# Μέση και στιγμιαία Ισχύς. Απαντήσεις.

***Ένα φύλλο εργασίας.***

***Λίγα λόγια θεωρίας…***

Στο βιβλίο ορίζεται η ισχύς μιας μηχανής ή μιας δύναμης ως το πηλίκο όπου W το έργο που παράγει η μηχανή (ή η δύναμη) και t το χρονικό διάστημα στο οποίο παράγεται το έργο αυτό.

Αλλά τότε, αφού μιλάμε για χρονικό διάστημα, θα ήταν συνεπέστερο να γράφαμε:



Όπου ΔW, το έργο που παράγεται σε χρονικό διάστημα Δt.

Αλλά τότε θα μπορούσαμε να ορίσουμε την ισχύ, ως **το ρυθμό** με τον οποίο η μηχανή (ή η δύναμη) παράγει έργο.

Το σημείο που πρέπει να τονισθεί στο σημείο αυτό, είναι ότι η ισχύς (όπως και η ταχύτητα, η επιτάχυνση, η δύναμη…) είναι στιγμιαίο μέγεθος. Ορίζεται δηλαδή και παίρνει κάποια τιμή κάθε χρονική στιγμή. Αλλά όπως και στην ταχύτητα, έχουμε ορίσει μέση και στιγμιαία ταχύτητα, αντίστοιχα και εδώ μπορούμε να ορίσουμε **μέση και στιγμιαία ισχύ.** Ας το δούμε:

Για να υπολογίσουμε την ισχύ, χρειαζόμαστε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα Δt, εντός του οποίου παράγεται κάποιο έργο ΔW.

Α) Έστω ότι υπολογίσαμε το έργο μιας δύναμης από τη στιγμή t1=2s μέχρι τη στιγμή t2=4s και βρήκαμε ΔW=200J. Η ισχύς θα είναι . Τι ισχύς είναι η παραπάνω; Αυτό που υπολογίσαμε είναι **η μέση ισχύς**, αφού στη διάρκεια του χρονικού διαστήματος από 2s-4s μπορούν να συμβούν διάφορα που να αυξήσουν ή να μειώσουν την τιμή της ισχύος. Πόση είναι η ισχύς τη στιγμή t΄=3s; Δεν ξέρουμε. Ξέρουμε μόνο τη μέση τιμή της από τη στιγμή t1=2s έως τη στιγμή t2=4s.

Β) Έστω ότι υπολογίσαμε το έργο μιας δύναμης από τη στιγμή t1=2,9999s μέχρι τη στιγμή t2=3,0001s και βρήκαμε ΔW=0,2J. Η ισχύς θα είναι . Τι ισχύς είναι η παραπάνω; Αυτό που υπολογίσαμε είναι **η μέση ισχύς**, στο παραπάνω χρονικό διάστημα. Πόση είναι η ισχύς τη στιγμή t΄=3s; Επειδή το παραπάνω χρονικό διάστημα είναι απειροελάχιστο, μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι στη διάρκεια του χρονικού αυτού διαστήματος «δεν προλαβαίνει να μεταβληθεί» η ισχύς, οπότε λέμε ότι τη στιγμή t=3s, **η στιγμιαία ισχύς** είναι Ρ=1.000W.

Αλλά και στην περίπτωση μιας δύναμης (σταθερής ή όχι) η **στιγμιαία** ισχύς θα είναι:



Όπου Δx/Δt=υ (η **στιγμιαία** ταχύτητα) και α η γωνία που σχηματίζει η δύναμη με την ταχύτητα.

1. Συνήθως έργο παράγεται από κάποια μηχανή. Τι σημαίνει ότι η ισχύς της μηχανής του αυτοκινήτου, το οποίο κινείται με σταθερή ταχύτητα, είναι ίση με 60kW;

Σημαίνει ότι η μηχανή παράγει έργο 60kJ (60.000J) σε κάθε δευτερόλεπτο.

1. Πόσο έργο παράγει η μηχανή αυτού του αυτοκινήτου σε χρονικό διάστημα Δt=20s;



1. Πόσο χρόνο πρέπει να κινηθεί το αυτοκίνητο με την παραπάνω ταχύτητα, ώστε η μηχανή του να παράγει έργο 12∙106J;



|  |
| --- |
|  |

1. Ένα σώμα μάζας Μ=2kg ηρεμεί σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Τη στιγμή t=0 ασκείται πάνω του μια σταθερή οριζόντια δύναμη F=8Ν, μέχρι τη στιγμή t=3s.
2. Η επιτάχυνση που αποκτά το σώμα είναι ίση  και το σώμα αποκτά ταχύτητα  ενώ μετατοπίζεται κατά  στα 3s.
3. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης F, καθώς και την τελική κινητική ενέργεια του σώματος.





1. Πόση είναι η μέση ισχύς της δύναμης για το χρονικό διάστημα 0-3s;



1. Να υπολογίσετε τον (μέσο) ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος από 0-3s.



1. Να υπολογίστε τη στιγμιαία ισχύ της δύναμης τις χρονικές στιγμές:

α) t1=1s β) t2=2s γ) t3=3s.

α) τη στιγμή t1=1s το σώμα έχει ταχύτητα υ1=αt1 και η στιγμιαία ισχύς της δύναμης είναι:

*Ρ1=F∙υ1∙συν0°=F∙α∙t1= 8∙4∙1W=32W*

β) Με τον ίδιο τρόπο:

*Ρ2=F∙υ2∙συν0°=F∙αt2=8∙4∙2W=64W*

γ) και:

*Ρ3=F∙υ3∙συν0°=F∙αt3=8∙4∙3W=96W*

1. Ποιοι οι αντίστοιχοι ρυθμοί μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος;

Από το Θ.Μ.Κ.Ε. έχουμε ότι ΔΚ=Wολ, από όπου παίρνουμε:



Οπότε:







|  |
| --- |
|  |

1. Ένα σώμα κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση οριζόντιας δύναμης μέτρου F=10Ν, ενώ δέχεται και δύναμη τριβής ολίσθησης Τ=8Ν. Σε μια στιγμή έχει ταχύτητα υ=2m/s.   
   Για τη στιγμή αυτή να βρεθούν:
2. Η ισχύς της δύναμης.
3. Η ισχύς της τριβής.
4. Ο ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος.

*ΡF=F∙υ=10Ν∙2m/s=20W.*

*ΡΤ=Τ∙υ∙συν180ο=-Τ∙υ = - 16W*



Να συμπληρωθούν τα κενά στο παρακάτω κείμενο:

Την παραπάνω στιγμή, ενέργεια στο σώμα προσφέρει **η δύναμη F** με ρυθμό **20J/s** ενώ αφαιρεί ενέργεια ***η τριβή*** με ρυθμό ***16J/s*.** Συνεπώς η κινητική ενέργεια του σώματος ***μεταβάλλεται (αυξάνεται)*** με ρυθμό ***4J/s****.*

|  |
| --- |
|  |

1. Ένα σώμα μάζας 2kg βρίσκεται ακίνητο σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή δέχεται την επίδραση μεταβλητής οριζόντιας δύναμης **F**, το μέτρο της οποίας μεταβάλλεται με την μετατόπιση, όπως στο σχήμα, όπου τη στιγμή t1=2s το σώμα έχει μετατοπισθεί κατά 4m.
2. Να υπολογίσετε το έργο της δύναμης για μετατόπιση 4m.
3. Πόση είναι αντίστοιχα η ταχύτητα του σώματος τη στιγμή t1;
4. Να βρεθεί η μέση ισχύς της δύναμης από 0-2s.
5. Να υπολογιστεί ο ρυθμός με τον οποίο μεταφέρεται ενέργεια στο σώμα, μέσω του έργου της δύναμης, τη στιγμή t1.
6. Ποιος ο μέσος ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος από 0-2s και ποιος ο αντίστοιχος στιγμιαίος ρυθμός μεταβολής της κινητικής του ενέργειας τη χρονική στιγμή t1=2s;

***Απάντηση:***

1. Το έργο της δύναμης είναι ίσο με το εμβαδόν του σχηματιζόμενου τραπεζίου:



1. Με εφαρμογή του Θ.Μ.Κ.Ε. παίρνουμε:

*Κτελ-Καρχ=WF+Ww+WΝ→*



1. Η μέση ισχύς της δύναμης είναι:



1. Ο ρυθμός με τον οποίο μεταφέρεται ενέργεια στο σώμα, μέσω του έργου της δύναμης, είναι ίσος με την ισχύ της δύναμης:

*Ρ=F∙υ=6∙4W=24W*

Συνεπώς ο ζητούμενος ρυθμός είναι ίσος με 24J/s.

1. Για τον μέσο ρυθμό μεταβολής της κινητικής ενέργειας από 0-2s έχουμε:



Ίσος με τη μέση ισχύ της δύναμης που υπολογίστηκε παραπάνω.

Τη στιγμή t1 ο στιγμιαίος ρυθμός μεταβολής της κινητικής ενέργειας του σώματος είναι:



Ίσος με την αντίστοιχη στιγμιαία ισχύ της δύναμης.

**dmargaris@sch.gr**