

**At  
Right  
Angles**  
A Resource for School Mathematics

# गति, समय, दूरी और ग्राफ़

पद्मप्रिया शिराली



**Azim Premji  
University**

A publication of Azim Premji University  
together with Community Mathematics Centre,  
Rishi Valley

# गति, समय, दूरी और ग्राफ़

कक्षा-8 और 9 में गति, समय और दूरी से सम्बन्धित सवालों को पढ़ाने के दौरान मैंने अक्सर यह पाया है कि विद्यार्थी इन तीन चरों के बीच के सम्बन्धों को पूरी तरह समझे बिना सूत्रों का उपयोग करते हैं। जैसे-जैसे सवाल अधिक जटिल होते जाते हैं और उनमें विपरीत दिशाओं में गति, धारा या हवाओं की विपरीत दिशा में गति आदि शर्तें शामिल हो जाती हैं, तो कई विद्यार्थी उन्हें हल करने के लिए अनुभव से उत्पन्न स्पष्ट समझ के बजाय यादशत पर आधारित सूत्रों और विधियों का सहारा लेते हैं। यह बहुत हैरानी की बात है कि रोज़मर्रा की जिन्दगी में अनुभव की जाने वाली कोई चीज़ जब बीजगणितीय रूप में व्यक्त की जाती है तो चुनौतीपूर्ण बन जाती है।

विद्यार्थियों में गति की अवधारणा की एक सहज समझ होती है। यह समझ यात्रा के उनके अनुभवों के माध्यम से विकसित होती है। दूरस्थ ग्रामीण अंचलों में भी ज्यादा-से-ज्यादा परिवार अपनी यात्राओं के लिए मोटरसाइकिल, ऑटो, बस और कार जैसे वाहनों का उपयोग करते हैं। इन अनुभवों के चलते विद्यार्थी गति की अवधारणा से परिचित हो जाते हैं और गति एवं दूरी व गति और समय के बीच के सम्बन्धों को समझने लगते हैं। वे स्पीडोमीटर की सुई पर ध्यान देते हैं। समय, गति और दूरी से जुड़े सवाल हर यात्रा के सन्दर्भ में स्वाभाविक रूप से उत्पन्न होते हैं।

इस विषय को ऐसी गतिविधियों के माध्यम से प्रस्तुत करना उपयोगी होता है जो इन सम्बन्धों को न सिर्फ़ स्पष्ट ढंग से प्रकट करती हों, बल्कि गति से जुड़ी अवधारणाओं को स्पष्ट रूप से व्यक्त भी करती हों। गति की अवधारणा को ग्राफ़ के माध्यम से प्रस्तुत करना भी सार्थक होता है। इससे उन विद्यार्थियों को सीखने में मदद मिलती है जो दृश्य रूप से प्रस्तुत करने पर बेहतर ढंग से सीख पाते हैं। ग्राफ़ दृश्य-सहायक सामग्री (visual aid) के रूप में कार्य करते हैं। अनुभव पर ध्यान केन्द्रित करके विद्यार्थियों की समझ को बेहतर बनाया जा सकता है। इसके लिए आँकड़ों को दर्ज करना, उन्हें ग्राफ़ के रूप में परिवर्तित करना और फिर उस दृश्य प्रस्तुतीकरण का अध्ययन करना जैसी प्रक्रियाओं का इस्तेमाल किया जा सकता है। यह महत्वपूर्ण है कि गति के सन्दर्भ में इस तरह के ग्राफ़ों की जटिलता को धीरे-धीरे बढ़ाया जाए।

सामान्य रूप से गति का क्या मतलब है? इसे किसी क्रिया की दर के रूप में सोचा जा सकता है। उदाहरण के लिए, एक मिनट में कोई व्यक्ति कितने शब्द टाइप कर सकता है। यह एक बहुत ही उपयोगी अवधारणा है, क्योंकि किसी क्रिया को करने की गति यह अनुमान लगाने में मदद करती है कि उस क्रिया को पूरा करने में कितना समय लगेगा। गति एक दर है : प्रति समय इकाई में तय की गई दूरी।

नीचे दी गई शुरुआती कुछ गतिविधियों में गति सम्बन्धी किसी गणना की आवश्यकता नहीं है। लेकिन इनमें गति, समय और दूरी से जुड़ी सामान्य अवधारणाएँ शामिल हैं। बाद की गतिविधियाँ गति की समस्याओं से उत्पन्न विभिन्न परिदृश्यों को समझाने के लिए ग्राफ़ का भरपूर उपयोग करती हैं। खेल विद्यार्थियों के जीवन का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। वे अक्सर दौड़ व अन्य मैदानी गतिविधियों (दौड़ना, कूदना आदि) जैसे खेलों में भाग लेते हैं या उन्हें देखते हैं। वे गति और तेज़ गति वाले वाहनों से आकर्षित होते हैं। बाइक, कार, ट्रेन, विमान और रॉकेट की दुनिया के आँकड़ों का उपयोग करना उनके लिए बहुत मजेदार अनुभव होता है।

ग्राफ़ को बनाना सीखने के बाद ग्राफ़ की व्याख्या करना सीखना अवधारणा को फिर से देखने और पुख्ता करने का काम करता है। यह अवधारणा व उसके दृश्य प्रस्तुतीकरण के बीच के सम्बन्ध को बेहतर ढंग से समझने में भी मदद करता है।

## गतिविधि 1

**अवधारणाएँ :** समय निश्चित होने पर गति और दूरी के बीच के सम्बन्ध को समझना।

**सामग्री :** मापन टेप



चित्र-1

चार विद्यार्थियों को एक निश्चित समय जैसे कि 10 सेकंड के लिए एक ट्रैक पर दौड़ने को कहें। अन्य विद्यार्थी इन चारों विद्यार्थियों द्वारा तय की गई दूरी को माप सकते हैं और परिणामों को दर्ज कर सकते हैं (चित्र-2)।

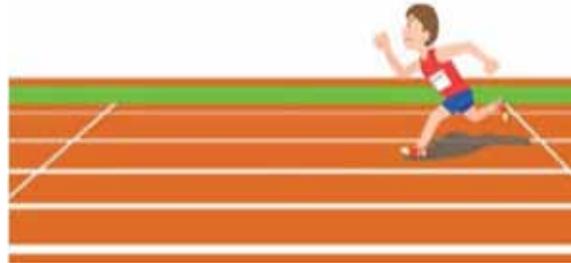
## गतिविधि 2

**उद्देश्य :** दूरी निश्चित होने पर गति और समय के बीच के सम्बन्ध को समझना।

**सामग्री :** स्टॉप वॉच, डिजिटल वॉच

चार विद्यार्थियों को 100 मीटर के एक ट्रैक पर दौड़ने के लिए कहें। अन्य विद्यार्थी दौड़ने वाले हरेक विद्यार्थी द्वारा लिए गए समय को माप लें। मापे गए समय को एक शीट में दर्ज करने में उनकी मदद करें।

प्रश्न पूछने और चर्चा करने के लिए एकत्र किए गए आँकड़ों का उपयोग करें। जैसे कि –



चित्र-2

प्रश्न पूछने और चर्चा करने के लिए एकत्र किए गए आँकड़ों का उपयोग करें। जैसे कि –

सबसे ज्यादा दूरी किसने तय की? क्यों?

सबसे कम दूरी किसने तय की? क्यों?

यह देखने में विद्यार्थियों की मदद करें कि यदि समय निश्चित है तो गति जितनी अधिक होगी, उतनी ही ज्यादा दूरी तय की जाएगी। यह एक सीधा सम्बन्ध (direct relationship) है।

पहले कौन आया? कितना समय लगा?

दूसरा कौन आया? कितना समय लगा?

विद्यार्थियों को यह देखने में मदद करें कि यदि दूरी निश्चित है तो गति जितनी ज्यादा होगी, समय उतना ही कम लगेगा। यह एक व्युत्क्रम सम्बन्ध (inverse relation) है।

### गतिविधि 3

**उद्देश्य :** तर्क का उपयोग करके दी गई जानकारी से सबसे तेज़, सबसे धीमे का पता लगाना।

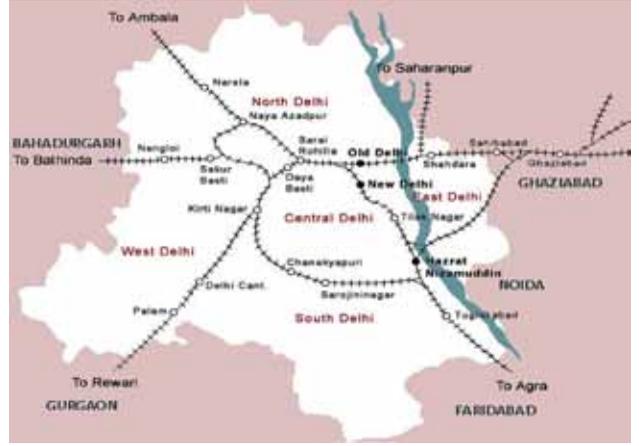
**सामग्री :** ट्रेन/बस की समय-सारणी से जानकारी

जानकारी को एक चित्र या एक तालिका के रूप में प्रस्तुत किया जा सकता है। विद्यार्थी चित्र का अध्ययन कर सकते हैं और सबसे तेज़ या सबसे धीमे वाहन के बारे में निष्कर्ष निकाल सकते हैं (चित्र-3)।

उदाहरण के लिए,

- आज्ञादपुर से सराय रोहिल्ला : 6 किलोमीटर : 10 मिनट
- कीर्तिनगर से सराय रोहिल्ला : 4 किलोमीटर : 30 मिनट
- तिलकनगर से सराय रोहिल्ला : 8 किलोमीटर : 75 मिनट

कौन-सी ट्रेन सबसे तेज़ है? कौन-सी ट्रेन सबसे धीमी है?



चित्र-3

### गतिविधि 4

**उद्देश्य :** तर्क का उपयोग करके सबसे तेज़, सबसे धीमे का पता लगाना!

**सामग्री :** चॉक से बनाया गया एक सीधा ट्रैक, अलग-अलग रंगों की 2 खिलौना कारें।

विद्यार्थियों को कारों के साथ खेलना पसन्द होता है और हम इसका उपयोग गति की अवधारणाओं को सिखाने के अवसर के रूप में कर सकते हैं। विद्यार्थी चॉक से बने इस रेसिंग ट्रैक की रेखाओं, जिसमें शुरुआती बिन्दु और अन्तिम बिन्दु चिह्नित हैं, पर दो खिलौना कारें रखें। कारों की स्थिति चर्चा के लिए सवाल पूछने का शुरुआती बिन्दु हो सकती है। जैसे कि – लाल कार, हरी कार से आगे क्यों है? (यह मानते हुए कि दोनों एक ही समय में शुरुआती बिन्दु से चलना शुरू करती हैं।)

यदि हरी कार आगे निकल गई है, तो कौन-सी कार तेज़ी-से चल रही है?

दोनों कारों को एक-दूसरे के आमने-सामने रखें (जैसे कि वह विपरीत दिशाओं से आ रही हों)।

यदि वे आधे रास्ते पर मिलती हैं (यह मानते हुए कि उन्होंने एक ही समय में चलना शुरू किया था), तो कौन-सी कार तेज़ है?

यदि वे बाएँ छोर से एक-चौथाई दूरी पर मिलती हैं, तो कौन-सी कार तेज़ है : वह जिसने बाईं ओर से चलना शुरू किया है या वह जिसने दाईं ओर से चलना शुरू किया है?

और इसी तरह के अन्य सवाल।

## गतिविधि 5

**उद्देश्य :** गति को मापने के लिए एक समान दर की आवश्यकता को समझना।

**सामग्री :** स्टॉप वॉच, डिजिटल वॉच

चार विद्यार्थियों को अलग-अलग दूरी तक दौड़ने के लिए कहें, जैसे कि 100 मीटर, 250 मीटर, 500 मीटर और 1000 मीटर। अन्य विद्यार्थियों को उनके दौड़ने के समय को मापने व उसे दर्ज करने के लिए कहें। फिर उनसे पूछें : “हम चारों विद्यार्थियों की गति की तुलना कैसे कर सकते हैं?”

## गतिविधि 6

**उद्देश्य :** सीधे ट्रैक से गति का पता लगाना (मीटर प्रति सेकंड)।

**सामग्री :** मीटर के निशान वाले सीधे ट्रैक (बनाना होगा)

चार विद्यार्थियों को मीटर के निशान वाले एक ट्रैक पर दिए गए समय जैसे कि 5 सेकंड के लिए दौड़ने को कहें। अन्य विद्यार्थी मीटर के चिह्नों के सहारे चारों विद्यार्थियों द्वारा तय की गई दूरी का पता लगा सकते हैं और परिणामों को दर्ज कर सकते हैं (चित्र-4)।

एकत्र किए गए आँकड़ों का उपयोग गति को व्यक्त करने के तरीकों पर चर्चा करने के लिए करें। मान लें कि सबसे तेज धावक 5 सेकंड में 20 मीटर की दूरी तय करता है, तो हम कहते हैं कि उसकी गति 4 मीटर प्रति सेकंड है और इसे 4 मीटर/सेकंड (m/s) के रूप में लिखा जाता है।

विद्यार्थी जिस स्थान पर पहले रुके थे, वहाँ से 5 सेकंड के लिए फिर से दौड़ सकते हैं। पहले के माप के साथ उनकी गति की तुलना करने के लिए आँकड़े एकत्र किए जा सकते हैं। नए आँकड़े पहले के आँकड़ों की तुलना में कैसे हैं?

ये कुछ या सभी मामलों में अलग क्यों हैं?

शिक्षक यह चर्चा शुरू कर सकते हैं कि गति एक अचर (constant) राशि क्यों नहीं होती है।

चर्चा करें कि यदि कोई व्यक्ति 12 सेकंड में 100 मीटर दौड़ सकता है, तो क्या इसका मतलब यह है कि वह 2 मिनट में 1000 मीटर दौड़ सकता है।

विद्यार्थी उन विभिन्न कारकों की सूची बना सकते हैं जो किसी व्यक्ति या वाहन आदि की गति को प्रभावित करते हैं।

क्या परिणामों की सीधी तुलना करना सम्भव है? क्या विद्यार्थी, चारों विद्यार्थियों की गति की तुलना करने के लिए एक समान दर पर पहुँचने के लिए समानुपात (proportion) का उपयोग करते हैं? वे किस इकाई माप पर पहुँचते हैं? क्या यह प्रति मिनट तय की जाने वाली दूरी है? क्या इस उदाहरण के लिए मापन की अन्य इकाइयाँ इस्तेमाल की जा सकती हैं?



चित्र-4

क्या ट्रेन और हवाई जहाज़ कुछ हिस्सों में एक स्थिर गति से चलते हैं?

एक खाली, सीधी सड़क पर कोई साइकिल एक स्थिर गति से चल सकती है?

क्या एक कार शहर में स्थिर गति से चल सकती है?

क्या उन्होंने इस बात पर ध्यान दिया है कि जब हम चढ़ान वाली किसी जगह पर साइकिल चलाते हैं तो क्या होता है? ऊपर जाने पर गति कैसे प्रभावित होती है? ढलान पर गति कैसे प्रभावित होती है?

## गतिविधि 7

**उद्देश्य :** दूरी के सूत्र की खोज करना।

एक विद्यार्थी 60 मीटर प्रति 10 सेकंड की स्थिर गति से दौड़ता है। दूसरा विद्यार्थी 110 मीटर प्रति 20 सेकंड की स्थिर गति से दौड़ता है। तीसरा विद्यार्थी 200 मीटर प्रति 25 सेकंड की स्थिर गति से दौड़ता है।

प्रत्येक विद्यार्थी 1 मिनट में कितनी दूरी तय करेगा?

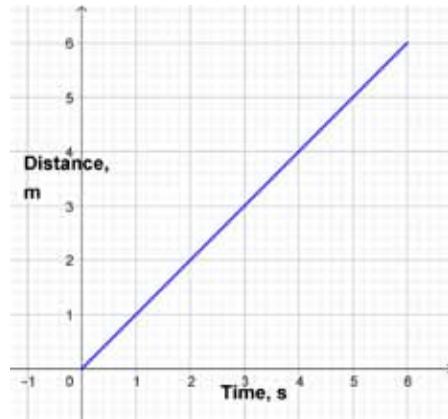
विद्यार्थी इस सवाल को ऐकिक विधि (unitary method) या समानुपातिक (proportional method) विधि का उपयोग करके हल कर सकते हैं। सूत्र, दूरी = गति × समय को निकालने के लिए ऐकिक विधि का उपयोग किया जा सकता है।

पहला विद्यार्थी : 10 सेकंड में 60 मीटर दूरी तय करता है, तो 1 सेकंड में वह 6 मीटर की दूरी तय करेगा। इसलिए 60 सेकंड में वह  $6 \times 60 = 360$  मीटर की दूरी तय करेगा।

दूसरा विद्यार्थी : 20 सेकंड में 110 मीटर दूरी तय करता है, तो 1 सेकंड में वह 5.5 मीटर की दूरी तय करेगा। इसलिए 60 सेकंड में वह  $5.5 \times 60 = 330$  मीटर की दूरी तय करेगा।

तीसरा विद्यार्थी : 25 सेकंड में 200 मीटर दूरी तय करता है, तो 1 सेकंड में वह 8 मीटर की दूरी तय करेगा। इसलिए 60 सेकंड में वह  $8 \times 60$  होगा = 480 मीटर की दूरी तय करेगा।

विद्यार्थियों को दूरी के सूत्र, दूरी = गति × समय तक पहुँचने में मदद करें।



चित्र-5

## गतिविधि 8

**उद्देश्य :** स्थिर गति से चलने/दौड़ने के आँकड़ों को ग्राफ़ के रूप में दर्शाना।

विद्यार्थी आँकड़ों को एकत्र करने, उन्हें ग्राफ़ के रूप में दर्शाने और उनकी तुलना करने के लिए जोड़ियों में काम कर सकते हैं।

विद्यार्थियों को अपनी प्रति सेकंड चलने की दर को मापने और एक तालिका बनाने को कहें। उन्हें इसके आधार पर दूरी-समय का ग्राफ़ बनाने को कहें।

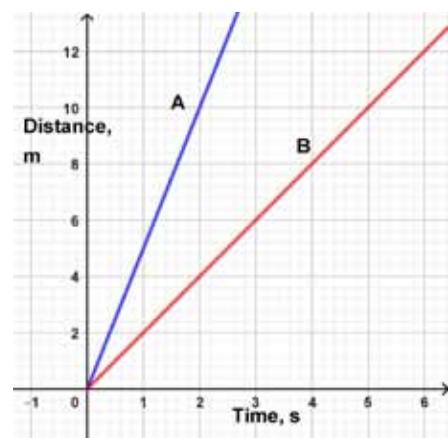
**विद्यार्थी अ**

समय सेकंड में	0	1	2	3	4	5
दूरी मीटर में	0	5	10	15	20	25

**विद्यार्थी ब**

समय सेकंड में	0	1	2	3	4	5
दूरी मीटर में	0	2	4	6	8	10

‘अ’ और ‘ब’ के लिए समय-दूरी का ग्राफ़ (चित्र-6)।



चित्र-6

विद्यार्थियों के समूह पढ़ने और समझने के लिए अपने ग्राफ़ों की अदला-बदली कर सकते हैं।

कौन तेज है? कौन धीमा है?

‘अ’ ने एक सेकंड में कितनी दूरी तय की? ‘ब’ ने एक सेकंड में कितनी दूरी तय की? एक सेकंड के बाद ‘अ’ और ‘ब’ के बीच का अन्तर कितना है? 2 सेकंड के बाद? 3 सेकंड के बाद?

यह अन्तर कैसे बढ़ रहा है? 10 सेकंड के बाद दोनों के बीच कितना अन्तर होगा?

अपने शब्दों में ‘अ’ की गति का वर्णन करें।

मान लें कि कोई तीसरा विद्यार्थी ‘स’ है जो दोनों की तुलना में तेज है, तो ‘स’ की रेखा ग्राफ़ पर कहाँ हो सकती है?

यदि ‘स’ दोनों की तुलना में धीमा है, तो ‘स’ की रेखा कहाँ हो सकती है?

यदि ‘स’ एक से अधिक तेज है और दूसरे की तुलना में धीमा है, तो ‘स’ की रेखा ग्राफ़ पर कहाँ हो सकती है?

## गतिविधि 9

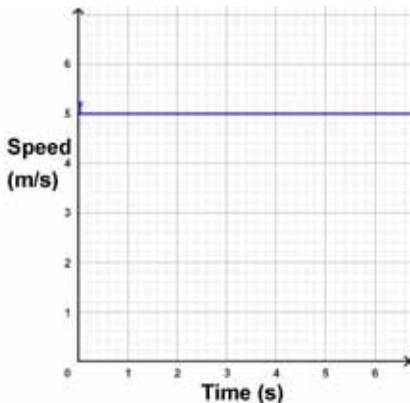
**उद्देश्य :** बदलती गति वाले एक वाहन के आँकड़ों को ग्राफ़ पर दर्शाना। त्वरण (acceleration) और मन्दन (deceleration) की अवधारणा।

त्वरण क्या है? त्वरण किसी वस्तु की गति में परिवर्तन की दर है।

एक कार शुरुआत में 10 मीटर प्रति सेकंड की गति से चल रही थी। कार की गति बढ़ी और अब वह 15 मीटर प्रति सेकंड की गति से चल रही है। हम कहते हैं कि कार की गति में त्वरण हुआ है।

यदि कार 8 मीटर प्रति सेकंड की गति तक धीमी हो जाती है, तो कार की गति में मन्दन हुआ है। मन्दन, त्वरण के विपरीत है।

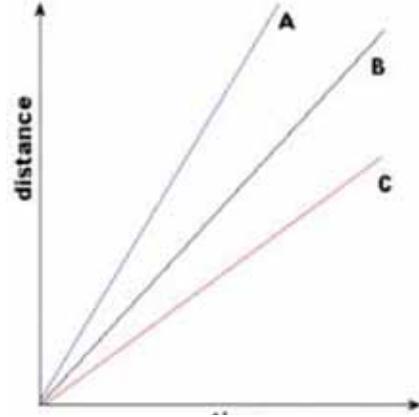
यहाँ एक ग्राफ़ दिया गया है जो स्थिर गति वाली किसी वस्तु के गति-समय सम्बन्ध को दर्शाता है (चित्र-8)।



चित्र-8

चर्चा :

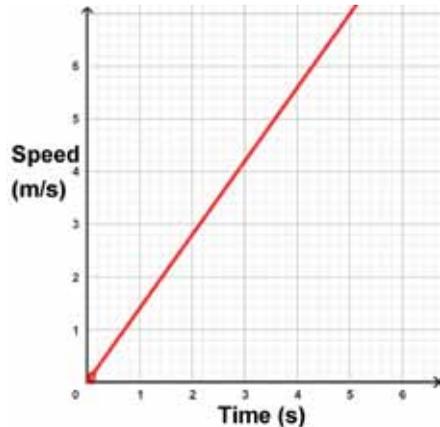
यदि ‘अ’ की गति 10 मीटर प्रति सेकंड है, तो ‘ब’ और ‘स’ की गति क्या हो सकती है (चित्र-7)?



चित्र-7

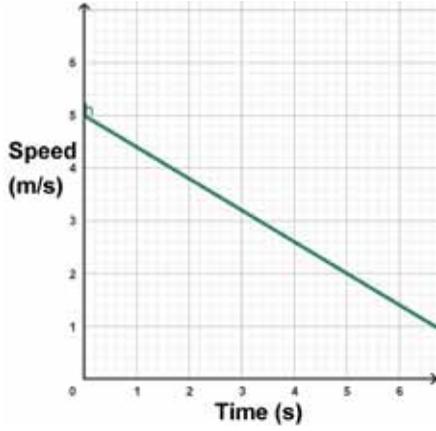
हम क्या देखते हैं? यह समय अक्ष के समान्तर एक सीधी रेखा है। हम दिए गए समय में वाहन द्वारा तय की गई दूरी का पता लगा सकते हैं।

यहाँ एक ऐसे वाहन का गति-समय ग्राफ़ (चित्र-9) दिया गया है, जिसमें एक समान दर से त्वरण हो रहा है।



चित्र-9

यहाँ एक ऐसे वाहन का गति-समय ग्राफ़ (चित्र-10) दिया गया है, जिसमें एक समान दर से मन्दन हो रहा है।



चित्र-10

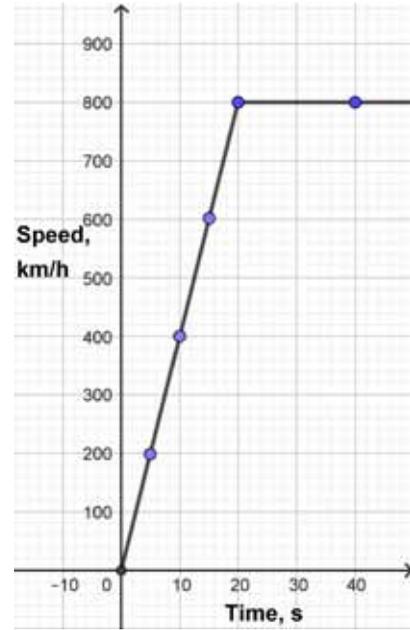
एक रॉकेट 20 सेकंड तक 400 मीटर/सेकंड की गति से चलता है और उसके बाद 800 मीटर/सेकंड की गति से चलता है। उसका दूरी-समय ग्राफ़ कैसा दिखेगा?

विद्यार्थी इन आँकड़ों के लिए एक ग्राफ़ बना सकते हैं।

समय सेकंड में	0	10	20	30	40	50
दूरी किलोमीटर में	0	4	8	16	24	32

यह आँकड़े क्या दर्शाते हैं, स्थिर गति या त्वरण?

चित्र-11 में दिया गया गति-समय ग्राफ़ द्वारा किस तरह की गति को दिखाता है?



चित्र-11

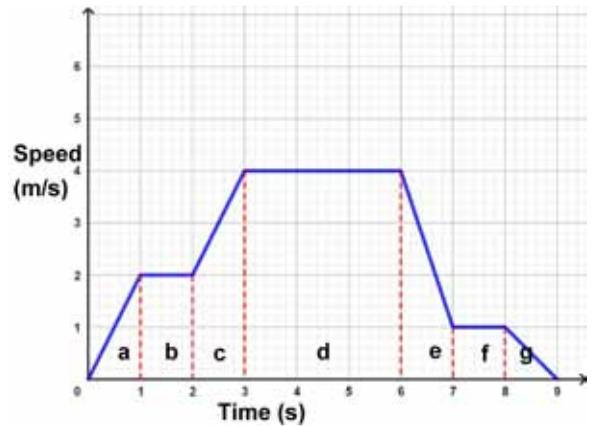
## गतिविधि 10

**उद्देश्य :** गति के विभिन्न स्तरों वाले एक हवाई जहाज़ या किसी अन्य वाहन के वास्तविक आँकड़े।

बड़े वाणिज्यिक विमान आमतौर पर 900 किलोमीटर प्रति घण्टे की गति से उड़ते हैं। लेकिन उतरते और उड़ान भरते समय उनकी गति लगभग 250 किलोमीटर प्रति घण्टे होती है।

यहाँ एक हवाई जहाज़ की उड़ान का गति-समय ग्राफ़ दिया गया है (चित्र-12)। शिक्षक विद्यार्थियों को इस उड़ान ग्राफ़ की व्याख्या करने के लिए कह सकते हैं।

विमान में कितनी बार त्वरण हुआ? क्या त्वरण का समय, मन्दन के समय से अधिक लम्बा या छोटा था?



चित्र-12

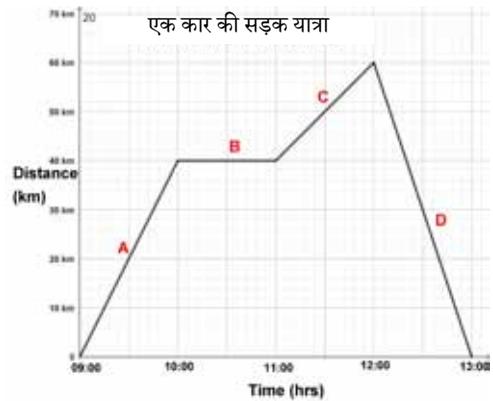
## गतिविधि 11

उद्देश्य : विभिन्न चरणों की गति की तुलना करना।

चित्र-13 देखें। 9:00 बजे से 11:00 बजे तक कार की गति क्या थी?

यह 12:00 बजे से 13:00 बजे तक की कार की गति से किस तरह से अलग है?

11:00 और 12:00 बजे के बीच क्या हो रहा था? क्या कार शुरुआती बिन्दु पर वापस आ गई?



चित्र-13

## गतिविधि 12

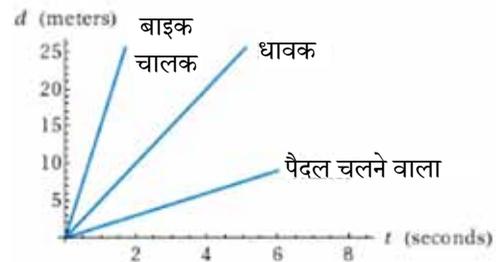
उद्देश्य : गति के तीन स्तरों के ग्राफ़ की तुलना करना।

यहाँ एक ग्राफ़ दिया गया है जो एक बाइक चालक, एक धावक और एक पैदल चलने वाले व्यक्ति की गति को दिखा रहा है (चित्र-14)।

प्रत्येक व्यक्ति की गति के बारे में विद्यार्थी क्या कह सकते हैं?

समान दूरी तय करने में बाइक चालक की तुलना में धावक को कितना अधिक समय लगा?

समान दूरी तय करने में पैदल चलने वाले व्यक्ति को कितना समय लग सकता है?



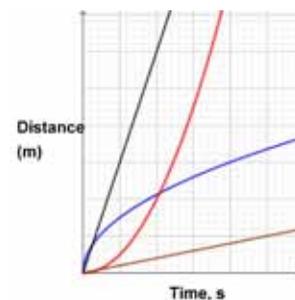
चित्र-14

## गतिविधि 13

उद्देश्य : किसी दिए गए ग्राफ़ से गति के चरणों की पहचान करना।

यहाँ एक ग्राफ़ दिया गया है जो 4 वाहनों की गति को दर्शाता है (चित्र-15)।

निम्नलिखित में से कौन-सा कथन किस वाहन की गति के लिए है : तेज़ी-से गति बढ़ाना; तेज़ चलना; धीमा होना; धीमी गति से चलना?



चित्र-15

## गतिविधि 14

**उद्देश्य :** औसत गति की अवधारणा।

किसी कार, बस या ट्रेन द्वारा यात्रा के अनुभव पर चर्चा करें। विद्यार्थी यह समझते हैं कि उनकी यात्रा के दौरान गति एक जैसी नहीं रहती है।

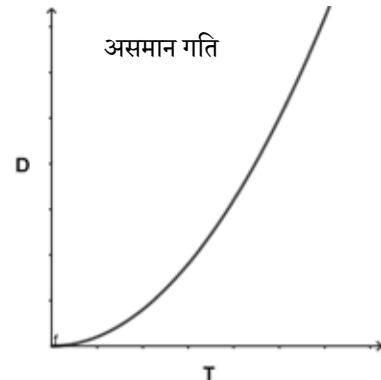
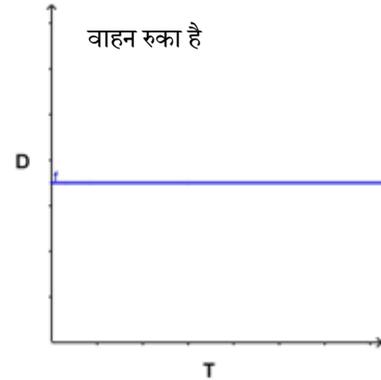
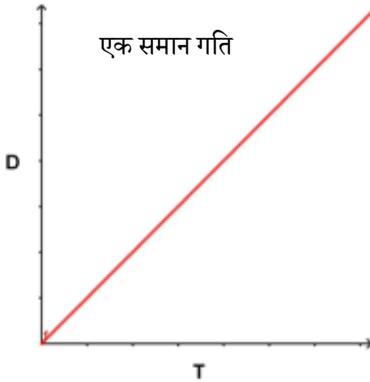
चर्चा करें कि कैसे साइकिल चलाते समय आप कभी तेज चलते हैं और कभी धीमे। इसके अलावा, आपको ट्रैफिक लाइट पर रुकना भी पड़ सकता है। फिर भी जब कोई पूछता है कि आप अपनी साइकिल किस गति से चलाते हैं, तो वह यह उम्मीद नहीं करता है कि आप अलग-अलग समय की अपनी गति को बताएँ। एक अधिक समझने योग्य उत्तर उन सभी समयों की गति का औसत होगा। ऐसी स्थिति में औसत एक उपयुक्त उत्तर है, जब गति के अलग-अलग आँकड़े महत्वपूर्ण नहीं हैं। औसत हमें एक यात्रा में

लगने वाले कुल समय की गणना करने में मदद करता है। रीवा अपने घर से 16 किलोमीटर दूर स्कूल जाती है। उसे सुबह स्कूल जाने में 20 मिनट लगते हैं और शाम को घर वापस आने में 40 मिनट लगते हैं। हम उसकी औसत गति कैसे पता कर सकते हैं? रीवा 60 मिनट में कुल 32 किलोमीटर की यात्रा करती है। इसलिए उसकी औसत गति 32 किलोमीटर प्रति घण्टे है। यात्रा के दौरान उसकी गति अलग-अलग हो सकती है। लेकिन 1 घण्टे में वह उतनी ही दूरी तय करती है, जितनी कि वह तब तय करती जब पूरी यात्रा के दौरान वह 32 किलोमीटर प्रति घण्टे की गति से चलती।

## गतिविधि 15

**उद्देश्य :** समान और असमान गति के ग्राफ़।

चर्चा करें कि जब गति एक समान हो, जब वाहन रुका हुआ हो, और जब गति असमान हो, तो ग्राफ़ कैसा दिखेगा। प्रत्येक स्थिति के लिए आँकड़ों के आधार पर ग्राफ़ बनाएँ (चित्र-16)।



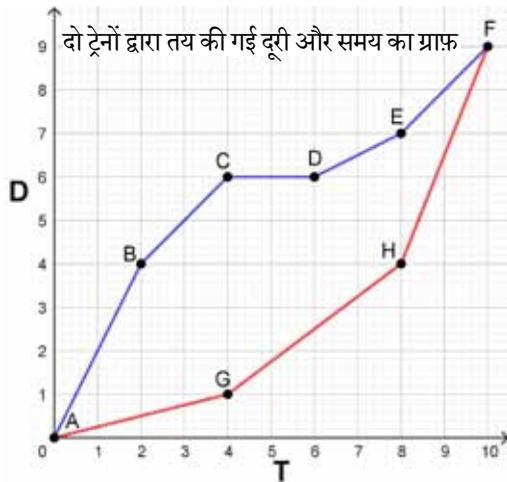
चित्र-16

## गतिविधि 16

**उद्देश्य :** दो ग्राफों का तुलनात्मक अध्ययन।

दो विमानों, जिनका उड़ान समय अलग-अलग हो, की उड़ानों को एक ग्राफ पर दर्शाया जा सकता है और उनके चढ़ाव (ascent) और उतराव (descent) का तुलनात्मक अध्ययन किया जा सकता है।

इसी तरह, एक टर्मिनल से दूसरे तक यात्रा करने वाली दो ट्रेनों का अध्ययन भी इस तरीके से किया जा सकता है (चित्र-17 देखें)।



चित्र-17

## गतिविधि 17

**उद्देश्य :** विपरीत दिशाओं में चलने वाले वाहनों की गति के लिए सूत्र को समझना।

100 मीटर के एक ट्रैक पर दो विद्यार्थी दोनों छोरों से एक-दूसरे की तरफ दौड़ते हैं। प्रत्येक विद्यार्थी की गति दर्ज की जा सकती है। उन दोनों के मिलने का समय दर्ज किया जा सकता है।

इससे मिले परिणामों का अध्ययन गतियों के योग और लगने वाले समय के बीच के सम्बन्धों को समझने के लिए किया जा सकता है।

### साझा करने के लिए कुछ मज़ेदार तथ्य!

प्रकाश की गति लगभग 300,000 किलोमीटर/सेकंड के बराबर है। सूर्य से पृथ्वी तक की यात्रा करने में प्रकाश को

## चित्रों वाले सवाल

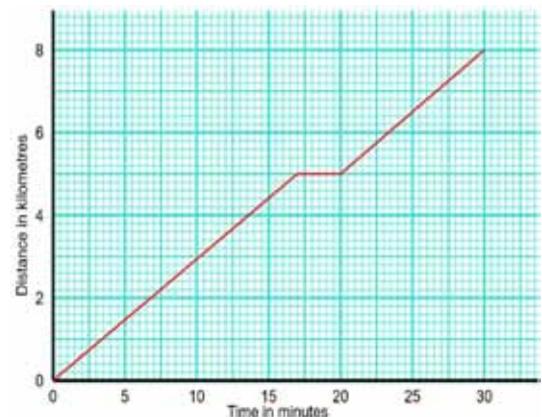
विद्यार्थियों को बिना चित्र वाले इबारती सवालों को हल करने का प्रयास करने से पहले चित्रों वाले कई सवालों को हल करना चाहिए।

यहाँ आदित्य के साइकिल से स्कूल जाने का एक ग्राफ दिया गया है (चित्र-18)।

घर से स्कूल की दूरी कितनी है?

एक बिन्दु पर वह स्टोर से एक पेन खरीदने के लिए रुका। वह किस समय रुका? वह कितनी देर तक रुका रहा?

रुकने से पहले और रुकने के बाद उसकी साइकिल चलाने की गति की तुलना आप कैसे करेंगे?



चित्र-18

8 मिनट से अधिक समय लगता है! और सूर्य से प्लूटो तक की यात्रा करने में प्रकाश को 40 मिनट से अधिक समय लगता है।

हवा में ध्वनि की गति लगभग 340 मीटर/सेकंड है।

पानी में ध्वनि की गति लगभग 1480 मीटर/सेकंड है। इसलिए यह पानी में हवा की तुलना में चार गुना अधिक तेजी-से संचरित होती है!

लोहे में ध्वनि की गति लगभग 4910 मीटर/सेकंड है, जो लगभग 5 किलोमीटर प्रति सेकंड के बराबर है!

सन्दर्भ :

“The School Mathematics Project.” Books 1-3, 3T, 4-5 and Teacher’s guides. Internet Archive.



पद्मप्रिया शिराली

पद्मप्रिया शिराली सह्याद्री स्कूल (पुणे) और ऋषि वैली (आन्ध्र प्रदेश) में स्थित कम्युनिटी मैथ सेंटर में 1983 से काम कर रही हैं। यहाँ वह विभिन्न विषय पढ़ाती रही हैं, जैसे कि गणित, कम्प्यूटर अनुप्रयोग, भूगोल, अर्थशास्त्र, पर्यावरण अध्ययन और तेलुगू। 1990 के दशक में, उन्होंने चेन्नई के प्रसिद्ध गणित शिक्षक स्वर्गीय श्री पी. के. श्रीनिवासन के साथ मिलकर काम किया था। वह उस टीम का हिस्सा थीं जिसने ऋषि वैली रूरल सेंटर के मल्टीग्रेड एलिमेंट्री लर्निंग प्रोग्राम को बनाया था। इस प्रोग्राम को ‘स्कूल इन ए बॉक्स’ के नाम से जाना जाता है। पद्मप्रिया से [padmapriya.shirali@gmail.com](mailto:padmapriya.shirali@gmail.com) पर सम्पर्क किया जा सकता है।

यह अज़ीम प्रेमजी विश्वविद्यालय तथा कम्युनिटी मैथमैटिक्स सेंटर, ऋषि वैली की संयुक्त पत्रिका Azim Premji University At Right Angles (a resource for school mathematics) मार्च 2023 में प्रकाशित Speed का हिन्दी अनुवाद है।

अनुवाद : निदेश सोनी

पुनरीक्षण एवं कॉपी एडिटिंग : कविता तिवारी

सम्पादन : राजेश उत्साही