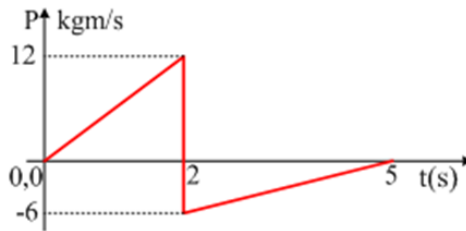


3) Ένα σώμα Α, κινείται σε οριζόντιο επίπεδο με την επίδραση μιας οριζόντιας δύναμης F και τη στιγμή  $t_1 = 2s$ , συγκρούεται με ακίνητο σώμα Β. Τη στιγμή της κρούσης, σταματά και η δράση της δύναμης F, ενώ η κρούση διαρκεί απειροελάχιστα. Στο διάγραμμα δίνεται η ορμή του σώματος Α σε συνάρτηση με το χρόνο.



- i) Για την κρούση μεταξύ των δύο σωμάτων να βρεθούν:
  - α) Η μεταβολή της ορμής του σώματος Α.
  - β) Η ορμή που απέκτησε το σώμα Β μετά την κρούση.
- ii) Να βρεθεί το μέτρο της τριβής ολίσθησης που ασκείται στο σώμα Α από το επίπεδο.
- iii) Ποιο το μέτρο της ασκούμενης δύναμης F;
- iv) Αν η μάζα του σώματος Α είναι  $m = 2kg$ , να βρεθούν:
  - α) Το έργο της τριβής στο χρονικό διάστημα από 2s-5s.
  - β) Η ισχύς της δύναμης F τη χρονική στιγμή  $t_2 = 1s$ .

Απάντηση

i)

α) προφανώς ζητείται η μεταβολή της ορμής του σώματος Α μετά στην κρούση.

$$\frac{P_{A,μετα}}{P_{A,πριν}} = \frac{-6}{12} = (-)0,5 \Rightarrow P_{A,μετα} = (-)0,5 P_{A,πριν} \Rightarrow P_{A,μετα} = 50\% P_{A,πριν}$$
 κατά μετρο και με αντιθετη κατευθυνση.

β) Η ασκηση δεν μας δίνει ορισμενα στοιχεια οποτε θα πουμε ότι εφοδον κρουση είναι ελαστικη χωρις θερμικες απωλειες και για αμεσως μετα την κρουση η ορμη του σωματος Β είναι  $6Kg \frac{m}{s}$  με αντιθετη κατευθυνση από το Α.

ii) Από τον 2 νομο του νευτωνα εχουμε  $F = ma = m \frac{a}{t} = m \frac{u}{t} = \frac{P}{t} \Rightarrow F = \frac{P}{t}$

Η δυναμη F είναι το αιτιο το οποιο κινει το σωμα Α και του προσδιδει την ορμη του η οποια φαινεται ότι στο σημειο κρουσης είναι  $12Kg \frac{m}{s}$  και μετα την κρουση το 50% αυτης δηλαδει

$6Kg \frac{m}{s}$ . Οποτε μπορούμε να πουμε ότι αυτή η ορμη αναλογει στο 50% της F που αρχικα

δημιουργησε την ορμη. Το σωμα Α μετα την κρουση συνεχιζει την κινηση του από το σημειο  $t=2s$  με αντιστροφη κατα φορα ορμη και θα σταματησει στο σημειο  $t=5s$  δηλαδη σε  $3s$ . Το αιτιο που θα το σταματήσει είναι η δυναμη τριβης ως ανταγωνιστης της δυναμης F. Από ελειψη αλλων στοιχειων τις ασκησης θα εργαστουμε με τις μεσες τιμες των μεγεθων.

$$|\bar{T}| = \frac{|\bar{F}|}{2} = \frac{\frac{P_A|_{t=5}}{t} - \frac{P_A|_{t=2}}{t}}{t_5 - t_2} = \left| \frac{0-6}{3} \right| \Rightarrow |\bar{T}| = 2Kg \frac{m}{s^2} \text{ και η δυναμη στο σημειο της κρουσης ηταν}$$

iii)

$$\frac{|\bar{F}|}{2} = 2Kg \frac{m}{s^2} \Rightarrow |\bar{F}| = 4Kg \frac{m}{s^2}$$

iv)

α) Το εργο της τριβης T για την κινηση από το σημειο  $t=2$  στο σημειο  $t=5$  είναι

$$\begin{aligned} W_{T(2 \rightarrow 5)} &= W_{T(5)} - W_{T(2)} = 0 - \frac{1}{2} mu^2_{(2)} = -\frac{1}{2} mu_{(2)} u_{(2)} \stackrel{P=mu}{=} -\frac{1}{2} \frac{P_2^2}{m} = -\frac{1}{2} \frac{6^2}{2} \left( \frac{\left( Kg \frac{m}{s} \right)^2}{Kg} \right) = \\ &= -9 \left( Kg \frac{m}{s^2} m = Nm = Joule \right) \Rightarrow W_{T(2 \rightarrow 5)} = -9 Joule \end{aligned}$$

β) Στο σημειο  $t=1s$  η ορμη P είναι από το διαγραμμα 6

Ονομαζω την ισχυ ως N

$$\begin{aligned} N_{F(t=1s)} &= \frac{W_{F(t=1s)}}{t} = \frac{\frac{1}{2} mu^2}{1s} \stackrel{P=mu}{=} \frac{\frac{1}{2} mu \cdot u}{1s} = \frac{1}{2} \frac{P_2^2}{ms} = \frac{1}{2} \frac{6^2}{2} \left( \frac{\left( Kg \frac{m}{s} \right)^2}{Kgs} \right) = \\ &= 9 \left( Kg \frac{m}{s^2} m \frac{1}{s} = \frac{Nm}{s} = \frac{Joule}{s} \right) \Rightarrow N_{F(t=1s)} = 9 Watt \end{aligned}$$