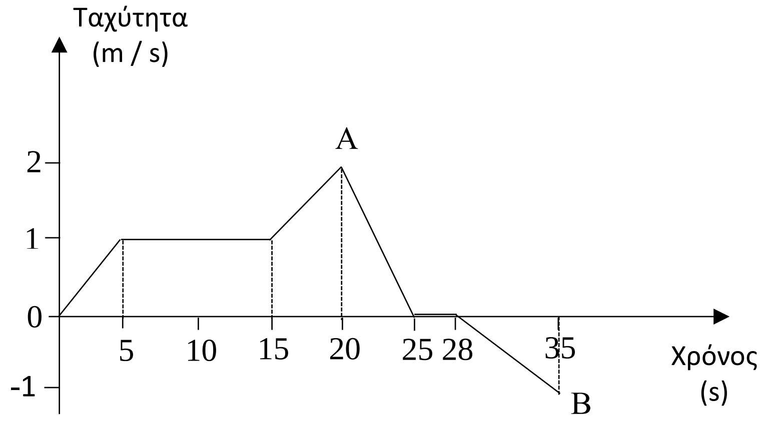
Ενδεικτική Λύση

**4.1)** Το διάγραμμα μας δίνει τις εξής πληροφορίες:

| Χρονικό Διάστημα | Είδος κίνησης |
|---|---|
| 0 - 5 s | Ευθ. Ομαλά Επιταχυνόμενη |
| 5 - 15 s | Ευθ. Ομαλή Κίνηση |
| 15 -20 s | Ευθ. Ομαλά Επιταχυνόμενη |
| 20 - 25 s | Ευθ. Ομαλά Επιβραδυνόμενη |
| 25 - 28 s | Ακινησία |
| 28 – 35 s | Ευθ. Ομαλά Επιταχυνόμενη |




Άρα για το χρονικό διάστημα 0 – 5 s έχουμε:

$$v_1 = \alpha_1 \cdot \Delta t_1 \text{ ή } \alpha_1 = \frac{v_1}{\Delta t_1} \text{ ή } \alpha_1 = \frac{1}{5}\,\frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_1 = \frac{1}{2}\cdot \alpha_1 \cdot \Delta t_1^2 \text{ ή } \Delta x_1 = \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{5}\cdot 5^2 m \text{ ή } \Delta x_1 = 2{,}5\, m$$

Για το χρονικό διάστημα 5 - 15 s :

$$\Delta x_2 = v_1 \cdot \Delta t_2 = 1 \cdot 10\, m = 10\, m$$

Και για το 15 – 20 s :

$$v_2 = v_1 + \alpha_2 \cdot \Delta t_3 \text{ ή } \alpha_2 = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t_3} \text{ ή } \alpha_2 = \frac{2-1}{5}\,\frac{m}{s^2} \text{ ή } \alpha_2 = \frac{1}{5}\,\frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x_3 = v_1 \cdot \Delta t_3 + \frac{1}{2}\cdot \alpha_2 \cdot \Delta t_3^2 \text{ ή } \Delta x_3 = 1\cdot 5 + \frac{1}{2}\cdot\frac{1}{5}\cdot 5^2\, m \text{ ή } \Delta x_3 = 7{,}5\, m$$

Άρα συνολικά διάνυσε $S = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3| = 20\, m$

(Μονάδες 6)

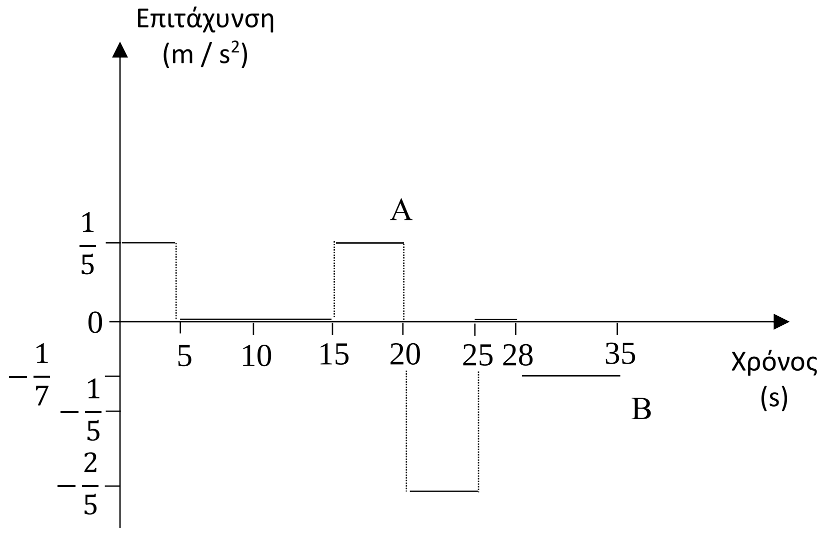
**4.2)** Για το διάγραμμα της επιτάχυνσης χρειάζεται να υπολογίσουμε τις επιταχύνσεις για το υπόλοιπο της διαδρομής. Ορίζεται θετική φορά η κίνηση προς τα δεξιά.

Για το χρονικό διάστημα 20 - 25 s

$$v_3 = v_2 - \alpha_3 \cdot \Delta t_4$$

$$\alpha_3 = \frac{v_2 - v_3}{\Delta t_4}$$

$$\alpha_3 = \frac{2-0}{5}\,\frac{m}{s^2}$$




Όποτε: $\alpha_3 = \frac{2}{5}\,\frac{m}{s^2}$ με φορά προς την αφετηρία.

Για το χρονικό διάστημα 25 - 28 s : Ο κολυμβητής παραμένει ακίνητος

Για το χρονικό διάστημα 28 - 35 s : $\upsilon_4 = \alpha_4 \cdot \Delta t_5$ ή $\alpha_4 = \frac{\upsilon_4}{\Delta t_5}$ ή $\alpha_4 = \frac{1}{7}\frac{m}{s^2}$, με φορά προς την αφετηρία.

(Μονάδες 6)

**4.3)** Μέχρι το σημείο Α έχει διανύσει 20 m

Για το χρονικό διάστημα 20 - 25 s

$$\Delta x_4 = \upsilon_2 \cdot \Delta t_4 - \frac{1}{2} \cdot \alpha_3 \cdot \Delta t_4^2 \text{ ή } \Delta x_4 = 2 \cdot 5 - \frac{1}{2} \cdot \frac{2}{5} \cdot 5^2\, m \text{ ή } \Delta x_4 = 5\, m$$

Για το χρονικό διάστημα 28 - 35 s

$$|\Delta x_5| = \frac{1}{2} \cdot \alpha_4 \cdot \Delta t_5^2 \text{ ή } |\Delta x_5| = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{7} \cdot 7^2\, m \text{ ή } |\Delta x_5| = 3{,}5\, m$$

Συνολική απόσταση που διάνυσε: $S_{o\lambda} = |\Delta x_1| + |\Delta x_2| + |\Delta x_3| + |\Delta x_4| + |\Delta x_5| = 28{,}5\, m$ σε χρόνο 35 s.

(Μονάδες 4)

Οπότε: $\upsilon_\mu = \frac{S_{o\lambda}}{t_{o\lambda}} = \frac{28{,}5\, m}{35\, s} = 0{,}814\, \frac{m}{s}$

και απέχει $25 - 3{,}5 = 21{,}5$ m από την αφετηρία.

Οπότε η μετατόπιση $\Delta x_{0-35} = x_{35} - x_0 = 21{,}5 - 0 = 21{,}5\, m$

(Μονάδες 2)

**4.4)** Όταν ο κολυμβητής κινείται με σταθερή ταχύτητα, εφαρμόζουμε τον 1ο Νόμο του Newton, από τον οποίο προκύπτει ότι η δύναμη $F$ που τον κινεί και η αντίσταση από το νερό $F_A$, έχουν ίσα μέτρα.

Όταν όμως κινείται με επιτάχυνση πρέπει να εφαρμόσουμε το 2ο Νόμο, δηλ.: $F - F_A = m \cdot a$

| Χρονικό Διάστημα | Δύναμη | Έργο Δύναμης |
|---|---|---|
| 0 - 5 s | $F_1 - F_A = m \cdot \alpha_1$ ή $F_1 = 70 \cdot \frac{1}{5} + 28 = 42\, N$ | $F_1 \cdot \Delta x_1 = 42 \cdot 2{,}5 = 105$ J |
| 5 - 15 s | $F_2 = F_A = 28\, N$ | $F_2 \cdot \Delta x_2 = 28 \cdot 10 = 280$ J |
| 15 -20 s | $F_3 - F_A = m \cdot \alpha_2$ ή $F_3 = 70 \cdot \frac{1}{5} + 28 = 42\, N$ | $F_3 \cdot \Delta x_3 = 42 \cdot 7{,}5 = 315$ J |
| 20 - 25 s | $m \cdot \alpha_3 = 70 \cdot \frac{2}{5} = 28\, N$ άρα ο κολυμβητής επιβραδύνεται μόνο υπό της επίδραση της αντίστασης του νερού δεν ασκεί καμία δύναμη | 0 |
| 25 - 28 s | Ακινησία $F_5 = 0$ | 0 |
| 28 – 35 s | $F_6 - F_A = m \cdot \alpha_4$ ή $F_6 = 70 \cdot \frac{1}{7} + 28 = 38\, N$ | $F_6 \cdot \Delta x_5 = 38 \cdot 3{,}5 = 133$ J |
| | **Συνολικό έργο** | **833 J** |

(Μονάδες 7)