

अभ्यास -1

करीमा की यात्रा के आंकड़े तालिका-1 में दिए गए हैं।

तालिका -1

समय (मिनट में)	तय की गई दूरी (मीटर में)
2	60
4	120
6	240
8	360
10	360
12	360
14	450
16	540



इस तालिका को देखकर बताओ कि करीमा की औसत चाल क्या थी? (5)
क्या करीमा लगातार एक ही चाल से चलती रही? (6)

यात्रा के जिस हिस्से की चाल पता लगानी हो, उस हिस्से में तय की गई दूरी को उस दौरान बीते समय से भाग दिया जाता है।

यात्रा के किस हिस्से में करीमा की चाल सबसे अधिक थी? (7)
क्या वह रास्ते में रुकी? यदि हां, तो कितने समय के लिए? (8)

आंकड़ों से गणना करके इन प्रश्नों का उत्तर देना थोड़ा मुश्किल हो जाता है ना? इसी यात्रा को ग्राफ द्वारा दर्शाकर यह काम आसान किया जा सकता है। इसके लिए तुम्हें कुछ नई बातें सीखनी होंगी। आओ, इन बातों का अभ्यास करें।

अभ्यास-2

मुन्नीबाई की घर से स्कूल तक की यात्रा के आंकड़े तालिका-2 में दिए गए हैं। अब हम इन आंकड़ों से समय व घर से दूरी का ग्राफ बनाएंगे।



तालिका-2

समय (मिनट)	तय की गई दूरी (मीटर)
2	120
4	240
6	360
8	480
10	600
12	720

तुमने पिछले वर्ष ग्राफ बनाना सीखा था। इस ग्राफ को बनाने के लिए हम समय क्ष-अक्ष और तय की गई दूरी य-अक्ष पर बताएंगे।

अपने ग्राफ कागज पर 'क्ष' और 'य' अक्ष बनाकर दोनों अक्षों के पैमाने तय करो। ये पैमाने ग्राफ कागज के ऊपरी दाएं कोने पर लिख लो।

अब आंकड़ों के अनुसार 2 मिनट समय व 120 मीटर दूरी का बिंदु ग्राफ पर अंकित करो। इसी प्रकार शेष पांच बिंदु भी ग्राफ पर बनाओ। इन सभी बिंदुओं को जोड़ने वाली सरल रेखा स्केल की सहायता से खींचो।

यह ग्राफ मुन्नीबाई की घर से स्कूल तक यात्रा की गति का ग्राफ है।

ग्राफ नक्शा नहीं है

याद रखो तुम्हारे द्वारा बनाया गया यह ग्राफ और इस अध्याय के आगे सारे ग्राफ तय की गई दूरी और समय के ग्राफ हैं, न कि यात्रा के रास्ते। इन्हें कभी भी रास्ते समझकर गड़बड़ा न जाना।

उदाहरण के लिए मुन्नीबाई के घर से स्कूल के रास्ते का नक्शा व उसकी घर से स्कूल जाने की गति का ग्राफ नीचे चित्र में दिए गए हैं।

जब कोई वस्तु समान अवधियों में समान दूरियां तय करती है तो उसकी गति को एकरूप गति कहते हैं।

अब बताओ कि एकरूप गति से चलने वाली वस्तु की दूरी और समय का ग्राफ कैसा होगा। (15)

एकरूप गति से चलने वाली वस्तु इकाई समय में जो दूरी तय करती है वह उस वस्तु की चाल होती है। चाल को से.मी. प्रति सेकंड, मीटर प्रति सेकंड या किलोमीटर प्रति घंटा जैसी इकाईयों में नापा जाता है।

घर से स्कूल पहुंचने तक मुन्नीबाई की चाल क्या थी? (16)

चूंकि एकरूप गति में चाल नहीं बदलती है इसलिए उसमें चाल और औसत चाल दोनों बराबर होती हैं।

ध्यान रहे कि चाल के साथ उसकी इकाई लिखना जरूरी है।

अलग-अलग चाल वाली
एकरूप गति के ग्राफ
अभ्यास-3

लच्छू और नन्दू ने घर से स्कूल तक दौड़ लगाई। लच्छू एकरूप गति से दौड़ा।

नन्दू भी एकरूप गति से दौड़ा।

लेकिन दोनों की चाल अलग-अलग थीं।

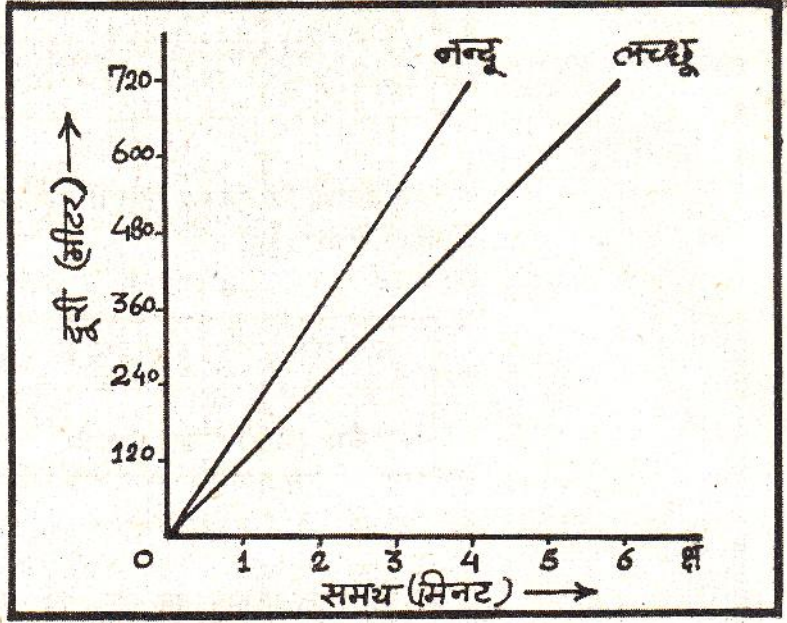
दोनों की गतियों को चित्र-2 में ग्राफ पर दिखाया गया है।

चित्र-2 के ग्राफ को केवल देखकर, अंक पढ़े बिना बताओ कि लच्छू और नन्दू में किसकी चाल ज्यादा थी? (17)

अब देखो कि लच्छू ने घर से स्कूल की दूरी कितने समय में तय की? इस आधार पर उसकी चाल बताओ। (18)

नन्दू की चाल क्या थी? (19)



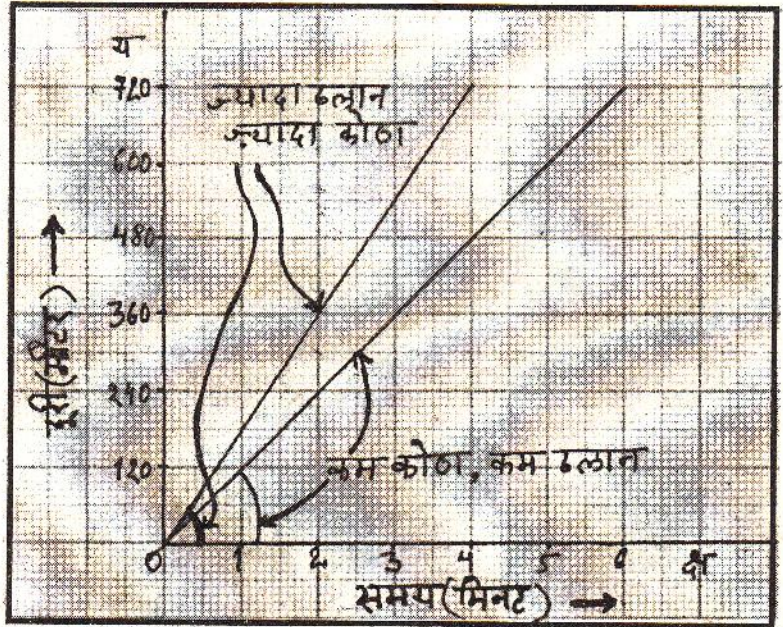


चित्र -2

प्रश्न (18) व (19) के उत्तरों की तुलना करके बताओ कि प्रश्न (17) में तुम्हारा उत्तर सही था कि नहीं? (20)

ग्राफ रेखा की ढलान और चाल का संबंध

दो एकरूप गति के ग्राफों में किसमें चाल ज्यादा है, यह हम उनकी रेखाओं को देखकर बत सकते हैं।



चित्र -3

देखना यह होगा कि उस ग्राफ रेखा और 'क्ष' अक्ष के बीच कितना कोण बनता है। इस कोण से हमें ग्राफ रेखा की ढलान का अनुमान लगता है।

यह कोण जितना अधिक होगा उतनी ही ढलान अधिक होगी।

चित्र-2 को फिर से देखकर बताओ कि लच्छू और नन्दू में से किसके गति ग्राफ की ढलान अधिक है? (21)

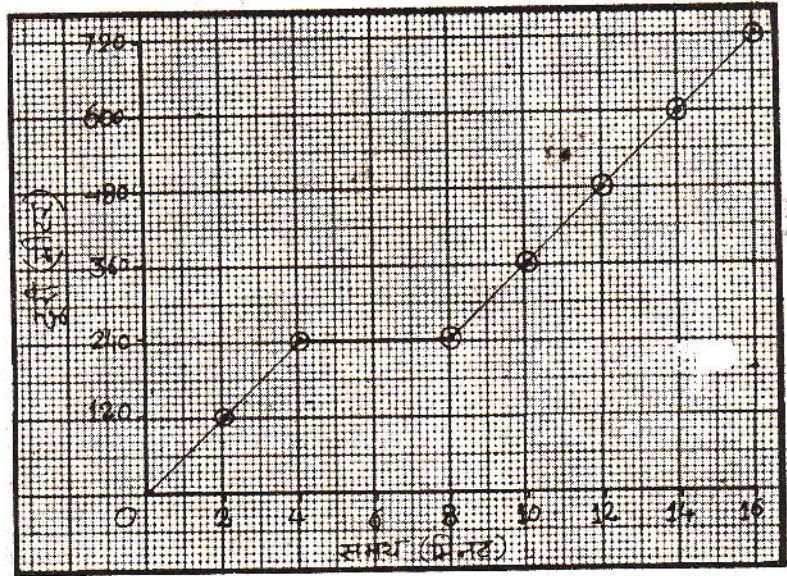
क्या उसकी चाल भी अधिक थी? (22)

किसी भी एकरूप गति का ग्राफ एक सरल रेखा ग्राफ होता है। इस एकरूप गति की चाल जितनी अधिक होगी उतनी ही उसकी ग्राफ की रेखा की ढलान अधिक होगी। अर्थात् उस ग्राफ रेखा का 'क्ष' अक्ष पर बनने वाला कोण अधिक होगा। पर ध्यान रखना कि इस तरह से चालों की तुलना केवल उन ग्राफों को देखकर ही की जा सकती है जिनका पैमाना एक ही जैसा है। अलग-अलग पैमाने से बनाए गए ग्राफों की तुलना केवल देखकर नहीं की जा सकती।

रुकने का ग्राफ अभ्यास-4

मान लो कि स्कूल के रास्ते में मुन्नीबाई को किसी कारण से चार मिनट के बाद चार मिनट के लिए रुकना पड़ा। उसके बाद वह पहले वाली एकरूप गति से चलकर स्कूल पहुंच गई। उसके स्कूल पहुंचने तक की गति का ग्राफ चित्र-4 में दर्शाया गया है।

जब मुन्नीबाई पहले चार मिनट के बाद रुकी तो वह 240 मीटर की दूरी तय कर चुकी थी।



चित्र - 4

4 मिनट और 240 मीटर वाला बिंदु चित्र-4 के ग्राफ में ढूंढो। अब अगले चार मिनट तक मुन्नीबाई रुकी रही। इस दौरान समय तो बढ़कर 8 मिनट हो गया पर उसके द्वारा तय की गई दूरी अभी भी 240 मीटर ही है। इसलिए ग्राफ पर अगला बिंदु 8 मिनट व 240 मीटर पर लगाना होगा।

इस ग्राफ बिंदु को भी चित्र-4 में ढूंढो।

इन दोनों बिंदुओं को जोड़ने पर जो रेखा बनती है वह 'क्ष' अक्ष के समांतर है।

जब कोई भी वस्तु किसी स्थान पर पहुंचकर रुक जाती है, तो समय तो बीतता जाता है परंतु



दूरी नहीं बदलती। इसलिए, जैसा हमने अभी देखा था, रुके हुए हिस्से में ग्राफ रेखा 'क्ष' अक्ष के समांतर हो जाती है।

अब चित्र-4 का ग्राफ देखकर बताओ कि मुन्नीबाई की औसत चाल क्या है? (23)

जब मुन्नीबाई बिना रुके स्कूल पहुंचती थी, तो उसकी औसत चाल क्या थी? चित्र-1 ख के ग्राफ व प्रश्न (16) का उत्तर देखकर बताओ। (24)

इन दोनों औसत चालों में कितना अंतर है? (25)

इस अंतर का कारण बताओ। (26)

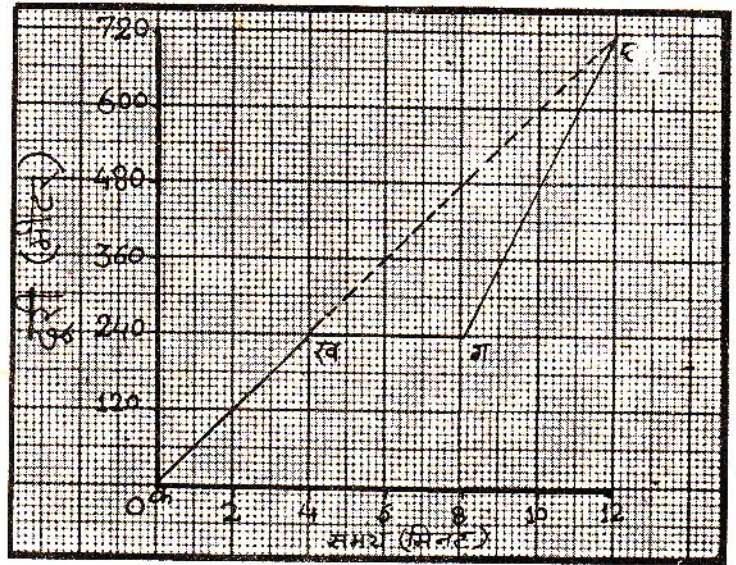
अभ्यास-5

मान लो मुन्नीबाई रास्ते में रुकने के बावजूद 12 मिनट में ही स्कूल पहुंचना चाहती है। इसलिए रुकने के बाद उसे तेज चलकर स्कूल पहुंचना पड़ेगा। मुन्नीबाई की ऐसी यात्रा को चित्र-5 के ग्राफ में दिखाया गया है।

मुन्नीबाई को स्कूल पहुंचने में कुल 12 मिनट लगे।

इस यात्रा में उसकी औसत चाल क्या थी? (27)

अगर मुन्नीबाई बिना रुके इस चाल से चली होती, तो उसकी गति का ग्राफ 'क ख घ' को जोड़ने वाली सीधी रेखा होती।



चित्र -5

यात्रा के पहले 4 मिनट और आखिरी 4 मिनट में मुन्नीबाई की चाल क्या थी? (28)

ग्राफ के 'क ख और 'ग घ' खंडों की ढलान में क्या अंतर है? (29)

किस खंड में मुन्नीबाई की चाल अधिक थी? (30)

अभ्यास-6

करीमा की यात्रा की चर्चा हमने अभ्यास-1 में की थी। उस यात्रा के आंकड़ों (तालिका-1) के आधार पर करीमा की गति का ग्राफ बनाओ। (31)

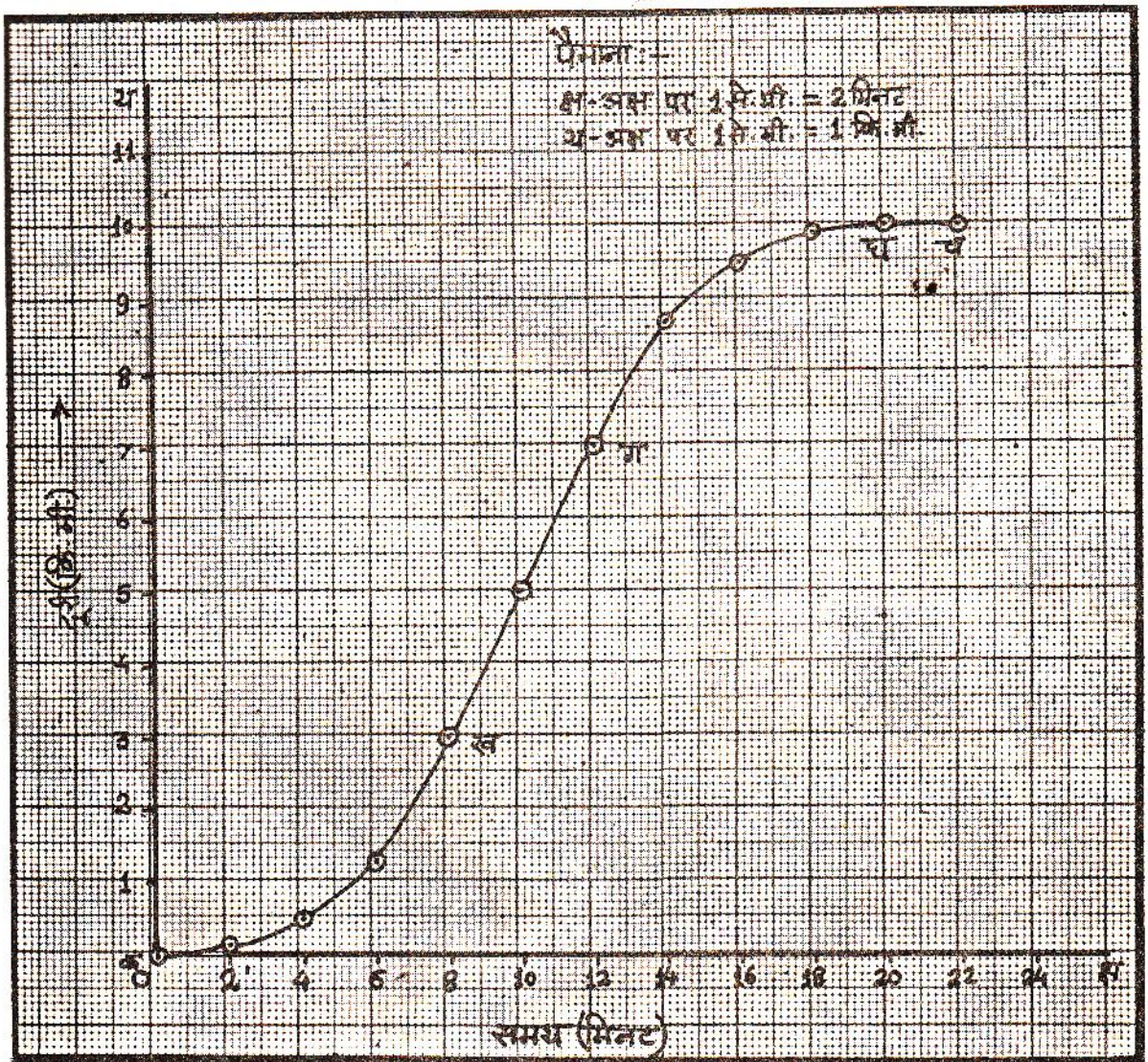
ग्राफ के आधार पर प्रश्न (5) से (8) के उत्तर फिर से दो। (32)

वदलती गति का ग्राफ

अभ्यास-7

अभी तक के अभ्यासों में हमने केवल एकरूप गतियों के बारे में सीखा है। अब हम ऐसी गतियों के बारे में सीखेंगे जो एकरूप नहीं हैं। स्टेशन से छूटती हुई या स्टेशन पर रुकती हुई रेलगाड़ी तो तुमने देखी हो होगी।

स्टेशन से छूटने पर क्या गाड़ी की गति एकरूप रहती है? (33)



चित्र - 6

स्टेशन पर रुकने से पहले गाड़ी की गति में क्या परिवर्तन होता है? (34)

ऐसी गति को जिसमें चाल बढ़ रही हो या मंद पड़ रही हो, बदलती गति कहते हैं।

एक दिन रशीद पैसेंजर गाड़ी में बैठकर पवारखेड़ा से होशंगाबाद आया। उसने रेलवे लाईन के साथ-साथ लगे टेलीफोन खंभों की सहायता से हर 2 मिनट बाद गाड़ी द्वारा तय की गई दूरी नोट की। इन आंकड़ों को उसने एक ग्राफ पर दर्शाया। पवारखेड़ा स्टेशन से छूटकर होशंगाबाद स्टेशन पर रुकने तक पैसेंजर गाड़ी की गति का ग्राफ चित्र-6 में दिया है।

ग्राफ से हर दो मिनट में गाड़ी द्वारा तय की गई दूरी पता कर तालिका-3 में भरो। (35)

तालिका-3

समय	उस समय में तय की गई दूरी (मीटर)
0 से 2 मिनट	100 मीटर
2 से 4 मिनट	400 मीटर
4 से 6 मिनट	
-	
-	
-	
20 से 22 मिनट	

अब बताओ कि क्या गाड़ी ने समान अवधियों में समान दूरियां तय कीं? (36)

ग्राफ का कौन-सा खंड गाड़ी की बदलती गति दर्शाता है? (37)

ग्राफ का कौन-सा खंड गाड़ी की एकरूप गति दिखाता है? (38)

किस खंड में गाड़ी रुकी हुई थी? (39)

ग्राफ के एकरूप गति व बदलती गति के खंडों को ध्यान से देखो।

इनमें तुम्हें क्या विशेष अंतर नजर आता है? (40)

गति के ग्राफ में रेखा का वक्र होना यह दिखाता है कि उस खंड में गति लगातार बदल रही है।

ग्राफ के 'क ख' खंड को ध्यान से देखो।

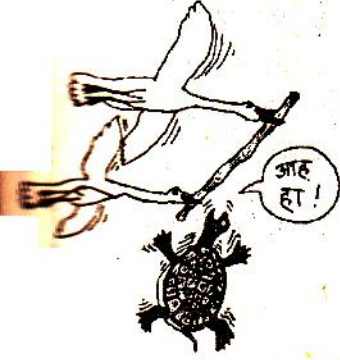
इस खंड में गाड़ी के पवारखेड़ा स्टेशन से छूटने के बाद उसकी चाल बढ़ रही है।

अभ्यास-8

तुमने कछुए की उड़ान की कहानी तो सुनी होगी। कछुए ने बांस को बीच से मुंह में दबाया, हंसों ने उसके सिरे अपनी चोंच में पकड़ लिए और वे उड़ चले। कुछ ही समय में वे एक झील के ऊपर से 180 मीटर की ऊंचाई पर उड़ रहे थे। नीचे का नजारा देखकर कछुए से रहा न गया और वह बोला 'आह हा'। उसके आगे की यात्रा की कहानी तालिका-4 में दी गई है -

तालिका-4

समय (सेकंड)	दूरी जो कछुए ने गिरते समय तय की (मीटर)
0	0
1	5
2	20
3	45
4	80
5	125
6	180



कछुए की इस यात्रा की गति का ग्राफ बनाओ। (41)

यह ग्राफ रेखा कैसी है? (42)

इसके आधार पर बताओ कि कछुए की गति कैसी थी? एकरूप या बदलती हुई? (43)

180 मी. कि ऊंचाई से झील में वह कितने समय में गिरा? (44)

गिरने में कछुए की औसत चाल क्या रही? (45)

अभ्यास-9

तुम्हें सायकिल चलाने का अनुभव तो होगा ही। तुमने देखा होगा कि किसी समतल सड़क पर हम एकरूप गति से चलते हैं जबकि चढ़ाई आने पर हमारी चाल कम होती जाती है। उतार आने पर सायकिल सरपट भागती है और उसकी चाल बढ़ती जाती है।

एक व्यक्ति की सायकिल यात्रा का ग्राफ नीचे दिया गया है (चित्र-7)।

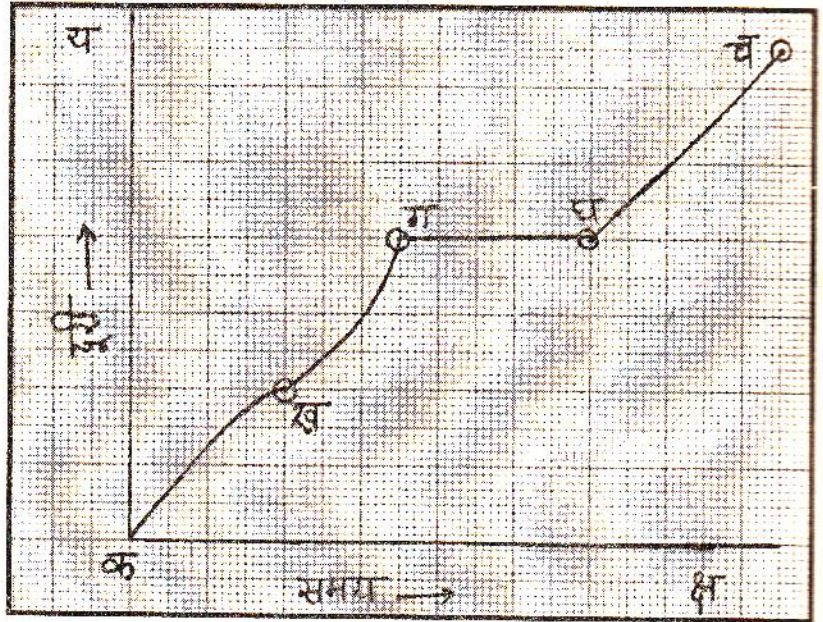
इस ग्राफ को देखकर बताओ कि नीचे लिखी बातों में से कौन सी सही है :

- (1) वह व्यक्ति घाट पर चढ़ा, फिर उतरा, उसके बाद रुककर आराम किया और समतल सड़क पर चला।
- (2) वह व्यक्ति लगातार घाट पर चढ़ा।
- (3) वह व्यक्ति पहले घाटी में उतरा, फिर समतल सड़क पर चला,



फिर घाट चढ़ा और चढ़ने के बाद रुककर आराम किया।

- (4) वह व्यक्ति पहले घाट चढ़ा, फिर थककर कुछ देर रुक गया, फिर समतल सड़क पर चला और अंत में घाट पर से उतरा। (46)



चित्र -7

कुछ और अभ्यास करो
अभ्यास-10



अजय 4 कि.मी. प्रति घंटे की चाल से अपने गांव से चलना शुरू करता है। दो घंटे चलने के बाद वह एक पेड़ के नीचे आराम करने को बैठ जाता है। एक घंटे बाद वह ३ कि.मी. प्रति घंटे की चाल से फिर से चलना शुरू करता है। दो घंटे चलने के बाद उसे उसका मित्र सुरेश मिल जाता है। दोनों एक पेड़ के नीचे बैठकर डेढ़ घंटे तक बातें करते रहते हैं। फिर सुरेश अजय को अपनी सायकिल पर बैठाकर 10 कि.मी. प्रति घंटे की चाल से डेढ़ घंटे में शहर तक पहुंचा देता है।

इन आंकड़ों से अजय की गति का ग्राफ बनाओ। अपने ग्राफ से निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो :

- कितने कि.मी. चलने के बाद अजय को सुरेश मिला? (47)
अजय कुल कितने घंटे में गांव से शहर पहुंचा? (48)
पहले पांच घंटे में अजय की औसत चाल क्या थी? (49)
गांव से शहर कितनी दूर है? (50)
ग्राफ के किस खंड में ढलान सबसे अधिक है? (51)

अभ्यास-11



मोहन और सोहन अपने स्कूल से बाजार में रम्मू हलवाई की दुकान पर जाना चाह रहे थे। जैसे ही वे स्कूल से चले उसी समय गुरुजी ने सोहन को रोक लिया। मोहन अकेला ही चला। थोड़ी देर बाद सोहन ने दौड़कर मोहन को मिला लिया। फिर कुछ देर तक साथ-साथ चलने के बाद दोनों बाजार में रम्मू हलवाई की दुकान पर पहुंचे और वहां मिठाई खाने बैठ गए। यह पूरी क्रिया ग्राफ द्वारा दिखाई गई है। ग्राफ में दोनों की गति अलग-अलग संकेत से दर्शाई गई है।

इस ग्राफ से निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर दो -

चलते समय मोहन की चाल प्रति मिनट कितनी थी? (52)

सोहन को गुरुजी ने कितनी देर के लिए रोका था? (53)

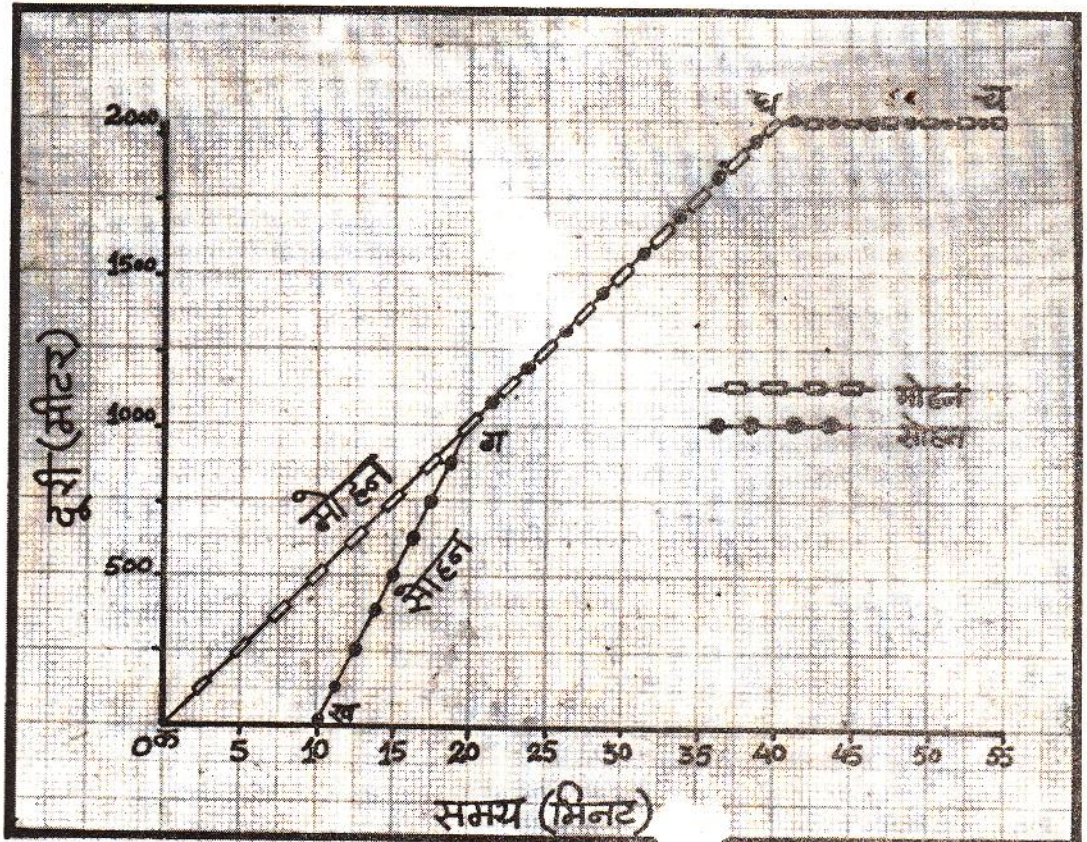
मोहन से मिलने के पहले सोहन कितनी देर तक दौड़ा था? (54)

दौड़ते समय सोहन की चाल प्रति मिनट कितनी थी? (55)

सोहन मोहन को कितनी दूरी पर मिला? (56)

दोनों कितनी दूर तक साथ चले? (57)

दोनों कितने समय तक साथ चले? (58)

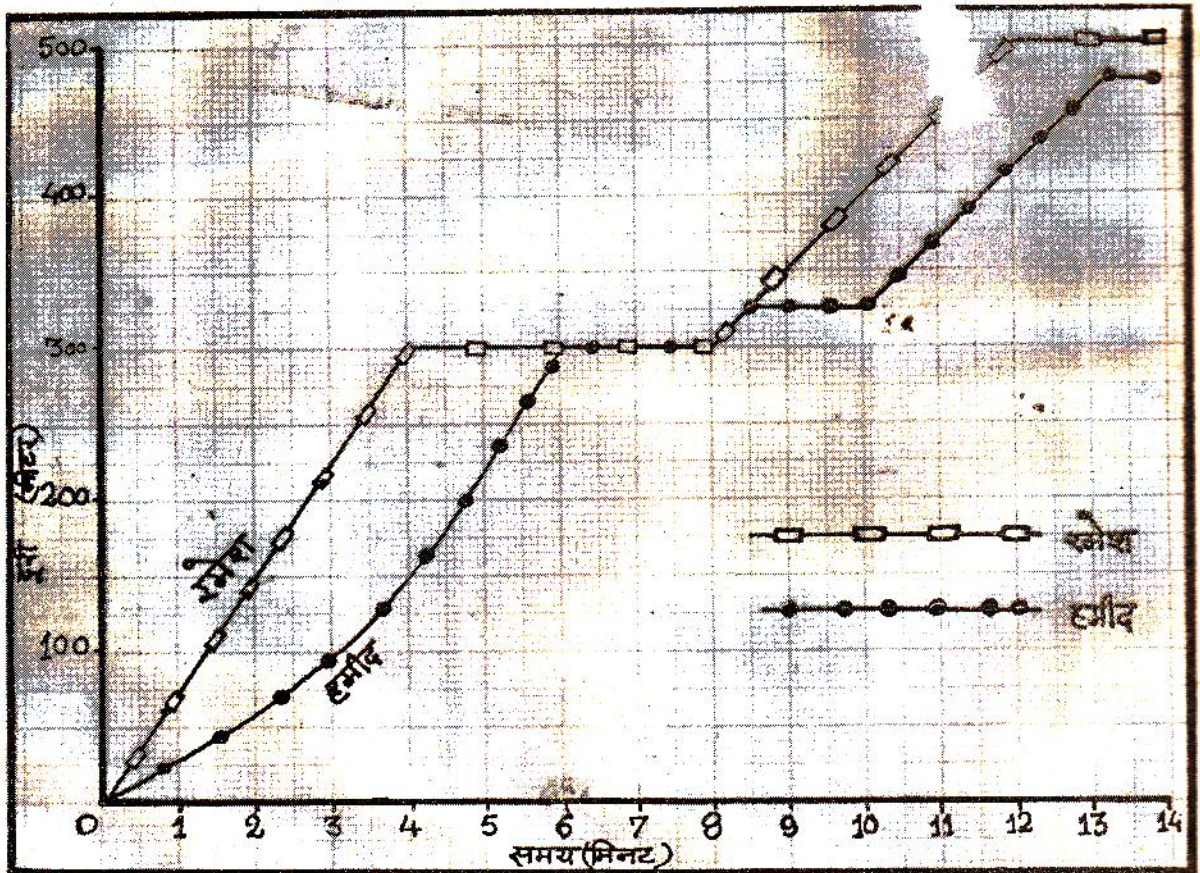


चित्र - 8

अभ्यास-12 इस अध्याय के शुरू में तुमने जिस यात्रा के बारे में बताया था उस यात्रा की गति का ग्राफ बनाओ और अपनी यात्रा का वर्णन भी अपनी कॉपी में लिखो। (59)

कहानी का ग्राफ कछुए और खरगोश की दौड़ की कहानी को ग्राफ की सहायता से दिखाओ। (60)

दिमागी कसरत चित्र-9 में रमेश और हमीद की गति ग्राफ द्वारा दिखाई गई है। ग्राफ को देखते हुए उनकी इस यात्रा पर एक छोटी सी कहानी लिखें (61)



चित्र - 9

नए शब्द :	चाल	गति	एकरूप गति
	बदलती गति	ढलान	