19 धारा तथा नाव सम्बन्धी प्रश्न (BOATS AND STREAMS)

सामान्य नियम

माना शान्त जल में नाव का वेग = a किमी०/घण्टा तथा धारा का वेग = b किमी०/घण्टा.

1. (*i*) धारा की दिशा में नाव का वेग (अनुप्रवाह) = $(a+b)$ किमी०/घण्टा.
   (*ii*) धारा की विपरीत दिशा में नाव का वेग (ऊर्ध्वप्रवाह) = $(a-b)$ किमी०/घण्टा.
2. यदि धारा की दिशा में नाव का वेग = x किमी०/घण्टा
   तथा धारा की विपरीत दिशा में नाव का वेग = y किमी०/घण्टा.
   तब, शान्त जल में नाव का वेग $= \frac{1}{2}(x+y)$ किमी०/घण्टा,
   धारा का वेग $= \frac{1}{2}(x-y)$ किमी०/घण्टा.

साधित उदाहरण

प्रश्न 1. एक तैराक की चाल धारा की दिशा में 10 किमी० प्रति घण्टा है तथा धारा के विरुद्ध 6 किमी० प्रति घण्टा है. धारा का वेग तथा शान्त जल में तैराक की चाल ज्ञात कीजिए.

हल : धारा की दिशा में चाल = 10 किमी०/घण्टा.

धारा के विरुद्ध चाल = 6 किमी०/घण्टा.

धारा का वेग $= \frac{1}{2}(10-6)$ किमी०/घण्टा = 2 किमी०/घण्टा.

शान्त जल में तैराक की चाल $= \frac{1}{2}(10+6)$ किमी०/घण्टा = 8 किमी०/घण्टा.

प्रश्न 2. एक नाविक धारा के विरुद्ध 15 किमी० जाता है तथा धारा की दिशा में 25 किमी० जाता है. उसे प्रत्येक दशा में 5 घण्टे लगते हैं. धारा का वेग तथा शान्त जल में नाविक की चाल ज्ञात कीजिए.

हल : धारा की दिशा में चाल $= \frac{25}{5}$ किमी०/घण्टा = 5 किमी०/घण्टा.

धारा के विरुद्ध चाल $= \frac{15}{5}$ किमी०/घण्टा = 3 किमी०/घण्टा.

धारा का वेग $= \frac{1}{2}(5-3)$ किमी०/घण्टा = 1 किमी०/घण्टा.

शान्त जल में नाविक की चाल $= \frac{1}{2}(5+3)$ किमी०/घण्टा = 4 किमी०/घण्टा.

प्रश्न 3. एक नाविक का शान्त जल में वेग 6 किमी० प्रति घण्टा है तथा धारा का वेग 2 किमी० प्रति घण्टा है. नदी में नाविक को स्थान A से स्थान B तक जाने तथा वापिस A तक आने में कुल 4 घण्टे 30 मिनट लगते हैं. दूरी AB ज्ञात कीजिए.

हल : धारा की दिशा में वेग = (6 + 2) किमी०/घण्टा = 8 किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत वेग = (6 − 2) किमी०/घण्टा = 4 किमी०/घण्टा.

माना दूरी $AB = x$ किमी०, तब

$\frac{x}{8}+\frac{x}{4}=\frac{9}{2} \Rightarrow x+2x=36 \Rightarrow 3x=36 \Rightarrow x=12.$

अभीष्ट दूरी = 12 किमी०.

प्रश्न 4. शान्त जल में एक नाव 13 किमी० प्रति घण्टा की चाल से जाती है तथा धारा का वेग 4 किमी० प्रति घण्टा है. धारा के अनुकूल 68 किमी० दूरी तय करने में इसे कितना समय लगेगा?

हल : धारा के अनुकूल नाव की चाल = (13 + 4) किमी०/घण्टा = 17 किमी०/घण्टा.

धारा के अनुकूल 68 किमी० जाने में लगा समय $= \frac{68}{17}$ घण्टे = 4 घण्टे.

प्रश्न 5. एक नाव धारा की दिशा में 30 किमी० दूरी 2 घण्टे 30 मिनट में तय करती है तथा धारा के विपरीत इतनी दूरी तय करने में इसे 3 घण्टे 45 मिनट लगते हैं. धारा का वेग ज्ञात कीजिए.

हल : धारा की दिशा में नाव का वेग $= \frac{30}{(5/2)}$ किमी०/घण्टा = 12 किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत नाव का वेग $= \frac{30}{(15/4)}$ किमी०/घण्टा $= \frac{(30\times4)}{15}$ किमी०/घण्टा = 8 किमी०/घण्टा.

धारा का वेग $= \frac{1}{2}(12-8)$ किमी०/घण्टा = 2 किमी०/घण्टा.

प्रश्न 6. एक नदी में धारा का वेग 2 किमी०/घण्टा है. इसमें एक मोटर बोट 6 किमी० धारा के विपरीत जाकर वापिस प्रारम्भिक बिन्दु पर 33 मिनट में पहुँचती है. मोटर बोट की शान्त जल में चाल कितनी है?

हल : माना मोटर बोट की शान्त जल में चाल = x किमी०/घण्टा.

तब, धारा की दिशा में मोटर बोट की चाल = $(x + 2)$ किमी०/घण्टा.

तथा, धारा के विपरीत मोटर बोट की चाल = $(x - 2)$ किमी०/घण्टा.

$$\therefore \frac{6}{(x+2)}+\frac{6}{(x-2)}=\frac{33}{60} \Rightarrow \frac{1}{(x+2)}+\frac{1}{(x-2)}=\frac{11}{120}$$

$$\Rightarrow \frac{(x-2)+(x+2)}{(x+2)(x-2)}=\frac{11}{120} \Rightarrow 240x=11(x^2-4)$$

$$\therefore 11x^2-240x-44=0 \Rightarrow 11x^2-242x+2x-44=0$$

$$\Rightarrow 11x(x-22)+2(x-22)=0 \Rightarrow (x-22)(11x+2)=0 \Rightarrow x=22.$$

$\therefore$ मोटर बोट की शान्त जल में चाल = 22 किमी०/घण्टा.

प्रश्नमाला 19A

निम्नलिखित प्रश्नों में से प्रत्येक में ठीक उत्तर को चिन्हांकित (✓) कीजिए :

1. एक नाव धारा की दिशा में 24 किमी० दूरी 4 घण्टे में तय करती है तथा धारा के विपरीत इतनी ही दूरी तय करने में 6 घण्टे लेती है. शान्त जल में नाव की चाल कितनी है? **(बैंक पी०ओ० परीक्षा, 2006)**
   (*a*) 3.5 किमी०/घण्टा (*b*) 5.5 किमी०/घण्टा (*c*) 6 किमी०/घण्टा (*d*) आँकड़े अपर्याप्त
   (*e*) इनमें से कोई नहीं
2. एक नाव धारा की दिशा में 8 किमी० दूरी 1 घण्टे में तय करती है तथा धारा के विपरीत 2 किमी० दूरी 1 घण्टे में तय करती है. धारा का वेग कितना है? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2005)**
   (*a*) 2 किमी०/घण्टा (*b*) 3 किमी०/घण्टा (*c*) 4 किमी०/घण्टा (*d*) 5 किमी०/घण्टा
3. एक नाविक धारा के अनुदिश 5 मिनट में 1 किमी० की गति से तथा धारा के विपरीत 1 घण्टे में 6 किमी० की गति से नाव खेता है. धारा का वेग कितना है? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2010)**
   (*a*) 6 किमी०/घण्टा (*b*) 10 किमी०/घण्टा (*c*) 3 किमी०/घण्टा (*d*) 12 किमी०/घण्टा

4. एक नाव धारा की विपरीत दिशा में 48 मिनट में 12 किमी० की दूरी तय करती है. यदि धारा की गति 2 किमी०/घण्टा हो, तो शान्त जल में नाव की गति कितनी होगी ?
(*a*) 17 किमी०/घण्टा (*b*) 15 किमी०/घण्टा (*c*) 13 किमी०/घण्टा (*d*) 2·25 किमी०/घण्टा

5. एक मोटर बोट बहाव की दिशा में 9 किमी० की दूरी तय करने में 2 घण्टे लेती है तथा बहाव की विपरीत दिशा में वही दूरी तय करने में 6 घण्टे लेती है. स्थिर पानी में बोट की चाल कितनी है ? **(सी०डी०एस० परीक्षा, 2010)**
(*a*) 3 किमी०/घण्टा (*b*) 2 किमी०/घण्टा (*c*) 1·5 किमी०/घण्टा (*d*) 1 किमी०/घण्टा

6. एक आदमी धारा के विपरीत 15 मिनट में तीन-चौथाई किलोमीटर नाव खे सकता है तथा उसी दूरी को वापिस तय करनें में उसे 10 मिनट लगते हैं. उसकी शान्त जल में चाल का धारा की चाल से क्या अनुपात है ?
(*a*) 3 : 5 (*b*) 5 : 3 (*c*) 1 : 5 (*d*) 5 : 1
(एस०एस०सी० परीक्षा, 2010)

7. कोई मोटर बोट शान्त जल में 36 किमी०/घण्टा की चाल से चलती है. यह धारा के विपरीत दिशा में 1 घण्टे 45 मिनट में 56 किमी० जाती है. उतनी ही दूरी को धारा के अनुकूल तय करने में उसे कितना समय लगेगा ?
(*a*) 2 घण्टे 25 मिनट (*b*) 3 घण्टे (*c*) 1 घण्टा 24 मिनट (*d*) 2 घण्टे 21 मिनट
(एस०एस०सी० परीक्षा, 2007)

8. किसी मोटर बोट की शान्त जल में चाल 45 किमी०/घण्टा है. यदि धारा के अनुकूल 80 किमी० की दूरी तय करने में मोटर बोट 1 घण्टा 20 मिनट का समय ले तो उतनी ही दूरी धारा के विपरीत दिशा में तय करने में वह कितना समय लेगी ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2008)**
(*a*) 3 घण्टे (*b*) 1 घण्टा 20 मिनट (*c*) 2 घण्टे 40 मिनट (*d*) 2 घण्टे 55 मिनट

9. किसी धारा के प्रवाह की चाल 4 किमी०/घण्टा है. एक नाव धारा के प्रवाह के प्रतिकूल 6 किमी० जाकर अपने पहले वाले स्थान पर 2 घण्टे में लौट आती है. नाव को धारा के प्रवाह के प्रतिकूल जाने में लगा समय कितना है ?
(*a*) 1 घण्टा (*b*) $1\frac{1}{5}$ घण्टा (*c*) $1\frac{1}{4}$ घण्टा (*d*) $1\frac{1}{2}$ घण्टा
(बीमा कम्पनी परीक्षा, 2010)

10. एक नदी का प्रवाह 2 किमी० प्रति घण्टा है. एक व्यक्ति को नदी के प्रवाह के विरुद्ध खेने में उसके प्रवाह के साथ खेने से दुगुना समय लगता है. व्यक्ति की स्थिर जल में खेने की दर क्या है ?
(*a*) 6 किमी०/घण्टा (*b*) 4 किमी०/घण्टा (*c*) 10 किमी०/घण्टा (*d*) 8 किमी०/घण्टा
(जीवन बीमा निगम परीक्षा, 2006)

11. एक नौका अनुप्रवाह की दिशा में चलते हुए 30 किमी० की दूरी 2 घण्टे में तय करती है जबकि वापिस आते समय नौका को वही दूरी तय करने में 6 घण्टे लग जाते हैं. यदि प्रवाह की गति, नौका की गति से आधी हो, तो उस नौका की गति कितनी है ? **(बैंक पी०ओ० परीक्षा, 2008)**
(*a*) 15 किमी०/घण्टा (*b*) 5 किमी०/घण्टा (*c*) 10 किमी०/घण्टा (*d*) तय नहीं कर सकते
(*e*) इनमें से कोई नहीं

12. एक व्यक्ति 1 किमी० की दूरी को धारा की दिशा में 10 मिनट में तथा धारा के विपरीत दिशा में 30 मिनट में तय करता है. धारा की गति कितनी है ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2010)**
(*a*) 1 किमी०/घण्टा (*b*) 2 किमी०/घण्टा (*c*) 4 किमी०/घण्टा (*d*) 3 किमी०/घण्टा

13. अनुप्रवाह जाती हुई एक नौका 20 किमी० की दूरी 2 घण्टे में तय करती है तथा ऊर्ध्वप्रवाह वही दूरी 5 घण्टे में तय करती है. स्थिर पानी में नौका की गति कितनी है ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2009)**
(*a*) 7 किमी०/घण्टा (*b*) 8 किमी०/घण्टा (*c*) 9 किमी०/घण्टा (*d*) 10 किमी०/घण्टा

14. एक व्यक्ति नदी में 48 किमी० दूरी तक जाने तथा वापिस आने में 14 घण्टे का समय लेता है. यदि वह धारा की दिशा में जितने समय में 4 किमी० जाता है उतने ही समय में धारा के विपरीत 3 किमी० जाता है. धारा की गति कितनी है ? **(एम०बी०ए० परीक्षा, 2005)**
(*a*) 1 किमी०/घण्टा (*b*) 1·5 किमी०/घण्टा (*c*) 1·8 किमी०/घण्टा (*d*) 3·5 किमी०/घण्टा

15. एक नदी में धारा का वेग 1 किमी०/घण्टा है. एक मोटर बोट धारा के विपरीत 35 किमी० जाकर प्रारम्भिक बिन्दू पर वापिस आने में 12 घण्टे लेती है. शान्त जल में मोटर बोट का बेग कितना है ?

(*a*) 6 किमी०/घण्टा (*b*) 7 किमी०/घण्टा (*c*) 8 किमी०/घण्टा (*d*) 5 किमी०/घण्टा

(जीवन बीमा निगम परीक्षा, 2003)

16. एक नाव धारा के विपरीत 30 किमी० तथा धारा की दिशा में 44 किमी० दूरी तय करने में 10 घण्टे लेती है. यही नाव उसी चाल से धारा के विपरीत 40 किमी० तथा धारा की दिशा में 55 किमी० दूरी तय करने में 13 घण्टे लेती है. शान्त जल में नाव की चाल कितनी है ?

(*a*) 3 किमी०/घण्टा (*b*) 8 किमी०/घण्टा (*c*) 11 किमी०/घण्टा (*d*) 12 किमी०/घण्टा

17. एक नाव धारा की दिशा में कुछ दूरी 1 घण्टे में तय करती है तथा धारा की विपरीत दिशा में यही दूरी $1\frac{1}{2}$ घण्टे में तय करती है. यदि धारा का वेग 3 किमी०/घण्टा हो, तो शान्त जल में नाव का वेग क्या होगा ?

(*a*) 12 किमी०/घण्टा (*b*) 13 किमी०/घण्टा (*c*) 14 किमी०/घण्टा (*d*) 15 किमी०/घण्टा

(*e*) इनमें से कोई नहीं **(बैंक पी०ओ० परीक्षा, 2003)**

18. शान्त जल में एक नाव की चाल $9\frac{1}{3}$ किमी० प्रति घण्टा है. धारा की दिशा में एक विशेष दूरी तय करने में वह जितना समय लेती है, धारा के विपरीत उतनी ही दूरी तय करने में वह इससे तिगुना समय लेती है. धारा का वेग कितना है ?

(*a*) $3\frac{1}{3}$ किमी०/घण्टा (*b*) $3\frac{1}{9}$ किमी०/घण्टा (*c*) $4\frac{2}{3}$ किमी०/घण्टा (*d*) $4\frac{1}{2}$ किमी०/घण्टा

19. एक निश्चित दूरी तय करने में एक नाव धारा के अनुकूल जाने में, धारा के प्रतिकूल जाने में लिए गये समय से आधा समय लेती है. स्थिर जल में नाव की चाल तथा धारा के वेग का अनुपात कितना है ?

(*a*) 2 : 1 (*b*) 3 : 1 (*c*) 1 : 2 (*d*) 1 : 3

(रेलवे परीक्षा, 2006)

20. एक नाव किसी दूरी को धारा की विपरीत दिशा में 8 घण्टे 48 मिनट में तय करती है तथा धारा की दिशा में इस दूरी को 4 घण्टे में तय करती है. शान्त जल में नाव की चाल तथा धारा के वेग का अनुपात क्या है ?

(*a*) 2 : 1 (*b*) 3 : 2 (*c*) 8 : 3 (*d*) अपर्याप्त आँकड़े

(*e*) इनमें से कोई नहीं **(बैंक पी०ओ० परीक्षा, 2003)**

21. एक तैराक शान्त जल में 5 किमी०/घण्टा की चाल से तैर सकता है. यदि धारा का वेग 1 किमी०/घण्टा हो तो इस तैराक को एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाने तथा प्रारम्भिक बिन्दु तक वापिस आने में 1 घण्टा लगता है. वह स्थान प्रारम्भिक बिन्दु से कितनी दूर है ? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2004)**

(*a*) 2.4 किमी० (*b*) 2.5 किमी० (*c*) 3 किमी० (*d*) 3.6 किमी०

22. एक तैराक धारा के विरुद्ध $11\frac{1}{4}$ मिनट में $\frac{3}{4}$ किमी० दूरी तय करता है तथा वहाँ से वापिस $7\frac{1}{2}$ मिनट में प्रारम्भिक बिन्दु पर पहुँच जाता है. शान्त जल में तैराक की चाल कितनी है ? **(मैनेजमैन्ट परीक्षा, 2005)**

(*a*) 2 किमी०/घण्टा (*b*) 3 किमी०/घण्टा (*c*) 4 किमी०/घण्टा (*d*) 5 किमी०/घण्टा

उत्तरमाला (प्रश्नमाला 19A)

1. (*e*) **2.** (*b*) **3.** (*c*) **4.** (*a*) **5.** (*a*) **6.** (*d*) **7.** (*c*) **8.** (*c*) **9.** (*d*) **10.** (*a*)
11. (*c*) **12.** (*b*) **13.** (*a*) **14.** (*a*) **15.** (*a*) **16.** (*b*) **17.** (*d*) **18.** (*c*) **19.** (*b*) **20.** (*c*)
21. (*a*) **22.** (*d*)

दिये गये प्रश्नों के हल — प्रश्नमाला 19A

1. धारा की दिशा में नाव की चाल $= \frac{24}{4}$ किमी०/घण्टा = 6 किमी०/घण्टा.

धारा के विरुद्ध नाव की चाल $= \frac{24}{6}$ किमी०/घण्टा = 4 किमी०/घण्टा.

शान्त जल में नाव की चाल $= \frac{1}{2}(6+4)$ किमी०/घण्टा = 5 किमी०/घण्टा.

2. धारा की दिशा में नाव की चाल = 8 किमी०/घण्टा.
धारा के विरुद्ध नाव की चाल = 2 किमी०/घण्टा.
धारा का वेग $=\frac{1}{2}(8-2)$ किमी०/घण्टा = 3 किमी०/घण्टा.

3. धारा के अनुदिश नाव की चाल $=\left(\frac{1}{5}\times 60\right)$ किमी०/घण्टा = 12 किमी०/घण्टा.
धारा के विपरीत नाव की चाल = 6 किमी०/घण्टा.
धारा का वेग $=\frac{1}{2}(12-6)$ किमी०/घण्टा = 3 किमी०/घण्टा.

4. धारा की विपरीत दिशा में नाव की चाल $=\left(\frac{12}{48}\times 60\right)$ किमी०/घण्टा = 15 किमी०/घण्टा.
माना शान्त जल में नाव की चाल = x किमी०/घण्टा.
धारा की गति = 2 किमी०/घण्टा.
$\therefore\ x-2=15 \Rightarrow x=17.$
अत: शान्त जल में नाव की चाल = 17 किमी०/घण्टा.

5. बहाव की दिशा में मोटर बोट की चाल $=\frac{9}{2}$ किमी०/घण्टा.
बहाव के विपरीत मोटर बोट की चाल $=\frac{9}{6}$ किमी०/घण्टा $=\frac{3}{2}$ किमी०/घण्टा.
स्थिर पानी में मोटर बोट की चाल $=\frac{1}{2}\left(\frac{9}{2}+\frac{3}{2}\right)$ किमी०/घण्टा = 3 किमी०/घण्टा.

6. धारा के विपरीत तैराक की चाल $=\left(\frac{3}{4}\times\frac{1}{15}\times 60\right)$ किमी०/घण्टा = 3 किमी०/घण्टा.
धारा की दिशा में तैराक की चाल $=\left(\frac{3}{4}\times\frac{1}{10}\times 60\right)$ किमी०/घण्टा $=\frac{9}{2}$ किमी०/घण्टा.
अभीष्ट अनुपात $=\frac{1}{2}\left(\frac{9}{2}+3\right):\frac{1}{2}\left(\frac{9}{2}-3\right)=\frac{15}{2}:\frac{3}{2}=5:1.$

7. शान्त जल में मोटर बोट की चाल = 36 किमी०/घण्टा.
माना धारा का वेग = x किमी०/घण्टा.
धारा के विपरीत मोटर बोट की चाल $=\left(\frac{56}{7/4}\right)$ किमी०/घण्टा $=\left(\frac{56\times 4}{7}\right)$ किमी०/घण्टा = 32 किमी०/घण्टा.
$\therefore\ 36-x=32 \Rightarrow x=(36-32)=4.$
अत: धारा का वेग = 4 किमी०/घण्टा.
धारा के अनुकूल 56 किमी० जाने में लगा समय $=\frac{56}{(36+4)}$ घण्टे
$=\frac{56}{40}$ घण्टे $=\frac{7}{5}$ घण्टे = 1 घण्टा 24 मिनट.

8. शान्त जल में मोटर बोट की चाल = 45 किमी०/घण्टा.
माना धारा का वेग = x किमी०/घण्टा
धारा के अनुकूल वेग $=\left(\frac{80}{4/3}\right)$ किमी०/घण्टा $=\frac{(80\times 3)}{4}$ किमी०/घण्टा = 60 किमी०/घण्टा.
$\therefore\ 45+x=60 \Rightarrow x=15.$ अत: धारा का वेग = 15 किमी०/घण्टा.
धारा के विपरीत वेग = (45 – 15) किमी०/घण्टा = 30 किमी०/घण्टा.
धारा के विपरीत 80 किमी० तय करने में लगा समय $=\frac{80}{30}$ घण्टे $=\frac{8}{3}$ घण्टे = 2 घण्टे 40 मिनट.

9. माना शान्त जल में चाल = x किमी०/घण्टा. तब

$$\frac{6}{(x-4)}+\frac{6}{(x+4)}=2 \Rightarrow 6\left[\frac{1}{(x-4)}+\frac{1}{(x+4)}\right]=2$$

$$\therefore \frac{(x+4)+(x-4)}{(x-4)(x+4)}=\frac{2}{6}=\frac{1}{3} \Rightarrow x^2-16=6x$$

$$\therefore x^2-6x-16=0 \Rightarrow x^2-8x+2x-16=0 \Rightarrow x(x-8)+2(x-8)=0$$

$$(x-8)(x+2)=0 \Rightarrow x=8.$$

∴ शान्त जल में वेग = 8 किमी०/घण्टा.

धारा के प्रतिकूल वेग = (8 – 4) किमी०/घण्टा = 4 किमी०/घण्टा

अभीष्ट समय $=\frac{6}{4}$ घण्टे $=\frac{3}{2}$ घण्टे $=1\frac{1}{2}$ घण्टा.

10. माना स्थिर जल में खेने की दर = x किमी०/घण्टा तथा दूरी = y किमी०. तब

$$\frac{y}{(x-2)}=\frac{2y}{(x+2)} \Rightarrow \frac{1}{(x-2)}=\frac{2}{(x+2)}$$

$$\Rightarrow 2x-4=x+2 \Rightarrow x=6.$$

∴ स्थिर जल में खेने की दर = 6 किमी०/घण्टा.

11. माना नौका की गति = x किमी०/घण्टा. तब, प्रवाह की गति $=\frac{x}{2}$ किमी०/घण्टा.

अनुप्रवाह गति $=\left(x+\frac{x}{2}\right)$ किमी०/घण्टा $=\frac{3x}{2}$ किमी०/घण्टा.

परन्तु, अनुप्रवाह गति $=\frac{30}{2}$ किमी०/घण्टा = 15 किमी०/घण्टा.

$$\therefore \frac{3x}{2}=15 \Rightarrow 3x=30 \Rightarrow x=10.$$

∴ नौका की गति = 10 किमी०/घण्टा.

12. धारा की दिशा में गति $=\left(\frac{1}{10}\times 60\right)$ किमी०/घण्टा = 6 किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत दिशा में गति $=\left(\frac{1}{30}\times 60\right)$ किमी०/घण्टा = 2 किमी०/घण्टा.

धारा की गति $=\frac{1}{2}(6-2)$ किमी०/घण्टा = 2 किमी०/घण्टा.

13. धारा की दिशा में नौका की गति $=\frac{20}{2}$ किमी०/घण्टा = 10 किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत नौका की गति $=\frac{20}{5}$ किमी०/घण्टा = 4 किमी०/घण्टा.

स्थिर पानी में नौका की गति $=\frac{1}{2}(10+4)$ किमी०/घण्टा = 7 किमी०/घण्टा.

14. माना उस व्यक्ति की शान्त जल में चाल = x किमी०/घण्टा तथा धारा की गति = y किमी०/घण्टा.

$$\therefore \frac{48}{x+y}+\frac{48}{x-y}=14 \qquad ...(i)$$

तथा $\frac{4}{(x+y)}=\frac{3}{(x-y)} \Rightarrow 4x-4y=3x+3y \Rightarrow x=7y \qquad ...(ii)$

(i) में $x=7y$ रखने पर : $\frac{48}{8y}+\frac{48}{6y}=14$

$\Rightarrow \frac{6}{y}+\frac{8}{y}=14 \Rightarrow 14y=14 \Rightarrow y=1.$

∴ धारा की गति = 1 किमी०/घण्टा.

15. माना शान्त जल में मोटर बोट का वेग = x किमी०/घण्टा.

धारा की दिशा में वेग = $(x + 1)$ किमी०/घण्टा, धारा के विपरीत वेग = $(x - 1)$ किमी०/घण्टा.

$$\therefore \frac{35}{(x+1)}+\frac{35}{(x-1)}=12 \Rightarrow \frac{1}{(x-1)}+\frac{1}{(x+1)}=\frac{12}{35}$$

$$\Rightarrow \frac{(x+1+x-1)}{(x^2-1)}=\frac{12}{35} \Rightarrow 12x^2-12=70x$$

$$\Rightarrow 6x^2-35x-6=0 \Rightarrow 6x^2-36x+x-6=0$$

$$\Rightarrow 6x(x-6)+(x-6)=0 \Rightarrow (x-6)(6x+1)=0 \Rightarrow x=6.$$

∴ शान्त जल में मोटर बोट का वेग = 6 किमी०/घण्टा.

16. माना धारा के विपरीत नाव की चाल = x किमी०/घण्टा तथा धारा की दिशा में चाल = y किमी०/घण्टा.

तब, $\frac{30}{x}+\frac{44}{y}=10 \quad \ldots(i)$ तथा $\frac{40}{x}+\frac{55}{y}=13 \quad \ldots(ii)$

(ii) को 4 से तथा (i) को 5 से गुणा करके घटाने पर :

$$\left(\frac{160}{x}-\frac{150}{x}\right)=2 \Rightarrow \frac{10}{x}=2 \Rightarrow 2x=10 \Rightarrow x=5.$$

(i) में $x = 5$ रखने पर $\frac{44}{y}=4 \Rightarrow 4y=44 \Rightarrow y=11.$

∴ शान्त जल में नाव की चाल $=\frac{1}{2}(5+11)$ किमी०/घण्टा = 8 किमी०/घण्टा.

17. माना शान्त जल में नाव का वेग = x किमी०/घण्टा. तब,

धारा की दिशा में नाव का वेग = $(x + 3)$ किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत नाव का वेग = $(x - 3)$ किमी०/घण्टा.

$$\therefore (x+3)\times 1=(x-3)\times\frac{3}{2} \Rightarrow 2x+6=3x-9 \Rightarrow x=15.$$

अत: शान्त जल में नाव का वेग = 15 किमी०/घण्टा.

18. माना धारा का वेग = x किमी०/घण्टा.

धारा की दिशा में वेग $=\left(\frac{28}{3}+x\right)$ किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत वेग $=\left(\frac{28}{3}-x\right)$ किमी०/घण्टा.

$$\therefore 3\left(\frac{28}{3}-x\right)=\left(\frac{28}{3}+x\right) \Rightarrow 4x=\left(28-\frac{28}{3}\right)=\frac{56}{3} \Rightarrow x=\frac{14}{3}=4\frac{2}{3}.$$

अत: धारा का वेग $=4\frac{2}{3}$ किमी०/घण्टा.

19. माना धारा के अनुकूल नाव की गति = x किमी०/घण्टा.

तब, धारा के विपरीत नाव की गति $=\frac{x}{2}$ किमी०/घण्टा.

∴ शान्त जल में नाव की चाल $=\frac{1}{2}\left(x+\frac{x}{2}\right)$ किमी०/घण्टा $=\frac{3x}{4}$ किमी०/घण्टा.

धारा का वेग $=\frac{1}{2}\left(x-\frac{x}{2}\right)$ किमी०/घण्टा $=\frac{x}{4}$ किमी०/घण्टा.

अभीष्ट अनुपात $=\frac{3x}{4}:\frac{x}{4}=3:1.$

20. माना शान्त जल में नाव की चाल $= x$ किमी०/घण्टा तथा धारा का वेग $= y$ किमी०/घण्टा.
धारा की दिशा में नाव की चाल $= (x + y)$ किमी०/घण्टा.
धारा के विपरीत नाव की चाल $= (x - y)$ किमी०/घण्टा.

$(x+y)\times 4=(x-y)\times\frac{44}{5}\Rightarrow 20x+20y=44x-44y\Rightarrow 24x=64y\Rightarrow\frac{x}{y}=\frac{64}{24}=\frac{8}{3}.$

$\therefore$ अभीष्ट अनुपात = 8 : 3.

21. धारा की दिशा में तैराक की चाल = (5 + 1) किमी०/घण्टा = 6 किमी०/घण्टा.
धारा के विपरीत तैराक की चाल = (5 – 1) किमी०/घण्टा = 4 किमी०/घण्टा,
माना अभीष्ट दूरी $= x$ किमी०. तब

$\frac{x}{6}+\frac{x}{4}=1\Rightarrow 2x+3x=12\Rightarrow 5x=12\Rightarrow x=2\cdot 4.$

अतः अभीष्ट दूरी = 2·4 किमी०.

22. धारा के विरुद्ध तैराक की चाल $=\left(\frac{3}{4}\times\frac{4}{45}\times 60\right)$ किमी०/घण्टा = 4 किमी०/घण्टा.

धारा की दिशा में तैराक की चाल $=\left(\frac{3}{4}\times\frac{2}{15}\times 60\right)$ किमी०/घण्टा = 6 किमी०/घण्टा.

शान्त जल में तैराक की चाल $=\frac{1}{2}(4+6)$ किमी०/घण्टा = 5 किमी०/घण्टा.

प्रश्नमाला 19B

1. एक नदी में धारा का वेग 4 किमी०/घण्टा है. एक नाव एक निश्चित बिन्दु से धारा के विपरीत 6 किमी० दूरी तय करके वापिस उसी बिन्दु पर 2 घण्टे में पहुँच जाती है. नाव का शान्त जल में वेग ज्ञात कीजिए तथा धारा के विपरीत जाने में समय ज्ञात कीजिए. **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2009)**
2. नदी में एक व्यक्ति किसी निश्चित बिन्दु से धारा के विपरीत d किमी० दूरी तय करके वापिस उसी बिन्दु तक 5 घण्टे 15 मिनट में पहुँच जाता है. वह धारा के विपरीत $2d$ किमी० की दूरी 7 घण्टे में तैर सकता है. यही $2d$ किमी० दूरी धारा की दिशा में तय करने में उसे कितना समय लगेगा? **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2004)**
3. एक स्टीमर धारा के विपरीत 20 किमी० दूरी तय करने में उतना ही समय लेता है जितना कि वह धारा की दिशा में 50 किमी० दूरी तय करने में लेता है. यदि धारा का वेग 3 किमी०/घण्टा हो, तो शान्त जल में स्टीमर का वेग ज्ञात कीजिए. **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2003)**
4. एक नाविक अपनी नाव से 30 किमी० धारा के विपरीत जाने में तथा 44 किमी० धारा की दिशा में जाने में 10 घण्टे लेता है. वह 40 किमी० धारा के विपरीत जाने में तथा 55 किमी० धारा की दिशा में जाने में 13 घण्टे लेता है. धारा का वेग तथा शान्त जल में नाव की गति ज्ञात कीजिए. **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2000)**
5. एक स्टीमर को धारा की दिशा में एक बन्दरगाह से दूसरी बन्दरगाह तक पहुँचने में 4 घण्टे लगते हैं. धारा की विपरीत दिशा में उसी दूरी को तय करने में उसे 5 घण्टे लगते हैं. यदि धारा की गति 2 किमी०/घण्टा हो, तो दोनों बन्दरगाहों के बीच की दूरी ज्ञात कीजिए. **(एस०एस०सी० परीक्षा, 2003)**
6. एक नाविक नदी में बहाव की ओर 3 घण्टे 45 मिनट में 30 किमी० नाव चलाता है तथा बहाव के विरुद्ध 2 घण्टे 30 मिनट में 15 किमी० नाव चलाता है. स्थिर पानी में नाव की गति तथा प्रवाह की गति ज्ञात कीजिए.

7. एक व्यक्ति शान्त जल में 5 किमी० प्रति घण्टा की दर से तैर सकता है. एक निश्चित दूरी को धारा की दिशा में तैरकर पार करने में उसे जो समय लगता है उससे तिगुना समय उसे इस दूरी को धारा के विपरीत पार करने में लगता है. धारा का वेग ज्ञात कीजिए.

8. एक व्यक्ति नाव द्वारा धारा के विपरीत बिन्दु A से बिन्दु B तक 21 किमी० की दूरी तय करके वापिस बिन्दु A तक आने में 10 घण्टे लेता है. यदि उसे धारा की दिशा में 7 किमी० दूरी तय करने में उतना ही समय लगे जितना कि धारा की विपरीत दिशा में 3 किमी० दूरी तय करने में लगता है, तो धारा का वेग तथा शान्त जल में नाव का वेग ज्ञात कीजिए.

9. एक नाविक नदी में धारा के विपरीत $\left(\frac{3}{4}\right)$ किमी० जाने में 11 मिनट 15 सैकण्ड लेता है तथा वापिस 7 मिनट 30 सैकण्ड में प्रारम्भिक बिन्दु पर पहुँच जाता है. शान्त जल में नाविक की चाल तथा धारा का वेग ज्ञात कीजिए.

10. एक तैराक शान्त जल में 3·5 किमी० प्रति घण्टा की चाल से तैर सकता है. यदि धारा के विरुद्ध एक निश्चित दूरी तय करने में लगा समय, धारा की दिशा में इतनी ही दूरी तय करने में लगे समय का 2 गुना हो, तो धारा का वेग ज्ञात कीजिए.

उत्तरमाला (प्रश्नमाला 19B)

1. 8 किमी०/घण्टा, 1 घण्टा 30 मिनट
2. 3 घण्टे 30 मिनट
3. 7 किमी०/घण्टा
4. 3 किमी०/घण्टा, 8 किमी०/घण्टा
5. 80 किमी०
6. 7 किमी०/घण्टा, 1 किमी०/घण्टा
7. 2·5 किमी०/घण्टा
8. 2 किमी०/घण्टा, 5 किमी०/घण्टा
9. 5 किमी०/घण्टा, 1 किमी०/घण्टा
10. 1·5 किमी०/घण्टा.

दिये गये प्रश्नों के हल — प्रश्नमाला 19B

1. माना शान्त जल में नाव का वेग $= x$ किमी०/घण्टा.

धारा की दिशा में नाव का वेग $= (x + 4)$ किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत नाव का वेग $= (x - 4)$ किमी०/घण्टा.

$$\therefore \frac{6}{(x-4)}+\frac{6}{(x+4)}=2 \Rightarrow \frac{1}{(x-4)}+\frac{1}{(x+4)}=\frac{1}{3}$$

$$\therefore \frac{(x+4)+(x-4)}{(x^2-16)}=\frac{1}{3} \Rightarrow x^2-16=6x \Rightarrow x^2-6x-16=0$$

$$\Rightarrow x^2-8x+2x-16=0 \Rightarrow x(x-8)+2(x-8)=0 \Rightarrow (x-8)(x+2)=0$$

$\Rightarrow x=8.$ [$\because$ नाव का वेग ऋणात्मक नहीं हो सकता]

$\therefore$ शान्त जल में नाव का वेग = 8 किमी०/घण्टा

धारा के विपरीत जाने में लगा समय $=\frac{6}{(8-4)}$ घण्टे $=\frac{6}{4}$ घण्टे $=\frac{3}{2}$ घण्टे

= 1 घण्टा 30 मिनट.

2. माना शान्त जल में तैराक की चाल $= x$ किमी०/घण्टा तथा धारा का वेग $= y$ किमी०/घण्टा.

धारा की दिशा में तैराक का वेग $= (x + y)$ किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत तैराक का वेग $= (x - y)$ किमी०/घण्टा.

$$\therefore \frac{d}{(x+y)}+\frac{d}{(x-y)}=\frac{21}{4} \quad \ldots(i) \qquad \text{तथा} \qquad \frac{2d}{(x-y)}=7 \Rightarrow \frac{d}{(x-y)}=\frac{7}{2} \quad \ldots(ii)$$

(*ii*) से (*i*) में मान रखने पर $\frac{d}{(x+y)}+\frac{7}{2}=\frac{21}{4}$

$\Rightarrow \frac{d}{(x+y)}=\left(\frac{21}{4}-\frac{7}{2}\right)=\frac{7}{4} \Rightarrow \frac{2d}{(x+y)}=\frac{7}{2}.$

अभीष्ट समय $=\frac{7}{2}$ घण्टे = 3 घण्टे 30 मिनट.

3. माना शान्त जल में स्टीमर का वेग = x किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत स्टीमर का वेग = $(x-3)$ किमी०/घण्टा.

धारा की दिशा में स्टीमर का वेग = $(x+3)$ किमी०/घण्टा.

$\frac{20}{(x-3)}=\frac{50}{x+3} \Rightarrow 20(x+3)=50(x-3)$

$\Rightarrow 30x=(60+150)=210 \Rightarrow x=7.$

शान्त जल में स्टीमर का वेग = 7 किमी०/घण्टा.

4. माना शान्त जल में वेग = x किमी०/घण्टा तथा धारा का वेग = y किमी०/घण्टा.

धारा की दिशा में नाव का वेग = $(x+y)$ किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत नाव का वेग = $(x-y)$ किमी०/घण्टा

$\frac{30}{(x-y)}+\frac{44}{(x+y)}=10 \quad ...(i)$ तथा $\frac{40}{(x-y)}+\frac{55}{(x+y)}=13 \quad ...(ii)$

$\therefore \left.\begin{aligned} 30a+44b&=10 \quad ...(iii)\\ 40a+55b&=13 \quad ...(iv)\end{aligned}\right\}$ जहाँ $\frac{1}{x-y}=a$ तथा $\frac{1}{x+y}=b.$

(*iii*) को 4 से तथा (*iv*) को 3 से गुणा करके घटाने पर :

$(176b-165b)=(40-39) \Rightarrow 11b=1 \Rightarrow b=\frac{1}{11}.$

(*iii*) में $b=\frac{1}{11}$ रखने पर $30a+4=10 \Rightarrow 30a=6 \Rightarrow a=\frac{1}{5}.$

$\therefore x-y=5$ तथा $x+y=11.$

इन्हें हल करने पर $x=8$ तथा $y=3$.

$\therefore$ धारा का वेग = 3 किमी०/घण्टा, शान्त जल में नाव की गति = 8 किमी०/घण्टा.

5. माना दोनों बन्दरगाहों के बीच की दूरी = x किमी०. तब,

धारा की दिशा में स्टीमर की चाल $=\left(\frac{x}{4}\right)$ किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत स्टीमर की चाल $=\left(\frac{x}{5}\right)$ किमी०/घण्टा.

धारा की गति $=\frac{1}{2}\left(\frac{x}{4}-\frac{x}{5}\right)$ किमी०/घण्टा $=\frac{x}{40}$ किमी०/घण्टा.

$\therefore \frac{x}{40}=2 \Rightarrow x=80$ किमी०.

6. धारा की दिशा में नाव की चाल $=\frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}=\frac{30}{\left(3\frac{3}{4}\right)}$ किमी०/घण्टा

$$= \left(30 \times \frac{4}{15}\right) \text{ किमी०/घण्टा} = 8 \text{ किमी०/घण्टा.}$$

धारा के विरुद्ध नाव की चाल $= \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{15}{\left(2\frac{1}{2}\right)}$ किमी०/घण्टा $= \left(15 \times \frac{2}{5}\right)$ किमी०/घण्टा $= 6$ किमी०/घण्टा.

स्थिर पानी में नाव की गति $= \frac{1}{2}(8+6)$ किमी०/घण्टा $= 7$ किमी०/घण्टा.

प्रवाह की गति $= \frac{1}{2}(8-6)$ किमी०/घण्टा $= 1$ किमी०/घण्टा.

7. माना धारा का वेग $= x$ किमी०/घण्टा तथा निश्चित दूरी $= y$ किमी०.

धारा की दिशा में व्यक्ति की चाल $= (5 + x)$ किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत व्यक्ति की चाल $= (5 - x)$ किमी०/घण्टा.

$$\therefore \frac{y}{(5-x)} = \frac{3y}{5+x} \Rightarrow (5+x) = 3(5-x)$$

$$\Rightarrow 4x = 10 \Rightarrow x = 2 \cdot 5 \text{ किमी०/घण्टा.}$$

8. माना शान्त जल में नाव का वेग $= x$ किमी०/घण्टा तथा धारा का वेग $= y$ किमी०/घण्टा.

तब, धारा के अनुकूल नाव का वेग $= (x + y)$ किमी०/घण्टा.

धारा के विपरीत नाव का वेग $= (x - y)$ किमी०/घण्टा.

$$\frac{21}{(x-y)} + \frac{21}{(x+y)} = 10 \Rightarrow \frac{(x+y)+(x-y)}{(x^2-y^2)} = \frac{10}{21} \Rightarrow 10(x^2-y^2) = 42x$$

$$\frac{7}{(x+y)} = \frac{3}{(x-y)} \Rightarrow 7(x-y) = 3(x+y) \Rightarrow 4x = 10y \Rightarrow y = \frac{2x}{5}.$$

$y = \frac{2x}{5}$ रखने पर

$$10\left(x^2 - \frac{4x^2}{25}\right) = 42x \Rightarrow \frac{210x^2}{25} = 42x$$

$$\Rightarrow x = \left(\frac{42 \times 5}{42}\right) = 5 \text{ किमी०/घण्टा.}$$

$$\therefore y = \left(\frac{2}{5} \times 5\right) \text{ किमी०/घण्टा} = 2 \text{ किमी०/घण्टा.}$$

शान्त जल में नाव का वेग $= 5$ किमी०/घण्टा तथा धारा का वेग $= 2$ किमी०/घण्टा.

9. $\frac{45}{4 \times 60}$ घण्टे में धारा के विपरीत तय की गई दूरी $= \frac{3}{4}$ किमी०.

1 घण्टे में धारा के विपरीत तय की गई दूरी $= \left(\frac{3}{4} \times \frac{16}{3}\right)$ किमी० $= 4$ किमी०.

धारा के विपरीत चाल $= 4$ किमी०/घण्टा.

$\frac{15}{2 \times 60}$ घण्टे में धारा की दिशा में तय की गई दूरी $= \frac{3}{4}$ किमी०.

1 घण्टे में धारा की दिशा में तय की गई दूरी $=\left(\frac{3}{4}\times 8\right)$ किमी०/घण्टा = 6 किमी०/घण्टा

शान्त जल में नाविक की चाल $=\frac{1}{2}(4+6)$ किमी०/घण्टा = 5 किमी०/घण्टा.

धारा का वेग $=\frac{1}{2}(6-4)$ किमी०/घण्टा = 1 किमी०/घण्टा.

10. माना धारा का वेग $= x$ किमी०/घण्टा तथा दूरी $= y$ किमी०.

धारा की दिशा में तैराक का वेग $=(3\cdot 5+x)$ किमी० प्रति घण्टा.

धारा के विरुद्ध तैराक का वेग $=(3\cdot 5-x)$ किमी० प्रति घण्टा.

$$\therefore \frac{y}{(3\cdot 5-x)}=\frac{\frac{5}{2}y}{(3\cdot 5+x)}\Rightarrow \frac{1}{(3\cdot 5-x)}=\frac{5}{2(3\cdot 5+x)}$$

$\Rightarrow 7+2x=17\cdot 5-5x \Rightarrow 7x=10\cdot 5 \Rightarrow x=1\cdot 5.$

अतः धारा का वेग = 1·5 किमी०/घण्टा.

अवश्य पढ़ें !

प्रतियोगी परीक्षाओं के लिए

वस्तुनिष्ठ अंकगणित

(पूर्ण हल सहित)

— आर०एस० अग्रवाल