

# समय, गति और दूरी



## अध्याय सारांश: समय, गति और दूरी

**गति:** गति किसी गतिमान वस्तु की बहुत ही मूल अवधारणा है, जो इससे संबंधित है कि कोई वस्तु कितनी तेजी से या धीमी गति से चलती है।

गति को दूरी और समय के विभाजन के रूप में परिभाषित किया गया है।

दूरी को समय से विभाजित करने पर गति प्राप्त होती है।

$$\text{गति} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} \quad \text{या} \quad \text{दूरी} = \text{गति} \times \text{समय}$$

**इसका तात्पर्य है कि:**

(i) 'समय' स्थिर होने पर 'गति' दूरी के सीधे आनुपातिक है।

- यदि एक ही समय में A और B द्वारा तय की गई दूरी का अनुपात  $a : b$  है, तो A और B की गति का अनुपात  $= a : b$

(ii) जब 'गति' स्थिर होती है तब दूरी 'समय' के सीधे आनुपातिक है।

- यदि A और B द्वारा समान समय के साथ तय की गई दूरी का अनुपात  $a : b$  है, तो उनके द्वारा लिए गए समय का अनुपात  $= a : b$

(iii) 'दूरी' स्थिर होने पर समय, गति के व्युत्क्रमानुपाती होता है।

- यदि A और B की गति का अनुपात  $a : b$  है, तो उसी दूरी को पूरा करने के लिए तब लिए गए समय का अनुपात  $= \frac{1}{a} : \frac{1}{b}$  या  $b : a$
- यदि A और B द्वारा समान दूरी तय करने में लगने वाले समय का अनुपात  $a : b$  है, तो A और B की गति का अनुपात  $= \frac{1}{a} : \frac{1}{b}$  या  $b : a$

**किलोमीटर प्रति घंटे (किमी/घंटा) से मीटर प्रति सेकंड (मी/से) में गति को परिवर्तित करना**

$$x \text{ किमी/घं} = x \times \frac{5}{18} \text{ मी/से}$$

**मीटर प्रति सेकंड (मी/से) से किलोमीटर प्रति घंटे (किमी/घंटा) में गति को परिवर्तित करना**

$$x \text{ मी/से} = x \times \frac{18}{5} \text{ किमी/घं}$$

**औसत गति:**

- औसत गति  $= \frac{\text{कुल तय की गई दूरी}}{\text{कुल लिया गया समय}}$

- जब यात्रा को  $n$  बराबर भागों में विभाजित किया जाता है और यात्रा के सभी भागों में अलग-अलग गति  $S_1, S_2, S_3, S_4, \dots, S_n$  के साथ यात्रा की जाती है, तो

$$\text{औसत} = \frac{n}{\left(\frac{1}{S_1} + \frac{1}{S_2} + \frac{1}{S_3} + \frac{1}{S_4} + \dots + \frac{1}{S_n}\right)}$$

- जब कुल यात्रा के समय को  $n$  बराबर भागों में विभाजित किया जाता है  $t_1, t_2, t_3, t_4, \dots, t_n$  और यह भाग क्रमशः  $S_1, S_2, S_3, S_4, \dots, S_n$  गति के साथ यात्रा करते हैं

$$\text{औसत गति} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + \dots + S_n}{n}$$

### सापेक्ष गति:

- यदि  $a$  और  $b$  गति के साथ दो वस्तु एक ही दिशा में आगे बढ़ रही हैं, तो

$$\text{उनकी सापेक्ष गति} = |a - b|$$

- यदि  $a$  और  $b$  गति के साथ दो वस्तु विपरीत दिशा में आगे बढ़ रही हैं, तो

$$\text{उनकी सापेक्ष गति} = (a + b)$$

- दो वस्तुएं एक ही समय में दो अलग-अलग बिंदुओं  $a$  और  $b$  से क्रमशः  $S_1$  और  $S_2$  गति के साथ बिंदु  $b$  और  $a$  (अन्य प्रारंभिक बिंदु) पर पहुंचने के लिए आगे बढ़ना शुरू करती हैं। शुरू होने के  $T$  समय के बाद वे एक दूसरे से मिलती हैं और उसके बाद पहली वस्तु को बिंदु  $b$  और  $a$  (उनका संबंधित गंतव्य) तक पहुंचने में  $t_1$  समय लगता है जबकि अन्य को  $t_2$  समय लगता है, तब

$$T = \sqrt{t_1 \times t_2}$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \sqrt{\frac{t_2}{t_1}}$$

## Time, Speed and Distance

**Speed:** Speed is a very basic concept in motion which is all about how fast or slow any object moves.

Speed is defined as speed as distance divided by time.

$$\text{Speed} = \frac{\text{Distance}}{\text{Time}} \quad \text{or} \quad \text{Distance} = \text{Speed} \times \text{Time}$$

**It means that:**

(i) Distance is directly proportional to 'Speed' when 'Time' is constant.

- If the ratio of the distance covered by A and B in same time is  $a : b$ , then the ratio of the speed of A and B =  $a : b$

(ii) Distance is directly proportional to 'Time' when 'Speed' is constant.

- If the ratio of the distance covered by A and B with same speed is  $a : b$ , then the ratio of the times taken by then =  $a : b$

(iii) Time is inversely proportional to Speed when 'Distance' is constant.

- If the ratio of the speeds of A and B is  $a : b$ , then the ratio of the times taken by then to cover the same distance =  $\frac{1}{a} : \frac{1}{b}$  or  $b : a$
- If the ratio of the time taken by A and B to cover same distance is  $a : b$ , then the ratio of the speed of A and B =  $\frac{1}{a} : \frac{1}{b}$  or  $b : a$

**Convert speed from kilometer per hour (km/hr) to meter per second (m/s)**

$$x \text{ km/hr} = x \times \frac{5}{18} \text{ m/s}$$

**Convert speed from meter per second (m/s) to kilometer per hour (km/hr) to**

$$x \text{ m/s} = x \times \frac{18}{5} \text{ km/hr}$$

**Average Speed:**

- **Average speed** =  $\frac{\text{Total distance travelled}}{\text{Total time taken}}$
- When journey is divided in  $n$  equal parts and all parts of the journey are travelled with different speeds  $S_1, S_2, S_3, S_4, \dots, S_n$ , then

$$\text{The average} = \frac{n}{\left(\frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_2} + \frac{1}{s_3} + \frac{1}{s_4} + \dots + \frac{1}{s_n}\right)}$$

- When total travel time is divided into  $n$  equal parts  $t_1, t_2, t_3, t_4, \dots, t_n$  and these parts are travel with the speeds  $S_1, S_2, S_3, S_4, \dots, S_n$  respectively, then

$$\text{The average speed} = \frac{S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + \dots + S_n}{n}$$

### Relative Speed:

- If two objects with speeds  $a$  and  $b$  are moving in the same direction, then their relative speed =  $|a - b|$
- If two objects with speeds  $a$  and  $b$  are moving in opposite direction, then their relative speed =  $(a + b)$
- Two objects start moving at the same time from two different points A and B to reach B and A (others starting point) with speed  $S_1$  and  $S_2$  respectively. They meet each other after  $T$  time of start and after that first object takes  $t_1$  time while other takes  $t_2$  time to reach B and A (their respective destination), then

$$T = \frac{1}{\sqrt{t_1 \times t_2}}$$
$$\frac{S_1}{S_2} = \sqrt{\frac{t_2}{t_1}}$$