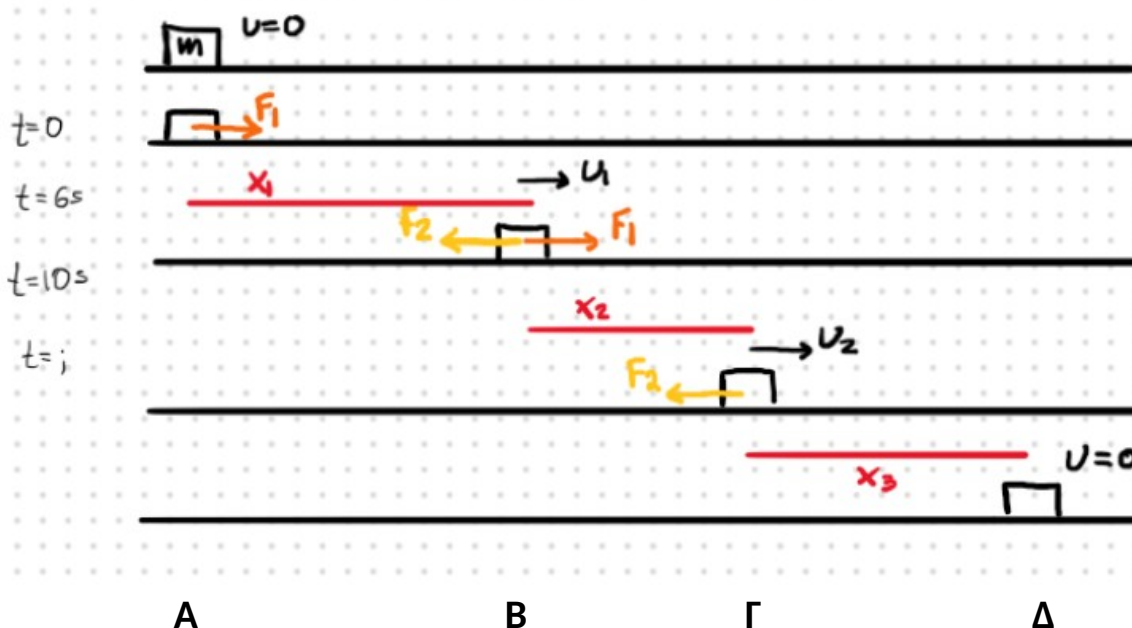


ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΣΚΗΣΕΙΣ Νόμοι Νεύτωνα-κινήσεις

1. Σώμα μάζας $m=2\text{kg}$ βρίσκεται πάνω σε λείο οριζόντιο δάπεδο και ισορροπεί.
 Στο σώμα ασκείται οριζόντια δύναμη $F_1 = 8\text{N}$ για $t=6\text{s}$.
 Μετά ασκείται και δεύτερη οριζόντια δύναμη $F_2 = 4\text{N}$ αντίθετη της πρώτης για άλλα 4s .
 Στο τέλος των 4s η F_1 καταργείται και το σώμα σταματάει μετά από κάποιο χρόνο.
 Πόσο χρόνο κινήθηκε συνολικά και πόσο διάστημα διέτρεξε συνολικά;
 Κάνετε τις γραφικές παραστάσεις: $\Sigma F - t$, $v - t$ και $x - t$



Τα πρώτα 6s , το σώμα δέχεται $\Sigma F = F_1 = \text{σταθερή}$, άρα θα κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση a_1

Είναι $\Sigma F = F_1 = ma$, άρα $8 = 2a$, άρα $a_1 = 4\text{m/s}^2$

Άρα στο διάστημα **ΑΒ**: θα αποκτήσει ταχύτητα $v_1 = a_1 t = 4 \cdot 6 = 24\text{m/s}^2$ και θα διανύσει διάστημα $x_1 = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 6^2 = 72\text{m}$

Μετά ασκείται και άλλη μια δύναμη, η F_2 , αντίθετη της F_1

Τώρα είναι $\Sigma F = F_1 - F_2 = 8 - 4 = 4\text{N}$

Αλλάζει η επιτάχυνση, θα είναι: $\Sigma F = ma$ άρα $4 = 2a$ άρα $a_2 = 2\text{m/s}^2$

Το σώμα θα κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιταχυνόμενη κίνηση με επιτάχυνση a_2 , και για το διάστημα **ΒΓ** θα αποκτήσει ταχύτητα $v_2 = v_1 + a_2 t = 24 + 2 \cdot 4 = 32\text{m/s}^2$ και θα διανύσει διάστημα $x_2 = v_1 t + \frac{1}{2} a_2 t^2 = 24 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 = 112\text{m}$

Όταν φτάσει στο σημείο Γ, σταματάει η F_1 και μένει μόνο η F_2

Τώρα είναι $\Sigma F = F_2 = 4\text{N}$ αντίθετη στην ταχύτητα.

Αλλάζει η επιτάχυνση, θα είναι: $\Sigma F = ma$ άρα $4 = 2a$ άρα $a_3 = 2\text{m/s}^2$ με αντίθετη φορά από αυτήν της ταχύτητας, άρα **επιβράδυνση**.

Το σώμα θα κάνει ευθύγραμμη ομαλά επιβραδυνόμενη κίνηση με επιβράδυνση a_3 , για το διάστημα ΓΔ μέχρι να σταματήσει.

Για την ταχύτητα $v = v_2 - a_3 t =$

$$0 = 32 - 2t \text{ άρα } t = 16s$$

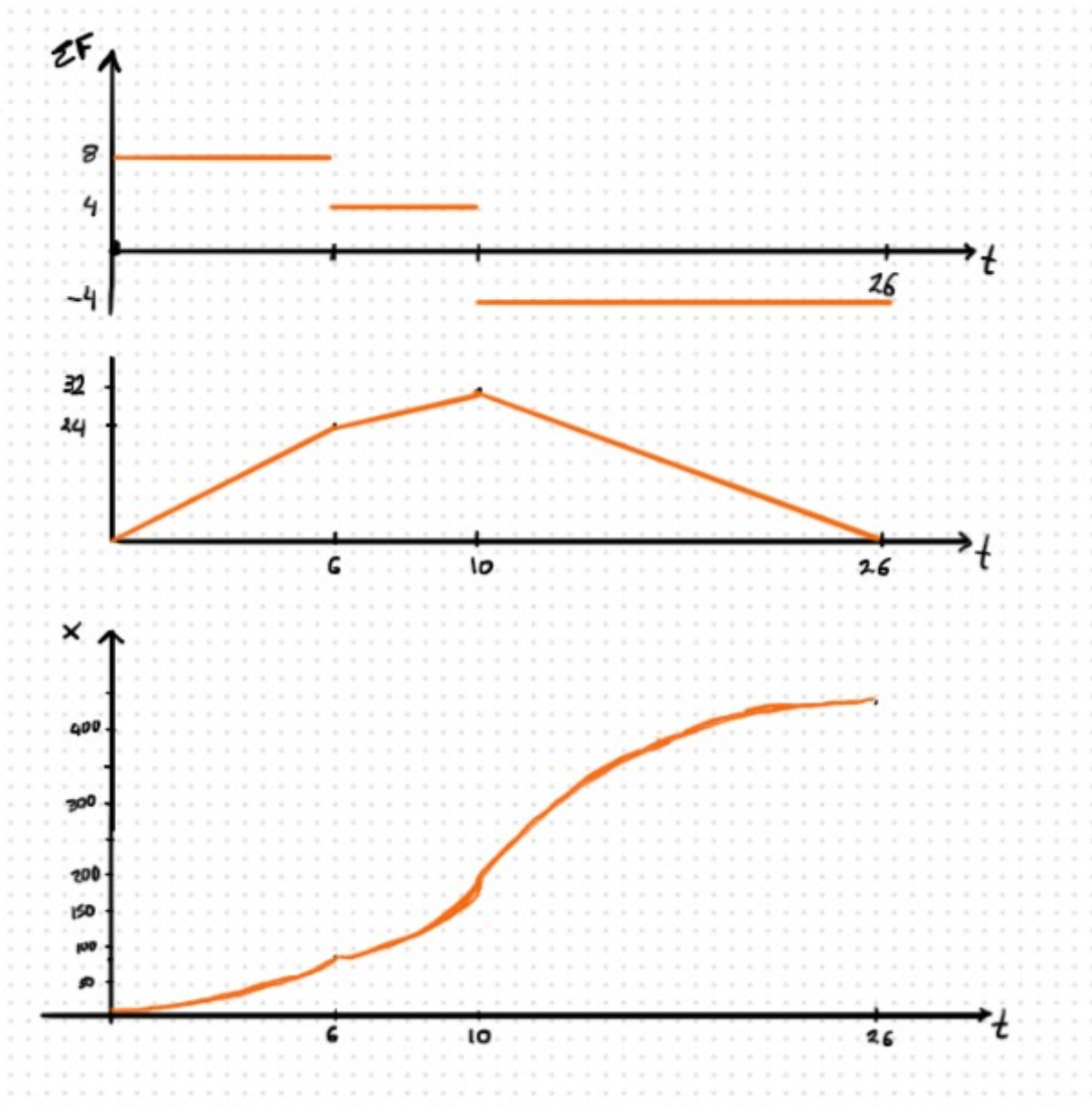
Στο χρόνο αυτό θα διανύσει $x_3 = v_2 t - \frac{1}{2} a_3 t^2 = 32 \cdot 16 - \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 16^2 = 256m$

Συνολικά από την θέση Α στην αρχή, έως την θέση Δ στο τέλος θα διανύσει

$$x_{ολ} = x_1 + x_2 + x_3 = 72 + 112 + 256 = 440m$$

σε συνολικό χρόνο $t_{ολ} = t_1 + t_2 + t_3 = 6 + 4 + 16 = 26s$

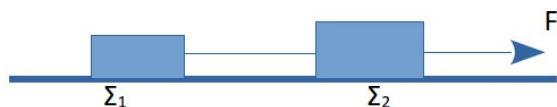
ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ



2. Λύστε την ίδια άσκηση αν $F_2 = 8N$.

Κάνετε τις γραφικές παραστάσεις: $\Sigma F - t$, $v - t$ και $x - t$

3. Σε λείο οριζόντιο επίπεδο ηρεμούν τα σώματα του παρακάτω σχήματος:



Τα δύο σώματα είναι δεμένα με σχοινί. Την χρονική στιγμή $t=0$ ασκείται στο Σ_2 δύναμη $F=12\text{N}$.

Η μάζα του Σ_1 είναι 1kg ενώ του Σ_2 είναι 3kg .

α) Σχεδιάστε τις δυνάμεις στα δύο σώματα.

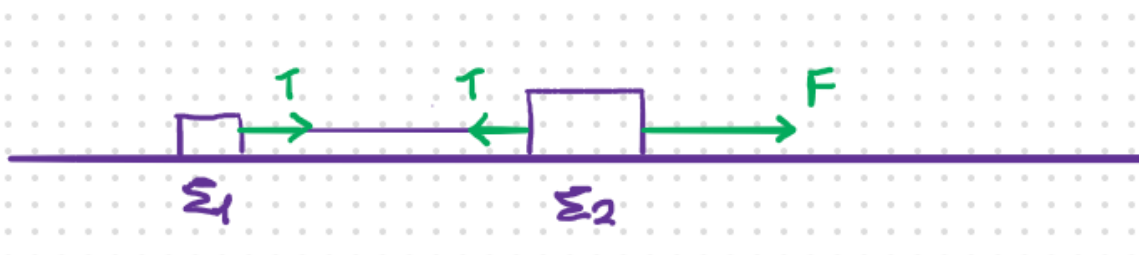
β) Με τι επιτάχυνση θα κινηθεί το σύστημα;

γ) Τι ταχύτητα θα έχει το σύστημα μετά από $t=4\text{s}$;

Στα 4s το σχοινί κόβεται.

δ) Τι κίνηση θα κάνει κάθε σώμα;

ε) Πόσο θα απέχουν μεταξύ τους σε $t=10\text{s}$;



Το σχοινί ανάμεσα στα δυο σώματα ασκεί την ίδια δύναμη T (τάση νήματος) και στα δύο σώματα. Θα δούμε παρακάτω ότι οι δυνάμεις αυτές είναι δράση-αντίδραση (3ος νόμος Νεύτωνα)

Τα δύο σώματα κινούνται ως ένα σύστημα και μπορώ να εφαρμόσω τον 2ο νόμο Νεύτωνα

Είναι $\Sigma F = m_{\text{ολ}} a$ άρα

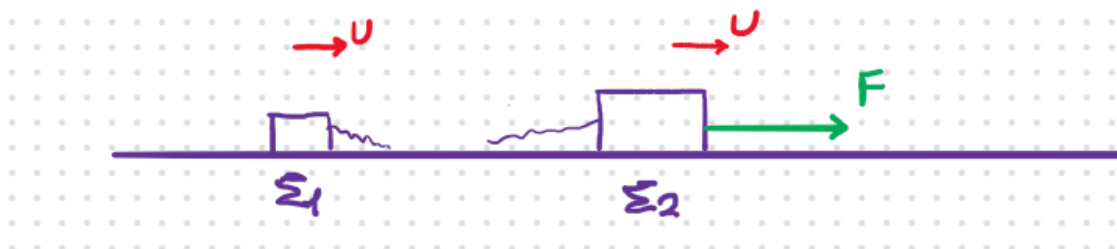
$$F - T + T = (m_1 + m_2) a, \text{ δηλαδή}$$

$$12 = (1 + 3) a, \quad \text{άρα } a = 3\text{m/s}^2$$

Μετά από 4s η ταχύτητα του συστήματος θα είναι $u = at = 3 \cdot 4 = 12\text{m/s}$

Μετά από 4s και ενώ η ταχύτητα και των δύο σωμάτων είναι $u=4\text{m/s}$, το σχοινί κόβεται.

Μόλις κοπεί το σχοινί:



Στο Σ_1 δεν ασκείται πλέον καμία δύναμη. Άρα $\Sigma F = 0$, άρα θα συνεχίσει να κινείται με $u = \text{σταθερή} = 4\text{m/s}$. ΕΟΚ.

Στο Σ_2 ασκείται μόνο η F , άρα θα κάνει επιταχυνόμενη κίνηση **με νέα a**

$$\Sigma F = m a \Rightarrow 12 = 3 a \Rightarrow a = 4\text{m/s}^2$$

Σε 10s , τα δύο σώματα θα έχουν διανύσει:

$$\Sigma_1 : x_1 = v \cdot t = 12 \cdot 10 = 120 \text{ m}$$

$$\Sigma_2 : x_2 = vt + \frac{1}{2}at^2 = 12 \cdot 10 + \frac{1}{2}4 \cdot 10^2 = 120 + 200 = 320 \text{ m}$$

Άρα θα απέχουν $320 - 120 = 200 \text{ m}$ (αγνοώ την μεταξύ τους αρχική απόσταση)