

12. Ένα μικρό βαγόνι, μάζας $m = 8\text{kg}$, κινείται σε λείες οριζόντιες σιδηροτροχιές με ταχύτητα $u_0 = 10\text{ m/s}$. Τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ στο βαγόνι αρχίζει να ασκείται σταθερή δύναμη \vec{F} ίδιας διεύθυνσης με την ταχύτητα, οπότε η ταχύτητά του τη χρονική στιγμή $t_2 = 3\text{ s}$ είναι $u_2 = 1\text{ m/s}$, ίδιας φοράς με τη \vec{u}_0 . Να βρείτε:

- τον ρυθμό μεταβολής της ταχύτητας του βαγονιού,
- τη δύναμη \vec{F} ,
- τη μετατόπιση του βαγονιού στο χρονικό διάστημα $\Delta t = 3\text{ s}$,
- τον ρυθμό μεταβολής της μετατόπισης του βαγονιού τη χρονική στιγμή $t_1 = 2\text{ s}$,
- τη μετατόπιση του βαγονιού στη διάρκεια του 3ου δευτερολέπτου από τη στιγμή που άρχισε να εφαρμόζεται η \vec{F} .

$$m = 8\text{ kg}$$

$$u_0 = 10\text{ m/s}$$

$$a) \quad a = \frac{\Delta u}{\Delta t} = \frac{u_2 - u_0}{t_2 - t_0} = \frac{1 - 10}{3 - 0} = \boxed{-3\text{ m/s}^2}$$

$$b) \quad F = ? \quad F = m \cdot a = 8 \cdot (-3) = \boxed{-24\text{ N}}$$

$$\Delta x = u_0 \cdot \Delta t - \frac{1}{2} |a| \cdot \Delta t^2$$

$$= 10 \cdot 3 - \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 9$$

$$= 30 - \frac{27}{2} = 30 - 13,5$$

$$\boxed{\Delta x = 16,5\text{ m}}$$

$$\delta) \quad \Delta x = ?$$

$$\Delta t = 3\text{ s}$$

$$e) \quad \Delta x = ?$$

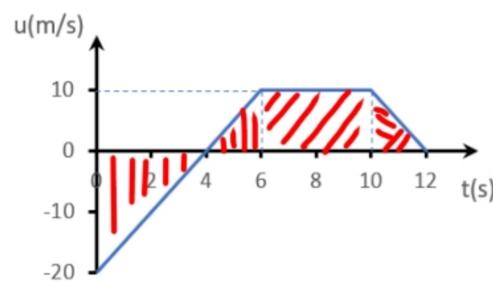
$$3^{\text{ου}}\text{ s} \rightarrow 2\text{ s} - 3\text{ s}$$

$$\Delta x' = u_0 \Delta t' - \frac{1}{2} |a| \Delta t'^2$$

$$= 20 - 6 = \boxed{14\text{ m}}$$

$$\Delta x_{3^{\text{ου}}\text{ sec}} = \Delta x - \Delta x' = 16,5 - 14 = \boxed{2,5\text{ m}}$$

17. Σώμα μάζας $m = 2\text{ kg}$, που κινείται σε οριζόντιο επίπεδο, τη χρονική στιγμή $t_0 = 0$ περνά από τη θέση $x_0 = 0$ και η ταχύτητά του μεταβάλλεται με τον χρόνο όπως δείχνει το διπλανό διάγραμμα.



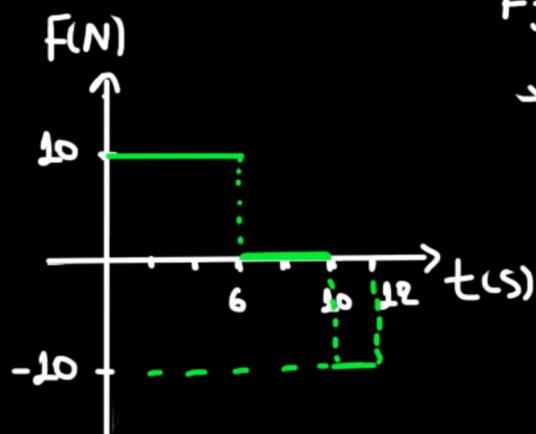
- Να βρείτε τις επιταχύνσεις του σώματος.
- Να κάνετε το διάγραμμα της οριζόντιας δύναμης που δέχεται το σώμα σε συνάρτηση με το χρόνο.
- Να βρείτε τις θέσεις του σώματος τις χρονικές στιγμές 4s, 6s, 10s και 12s.
- Ποια χρονική στιγμή ξαναπερνά το σώμα από τη θέση $x = 0$.

a)

$$a_1 = \frac{30}{6} = 5\text{ m/s}^2$$

$$a_2 = 0$$

$$a_3 = \frac{-10}{2} = -5\text{ m/s}^2$$



b) $F - t$

$$F_1 = m \cdot a_1 = 10\text{ N}$$

$$F_2 = 0$$

$$F_3 = m \cdot a_3 = -10\text{ N}$$

$$\Delta x_3 = 4 \cdot 10 = 40\text{ m}$$

$$\boxed{x_3 = +10\text{ m}}$$

$$\Delta x_4 = 2 \cdot 10/2 = 10\text{ m}$$

$$\boxed{x_4 = 20\text{ m}}$$

$$\delta) \quad x_1 = ? \quad \Delta x_1 = \frac{4 \cdot (-20)}{2} = -40\text{ m}$$

$$x_2 = ?$$

$$x_3 = ?$$

$$x_4 = ?$$

$$\Delta x_2 = u_0 \Delta t_2 + \frac{1}{2} a_2 \Delta t_2^2$$

$$= -80 + \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 16$$

$$= -80 + 40 = -40\text{ m}$$

$$\Delta x_2 = -40\text{ m} (=)$$

$$x_2 - x_1 = -40 (=)$$

$$\boxed{x_1 = -40\text{ m}}$$

$$\Delta x_2 = \frac{2 \cdot 10}{2} = 10\text{ m}, \quad x_2 - x_1 = 10$$

$$x_2 - (-40) = 10$$

$$\boxed{x_2 = -30\text{ m}}$$

$$\delta) \quad \text{ξανά περνά από το } x=0 \text{ στην Ε.Ο.Κ.}$$

$$\text{Άρα } x = x_2 + u \cdot (t - t_2) \Rightarrow 0 = -30 + 10(t - 6)$$

$$0 = -30 + 10t - 60 \Rightarrow -10t = -90 \Rightarrow \boxed{t = 9\text{ s}}$$