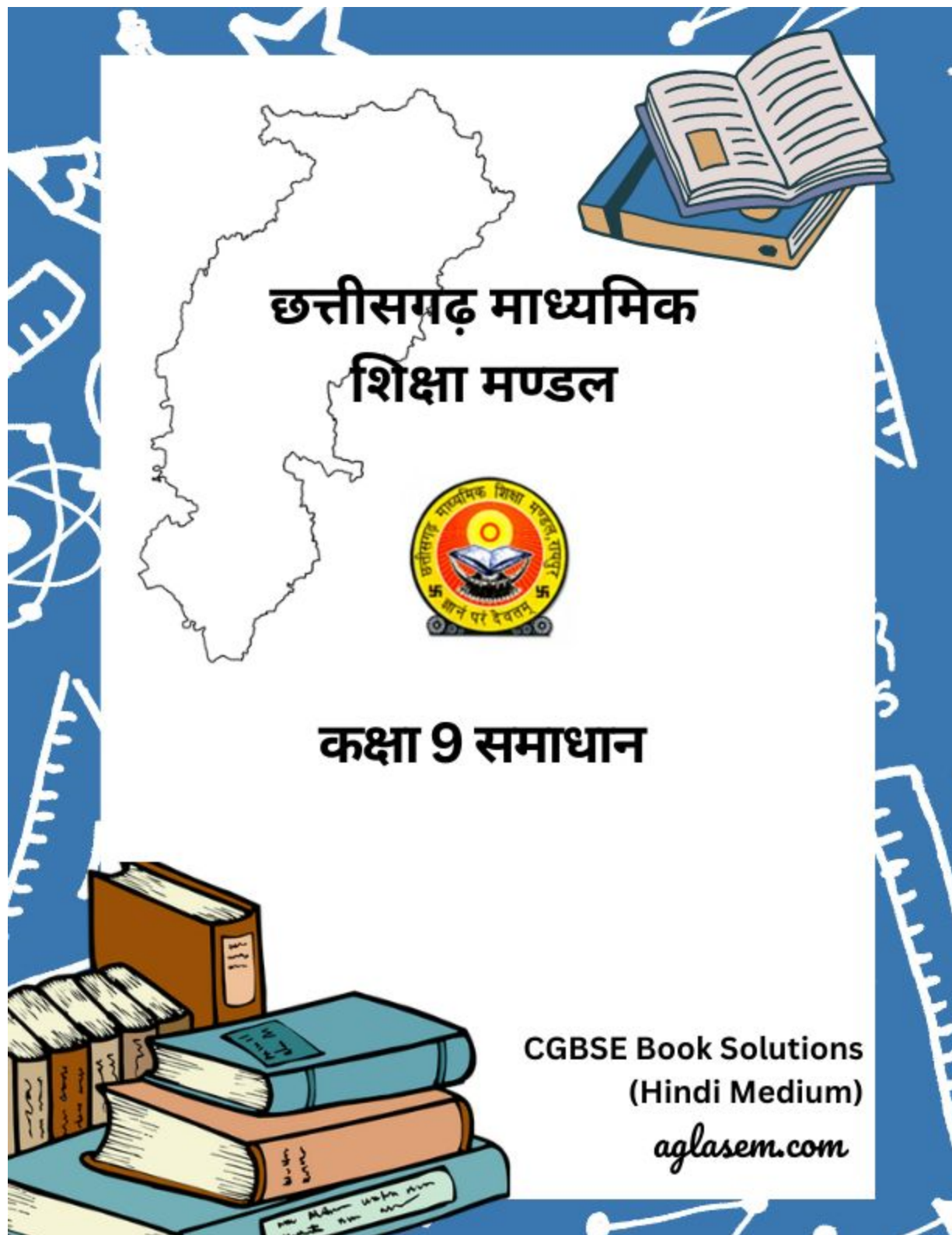


CG Board Class 9 Science Book Solutions



CGBSE Class 9 Science Solutions

Chapter - 4

गति

Page No. 55

Q.1. चाल एवं वेग में अंतर लिखें ?

उत्तर :-

चाल	वेग
1 यह अदिश राशि है। 2 एक ईकाई समय में तय की गई दूरी को चाल कहते हैं। 3 चाल में परिमाण होता है किन्तु दिशा निश्चित नहीं होती। 4 चाल = दूरी / समय। 5 वस्तु के चाल का परिमाण शून्य या धनात्मक होता है।	1 यह सदिश राशि है। 2 ईकाई समय में किसी निश्चित दिशा में तय की गई दूरी को वेग कहते हैं। 3 वेग का परिमाण एवं दिशा दोनों से परिभाषित किया जाता है। 4 वेग = विस्थापन/ समय। 5 वेग का परिमाण धनात्मक ऋणात्मक व शून्य हो सकता है।

Page No. 55

Q.2. किस स्थिति में किसी वस्तु के औसत चाल व वेग का परिमाण बराबर होगा ?

उत्तर :- कोई भी वस्तु जब एक निश्चित दिशा में गतिमान हो तो वस्तु की औसत चाल व औसत वेग का परिमाण बराबर होता है।

Page No. 55

Q.3. एक समान गति के लिए वेग समय ग्राफ खींचें ?

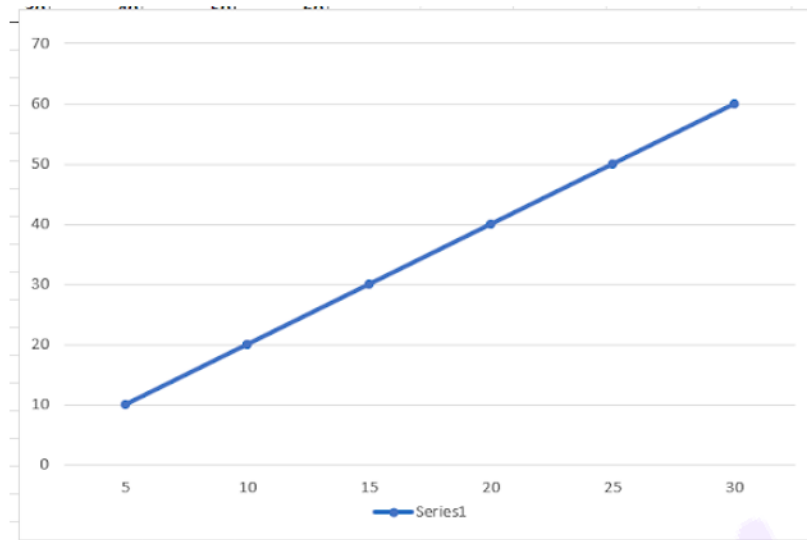
उत्तर :- एक समान गति जब वस्तु समान समय अन्तराल में समान दूरी तय करें।

माना कोई वस्तु 5 मिनट में 10 मीटर, 10 मिनट में 20 मीटर, 15 मिनट में 30 मीटर, 20 मिनट में 40 मीटर, 30 मिनट में 60 मीटर दूरी तय करे।

समय(मिनट में)	5	10	15	20	25	30
दूरी(मीटर में)	10	20	30	40	50	60

तालिका से स्पष्ट है कि वस्तु प्रत्येक 5 मिनट के समय अंतराल में 10 मीटर की दूरी तय करती है। यह एक समान गति है।

इसे ग्राफ से व्यक्त करने पर अक्ष पर $x =$ अक्ष, समय (मिनट) $y =$ अक्ष पर दूरी (मीटर) व्यक्त करने पर एक सरल रेखा प्राप्त होगी।



Page No. 63

Q.4. एक समान मंदन में वेग समय ग्राफ खींचे ?

उत्तर :- मंदन :- जब किसी ऐसे वस्तु जिसके वेग में परितर्वन होते रहता है के वेग के परिणाम में कमी होती है तो उस समय वस्तु की स्थिति मंदन में कहलाती है। ऐसी स्थिति में समय के साथ वस्तु का वेग घटता है।

उदाहरण गतिशील वाहन को ब्रेक लगाने पर वेग में कमी होती है।

जैसे:- स्टेशन पर पहुंचने वाली ट्रेन धीमी हो जाती है अर्थात ट्रेन में मंदन होता है।

जैसा हमें ज्ञात है कि

त्वरित गति के लिए गति का समी. $v = u + at$

मंदन की अवस्था में वेग में कमी होती है इसलिए $(-a)$ लेने पर

$$v = u - at \dots\dots\dots(i)$$

माना किसी वस्तु का वेग 20 मी./ से है, तथा त्वरण $\frac{1}{2}$ मी. से है।

अतः समी.(i) से

$\neq t = 0$ लेने पर

$$\begin{aligned} v &= u - at \\ &= 20 - \frac{1}{2} \times 0 \\ &= 20 \text{ मी./ से} \end{aligned}$$

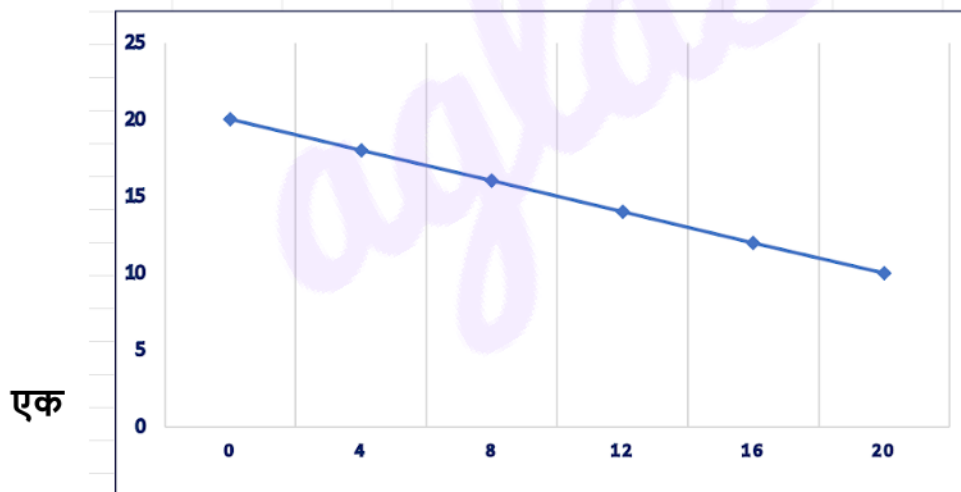
$\neq t = 4$ से लेने पर

$$\begin{aligned} &= 20 - 4 \times \frac{1}{2} \\ &= 18 \text{ मी./ से} \end{aligned}$$

$\neq t = 8$ से लेने पर

$$\begin{aligned}
 &= 20 - \frac{1}{2} \times 8 \\
 &= 16 \text{ मी./से} \\
 \neq t = 12 \text{ से लेने पर} \\
 &= 20 - \frac{1}{2} \times 12 \\
 &= 14 \text{ मी./से} \\
 \neq t = 16 \text{ से लेने पर} \\
 &= 20 - \frac{1}{2} \times 16 \\
 &= 12 \text{ मी./से} \\
 \neq t = 20 \text{ से लेने पर} \\
 &= 20 - \frac{1}{2} \times 20 \\
 &= 10 \text{ मी./से}
 \end{aligned}$$

t सेकण्ड	0	4	8	12	16	20
v मी./से	20	18	16	14	12	10



एक

वेग

कर लेती है तो उसका त्वरण तथा उसके द्वारा तय की गई दूरी ज्ञात करें।
उत्तर :- दिया गया है

$$\text{प्रारंभिक वेग } u = 18 \text{ km/h} = 5mu$$

$$t \text{ समय बाद } v = 36 \text{ km/h} = 10mu$$

$$\text{समय } t = 5 \text{ सेकण्ड}$$

अतः प्रश्नानुसार

Page No. 63

Q.5. कोई कार
समान रूप से
त्वरित होकर 18
Km/h से अपना
36 Km/h, 5s में

गति के प्रथम समी. से $v = u + at$
 $10 = 5 + a \times 5$

$$10 - 5 = 5a$$

$$a = \frac{5}{5}$$

$$= 1 \text{ km/s}^2$$

गति के द्वितीय समी. से $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

$$= 5 \times 5 + \frac{1}{2} \times \frac{1}{5} \times (5)^2$$

$$= 25 + 12.5$$

$$s = 37.5 \text{ km}$$

अतः $a = 1 \text{ m/s}^2$ $s = 37.5 \text{ km}$ उत्तर

Page No. 64

अभ्यास-

Q.1. सही विकल्प चुनकर लिखें -

i) यदि किसी पिण्ड द्वारा चली गई दूरी $s = at + \frac{1}{2}bt^2$ है तो पिण्ड का त्वरण होगा -

- अ) a ब) b स) 2 b द) a+b

Page No. 65

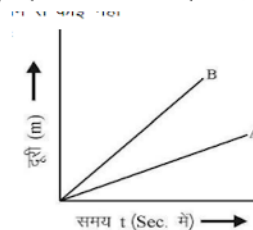
ii) वेग समय ग्राफ का समय अक्ष से घिरा क्षेत्रफल जिस भौतिक राशि को व्यक्त करता है उसका मात्रक है -

- अ) m ब) m/s स) m/s^2 द) इनमें से कोई नहीं

Page No. 65

iii) नीचे वस्तु A व B का स्थिति समय ग्राफ दिया है। बताएँ किस वस्तु का वेग अधिक है?

- अ) A ब) B स) A और B द) इनमें से कोई नहीं



Page No. 65

iv) बताएँ कि निम्न में से कौन सा उदाहरण एक समान वृत्तीय गति का है -

- अ) पृथ्वी की सूर्य के चारों ओर गति
- ब) खिलौना ट्रेन की रेखीय मार्ग पर गति
- स) घड़ी के सेकंड कांटे की गति
- द) वृत्तीय मार्ग पर रेसिंग कार की गति

उत्तर :- i) (ब) b, ii) (अ) m, iii) (ब) B, iv) (द) वृत्तीय मार्ग पर रेसिंग कार की गति ।

Page No. 65

Q.2. रिक्त स्थान की पूर्ति करें -

- i) एक पिंड नियत वेग से चल रहा है उसका त्वरण..... होगा ।
- ii) वस्तु के वेग की दिशा..... से निर्धारित होती है ।
- iii) एक वस्तु की चाल 72 Km/h है उसकी चाल.....m/s होगी ।
- iv) एक व्यक्ति 2m त्रिज्या के वृत्ताकार मार्ग का एक चक्कर 2 सेकंड में लगाता है तो 8 सेकंड बाद उसका विस्थापन..... होगा ।

उत्तर :- i) शून्य, ii) विस्थापन, iii) 20m/s, iv) शून्य

Page No. 65

Q.3. एक समान वृत्तीय गति किसे कहते हैं ? इसके दो उदाहरण दें ।

उत्तर :- किसी वस्तु का वृत्ताकार मार्ग में गतिशील होने के पश्चात भी उसके चाल में कोई परिवर्तन ना हो अथवा उसके वेग का परिमाण अपरिवर्तनशील हो तो उसकी गति को एक समान वृत्तीय गति कहा जाता है ।

उदाहरण :- i) पृथ्वी सूर्य के चारों ओर एक निश्चित पथ पर एक समान चाल से गति करती है ।

ii) घड़ी की सुईयों का घूमना ।

Page No. 65

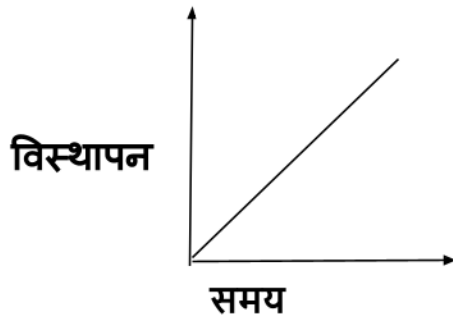
Q.4. एक वस्तु सूर्य के चारों ओर नियत वेग से चल रही है । उसकी गति एक समान गति है या असमान ?

उत्तर :- एक समान गति में वस्तु को समान दूरी तय करने के लिए समान समय अंतराल की आवश्यकता होती है । अतः एक समान गति है ।

Page No. 65

Q.5. एक वस्तु का विस्थापन- समय ग्राफ नीचे दिया है । उसके वेग के बारे में आप क्या परिणाम निकालेंगे ?

उत्तर :-

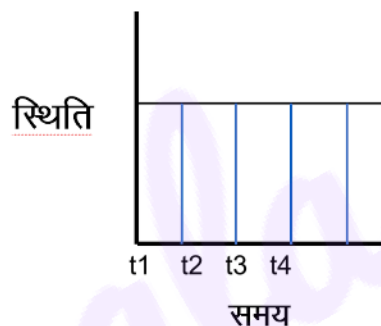


दिए गए ग्राफ के अनुसार एक सरल रेखा प्राप्त हो रही है अतः इसका संबंध एक समान गति से है ।

Page No. 66

Q.6. एक वस्तु का समय ग्राफ समय अक्ष के समानांतर सरल रेखा है उसकी गति के बारे में आप क्या कहेंगे

उत्तर :-



दिए गए ग्राफ के अनुसार समय परिवर्तित होने पर भी वस्तु स्थायी है या उसकी स्थिति में कोई बदलाव नहीं होता । अतः स्पष्ट है कि स्थिति में बदलाव होने पर भी ग्राफ समय अक्ष के समांतर नहीं होगा ।

Page No. 66

Q.7. एक समान गति तथा असमान गति को परिभाषित करते हुए प्रत्येक के दो-दो उदाहरण दें।

उत्तर :- एक समान गति :- जब कोई वस्तु समान समय में समान दूरी तय करती है तो उसकी गति एक समान गति कहलाती है । एक समान गति में वेग समय, ग्राफ समय, अक्ष के समांतर सरल रेखा होती है ।

उदाहरण :- i) दोनों और समान आयाम वाले लोलक की गति
ii) पंखे के ब्लेड की गति
iii) घड़ी की सुई की गति

असमान गति :- जब कोई वस्तु समान समय के अंतर में असमान दूरियां तय करती है तो उसे असमान गति कहते हैं

उदाहरण :- i) किसी कार की विराम अवस्था से गंतव्य तक की गति ।

ii) ऊपर से नीचे की ओर गिरती वस्तु की गति ।

iii) एक कार एक भीड़भाड़ वाले सड़क पर एक निश्चित समय अंतराल में कम दूरी तय करती है । जबकि वहीं कार उसी निश्चित समय अंतराल में बिना भीड़ वाले सड़क पर ज्यादा दूरी तय करती है ।

Page No. 66

Q.8. गति के तीनों समीकरण लिखकर उसमें प्रयुक्त संकेतों के अर्थ बताएं ?

उत्तर :- 1. गति का प्रथम समीकरण :-

$$V = u + at$$

जहाँ

u = प्रारंभिक वेग

a = त्वरण

v = t समय के बाद का वेग

अतः ' u ' प्रारंभिक वेग एवं ' a ' एक समान त्वरण से गतिमान वस्तु का ' t ' समय बाद वेग ' v ' हो जाता है ।

2. गति का द्वितीय समीकरण :-

$$S = ut + \frac{1}{2} at^2$$

जहाँ

S = t समय में तय की गई दूरी

u = प्रारंभिक वेग

a = एक समान त्वरण

t = समय अंतराल

अर्थात् u प्रारंभिक वेग, a एक समान त्वरण से गतिमान वस्तु t समय बाद s दूरी तय करती है ।

3. गति का तृतीय समीकरण :-

$$v^2 - u^2 = 2as$$

जहाँ

u = प्रारंभिक वेग

a = एक समान त्वरण

v = अंतिम वेग

s = तय की गई दूरी

अर्थात् u प्रारंभिक वेग व a एक समान त्वरण से गतिमान वस्तु का वेग s दूरी चलने के बाद v हो जाता है ।

Page No. 66

Q.9. एक एथलीट वृत्तीय पथ जिसकी त्रिज्या 7 m है का एक चक्कर 44 s में लगाता है। 1 मिनट के बाद वह कितनी दूरी तय करेगा ?

उत्तर :- हल :-

दिया गया है :- वृत्तीय पथ की
त्रिज्या = 7 मी.

एक चक्कर लगाने में लगा समय = 44 से.
तो 1 मिनट में तय की गई दूरी का मान = ?

माना कि

$$\begin{aligned} 44 \text{ से. में तय की गई दूरी} &= \text{एक वृत्त की परिधि} \\ &= 2 \pi r \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \\ &= 44 \text{ मी.} \end{aligned}$$

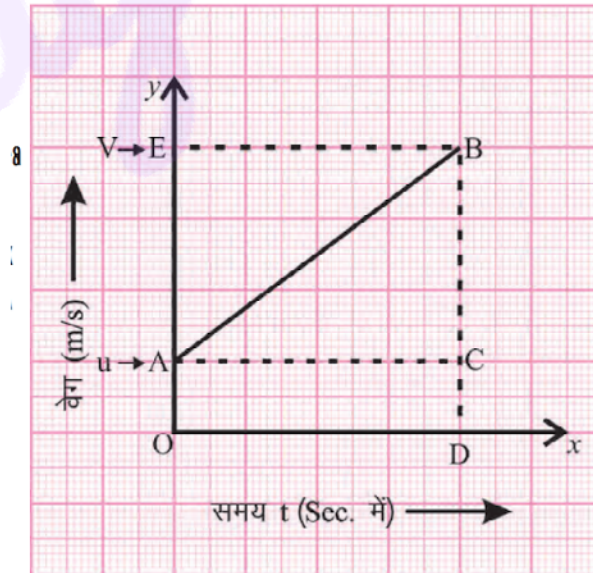
$$\begin{aligned} \text{अतः 1 से. में तय की गई दूरी} \\ &= \frac{44}{44} = 1 \text{ मी.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ मिनट में तय की गई दूरी} \\ 1 \times 60 = 60 \text{ मी.} \end{aligned}$$

Page No. 66

Q.10. ग्राफीय विधि से गति का द्वितीय समीकरण $s = ut + \frac{1}{2} at^2$ व्युत्पन्न करें।

उत्तर :-



एक समान त्वरित गति में वेग समय ग्राफ का समय अक्ष से घिरा क्षेत्रफल निकालते हैं जो कि विस्थापन के परिणाम s के बराबर होता है।

$$\begin{aligned}
 \text{ग्राफ से, } s &= \text{आकृति OABD का क्षेत्रफल} \\
 s &= \text{आयत OACD का क्षेत्रफल} + \text{त्रिभुज ABC का क्षेत्रफल} \\
 &= (OA \times OD) + \frac{1}{2} (AC \times BC) \\
 &= ut + \frac{1}{2} (OD \times BC) \quad \text{समी. (i) व चित्र से} \\
 &= ut + \frac{1}{2} t (v-u) \\
 &= ut + \frac{1}{2} (v-u)t \\
 &= ut + \frac{1}{2} at.t \quad \text{समी. (ii) से} \\
 s &= ut + \frac{1}{2} at^2 \quad \text{यह गति का द्वितीय समीकरण है।}
 \end{aligned}$$

Page No. 66

Q.11. नीरज गाड़ी से स्कूल 20Km/h की औसत चाल से जाता है। उसी रास्ते से लौटने के समय वहां भीड़ कम होने से उसकी औसत चाल 30 Km/h है। पूरी यात्रा के दौरान नीरज की गाड़ी की औसत चाल क्या है ?

उत्तर :- दिया गया है :-

$$\text{जाते समय चाल} = 20 \text{ km/h}$$

$$\text{वापस आते समय चाल} = 30 \text{ km/h}$$

तो पूरी यात्रा अर्थात आने+जाने में औसत चाल = ?

माना,

$$\text{स्कूल एवं घर के बीच की दूरी} = x \text{ km है।}$$

अतः

$$\text{जाते समय चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$$

प्रश्नानुसार -

$$20 = \frac{x}{t_1} \quad (t_1 \text{ जाने में लगा समय})$$

$$\text{अतः } t_1 = \frac{x}{20} \text{ घंटा} \quad - (i)$$

$$\text{आते समय चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}}$$

$$30 = \frac{x}{t_2} \quad (t_2 \text{ आने में लगा समय})$$

$$\text{अतः } t_2 = \frac{x}{30} \text{ घंटा} \quad - (ii)$$

$$\text{पूरी यात्रा का औसत चाल} = \frac{\text{कुल दूरी}}{\text{कुल समय}} = \frac{x+x}{t_1+t_2}$$

$$= \frac{x}{\left(\frac{x}{20} + \frac{x}{30}\right)} = \frac{2x}{\frac{50x}{600}}$$

$$= \frac{600 \times 2x}{50x} = \frac{600}{25} = 24 \text{ Km/h}$$

उत्तर = 24 Km/h

Page No. 66

Q.12. एक 20m ऊंची मीनार से 1 गेंद को गिराया जाता है। यदि उसका वेग 10m/s^2 के एक समान त्वरण से बढ़ रहा है तो वह जमीन पर किस वेग से टकरायेगी उसे जमीन से टकराने में कितना समय लगेगा ?

उत्तर :- दिया गया है :-

मीनार की ऊँचाई = 20 मी.

त्वरण = 10 m/s^2

तो अंतिम वेग = ?

प्रश्नानुसार - मीनार से गिरते समय गेंद का प्रारंभिक वेग

$$u = 0$$

गति के तृतीय समी. से

$$v^2 - u^2 = 2as$$

Uका मान रखने पर u , a , एवं s का

$$v^2 - 0 = 2 \times 10 \times 20$$

$$v^2 = 20 \times 20$$

$$v^2 = 400$$

$$v^2 = \dots + 20$$

केवल धनात्मक वेग को लेने पर

$$20 = 20\text{m/s}$$

गति का प्रथम समी. से

$$v = u + at$$

मान रखने पर $20 = 0 + 10 \times t$

$$t = 2\text{sec.}$$

उत्तर 2 sec. बाद गेंद जमीन पर गिरेगा।

Q.13. एक कार सीधे सड़क पर एक समान त्वरित गति से गति कर रही है। विभिन्न समयों पर कार का वेग निम्नलिखित है तो उसका वेग समय ग्राफ खींचकर उसका त्वरण वह 30 सेकंड में चली दूरी ज्ञात करें।

t समय (s)	0	10	20	30	40	50
v चाल (m/s)	5	10	15	20	25	30

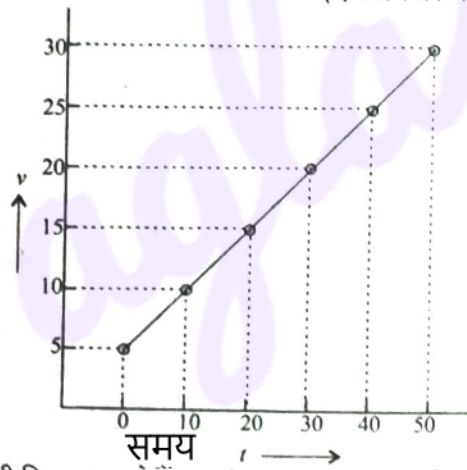
उत्तर : प्रत्येक 10 सेकण्ड में वेग में वृद्धि = 5 m/s

अतः प्रति सेकण्ड वेग वृद्धि = $\frac{5}{10} = \frac{1}{2} \text{ m/s}$

अर्थात् = त्वरण प्रति से वेग वृद्धि = $\frac{1}{2} \text{ m/s}^2$

a) = 0.5 m/s^2

चाल



30 से. में चली दूरी की गणना - ग्राफ के अनुसार 30 सेकण्ड पश्चात् कार का वेग (v) = 20 m/s

जबकि प्रारंभ में ($t = 0$ पर) वेग $u = 5 \text{ m/s}$

गति के तृतीय समीकरण से,

$$v^2 - u^2 = 2as$$

$$20^2 - 5^2 = 2 \times (0.5) \times s$$

$$400 - 25 = s$$

$$s = 375 \text{ मीटर}$$

अतः त्वरण (a) = 0.5 m/s^2 एवं 30 से. में चली दूरी = 375 मीटर।

Q.14. संलग्न चित्र में किसी वस्तु के विभिन्न समूहों पर स्थित- समय ग्राफ खींचे हुए हैं। वस्तु की चाल ज्ञात करें ?

- i) A से B ii) B से C iii) C से D

उत्तर :- i) A से B वस्तु की चाल :-

ग्राफ A से B के अनुसार दूरी अक्ष पर दूरी का मान
= 3 cm.

समय अक्ष पर समय का मान

$$\text{अतः चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{3}{5} \\ = 0.60 \text{ cm/s. उत्तर}$$

ii) B से C वस्तु की चाल :-

ग्राफ के अनुसार

दूरी = 0 (स्थिति में परिवर्तन)

समय = 2 से. ($t_2 - t_1$)
(7-5 = 2)

$$\text{चाल} = \frac{0}{2} = 0 \text{ cm./sec. उत्तर}$$

iii) C से D वस्तु की चाल :-

दूरी या स्थिति में परिवर्तन =

$$7 - 3 = 4 \text{ cm.}$$

समय अंतराल = 9 - 7 = 2 से.

$$\text{अतः चाल} = \frac{\text{दूरी}}{\text{समय}} = \frac{4}{2} \\ = 2 \text{ c.m./s. उत्तर}$$