# Υπολογίστε τα έργα

|  |
| --- |
|  |

Ένα σώμα μάζας 2kg τοποθετείται τη χρονική στιγμή t0=0, σε κεκλιμένο επίπεδο κλίσεως θ, όπου ημθ=0,6 και συνθ=0,8, ενώ ασκούμε πάνω του μέσω νήματος δύναμη F, παράλληλη με το επίπεδο, όπως στο σχήμα. Το σώμα παρουσιάζει με το επίπεδο τριβή, όπου μs=μ=0,5, ενώ g=10m/s2. Να υπολογιστούν τα έργα της δύναμης F και της τριβής, από τη στιγμή t0, έως τη στιγμή t1=6s, όταν το μέτρο της δύναμης είναι:

i) F=F1=2Ν, ii) F=F2=9Ν, iii) F=F3=18Ν και iv) F=F4=24Ν.

***Απάντηση:***

|  |
| --- |
|  |

Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις (εκτός της τριβής) που ασκούνται στο σώμα. Αναλύουμε το βάρος σε δύο συνιστώσες, μια Βx παράλληλη στο επίπεδο και μια Βy κάθετη στο επίπεδο. Η γωνία που σχηματίζει το βάρος με την συνιστώσα Βy (σημειωμένη στο σχήμα) είναι ίση με τη κλίση του επιπέδου, αφού πρόκειται για οξείες γωνίες με κάθετες πλευρές. Αλλά τότε:





Αλλά το σώμα ισορροπεί στην διεύθυνση y, οπότε *ΣFy=0 ή Ν=Βy=16Ν*.

 Στο σώμα μπορεί να ασκηθεί στατική τριβή με μέγιστο μέτρο (οριακή στατική τριβή):

*Τορ=μsΝ=μΝ=0,5∙16Ν=8Ν*

|  |
| --- |
|  |

* 1. Αν F=F1=2Ν<Βx, το σώμα τείνει να κινηθεί προς τα κάτω, αλλά τότε εμφανίζεται τριβή με φορά προς τα πάνω, όπως στο διπλανό σχήμα, (έχουν σχεδιαστεί μόνο οι δυνάμεις οι παράλληλες στο επίπεδο). Η δύναμη που τείνει να το επιταχύνει προς τα κάτω είναι Βx-F1=12Ν-2Ν=10Ν, αλλά τότε η τριβή, που «αντιστέκεται» θα πάρει τη μέγιστη τιμή της Τορ=8Ν, δεν θα μπορέσει όμως να ισορροπήσει το σώμα, το οποίο θα κινηθεί προς τα κάτω και η τριβή, θα είναι πια τριβή ολίσθησης, μέτρου Τ=8Ν. Παίρνοντας την προς τα κάτω κατεύθυνση ως θετική έχουμε:

*ΣFx=mα1 → Βx-F1-Τ=m∙α1*→ 

Έτσι το σώμα μέχρι τη στιγμή t1 μετατοπίζεται κατά:



Με βάση αυτά, για τα ζητούμενα έργα έχουμε:





|  |
| --- |
|  |

* 1. Αν F=F2=9Ν, η δύναμη που τείνει να επιταχύνει προς τα κάτω το σώμα έχει μέτρο Βx-F2=3Ν, οπότε θα κάνει την εμφάνισή της δύναμη στατικής τριβής, μέτρου Τs2=3Ν, με αποτέλεσμα το σώμα να ισορροπήσει.

Από τη στιγμή όμως που δεν μετακινείται το σώμα:



|  |
| --- |
|  |

* 1. Αν F=F3= 18Ν, τότε αφού F3>Βx, το σώμα τείνει να επιταχυνθεί προς τα πάνω από δύναμη μέτρου F3-Βx=6Ν, οπότε θα εμφανιστεί στατική τριβή με μέτρο 6Ν, όπως στο σχήμα, με αποτέλεσμα το σώμα να ισορροπήσει ξανά. Έτσι και πάλι:



* 1. Στην περίπτωση που F=F4=24Ν, με τον ίδιο τρόπο βρίσκουμε F4-Βx=12Ν, αλλά στατική τριβή με μέτρο 12Ν δεν μπορεί να αναπτυχθεί. Το σώμα επιταχύνεται προς τα πάνω και η τριβή είναι τριβή ολίσθησης μέτρου Τ=8Ν. Με εφαρμογή του 2ου νόμου του Νεύτωνα, λαμβάνοντας την προς τα πάνω κατεύθυνση ως θετική, έχουμε:

*ΣFx=mα4 → F4-Βx -Τ=m∙α4*→ 

Συνεπώς το σώμα μετατοπίζεται προς τα πάνω κατά:



Και τα ζητούμενα έργα:





***dmargaris@gmail.com***