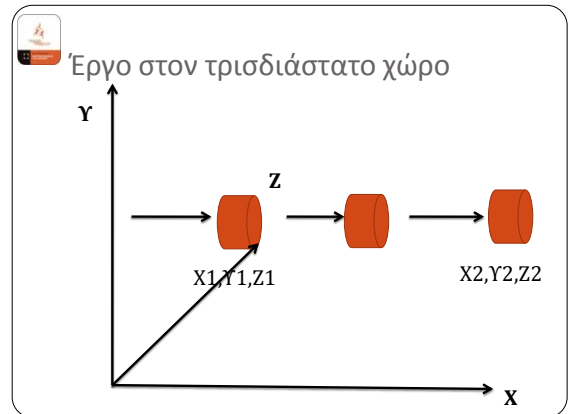
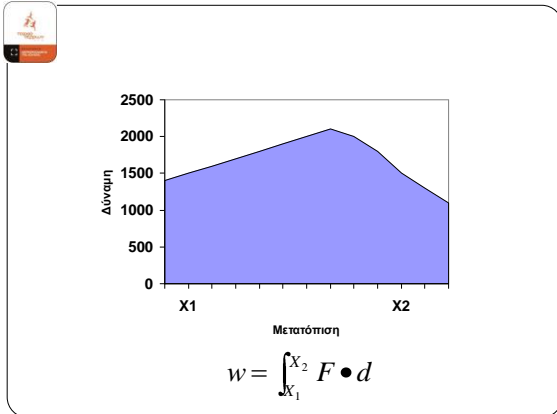
Συνεχές έργο

$$W = F \cdot d$$



Έργο



Έστω η F προκαλεί μετατόπιση d από το σημείο X_1 σε ένα σημείο X_2 σε ένα αντικείμενο (χωρίς όμως να σχηματίζεται γωνία)



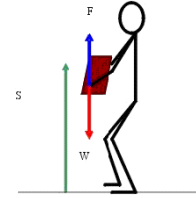


ΑΡΝΗΤΙΚΟ ΚΑΙ ΘΕΤΙΚΟ ΕΡΓΟ

- Μια δύναμη η οποία έχει σαν στόχο να μειώνει την ταχύτητα ενός αντικειμένου παράγει **αρνητικό έργο**.
- Η δύναμη η οποία αυξάνει την ταχύτητα μετακίνησης ενός αντικειμένου παράγει **θετικό έργο**.



Θετικό έργο, F , S ίδια φορά

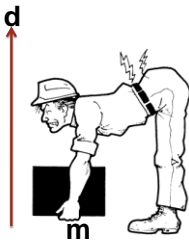


Αρνητικό έργο, W , S αντίθετη φορά



Έργο ανύψωσης

- Βάρος μάζας 100 Kg
- Ύψος $d = 2$ m
- $W = B \cdot d = m \cdot g \cdot d$
 $= 100 \cdot 9.81 \cdot 2 =$
 1962 Nm



Έργο επιτάχυνσης

- $W = F \cdot d$
- Όμως: $F = m \cdot a$
- Άρα: $W = m \cdot a \cdot d$
- Εάν το σώμα κινείται γραμμικά από την ηρεμία (v αρχική = 0)
- $W = 1/2 m \cdot v^2$

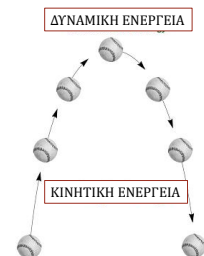


Ενέργεια

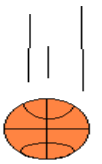


Ορισμός

- Ενέργεια σημαίνει η ικανότητα παραγωγής έργου.
- Οι μονάδες μέτρησης της ενέργειας είναι ίδιες με αυτές του έργου.



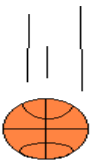
ΕΙΔΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Η δυναμική ενέργεια μετατρέπεται σε **κινηματική** όταν η μπάλα πέφτει στο έδαφος

Η κινητική ενέργεια μετατρέπεται σε **δυναμική** όταν η μπάλα ανυψώνεται από το έδαφος

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



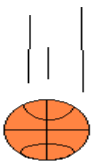
Έργο ανύψωσης $m \cdot g \cdot d$.

Αυτό αποθηκεύεται στο σώμα ως δυναμική ενέργεια.

$E_{δυν} = m \cdot g \cdot d$.

Η ενέργεια εξαιτίας της θέσης του σώματος στο πεδίο βαρύτητας.

ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



Η ενέργεια που έχει ένα σώμα εξαιτίας της κίνησης του.


Κατά τη κίνηση, παράγεται έργο επιτάχυνσης $1/2 m \cdot v^2$

το οποίο συσσωρεύεται στο σώμα με την μορφή κινητικής ενέργειας:

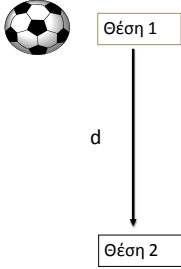
$E_{κιν} = 1/2 m \cdot v^2$

ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- Σε ένα σύστημα το οποίο δεν εφαρμόζεται η δύναμη της τριβής το σύνολο της ενέργειας είναι:
- $E_{κιν} + E_{δυν} = \text{σταθερή}$



ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ




Θέση 1 $E_{δυν} = m \cdot g \cdot d$ & $E_{κιν} = 0$
 $E_{συν_1} = E_{κιν} + E_{δυν} = m \cdot g \cdot d$

Θέση 2 $E_{κιν} = 1/2 m \cdot v^2$ & $E_{δυν} = 0$
 $E_{συν_2} = E_{κιν} + E_{δυν} = 1/2 m \cdot v^2$

ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- $E_{συν_1} = E_{συν_2}$
- $m \cdot g \cdot d = 1/2 m \cdot v^2$





Διαφορά μηχανικής Ενέργειας & Έργου

- Έχουν ίδια μονάδα μέτρησης
- Μηχανική ενέργεια: κατάσταση σώματος σε σχέση με την ικανότητα του να παράγει έργο.
- Το έργο αποτελεί μέτρηση της ροής της ενέργειας από το ένα σώμα στο άλλο.



Μεταφορά μηχανικής ενέργειας μεταξύ μελών του σώματος

- Ένα μέλος μπορεί να παράγει έργο πάνω σε ένα γειτονικό μέλος
- Έτσι υπολογίζεται η μεταβολή της ενέργειας από μέλος σε μέλος



ΙΣΧΥΣ

- $P = W / t = \text{Watt}$
- $P = F \cdot S / t = F \cdot v$



Έργο - Ενέργεια