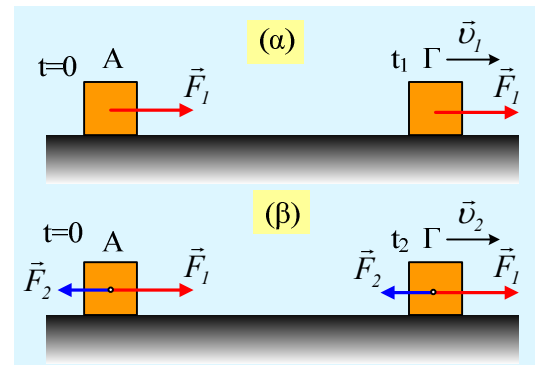


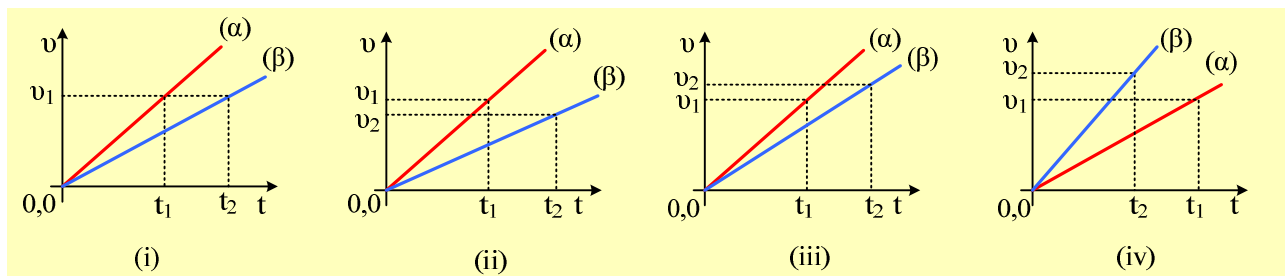
Κίνηση με μία ή δύο δυνάμεις

Ένα σώμα βρίσκεται ακίνητο στην θέση Α ενός λείου οριζόντιου επιπέδου. Σε μια στιγμή $t_0=0$ στο σώμα ασκείται μια σταθερή οριζόντια δύναμη F_1 , με αποτέλεσμα τη στιγμή t_1 το σώμα να φτάνει στην θέση Γ, με ταχύτητα μέτρου v_1 . Επαναλαμβάνουμε το πείραμα, αλλά τώρα ταυτόχρονα με την δύναμη F_1 ασκείται στο σώμα και μια δεύτερη σταθερή οριζόντια δύναμη F_2 , όπως στο σχήμα, με αποτέλεσμα το σώμα να φτάνει στη θέση Γ, τη στιγμή t_2 με ταχύτητα μέτρου v_2 .



Ερώτηση 1^η :

Ποιο από τα παρακάτω διαγράμματα μας δίνει τις ταχύτητες του σώματος στην πρώτη (α) και στην δεύτερη (β) περίπτωση.



Ερώτηση 2^η :

Ποια πρόταση είναι σωστή.

- i) Το σώμα παρουσιάζει μεγαλύτερη αδράνεια στην περίπτωση (α).
- ii) Το σώμα κινείται με μεγαλύτερη επιτάχυνση στην (α) περίπτωση.
- iii) Το σώμα αποκτά την ίδια κινητική ενέργεια και στις δύο περιπτώσεις, στην θέση Γ.
- iv) Η δύναμη F_1 παράγει περισσότερο έργο στην (α) περίπτωση.

Ερώτηση 3^η :

Χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

- i) Αν K_1 η κινητική ενέργεια του σώματος στην (α) περίπτωση και K_2 στην (β), ισχύει $K_1 > K_2$.
- ii) Αν $W_{1α}$ το έργο που παράγει η δύναμη F_1 στην περίπτωση (α) και $W_{1β}$ το αντίστοιχο έργο της στην (β) περίπτωση, ισχύει $W_{1α} = W_{1β}$.
- iii) Η μέση ισχύς της δύναμης F_1 είναι ίδια και στις δύο περιπτώσεις.
- iv) Η στιγμιαία ισχύς της δύναμης F_1 στη θέση Γ, είναι μεγαλύτερη στην (α) περίπτωση.

Απάντηση:**Ερώτηση 1^η :**

Στην (α) περίπτωση το σώμα αποκτά επιτάχυνση μεγαλύτερου μέτρου, οπότε φτάνει στη θέση Γ σε μικρότερο χρονικό διάστημα έχοντας και ταχύτητα μεγαλύτερου μέτρου $v_1 > v_2$.

Συνεπώς το σωστό είναι το διάγραμμα (ii)

Ερώτηση 2^η :

Το σώμα αποκτά μεγαλύτερη επιτάχυνση στην (α) περίπτωση, αφού το μέτρο της επιτάχυνση είναι $a_1 = \frac{F_1}{m}$,

ενώ στην περίπτωση (β) η επιτάχυνση έχει μέτρο $a_1 = \frac{F_1 - F_2}{m}$. Η αδράνεια είναι ίδια και στις δύο περιπτώσεις

(δεν άλλαξε η μάζα), ενώ η κινητική ενέργεια στην (α) περίπτωση είναι μεγαλύτερη (εφαρμόστε το ΘΜΚΕ...).

Τέλος το έργο της δύναμης F_1 είναι το ίδιο και στις δύο περιπτώσεις ($W = F_1 \Delta x$).

Σωστό το ii).

Ερώτηση 3^η :

Χαρακτηρίσετε τις παρακάτω προτάσεις ως σωστές ή λανθασμένες.

- i) Αν K_1 η κινητική ενέργεια του σώματος στην (α) περίπτωση και K_2 στην (β), ισχύει $K_1 > K_2$. (Σ)

Από Θ.Μ.Κ.Ε. παίρνουμε:

$$K_1 - K_A = W_{F_1} \rightarrow K_1 = F_1 \cdot \Delta x$$

$$K_2 - K_A = W_{F_1} + W_{F_2} \rightarrow K_2 = F_1 \cdot \Delta x - F_2 \cdot \Delta x$$

- ii) Αν $W_{1\alpha}$ το έργο που παράγει η δύναμη F_1 στην περίπτωση (α) και $W_{1\beta}$ το αντίστοιχο έργο της στην (β) περίπτωση, ισχύει $W_{1\alpha} = W_{1\beta}$. (Σ)

- iii) Η μέση ισχύς της δύναμης F_1 είναι ίδια και στις δύο περιπτώσεις. (Λ)

Για την μετατόπιση Δx ισχύει $\Delta x = \frac{1}{2} a t^2$, συνεπώς στην περίπτωση (α) όπου το σώμα αποκτά μεγαλύτερη επιτάχυνση θα κινηθεί για μικρότερο χρονικό διάστημα $\Delta t = t_1 - 0$ για να φτάσει στο σημείο Γ. Έτσι για την μέση ισχύ της δύναμης F_1 θα έχουμε:

$$P_{\mu,\alpha} = \frac{W_{F_1}}{\Delta t_1} = \frac{W_{F_1}}{t_1} \text{ και } P_{\mu,\beta} = \frac{W_{F_1}}{t_2} \text{ οπότε } P_{\mu,\alpha} > P_{\mu,\beta}$$

- iv) Η στιγμιαία ισχύς της δύναμης F_1 στη θέση Γ, είναι μεγαλύτερη στην (α) περίπτωση. (Σ).

Η στιγμιαία ισχύς της δύναμης F_1 στη θέση Γ, είναι ίση: $P = F_1 \cdot v$, οπότε αφού $v_1 > v_2$ θα ισχύει:

$$P_{1,\alpha} > P_{1,\beta}$$

dmargaris@gmail.com