# Κίνηση κατά μήκος κεκλιμένου επιπέδου

Ένα σώμα κινείται κατά μήκος ενός λείου κεκλιμένου επιπέδου και σε μια στιγμή που θεωρούμε ως tο=0, περνά από το σημείο Ο με ταχύτητα μέτρου υο. Το σώμα σταματά την άνοδό του στο επίπεδο τη στιγμή t1=2s, στο σημείο Α και στη συνέχεια κινείται ξανά προς τα κάτω, φτάνοντας τη στιγμή t2 ξανά στη θέση Ο. Αν για την κλίση του κεκλιμένου επιπέδου δίνεται ημθ=0,6 και συνθ=0,8, ενώ g=10m/s2, ζητούνται:

i) Να αποδειχθεί ότι το σώμα, τόσο στην άνοδό του, όσο και στην κάθοδό του, κινείται με την ίδια σταθερή επιτάχυνση, την οποία και να υπολογίσετε.

ii) Η ταχύτητα υο του σώματος στο σημείο Ο.

iii) Η απόσταση (ΟΑ) που διανύει το σώμα κατά την προς τα άνω κίνησή του.

iv) Η χρονική στιγμή t2, καθώς και η ταχύτητα υ2, με την οποία το σώμα επιστρέφει στο σημείο Ο.

***Απάντηση:***

* 1. Στο διπλανό σχήμα, έχουν σχεδιαστεί οι δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα, σε μια τυχαία θέση, το βάρος  και η κάθετη αντίδραση του επιπέδου . Η εικόνα αυτή ισχύει και κατά την άνοδο και την κάθοδο, δεν υπάρχουν άλλες δυνάμεις στη μια ή στην άλλη περίπτωση. Αναλύοντας τώρα το βάρος σε δύο συνιστώσες μια Βx παράλληλη στο επίπεδο και μια Βy κάθετη σε αυτό. Η γωνία μεταξύ του βάρους  και της συνιστώσας είναι ίση με την κλίση θ του επιπέδου (οξείες γωνίες με κάθετες πλευρές). Το σώμα ισορροπεί στην κάθετη διεύθυνση προς το επίπεδο, ενώ επιταχύνεται στην διεύθυνση την παράλληλη στο επίπεδο. Για το μέτρο της Βx έχουμε:



Με εφαρμογή τώρα του δεύτερου νόμου του Νεύτωνα, παίρνουμε για το μέτρο της επιτάχυνσης:



Ενώ αυτή, έχει την κατεύθυνσης της συνιστώσας , δηλαδή παράλληλη στο επίπεδο με φορά προς τα κάτω.

* 1. Για την μελέτη της κίνησης του σώματος, παίρνουμε έναν προσανατολισμένο άξονα x, με αρχή x=0, το σημείο Ο και θετική φορά προς τα πάνω, όπως στο σχήμα. Με βάση τον άξονα αυτό το σώμα έχει σταθερή επιτάχυνση με τιμή α=-6m/s2, ενώ υ0>0, οπότε η κίνηση του σώματος είναι ευθύγραμμη ομαλά μεταβαλλόμενη, για την οποία ισχύουν:

 (1) και  (2)

Αντικαθιστώντας στην (1) υ=0 και t=t1= 2s παίρνουμε:



* 1. Αντικαθιστώντας τις παραπάνω τιμές στην εξίσωση (2) έχουμε:



* 1. Τη στιγμή t2 που το σώμα επιστρέφει στο σημείο Ο, x=0, οπότε από την εξίσωση (2) με αντικατάσταση βρίσκουμε:



ή t=0 (η στιγμή που ξεκινά) ή t=t2=4s.

Προφανώς το σώμα επιστρέφει στην θέση Ο τη στιγμή t2=4s.

Οπότε για την ταχύτητα τη στιγμή t2, παίρνουμε από την εξίσωση (1):



Όπου το πρόσημο (-) μας λέει ότι το σώμα κινείται προς την αρνητική κατεύθυνση του άξονα x που πήραμε, δηλαδή φορά προς τα κάτω.

***dmargaris@gmail.com***