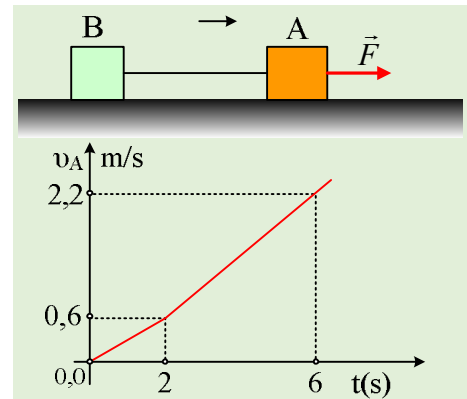


Από την ταχύτητα, στη μάζα του σώματος

Δυο σώματα A και B ηρεμούν σε λείο οριζόντιο επίπεδο, ενώ συνδέονται με ένα αβαρές και μη εκτατό νήμα. Σε μια στιγμή $t_0=0$ ασκούμε στο σώμα A μια σταθερή οριζόντια δύναμη F, η οποία έχει την διεύθυνση του νήματος, οπότε το σύστημα αρχίζει να κινείται προς τα δεξιά, όπως στο σχήμα. Τη χρονική στιγμή $t_1=2s$, το νήμα που συνδέει τα δυο σώματα κόβεται, ενώ η δύναμη F, συνεχίζει να επιταχύνει μόνο το A σώμα, το οποίο έχει μάζα $M=3kg$. Στο διάγραμμα βλέπουμε πώς μεταβάλλεται η ταχύτητα του σώματος A σε συνάρτηση με το χρόνο.



- i) Να υπολογιστεί η επιτάχυνση του A σώματος από 0-2s και από 2s-4s.
- ii) Να βρεθεί το μέτρο της ασκούμενης δύναμης F.
- iii) Πόση είναι η μάζα m του B σώματος;
- iv) Να γίνει η γραφική παράσταση $v_B=f(t)$, της ταχύτητας του B σώματος σε συνάρτηση με το χρόνο για το χρονικό διάστημα 0-6s.

Απάντηση:

- i) Για την κοινή επιτάχυνση των δύο σωμάτων (άρα και του σώματος A...), στο χρονικό διάστημα που συνδέονται με το νήμα, έχουμε :

$$a_1 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{0,6 \text{ m/s} - 0}{2 \text{ s}} = 0,3 \text{ m/s}^2$$

Ενώ στη συνέχεια επιταχύνεται μόνο το A σώμα, με επιτάχυνση:

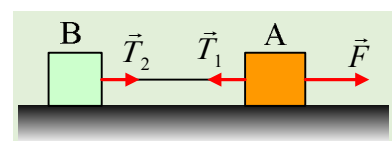
$$a_2 = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{2,2 \text{ m/s} - 0,6 \text{ m/s}}{6 \text{ s} - 2 \text{ s}} = \frac{1,6 \text{ m/s}}{4 \text{ s}} = 0,3 \text{ m/s}^2$$

- ii) Εφαρμόζοντας τον θεμελιώδη νόμο της δυναμικής για το σώμα A, στο χρονικό διάστημα 2s-6s και με δεδομένο ότι η μόνη οριζόντια δύναμη που δέχεται είναι η F, ενώ οι κατακόρυφες δυνάμεις (βάρος και κάθετη αντίδραση N), δεν μας ενδιαφέρουν, αφού το σώμα ισορροπεί στην κατακόρυφη διεύθυνση, παίρνουμε:

$$\vec{F} = M\vec{a}_2 \xrightarrow{\text{μέτρα}} F = Ma_2 = 3 \cdot 0,4 \text{ N} = 1,2 \text{ N}$$

- iii) Στο διπλανό σχήμα έχουν σχεδιαστεί οι οριζόντιες δυνάμεις που ασκούνται στα δυο σώματα, όπου $T_1=T_2=T$ η τάση του νήματος.

Εφαρμόζουμε τον θεμελιώδη νόμο της δυναμικής για κάθε σώμα, παίρνουμε:



$$\Sigma \vec{F}_A = M\vec{a}_1 \xrightarrow{\text{μέτρα}} F - T_1 = Ma_1 \quad (1) \quad \text{και}$$

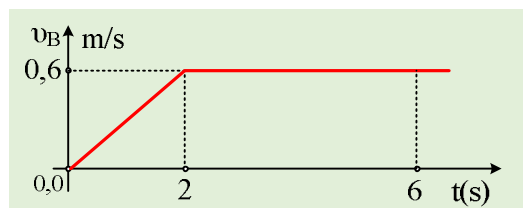
$$\Sigma \vec{F}_B = m\vec{a}_1 \xrightarrow{\text{μέτρα}} T_2 = ma_1 \quad (2)$$

Με πρόσθεση κατά μέλη των εξισώσεων (1) και (2) παίρνουμε:

$$F - T_1 + T_2 = Ma_1 + ma_1 \rightarrow F = Ma_1 + ma_1 \rightarrow$$

$$m = \frac{F}{a_1} - M = \frac{1,2}{0,3} \text{kg} - 3\text{kg} = 1\text{kg}$$

iv) Μόλις κοπεί το νήμα, το σώμα Β παύει να επιταχύνεται κινούμενο με σταθερή ταχύτητα, ίση με την ταχύτητα που έχει αποκτήσει για όσο χρόνο επιταχύνεται, δηλαδή $v=0,6\text{m/s}$. Έτσι το διάγραμμα της ταχύτητά του σε συνάρτηση με το χρόνο, είναι αυτή του παρακάτω σχήματος.



dmargaris@gmail.com