# Δύο σώματα κινούνται κατακόρυφα.

Από ένα σημείο Α σε ύψος h=60m από το έδαφος, αφήνεται τη χρονική στιγμή t0=0, να πέσει ένα σώμα Σ1, χωρίς αρχική ταχύτητα, ενώ ταυτόχρονα από το σημείο Ο του εδάφους, το οποίο βρίσκεται στην ίδια κατακόρυφο με το Α, εκτοξεύεται κατακόρυφα προς τα πάνω, ένα δεύτερο σώμα Σ2, με αρχική ταχύτητα μέτρου υ02=20m/s.

Αφού θεωρήσετε το σημείο Ο ως αρχή ενός άξονα y΄y με θετική κατεύθυνση προς τα πάνω:

i) Να γράψετε τις εξισώσεις ταχύτητας- χρόνου (υ=υ(t)) και θέσης- χρόνου (y=y(t)) για τα δυο σώματα.

ii) Να υπολογίσετε τις ταχύτητες και τις θέσεις των δύο σωμάτων τη χρονική στιγμή t1=1s.

iii) Ποια χρονική στιγμή t2 τα δυο σώματα συγκρούονται; Να βρείτε την θέση σύγκρουσης, καθώς και τις ταχύτητες των σωμάτων ελάχιστα πριν την κρούση.

Η αντίσταση του αέρα θεωρείται αμελητέα, ενώ g=10m/s2.

***Απάντηση:***

Αφού ως αρχή του άξονα λαμβάνουμε το σημείο Ο του εδάφους, με θετική φορά προς τα πάνω, τα δυο σώματα ξεκινούν την κίνησή τους από τις θέσεις x01=h=60m και x02=0 με αρχικές αλγεβρικές τιμές ταχυτήτων υ01=0 και υ02=20m/s.

* 1. Για το σώμα Σ1, το οποίο κινείται προς τα κάτω, με επιτάχυνση α1=-g (η επιτάχυνση έχει φορά προς την αρνητική κατεύθυνση) έχουμε τις εξισώσεις:

(1α) και  (2α)

Για το σώμα Σ2 αντίστοιχα θα έχουμε:

(1β) και  (2β)

* 1. Με αντικατάσταση στις παραπάνω εξισώσεις t=t1=1s παίρνουμε για το σώμα Σ1:

 και



Οι παραπάνω τιμές μας λένε ότι το σώμα κινείται προς τα κάτω, με ταχύτητα μέτρου 10m/s, ενώ απέχει 55m από το έδαφος.

Αντίστοιχα για το Β σώμα:

 και



* 1. Έστω ότι τα δυο σώματα συγκρούονται τη χρονική στιγμή t2 σε μια θέση y. Τότε από τις εξισώσεις (2α) και (2β) τα πρώτα μέλη είναι ίσα, οπότε και τα δεύτερα θα είναι ίσα:



Αντικαθιστώντας στην (2α) παίρνουμε για την θέση σύγκρουσης (ή με αντικατάσταση στην (2β)…):



Όσον αφορά τις ταχύτητες, ελάχιστα πριν την κρούση, με αντικατάσταση στις (1α) και (2α) παίρνουμε:

 και



***Σχόλιο:***

Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι ελάχιστα πριν την σύγκρουση και τα δυο σώματα έχουν αρνητικές ταχύτητες, δηλαδή κινούνται προς τα κάτω. Αυτό σημαίνει ότι το σώμα Σ2 έχει προηγούμενα φτάσει στο μέγιστο ύψος της τροχιάς του και πλέον πέφτει προς το έδαφος.

Στο ερώτημα, πότε σταμάτησε να ανεβαίνει, μπορούμε να απαντήσουμε αν αντικαταστήσουμε όπου υ1=0, παίρνοντας:



Ενώ για το μέγιστο ύψος στο οποίο ανέβηκε:



***dmargaris@gmail.com***