# Η ορμή για κίνηση πάνω σε βάση

Ένα μικρό σώμα Σ μάζας m ηρεμεί πάνω σε μια βάση, στη θέση Α, όπως στο σχήμα. Η βάση έχει μάζα Μ=3m και βρίσκεται σε λείο οριζόντιο επίπεδο. Σε μια στιγμή το σώμα Σ δέχεται στιγμιαίο κτύπημα, με αποτέλεσμα να αποκτήσει οριζόντια ταχύτητα υ0 και να κινηθεί πάνω στη βάση και μετά από λίγο αρχίζει να ανέρχεται φτάνοντας μέχρι την θέση Β του σχήματος, πριν κινηθεί ξανά προς τα κάτω. Τριβές μεταξύ του σώματος Σ και της βάσης, δεν υπάρχουν.

i) Στη διάρκεια της μετακίνησης του Σ από το Α στο Β, η βάση παραμένει ή όχι ακίνητη;

ii) Στη θέση Β, όπου το Σ σταματά να κινείται προς τα πάνω κατά μήκος της βάσης, έχει ταχύτητα:

α) μηδενική.

β) οριζόντια προς τα δεξιά.

γ) οριζόντια προς τα αριστερά.

iii) Να υπολογιστεί η μέγιστη ταχύτητα της βάσης, μέχρι να φτάσει το σώμα Σ στη θέση Β.

iv) Κατά τη διάρκεια της κίνησης του σώματος Σ από τη θέση Α στη θέση Γ, η ορμή του συστήματος σώμα Σ-βάση, παραμένει σταθερή;

Να δικαιολογήσετε αναλυτικά τις απαντήσεις σας.

***Απάντηση:***

* 1. Η βάση θα κινηθεί προς τα δεξιά, αφού θα δεχτεί δύναμη από το σώμα Σ. Πράγματι αν σχεδιάσουμε τις δυνάμεις που ασκούνται στο σώμα Σ, σε μια τυχαία θέση της καμπύλης τροχιάς του, θα πάρουμε το αριστερό σχήμα, όπου Ν η δύναμη από τη βάση. Αλλά τότε το σώμα Σ ασκεί στη βάση την αντίδρασή της Ν΄, η οριζόντια συνιστώσα Νx΄ της οποίας, επιταχύνει τη βάση προς τα δεξιά.



Προφανώς για όσο χρόνο το σώμα Σ κινείται στο οριζόντιο τμήμα της βάσης, αυτή παραμένει ακίνητη.

* 1. Τη στιγμή που το Σ σταματά την ολίσθησή του πάνω στη βάση, στη θέση Β, τότε παραμένει ακίνητο ως προς τη βάση, πράγμα που σημαίνει ότι το Σ έχει την ίδια ταχύτητα με την βάση, μια οριζόντια ταχύτητα υκ, με κατεύθυνση προς τα δεξιά. Σωστό το β).
  2.  Στη διάρκεια της κίνησης του Σ από το Α στο Β, οι μόνες εξωτερικές δυνάμεις που ασκούνται στο σύστημα σώμα Σ-βάση είναι τα δύο βάρη και η κάθετη αντίδραση του επιπέδου Ν1. Δυνάμεις όλες κατακόρυφες!

Αλλά τότε στην οριζόντια διεύθυνση η ορμή του συστήματος παραμένει σταθερή. Έτσι λαμβάνοντας υπόψη ότι η βάση επιταχύνεται σε όλη τη διάρκεια της κίνησης του Σ στο καμπύλο μέρος της, η μέγιστη ταχύτητά της είναι τη στιγμή που το Σ φτάνει στο Β, οπότε θα έχουμε:



* 1. Κατά τη διάρκεια της κίνησης από το Α στο Γ, η συνολική ορμή **δεν** παραμένει σταθερή. Ας δούμε ποια είναι η ολική ορμή του συστήματος, στις παραπάνω θέσεις, με βάση το σχήμα:



Τη στιγμή που το σώμα Σ φτάνει στη θέση Γ, έχει ορμή πλάγια , ενώ η βάση έχει ορμή οριζόντια . Αλλά τότε η ολική ορμή έχει μια οριζόντια συνιστώσα  και μια κατακόρυφη συνιστώσα , όπως στο δεξιό σχήμα.

***Σχόλιο***

Με βάση τα παραπάνω στη διάρκεια της κίνησης του σώματος Σ από το Α στο Β, η ορμή δεν παραμένει σταθερή. Το σύστημα ΔΕΝ είναι μονωμένο, πράγμα που μας οδηγεί στη σκέψη ότι, για παράδειγμα στη θέση Γ, η συνισταμένη των εξωτερικών δυνάμεων είναι διάφορη του μηδενός. Δηλαδή ισχύει:



***dmargaris@gmail.com***