

పడవలు - ప్రవాహాలు

ముఖ్య సూత్రాలు

- ❖ ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగం
upstream (US) = నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం - ప్రవాహ వేగం
- ❖ ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం
downstream (DS) = నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం + ప్రవాహ వేగం
- ❖ నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం = $\frac{DS + US}{2}$
- ❖ ప్రవాహ వేగం = $\frac{DS - US}{2}$
- ❖ US = DS - 2 × ప్రవాహ వేగం
- ❖ DS = US + 2 × ప్రవాహ వేగం

మాదిరి ప్రశ్నలు

1. నిలకడ నీటిలో ఒక పడవ వేగం 11 కి.మీ./గం., ప్రవాహ వేగం 2.5 కి.మీ./గం. అయితే ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం (కి.మీ./గంటల్లో)?

జ: నిలకడ నీటిలో

పడవ వేగం = 11 కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వేగం = 2.5 కి.మీ./గం.

ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం (DS)

= నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం + ప్రవాహ వేగం

DS = 11 + 2.5 = 13.5 కి.మీ./గం.

2. ఒక వ్యక్తి పడవపై నిలకడ నీటిలో 15 కి.మీ./గం. వేగంతో ప్రయాణించగలడు. ప్రవాహ వేగం 3.5 కి.మీ./గం. అయితే ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవపై అతడి వేగం (కి.మీ./గంటల్లో)?

జ: నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం = 15 కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వేగం = 3.5 కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగం = 15 - 3.5 = 11.5 కి.మీ./గం.

3. ఒక పడవ ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో 45 కి.మీ. దూరాన్ని 9 గంటల్లో, ప్రవాహదిశలో 42 కి.మీ. దూరాన్ని 7 గంటల్లో ప్రయాణించగలడు. అయితే నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం(కి.మీ./గంటల్లో)?

జ: ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగం = $\frac{\text{దూరం}}{\text{కాలం}}$

US = $\frac{45}{9} = 5$ కి.మీ./గం.

$$\text{ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం} = \frac{\text{దూరం}}{\text{కాలం}}$$

$$US = \frac{42}{7} = 6 \text{ కి.మీ./గం.}$$

$$\text{నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం} = \frac{DS + US}{2} = \frac{6 + 5}{2} = 5.5 \text{ కి.మీ./గం.}$$

4. ఒక వ్యక్తి పడవపై 3 కి.మీ. దూరం ఉన్న ఒక ప్రదేశాన్ని ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో 12 నిమిషాల్లో, ప్రవాహ దిశలో 10 నిమిషాల్లో చేరాడు. అయితే ప్రవాహ వేగం(కి.మీ./గంటల్లో)?

జ: ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగం

$$US = \frac{3}{12} \times 60 = 15 \text{ కి.మీ./గం.}$$

ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం

$$DS = \frac{3}{10} \times 60 = 18 \text{ కి.మీ./గం.}$$

$$\text{ప్రవాహ వేగం} = \frac{DS - US}{2} = \frac{18 - 15}{2} = \frac{3}{2} = 1.5 \text{ కి.మీ./గం.}$$

5. ఒక వ్యక్తి పడవపై ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో 7 కి.మీ. దూరాన్ని 42 నిమిషాల్లో ప్రయాణించగలడు. ప్రవాహ వేగం 3 కి.మీ./గం. అయితే నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం (కి.మీ./గంటల్లో)?

జ: ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగం

$$US = \frac{7}{42} \times 60 = 10 \text{ కి.మీ./గం.}$$

ప్రవాహ వేగం = 3 కి.మీ./గం.

$$\text{నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం} = 10 \text{ కి.మీ./గం.} + 3 \text{ కి.మీ./గం.} = 13 \text{ కి.మీ./గం.}$$

6. నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం 10 కి.మీ./గం, ప్రవాహ వేగం 6 కి.మీ./గం. అయితే ప్రవాహ దిశలో 80 కి.మీ. దూరం ప్రయాణించడానికి పట్టే సమయం (కి.మీ./గంటల్లో)?

జ: నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం = 10 కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వేగం = 6 కి.మీ./గం.

$$\text{ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం (DS)} = 10 + 6 = 16 \text{ కి.మీ./గం.}$$

$$\begin{aligned} \text{ప్రవాహ దిశలో 80 కి.మీ. దూరాన్ని ప్రయాణించడానికి పట్టే సమయం} &= \frac{\text{దూరం}}{\text{వేగం}} \\ &= \frac{80}{16} = 5 \text{ గంటలు} \end{aligned}$$

7. ఒక వ్యక్తి పడవపై ప్రవాహ దిశలో 44 కి.మీ. దూరాన్ని 4 గంటల్లో ప్రయాణించగలడు. ప్రవాహ వేగం 3 కి.మీ./గం. అయితే ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో 25 కి.మీ. దూరాన్ని ఎంత సమయంలో ప్రయాణించగలడు?

జ: ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం = $\frac{44}{4} = 11$ కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వేగం = 3 కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగం = $11 - 2 \times 3 = 5$ కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో 25 కి.మీ. దూరం ప్రయాణించడానికి పట్టే కాలం = $\frac{25}{5} = 5$ గంటలు

8. నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం 15 కి.మీ./గం., ప్రవాహ వేగం 3 కి.మీ./గం. అయితే ప్రవాహ దిశలో 12 నిమిషాల్లో పడవ ప్రయాణించే దూరం ఎంత?

జ: ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం = $15 + 3 = 18$ కి.మీ./గం.

12 నిమిషాల్లో ప్రవాహ దిశలో పడవ ప్రయాణించే దూరం = $18 \times \frac{12}{60} = 3.6$ కి.మీ./గం.

9. ఒక పడవ ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో 16 కి.మీ. దూరాన్ని, ప్రవాహ దిశలో 28 కి.మీ. దూరాన్ని 5 గంటల్లో ప్రయాణించగలదు. అయితే ప్రవాహ వేగం (కి.మీ./గంటల్లో)?

జ: ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగం = $\frac{16}{5} = 3.2$ కి.మీ./గం.

ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం = $\frac{28}{5} = 5.6$ కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వేగం = $\frac{DS - US}{2} = \frac{5.6 - 3.2}{2} = 1.2$ కి.మీ./గం.

10. ఒక వ్యక్తి నిలకడ నీటిలో పడవపై 9 కి.మీ./గం. వేగంతో ప్రయాణించగలడు. ప్రవాహ వేగం 1.5 కి.మీ./గం. అయితే 105 కి.మీ. దూరంలోని ఒక ప్రదేశాన్ని ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో ప్రయాణించి తిరిగి రావడానికి ఎంత సమయం పడుతుంది?

జ: నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం = 9 కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వేగం = 1.5 కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగం = $9 - 1.5 = 7.5$ కి.మీ./గం.

ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం = $9 + 1.5 = 10.5$ కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో 105 కి.మీ. దూరాన్ని ప్రయాణించేందుకు పట్టే కాలం = $\frac{105}{7.5} = 14$ గంటలు

ప్రవాహ దిశలో 105 కి.మీ. దూరాన్ని ప్రయాణించేందుకు పట్టే కాలం = $\frac{105}{10.5} = 10$ గంటలు

ఇరువైపులా ప్రయాణానికి పట్టిన మొత్తం కాలం = $14 + 10 = 24$ గంటలు

11. ఒక పడవ నిలకడ నీటిలో 4 కి.మీ./గం. వేగంతో ప్రయాణించగలదు. ప్రవాహ వేగం 2 కి.మీ./గం., అయితే ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో ఒక ప్రదేశానికి ప్రయాణించి తిరిగి ప్రవాహ దిశలో వెనక్కి వచ్చింది. మొత్తం ప్రయాణ సగటు వేగం (కి.మీ./గంటల్లో)?

జ: నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం = 4 కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వేగం = 2 కి.మీ./గం.

ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగం (x) = 4 - 2 = 2 కి.మీ./గం..

ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం (y) = 4 + 2 = 6 కి.మీ./గం.

మొత్తం ప్రయాణం సగటు వేగం = $\frac{2xy}{x+y} = \frac{2 \times 2 \times 6}{8} = 3$ కి.మీ./గం.

12. ఒక పడవ నిలకడ నీటిలో 10 కి.మీ./గం. వేగంతో ప్రయాణించగలదు. ఆ పడవ ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో 14 కి.మీ. దూరాన్ని, ప్రవాహ దిశలో 26 కి.మీ. దూరాన్ని సమాన కాలాల్లో ప్రయాణించగలదు. అయితే ప్రవాహ వేగం(కి.మీ./గంటల్లో)?

జ: ప్రవాహ వేగం x అనుకుంటే

ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగం = (10 - x) కి.మీ./గం.

ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం = (10 + x) కి.మీ./గం.

14 కి.మీ. దూరాన్ని ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో ప్రయాణించే కాలం = 26 కి.మీ. దూరాన్ని ప్రవాహ దిశలో ప్రయాణించిన కాలం

$$\frac{14}{10-x} = \frac{26}{10+x}$$

$$14(10+x) = 26(10-x)$$

$$140 + 14x = 260 - 26x$$

$$14x + 26x = 260 - 140$$

$$40x = 120$$

$$x = \frac{120}{40} = 3 \text{ కి.మీ./గం.}$$

13. ఒక పడవ ఒక ప్రదేశాన్ని ప్రవాహ దిశలో ప్రయాణించడానికి పట్టే కాలంతో పోలిస్తే ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో ప్రయాణించడానికి రెండింతలు సమయం పడుతుంది. ప్రవాహ వేగం 2 కి.మీ./గం. అయితే నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం(కి.మీ./గంటల్లో)?

జ: ప్రదేశాన్ని చేరడానికి ప్రవాహ దిశలో, ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పట్టే కాలాల నిష్పత్తి = 1 : 2

ప్రవాహ దిశలో, ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగాల నిష్పత్తి = 2 : 1 = 2x : x

$$\text{ప్రవాహ వేగం} = \frac{DS - US}{2} = 2 \text{ కి.మీ./గం.}$$

$$\Rightarrow \frac{2x - x}{2} = 2 \text{ కి.మీ./గం.}$$

$$x = 4 \text{ కి.మీ./గం.}$$

ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగం (US) = x = 4 కి.మీ./గం.

ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం (DS) = 2x = 8 కి.మీ./గం.

$$\text{నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం} = \frac{DS + US}{2}$$

$$= \frac{8 + 4}{2} = 6 \text{ కి.మీ./గం.}$$

14. నిలకడ నీటిలో పడవ వేగం 9 కి.మీ./గం. ప్రవాహ వేగం 3 కి.మీ./గం. అయితే ఒక పడవ A నుంచి Bకి ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో ప్రయాణించి 3 గంటల్లో తిరిగి వచ్చింది. అయితే A, Bల మధ్య దూరం ఎంత?

జ: ప్రవాహ వ్యతిరేక దిశలో పడవ వేగం = 9 - 3 = 6 కి.మీ./గం.

ప్రవాహ దిశలో పడవ వేగం = 9 + 3 = 12 కి.మీ./గం.

A, Bల మధ్య దూరం x కి.మీ. అనుకుంటే

$$\frac{x}{6} + \frac{x}{12} = 3$$

$$\Rightarrow \frac{2x + x}{12} = 3$$

$$\Rightarrow 3x = 36 \text{ కి.మీ.}$$

$$\therefore x = 12 \text{ కి.మీ.}$$

www.sakshieducation.com