১৩ গতি আৰু সময়

ষষ্ঠ শ্ৰেণীত তোমালোকে বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ গতিৰ বিষয়ে শিকি আহিছা। তোমালোকে শিকিছিলা যে, গতি সৰল ৰৈখিক, বৃত্তীয় নাইবা পৰ্যাবৃত্তও হ'ব পাৰে। এই তিনি প্ৰকাৰ গতিৰ কথাবোৰ তোমালোকে মনত পেলাব পাৰিবানে?

তালিকা ১৩.১ ত গতিৰ কিছুমান সাধাৰণ উদাহৰণ দিয়া হৈছে। প্ৰত্যেক ক্ষেত্ৰতে গতিৰ প্ৰকাৰবোৰ চিনাক্ত কৰা।

তালিকা ১৩.১ বিভিন্ন প্ৰকাৰৰ গতিৰ কেইটামান উদাহৰণ

গতিৰ উদাহৰণ	গতিৰ প্ৰকাৰ (সৰল ৰৈখিক/ বৃত্তীয়/পৰ্যাবৃত্ত)
সমদলত থকা সৈন্য	
পোন ৰাস্তাৰে গৈ থকা গৰু-গাড়ী	
দৌৰি থকা অৱস্থাত খেলুৱৈৰ হাত	
গতিশীল চাইকেলৰ পেডেল	
সূৰ্যৰ চাৰিওফালে পৃথিৱীৰ গতি	
ঝুলনাৰ গতি	
দোলকৰ গতি	

কিছুমান বস্তুৰ গতি ধীৰ আৰু কিছুমানৰ গতি দ্ৰুত বুলি আমি জানো।

১৩.১ মন্থৰ আৰু দ্ৰুত ঃ

আমি জানো যে, কিছুমান বাহন আন কিছুমানতকৈ দ্ৰুতগামী। আনকি একেখন বাহনেই বেলেগ বেলেগ সময়ত দ্ৰুতগতিৰে বা মন্থৰ গতিৰে যায়। ইয়াক স্পষ্টভাৱে বুজিবলৈ প্ৰথমে তোমালোকে সৰল ৰেখাৰে গতি কৰা দহটা বস্তুৰ এখন তালিকা প্ৰস্তুত কৰা। এই বস্তুসমূহৰ গতি মন্থৰ আৰু দ্ৰুত এই দুই ভাগত বিভক্ত কৰা। এতিয়া প্ৰশ্ন হ'ল কোনবোৰ বস্তুৰ গতি মন্থৰ আৰু কোনবোৰৰ গতি দ্ৰুত সেইটো কেনেকৈ ঠিৰাং কৰিলা?

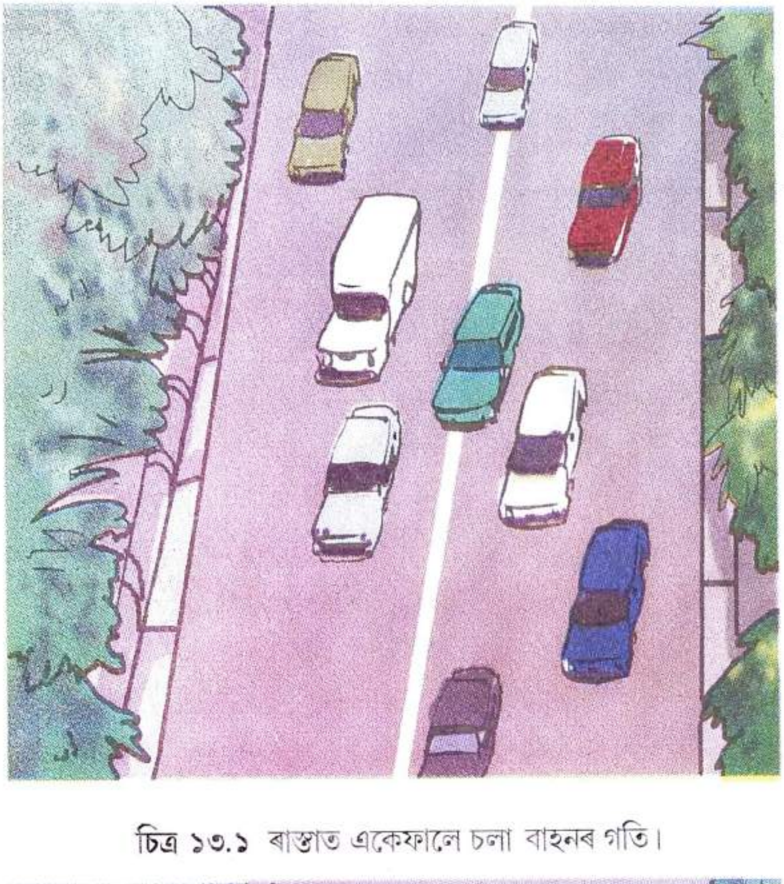
যদি বাহনবোৰে এটা ৰাস্তাত একে দিশতে গতি কৰি থাকে, তেতিয়া কোনখন গাড়ী আনবোৰতকৈ বেছি দ্ৰুতগামী তাক আমি সহজে ক'ব পাৰোঁ।

ক্ৰিয়াকলাপ ১৩.১

চিত্ৰ ১৩.১লৈ চোৱা। ইয়াত কোনো এক মুহূৰ্তত ৰাস্তাইদি একেফালে গৈ থকা বাহন কিছুমানৰ অৱস্থান দেখুওৱা হৈছে। এতিয়া ১৩.২ চিত্ৰলৈ চোৱা। ইয়াত একেখিনি বাহনৰ কিছু সময়ৰ পাছৰ অৱস্থান দেখুওৱা হৈছে। দুয়োখন চিত্ৰ নিৰীক্ষণ কৰি পাছত তলৰ প্ৰশ্নসমূহৰ উত্তৰ দিয়া ঃ

কোনখন বাহনৰ গতি আটাইতকৈ দ্ৰুত? কোনখন বাহন সকলোতকৈ মন্থৰ গতিৰে চলিছে?

এক প্ৰদত্ত সময়ৰ অন্তৰত বস্তুবোৰে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্বই সিহঁতৰ কোনটো দ্ৰুত আৰু কোনটো মন্থৰ গতিৰ, তাক নিশ্চিত কৰাত আমাক সহায় কৰে। উদাহৰণ স্বৰূপে, কল্পনা কৰা যে তুমি তোমাৰ বন্ধুক বিদায় দিবলৈ বাছ আস্থানলৈ গৈছা। ধৰা, বাছখন চলিবলৈ ধৰাৰ লগে লগে তুমি তোমাৰ চাইকেলৰ পেডেল মাৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিলা। ৫ মিনিটৰ পিছত বাছখনে অতিক্ৰম কৰা



চিত্ৰ ১৩.১ ৰাস্তাত একেফালে চলা বাহনৰ গতি।

চিত্ৰ ১৩.২ কিছু সময়ৰ পিছত
চিত্ৰ ১৩.১ত দেখুৱা বাহনবোৰৰ অৱস্থান।

দূৰত্বৰ তুলনাত তুমি বহুত কম দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবা। তুমি নক'বা জানোঁ যে বাছখন চাইকেলখনতকৈ বেগাই গৈছে?

আমি প্ৰায়ে কওঁ যে বেগী যান-বাহনৰ দ্ৰুতি বেছি। ১০০ মিটাৰ দৌৰত সৰ্বাধিক দ্ৰুতিৰ খেলুৱৈজনক চিনাক্ত কৰাটো সহজসাধ্য কাম। যিয়ে ১০০ মিটাৰ দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ সকলোতকৈ কম সময় ল'ব তেওঁৰে দ্ৰুতি সকলোতকৈ বেছি হ'ব।

১৩.২ দ্ৰুতি ঃ

তোমালোকে ইতিমধ্যে 'দ্ৰুতি' শব্দটোৰ সৈতে পৰিচিত। ওপৰত উল্লেখ কৰা উদাহৰণটোত উচ্চতৰ দ্ৰুতিয়ে তুলনামূলকভাৱে কম সময়ত এক প্ৰদত্ত দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰা বুজাইছে অথবা এক প্ৰদত্ত সময়ৰ অন্তৰত অধিক দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰা বুজাইছে।

দুটা বা ততোধিক বস্তুৰ ভিতৰত কোনটো বেছি দ্ৰুত তাক নিৰ্ণয় কৰাৰ সহজসাধ্য নিয়ম হৈছে প্ৰতি একক সময়ত সিহঁতে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্বৰ তুলনা। গতিকে এঘণ্টাত দুখন বাছে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব জানিলে তাৰে লেহেম গতিত যোৱাখন চিনাক্ত কৰিব পাৰি। কোনো বস্তুৱে একক সময়ত অতিক্ৰম কৰা দূৰত্বক আমি বস্তুটোৰ **দ্ৰুতি** (speed) বুলি কওঁ।

এখন গাড়ীয়ে প্ৰতি ঘণ্টাত ৫০ কি.মি. দ্ৰুতিৰে গতি কৰিছে বুলিলে গাড়ীখনে এঘণ্টাত ৫০ কি.মি. দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰা বুলি বুজা যায়। অৱশ্যে গাড়ী এখনে এঘণ্টাৰ বাবে একেটা দ্ৰুতিৰে কাচিৎহে গতি কৰে। দৰাচলতে, ই ধীৰ গতিৰে আৰম্ভ কৰি পিছলৈ দ্ৰুতবেগী হয়গৈ। সেই বাবে, যেতিয়া আমি এখন গাড়ীৰ দ্ৰুতি প্ৰতি ঘণ্টাত ৫০ কি.মি. বুলি কওঁ, তেতিয়া সাধাৰণতে আমি গাড়ীখনে এঘণ্টাত অতিক্ৰম কৰা মুঠ দূৰত্বহে বিবেচনা কৰোঁ। এই সময়খিনিত গাড়ীখনে একেটা দ্ৰুতিৰে গতি কৰিছেনে নাই সেই বিষয়ে আমি মুঠেই চিন্তা নকৰোঁ। এই ধৰণে গণনা কৰা দ্ৰুতিয়ে প্ৰকৃততে গাড়ীখনৰ গড় দ্ৰুতি বুজায়। এই পাঠ্যপুথিত **দ্ৰুতি ৰাশিটোৱে গড় দ্ৰুতিহে বুজাব। গতিকে আমাৰ বাবে দ্ৰুতি হ'ব অতিক্ৰম কৰা মুঠ দূৰত্বক তাৰ বাবে প্ৰয়োজনীয়**

সময়েৰে ভাগ কৰি পোৱা ৰাশি। অৰ্থাৎ

$$\text{দ্ৰুতি} = \frac{\text{অতিক্ৰম কৰা মুঠ দূৰত্ব}}{\text{মুঠ প্ৰয়োজনীয় সময়}}।$$

আমাৰ দৈনন্দিন জীৱনত দীৰ্ঘ দূৰত্ব বা দীৰ্ঘ সময়ৰ বাবে একে দ্ৰুতিৰে গতি কৰা বস্তু কাচিৎহে দেখা পাওঁ। এডাল **সৰল** ৰেখাৰে গতি কৰি থকা কোনো বস্তুৰ দ্ৰুতি যদি পৰিৱৰ্তন হৈ থাকে, তাৰ গতিক **বিষম** (non-uniform) বুলি কোৱা হয়। আনহাতে, কোনো বস্তুৱে সৰল ৰেখাৰে একে দ্ৰুতিত গতি কৰি থাকিলে তাক **সুষম গতি** (uniform) বুলি কোৱা হয়। এই ক্ষেত্ৰত গড় দ্ৰুতি প্ৰকৃত দ্ৰুতিৰ সৈতে একে।

কোনো এটা বস্তুৱে এক নিৰ্দিষ্ট দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ অতিবাহিত কৰা সময় জুখিবলৈ সক্ষম হ'লে তাৰ দ্ৰুতি নিৰ্ণয় কৰিব পাৰোঁ। ষষ্ঠমানত দূৰত্ব জোখাৰ পদ্ধতি তোমালোকে শিকি আহিছা। কিন্তু সময় কেনেকৈ জুখিম? আমি আলোচনা কৰোঁ আহা—

১৩.৩ সময়ৰ জোখ ঃ

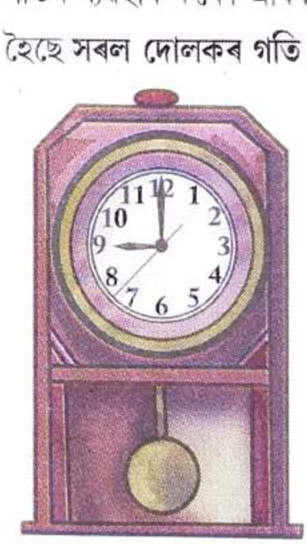
ঘড়ী অবিহনে সময় কেনেকৈ নিৰ্ণয় কৰিবা? আগৰ দিনত আমাৰ বয়োজ্যেষ্ঠ সকলে ছাঁ নিৰীক্ষণ কৰি দিনটোৰ সময় মোটামুটিভাৱে কেনেকৈ নিৰূপণ কৰিছিল কেতিয়াবা ভাবি চাইছানে?

এটা মাহৰ বা এটা বছৰৰ সময়ৰ ব্যৱধান আমি কেনেকৈ জোখোঁ?

আমাৰ পূৰ্ব-পুৰুষসকলে লক্ষ্য কৰিছিল যে, প্ৰকৃতিৰ বহু ঘটনাৰ নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ ব্যৱধানত পুনৰাবৃত্তি ঘটে। উদাহৰণস্বৰূপে, তেওঁলোকে সদায় ৰাতিপুৱা সূৰ্যোদয় প্ৰত্যক্ষ কৰিছিল। এটা সূৰ্যোদয় আৰু তাৰ পৰৱতী সূৰ্যোদয়ৰ মাজৰ সময়খিনিক এদিন বুলি কোৱা হৈছিল। একেদৰে, এটা অমাৱস্যা আৰু তাৰ পৰৱৰ্তী অমাৱস্যাৰ মাজৰ সময়খিনিক এমাহৰ জোখ হিচাপে লোৱা হৈছিল। পৃথিৱীয়ে সূৰ্যৰ চাৰিওফালে সম্পূৰ্ণকৈ এপাক ঘূৰিবলৈ লগা সময়খিনিক এবছৰ বুলি কোৱা হৈছিল।

আমি প্ৰায়ে এদিনতকৈ বহু কম সময়ৰ ব্যৱধান জুখিবলগীয়া হয়। সম্ভৱতঃ ঘড়ীয়েই হ'ল আটাইতকৈ সহজলভ্য সময় জোখা সঁজুলি। ঘড়ীয়ে কেনেকৈ সময় জোখে জানিবলৈ কেতিয়াবা ইচ্ছুক হৈছানে?

ঘড়ীৰ কাৰ্যপ্ৰণালী অলপ জটিল। কিন্তু সকলো ঘড়ীয়েই (ডিজিটেল ঘড়ীৰ বাহিৰে) এক ধৰণৰ পৰ্যাবৃত্ত গতিৰ ব্যৱহাৰ কৰে। এবিধ সৰ্বজনবিদিত পৰ্যাবৃত্ত গতি হৈছে **সৰল দোলকৰ গতি**।

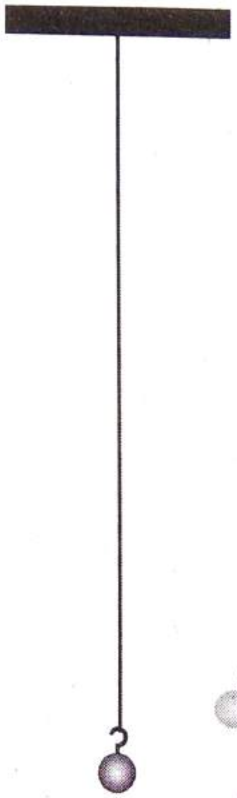

(ক) দেৱাল ঘড়ী

(খ) টেবুল ঘড়ী

(গ) ডিজিটেল ঘড়ী

চিত্ৰ ১৩.৩ সাধাৰণতে দেখা কিছুমান ঘড়ী

দোলকপিণ্ডই তাৰ সাম্য অৱস্থান O ৰ পৰা A লৈ, A ৰ পৰা B লৈ গতি কৰি শেষত B ৰ পৰা পুনৰ O লৈ উভতি আহিলে এটা **দোলন** (oscillation) সম্পূৰ্ণ হোৱা বুলি কোৱা হয়। পিণ্ডই এটা শীৰ্ষ প্ৰান্ত A ৰ পৰা আনটো শীৰ্ষ প্ৰান্ত B লৈ আহি পুনৰ A ত উপনীত হ'লেও দোলকটোৰ এটা দোলন সম্পূৰ্ণ হোৱা বুলি কোৱা হয়। এটা দোলন সম্পূৰ্ণ কৰিবলৈ লগা প্ৰয়োজনীয় সময়ক দোলকৰ **পৰ্যায় কাল** (time period) বোলে।



চিত্ৰ ১৩.৪ (ক) এটা সৰল দোলক

চিত্ৰ ১৩.৪ (খ) দুলি থকা সৰল দোলকৰ দোলকপিণ্ডৰ বিভিন্ন অৱস্থান

সৰল দোলক হ'ল এটা সুদৃঢ় আলমৰ পৰা সূতাৰে ওলোমাই থোৱা সৰু ধাতৱ বল বা শিলাখণ্ড। [চিত্ৰ-১৩.৪ (ক)]। ধাতুৰ বলটোক **দোলকপিণ্ড** (bob) বুলি কোৱা হয়।

১৩.৪ (ক) চিত্ৰত এটা সৰল দোলক, তাৰ গড় অৱস্থানত স্থিৰ হৈ থকা দেখুওৱা হৈছে। দোলকপিণ্ডটো একাষলৈ টানি এৰি দিলে ই অগা-পিছাকৈ গতি আৰম্ভ কৰিব। [চিত্ৰ- ১৩.৪(খ)]। সৰল দোলকৰ অগা-পিছা গতি, পৰ্যাবৃত্ত গতি বা **দোলায়িত** (oscillatory) গতিৰ এটা উদাহৰণ।

ক্ৰিয়াকলাপ ১৩.২

চিত্ৰ ১৩.৪ (ক)ত দেখুওৱাৰ দৰে এডাল প্ৰায় এক মিটাৰ দৈৰ্ঘ্যৰ সূতা বা ৰছীৰে এটা সৰল দোলক স্থাপন কৰা। ওচৰৰ সকলো বিজুলী পাংখা বা ফেন বন্ধ কৰি লোৱা। দোলকটোৰ পিণ্ডটো সাম্য অৱস্থানত স্থিৰ হৈ থাকিবলৈ দিয়া। পিণ্ডৰ সাম্য অৱস্থান তলৰ মজিয়াত বা পিছফালৰ বেৰত চিহ্নিত কৰি লোৱা।

দোলকৰ পৰ্যায়কাল জুখিবলৈ এটা বিৰাম ঘড়ীৰ (stop watch) প্ৰয়োজন হ'ব। যদি তেনে ঘড়ী নাই, তেন্তে টেবুল ঘড়ী বা হাত ঘড়ীও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰা।

দোলকটোক গতি দিবলৈ পিণ্ডটো লাহেকৈ ধৰি একাষলৈ নিয়া। এটা কথা নিশ্চিত কৰিবা যে পিণ্ডটো কাষলৈ নিওঁতে সূতাডাল যাতে ভালকৈ টান খাই থাকে। এতিয়া পিণ্ডটো অপসাৰিত স্থানৰ পৰা এৰি দিয়া। এৰি দিয়াৰ সময়ত পিণ্ডটোৰে যাতে ঠেলা নাখায় তালৈ মন কৰিবা। পিণ্ডটো সাম্য অৱস্থানত উপনীত হোৱাৰ সময় টুকি ৰাখা। সাম্য অৱস্থানৰ সলনি পিণ্ডটো কোনো এটা

শীৰ্ষ প্ৰান্তত উপনীত হোৱা সময়ো টুকি ৰাখিব পাৰা। দোলকটোৱে ২০ বাৰ দোলন সম্পূৰ্ণ কৰিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা সময় জোখা। তোমাৰ নিৰীক্ষণবোৰ তালিকা ১৩.২ত লিপিবদ্ধ কৰা। তালিকাৰ প্ৰথম নিৰীক্ষণটো এটা নমুনা হিচাপে দেখুৱা হৈছে। তোমাৰ নিৰীক্ষণবোৰ ইয়াতকৈ বেলেগ হ'ব পাৰে। এই ক্ৰিয়াকলাপটো বাৰম্বাৰ কৰা আৰু নিৰীক্ষণবোৰ টুকি ৰাখা। ২০বাৰ দোলনৰ বাবে প্ৰয়োজনীয় সময়ক ২০ৰে ভাগ কৰি এটা দোলনৰ বাবে লগা সময় বা দোলকটোৰ **পৰ্যায়কাল** নিৰ্ণয় কৰা।

তোমাৰ দোলকটোৰ পৰ্যায়কাল প্ৰতিবাৰত প্ৰায় একেই হয়নে?

পিণ্ডৰ প্ৰাৰম্ভিক সৰণৰ সামান্য তাৰতম্যই দোলকটোৰ পৰ্যায়কালৰ ওপৰত যে কোনো প্ৰভাৱ নেপেলায় সেই কথালৈ মন কৰা।

তালিকা ১৩.২ সৰল দোলকৰ পৰ্যায়কাল

তাঁৰৰ দৈৰ্ঘ্য = ১০০ চে.মি.

ক্ৰমিক নং	২০ টা দোলনৰ বাবে লগা সময়	পৰ্যায় কাল
১	৪২ ছেকেণ্ড	২.১ ছেকেণ্ড
২		
৩		

আজিকালি বেছিভাগ ঘড়ীতেই এটা বা ততোধিক বেটাৰীযুক্ত বৈদ্যুতিক বৰ্তনী থাকে। এই ঘড়ীবোৰক কোৱাৰ্টজ্ ঘড়ী বুলি কোৱা হয়। কোৱাৰ্টজ্ ঘড়ীৰে জোখা সময় আগৰ দিনৰ ঘড়ীতকৈ অধিক শুদ্ধ।

সময় আৰু দ্ৰুতিৰ একক ঃ

সময়ৰ মূল একক হৈছে ছেকেণ্ড। ইয়াৰ চিহ্ন হৈছে ছে (s) । সময়ৰ ডাঙৰ এককবোৰ হ'ল মিনিট (মিন) আৰু ঘণ্টা (ঘ)। তোমালোকে এই এককবোৰৰ মাজৰ সম্পৰ্কৰ বিষয়ে ইতিমধ্যে শিকিছা।

দ্ৰুতিৰ মূল একক কি হোৱা উচিত?

যিহেতু দ্ৰুতি হ'ল দূৰত্ব/সময়, গতিকে দ্ৰুতিৰ মূল একক হ'ব মি./ছে.। অৱশ্যে ইয়াক আন একক যেনে— মি./মিনিট বা কি. মি./ঘ. আদিতো প্ৰকাশ কৰিব পাৰি।

তোমালোকে মনত ৰাখিব লাগিব যে, **সকলো এককৰ চিহ্নবোৰ এক বচনত লিখা হয়।** উদাহৰণস্বৰূপে, আমি ৫০ কিলোমিটাৰসমূহৰ সলনি ৫০ কিলোমিটাৰ বা ৮ চেণ্টিমিটাৰসমূহৰ সলনি ৮চেণ্টিমিটাৰ, লিখো।

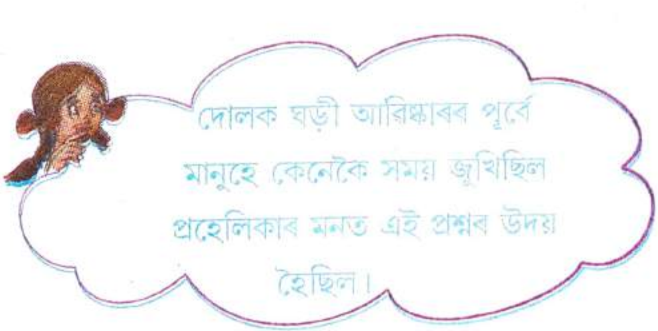
প্ৰজ্ঞানে এদিনত কিমান ছেকেণ্ড আৰু এবছৰত কিমান ঘণ্টা হ'ব পাৰে তাক জানিবলৈ ব্যগ্ৰ হৈছে। তুমি তেওঁক সহায় কৰিব পাৰিবানে?

প্ৰয়োজন সাপেক্ষে সময়ৰ বেলেগ বেলেগ একক ব্যৱহাৰ কৰা হয়। উদাহৰণস্বৰূপে, তোমালোকৰ বয়স

প্ৰদত্ত দোলক এটাৰ পৰ্যায়কাল ধ্ৰুৱক, এই উক্তিৰ আৱিষ্কাৰৰ সৈতে এটা মনোৰঞ্জক কাহিনী জড়িত হৈ আছে। তোমালোকে বিখ্যাত বিজ্ঞানী গেলিলিঅ' গেলিলিৰ (১৫৬৪-১৬৪২ খৃঃ) নাম নিশ্চয় শুনিছা। কথিত আছে যে এদিন গেলিলিঅ'ই এটা গীৰ্জাঘৰত বহি আছিল। তেওঁ দেখিলে যে চিলিঙৰ পৰা শিকলি এডালেৰে ওলোমাই থোৱা লেম্প এটা ইফালৰ পৰা সিফাললৈ লাহে লাহে দুলি আছে। লেম্পটোৰ এটা কথাই তেওঁৰ কৌতূহল জগাই তুলিলে। তেওঁ দেখিলে যে লেম্পটোৱে এটা দোলন সম্পূৰ্ণ কৰা সময়খিনিৰ ভিতৰত তেওঁৰ নাড়ী-স্পন্দনৰ সংখ্যা সদায় একে থাকে। বেলেগ বেলেগ দোলক ব্যৱহাৰ কৰি গেলিলিঅ'ই তেওঁৰ পৰ্যবেক্ষণৰ যথাৰ্থতা প্ৰতিপন্ন কৰিছিল। প্ৰদত্ত দৈৰ্ঘ্যৰ দোলক এটাই এটা দোলন সম্পূৰ্ণ কৰিবলৈ সদায় একে সময় লয় বুলি তেওঁ জ্ঞাত হৈছিল। এই পৰ্যবেক্ষণেই আছিল দোলক ঘড়ীৰ আগমনৰ বাটকটীয়া। চাবি দিয়া ঘড়ী আৰু হাতঘড়ী, দোলক ঘড়ীৰেই উৎকৃষ্ট সংস্কৰণ।

দিন বা ঘণ্টাত প্ৰকাশ কৰাতকৈ বছৰত প্ৰকাশ কৰাটো বেছি সুবিধাজনক। একেদৰে, তোমাৰ ঘৰৰপৰা বিদ্যালয়ৰ দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা সময়ক বছৰৰ হিচাপত প্ৰকাশ কৰাটো বুদ্ধিমানৰ কাম নহ'ব।

এক ছেকেণ্ড সময় ব্যৱধান কিমান কম বা কিমান বেছি? ডাঙৰকৈ 'দুহেজাৰ এক' কওঁতে লগা সময় প্ৰায় এক ছেকেণ্ড। 'দুহেজাৰ এক'ৰ পৰা 'দুহেজাৰ দহ'লৈ গণি এই উক্তিৰ সত্যাসত্য প্ৰতিপন্ন কৰা। স্বাভাৱিকতে সুস্থ প্ৰাপ্তবয়স্ক এজন মানুহৰ বিশ্ৰাম লৈ থকা অৱস্থাত নাড়ীৰ স্পন্দন প্ৰতি মিনিটত ৭২ বাৰ অৰ্থাৎ ১০ ছেকেণ্ডত ১২ বাৰ। শিশুৰ ক্ষেত্ৰত এই হাৰ কিঞ্চিৎ বেছি হ'ব পাৰে।



দোলক ঘড়ী জনপ্ৰিয় হোৱাৰ আগতে পৃথিৱীৰ বিভিন্ন অংশত বিভিন্ন ধৰণৰ সময় জোখা সঁজুলি ব্যৱহাৰ কৰা হৈছিল। সূৰ্য ঘড়ী (sun dial), পানী ঘড়ী, বালি ঘড়ী এনে সঁজুলিসমূহৰ কিছুমান উদাহৰণ। পৃথিৱীৰ বিভিন্ন ঠাইত এই সঁজুলিসমূহৰ বিভিন্ন আৰ্হি প্ৰস্তুত কৰা হৈছিল (চিত্ৰ- ১৩.৫)।

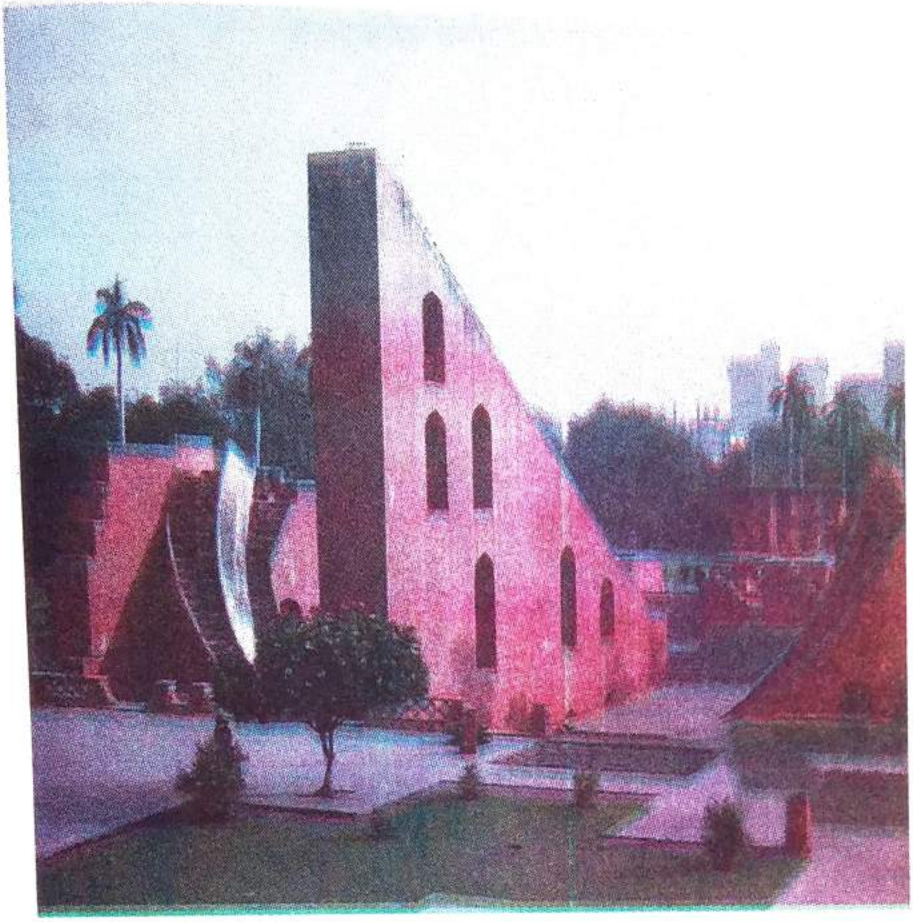
১৩.৪ দ্ৰুতিৰ নিৰ্ণয় ঃ

সময় আৰু দূৰত্ব জুখিবলৈ শিকাৰ পিছত তোমালোকে এতিয়া এটা বস্তুৰ দ্ৰুতি নিৰূপণ কৰিবলৈ সমৰ্থ হ'বা। মাটিৰ ওপৰেৰে গৈ থকা বল এটাৰ দ্ৰুতি নিৰূপণ কৰোঁ আহা।

ক্ৰিয়াকলাপ ১৩.৩

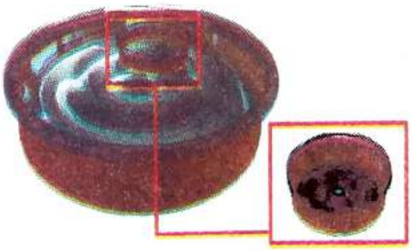
চক মাটি বা চূণেৰে মাটিৰ ওপৰত এডাল সৰল ৰেখা আঁকা আৰু তোমাৰ এজন বন্ধুক ৰেখাডালৰ পৰা ১ৰ পৰা ২ মিটাৰ আঁতৰত থিয় হ'বলৈ কোৱা। বন্ধুজনক মাটিৰ ওপৰেৰে ৰেখাডালৰ লম্বভাৱে বল এটা বগৰাই দিবলৈ কোৱা। বলটোৱে ৰেখাডাল অতিক্ৰম কৰাৰ সময় আৰু ই বৈ যোৱাৰ সময় টুকি ৰাখা (চিত্ৰ- ১৩.৬)। বলটো স্থিৰ অৱস্থালৈ আহিবলৈ কিমান সময়ৰ প্ৰয়োজন হ'ল?

সাধাৰণভাৱে পোৱা ঘড়ীৰ দ্বাৰা জুখিব পৰা সৰ্বনিম্ন সময়ৰ ব্যৱধান হ'ল এক ছেকেণ্ড। আজিকালি অৱশ্যে এক ছেকেণ্ডতকৈও কম সময়ৰ ব্যৱধান জুখিব পৰা বিশেষ ঘড়ী পোৱা যায়। কিছুমান ঘড়ীয়ে এক ছেকেণ্ডৰ ১ নিযুত ভাগৰ এভাগ আৰু আনকি ১০০কোটি ভাগৰ এভাগ পৰ্যন্ত ক্ষুদ্ৰ সময়ৰ ব্যৱধান জুখিব পাৰে। তোমালোকে নিশ্চয় মাইক্ৰ' ছেকেণ্ড আৰু নেন' ছেকেণ্ডৰ বিষয়ে শুনিছা। এক মাইক্ৰ' ছেকেণ্ড হ'ল এক ছেকেণ্ডৰ ১ নিযুত ভাগৰ এভাগ। এক নেন' ছেকেণ্ড হ'ল এক ছেকেণ্ডৰ ১০০ কোটি ভাগৰ এভাগ। ইমান ক্ষুদ্ৰ সময়ৰ ব্যৱধান গণনা কৰা ঘড়ীবোৰ বৈজ্ঞানিক গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ক্ৰীড়াৰ ক্ষেত্ৰত ব্যৱহাৰ কৰা সময় গণনা কৰা কৌশল সমূহে এক ছেকেণ্ডৰ ১০ ভাগৰ এভাগ বা ১০০ ভাগৰ এভাগ সময়ৰ ব্যৱধান জুখিব পাৰে। আনহাতে বুৰঞ্জীৰ ঘটনাসমূহ শতিকা বা সহস্ৰ বছৰত প্ৰকাশ কৰা হয়। গ্ৰহ আৰু নক্ষত্ৰ সমূহৰ বয়স প্ৰায়েই কোটি কোটি বছৰৰ হিচাপত প্ৰকাশ কৰা হয়। এতিয়া তোমালোকে আমি গণনা কৰিবলগীয়া সময়ৰ ব্যৱধানৰ পৰিসৰৰ বিষয়ে ধাৰণা কৰিব পাৰিছা নে?



(ক) দিল্লীৰ যন্তৰ-মন্তৰত থকা সূৰ্য ঘড়ী

(খ) বালি ঘড়ী



(গ) পানী ঘড়ী

চিত্ৰ ১৩.৫ ঃ সময় জোখা কিছুমান প্ৰাচীন সঁজুলি।

চিত্ৰ ১৩.৬ ঃ এটা বলৰ দ্ৰুতিৰ জোখ নিৰ্ণয়

বলটোৱে যিটো বিন্দুত ৰেখাডাল অতিক্ৰম কৰে আৰু যিটো বিন্দুত ই ৰৈ যায়, সেই দুটা বিন্দুৰ মাজৰ দূৰত্ব জোখা। তুমি স্কেল বা মাপনি ফিটা ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰা। এই একেটা ক্ৰিয়াকলাপ বেলেগ বেলেগ দলক কৰিবলৈ দিয়া। তালিকা ১৩.৩ ত জোখসমূহ টুকি ৰাখা। প্ৰত্যেকৰ ক্ষেত্ৰতেই বলৰ দ্ৰুতি গণনা কৰা।

এতিয়া তোমাৰ বন্ধুবৰ্গৰ লগত খোজ কঢ়াৰ বা চাইকেল চলোৱাৰ দ্ৰুতি তুলনা কৰিবলৈ উদগ্ৰীৱ হ'বা নিশ্চয়। তুমি তোমাৰ ঘৰ বা আন কোনো স্থানৰ পৰা বিদ্যালয়ৰ দূৰত্ব জানিব লাগিব। এই দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা সময় আটায়ে নিজাববীয়াকৈ জুখি নিজৰ নিজৰ দ্ৰুতি গণনা কৰিব পাৰা। তোমালোকৰ ভিতৰত কোন আটাইতকৈ বেগী তাক জানি নিশ্চয় ভাল লাগিব।

তালিকা ১৩.৩ এটা গতিশীল বলে অতিক্রম কৰা দূৰত্ব আৰু সময়

দলৰ নাম	বলটোৱে অতিক্রম কৰা দূৰত্ব (মি.)	অতিবাহিত সময় (ছে.)	দ্ৰুতি = $\frac{\text{দূৰত্ব}}{\text{অতিবাহিত সময়}}$ (মি./ছে.)

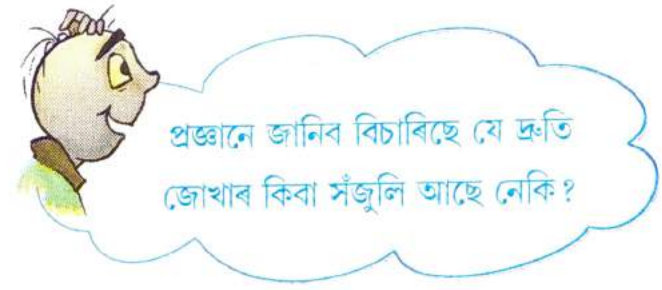
কিছুমান প্ৰাণীৰ দ্ৰুতি তালিকা ১৩.৪ ত কি. মি/ঘ. হিচাপত দিয়া আছে। তুমি এই দ্ৰুতিসমূহ মি/ছে. এককত গণনা কৰিবলৈ চেষ্টা কৰা।

কক্ষপথত উপগ্ৰহ নিক্ষেপ কৰা ৰকেটবোৰে প্ৰায়ে ৮ কি. মি/ছে. দ্ৰুতি লাভ কৰে। আনহাতে এটা কাছৰ দ্ৰুতি মাত্ৰ ৮ চে. মি/ছে.। কাছৰ তুলনাত ৰকেট কিমান দ্ৰুত তাক নিৰূপণ কৰিব পাৰিবানে?

কোনো বস্তুৰ দ্ৰুতি জানিলে বস্তুটোৱে কোনো নিৰ্দিষ্ট সময়ত অতিক্রম কৰা দূৰত্ব উলিয়াব পাৰিবা। তোমালোকে দ্ৰুতিক সময়েৰে পূৰণ কৰিলেই উত্তৰটো পাবা।

গতিকে, অতিক্রম কৰা দূৰত্ব = দ্ৰুতি × সময়।

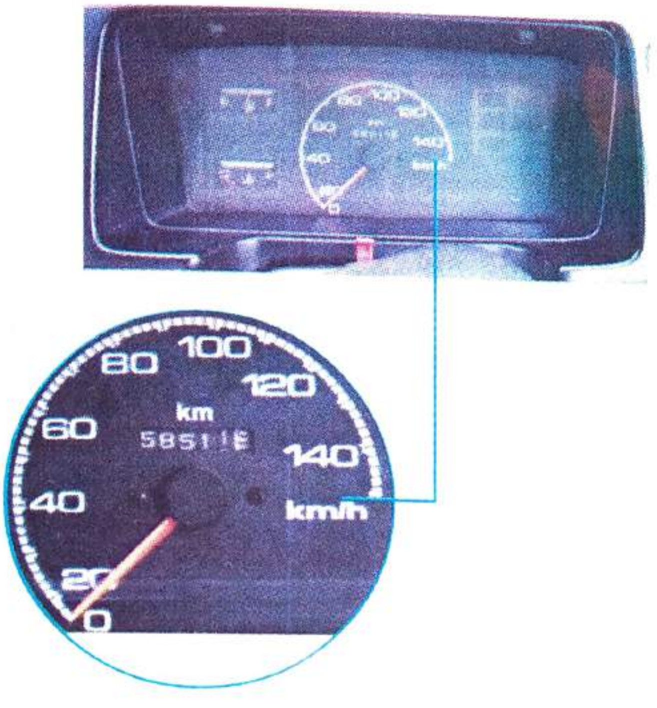
নিৰ্দিষ্ট দ্ৰুতিৰে গতি কৰি থকা কোনো বস্তুৱে এটা প্ৰদত্ত দূৰত্ব অতিক্রম কৰিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা সময়ো তোমালোকে গণনা কৰি উলিয়াব পাৰিবা। প্ৰয়োজনীয় সময় = দূৰত্ব/দ্ৰুতি



স্কুটাৰ বা মটৰ চাইকেলৰ হেণ্ডেলৰ ওপৰত এটা মিটাৰ থকা নিশ্চয় দেখিছা। একেদৰে গাড়ী, বাছ, আৰু অন্যান্য যান-বাহনৰ ডেছ ব'ৰ্ড (dach board)তো মিটাৰ লগোৱা থাকে। চিত্ৰ- ১৩.৭ ত গাড়ী এখনৰ ডেছ ব'ৰ্ড

তালিকা ১৩.৪ ঃ কিছুমান প্ৰাণীয়ে লাভ কৰা ক্ষিপ্ৰতম দ্ৰুতি

ক্ৰমিক সংখ্যা	জীৱৰ নাম	কি. মি / ঘ. এককত দ্ৰুতি	মি/ছে.এককত দ্ৰুতি
১)	শেন চৰাই	৩২০	$\frac{৩২০\times১০০০}{৬০\times৬০}$
২)	চিতা বাঘ	১১২	
৩)	নীলা মাছ	৪০-৪৬	
৪)	শহা	৫৬	
৫)	কেৰ্কেটুৱা	১০	
৬)	ঘৰ নিগনি	১১	
৭)	মানুহ	৪০	
৮)	বৃহদাকাৰ কাছ	০.২৭	
৯)	শামুক	০.০৫	



চিত্ৰ ১৩.৭ গাড়ীৰ ডেছবৰ্ড

দেখুওৱা হৈছে। তাৰে এটা যন্ত্ৰৰ একোণে লিখি থোৱা কি. মি/ঘ. শব্দটোলৈ মন কৰা। এই যন্ত্ৰটোকে **দ্ৰুতিমেতা বা স্পিড' মিটাৰ** বোলে। ই কি. মি/ঘ. ত দ্ৰুতি নিৰ্দেশ কৰে। ইয়াত আন এটা যন্ত্ৰও আছে যিয়ে বাহনখনে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব নিৰ্দেশ কৰে। ইয়াক **দূৰত্বমেতা বা অড'মিটাৰ** (odometer) বোলে।

বিদ্যালয়ৰ বনভোজলৈ যাওঁতে প্ৰহেলিকাই যাত্ৰা শেষ নোহোৱা পৰ্যন্ত প্ৰতি ৩০ মিনিটৰ মূৰে মূৰে বাছৰ দূৰত্বমেতাৰ পাঠ টুকি লৈছিল। পিছত তাই সমুদায় পাঠ তালিকা ১৩.৫ ত লিপিবদ্ধ কৰিছিল।

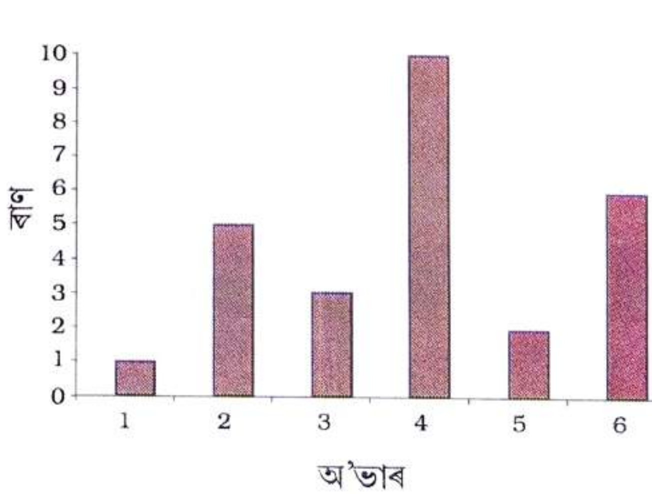
বিদ্যালয়ৰ পৰা বনভোজস্থলীলৈ কিমান দূৰ ক'ব পাৰিবানে? বাছখনৰ দ্ৰুতি গণনা কৰিব পাৰিবানে? তালিকাখন চাই প্ৰজ্ঞানে পুৱা ৯.৪৫ বজা পৰ্যন্ত সিহঁতে কিমানদূৰ অতিক্ৰম কৰিছিল তাক নিৰ্ণয় কৰি দিবলৈ প্ৰহেলিকাক কুতুৰি আমনি কৰি আছিল। এই প্ৰশ্নৰ উত্তৰ প্ৰহেলিকাৰ হাতত নাছিল। সিহঁত শিক্ষকৰ ওচৰলৈ গ'ল। শিক্ষকে সিহঁতক জনালে যে ইয়াৰ উত্তৰ পাবলৈ দূৰত্ব-সময়ৰ লেখ অংকন কৰিব লাগিব। এই লেখ কেনেকৈ অংকন কৰা হয় শিকোঁ আহা।

১৩.৫ দূৰত্ব-সময় লেখ ঃ

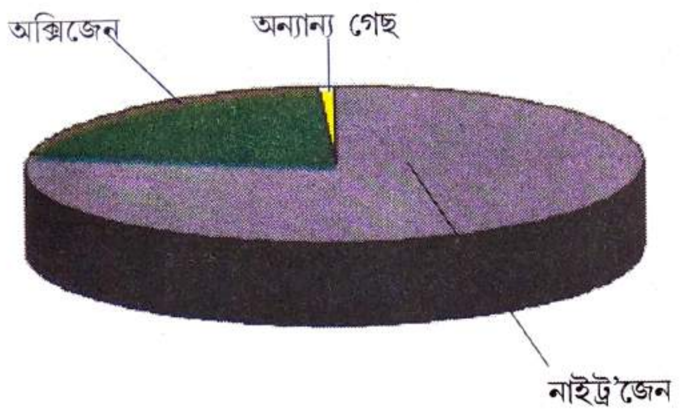
তোমালোকৰ চকুত নিশ্চয় পৰিছে যে, বাতৰি কাকত, আলোচনী আদিত বিভিন্ন ধৰণৰ লেখৰ সহায়ত তথ্যপাতি মনোগ্ৰাহীকৈ উপস্থাপন কৰা হয়। চিত্ৰ ১৩.৮ত প্ৰদৰ্শিত লেখটোক স্তম্ভ লেখ বুলি কোৱা হয়। আন এক ধৰণৰ লৈখিক উপস্থাপন হৈছে পাই ৰেখাচিত্ৰ (pie chart) চিত্ৰ- ১৩.৯।

তালিকা ১৩.৫ ভ্ৰমণৰ বিভিন্ন সময়ত দূৰত্বমেতাৰ পাঠ

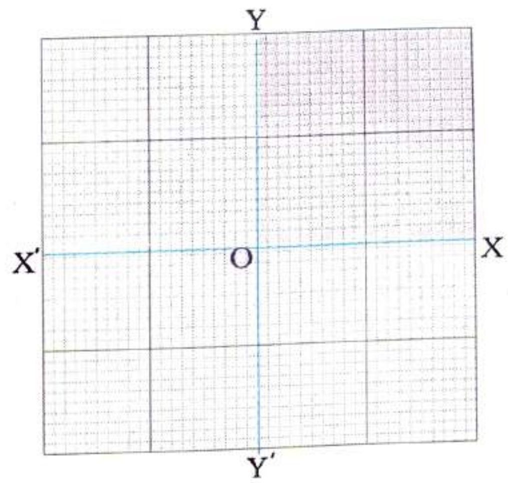
সময় (ৰাতিপুৱা)	অড'মিটাৰৰ পাঠ	যাত্ৰাৰ আৰম্ভণিৰ পৰা দূৰত্ব
৮.০০ বজা	৩৬৫৪০ কি. মি.	০ কি. মি.
৮. ৩০ বজা	৩৬৫৬০ কি. মি.	২০ কি. মি.
৯.০০ বজা	৩৬৫৮০ কি. মি.	৪০ কি. মি.
৯.৩০ বজা	৩৬৬০০ কি. মি.	৬০ কি. মি.
১০.০০ বজা	৩৬৬২০ কি. মি.	৮০ কি. মি.



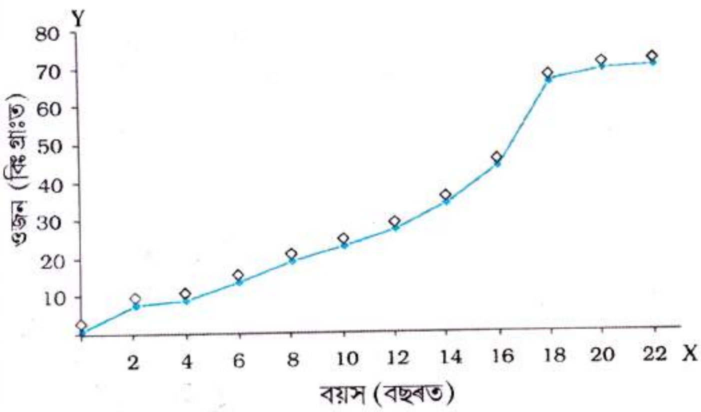
চিত্ৰ ১৩.৮ এটা দলে প্ৰত্যেক অভাৰত আহৰণ কৰা ৰানৰ স্তম্ভলেখ



চিত্ৰ ১৩.৯ পাই ৰেখাচিত্ৰৰ সহায়ত বায়ুৰ উপাদানৰ প্ৰদৰ্শন



চিত্ৰ- ১৩.১১ এখন লেখ কাগজত x আৰু y অক্ষৰেখা



চিত্ৰ ১৩.১০ বয়সৰ লগে লগে মানুহৰ ওজনৰ পৰিৱৰ্তন দেখুৱা এডাল ৰৈখিক লেখ।

চিত্ৰ -১৩.১০ ত দেখুওৱা লেখবিধ হৈছে ৰৈখিক লেখৰ উদাহৰণ। দূৰত্ব- সময়ৰ লেখ এবিধ ৰৈখিক লেখ। এনে এডাল লেখ অংকন কৰিবলৈ শিকোঁ আহা।

এখন লেখকাগজ যোগাৰ কৰা। চিত্ৰ ১৩.১১ত দেখুওৱাৰ দৰে পৰস্পৰ লম্বভাৱে দুডাল ৰেখা অংকন কৰা। অনুভূমিক ৰেখা ডালক XOX' নামৰে নামকৰণ কৰা। ইয়াক x- অক্ষ বুলি কোৱা হয়। একেদৰে উলম্ব ৰেখা ডালক YOY' বুলি নামকৰণ কৰা। ইয়াক y- অক্ষ বুলি কোৱা হয়। XOX' আৰু YOY' ৰেখাই কটাকটি কৰা বিন্দুটোক মূলবিন্দু O বুলি কোৱা হয়। লেখ অংকন কৰিবলগীয়া ৰাশি দুটাক এই অক্ষ দুডালেৰে নিৰ্দেশ কৰা হয়। x- অক্ষত OX ৰ দিশত ধনাত্মক মানবোৰ বহুওৱা হয়। একেদৰে y- অক্ষত ধনাত্মক মানবোৰ OY ৰ দিশত বহুওৱা হয়। এই অধ্যায়ত আমি ৰাশিসমূহৰ ধনাত্মক মানবোৰহে বিবেচনা কৰিম।

সেইবাবে, চিত্ৰ ১৩.১১ ত দেখুওৱাৰ দৰে আমি কাগজৰ ৰং দিয়া অংশটোহে আমি ব্যৱহাৰ কৰিম।

প্ৰজ্ঞান আৰু প্ৰহেলিকাই এখন মটৰ গাড়ীয়ে ভ্ৰমণ কৰা দূৰত্ব আৰু সেই দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ প্ৰয়োজন হোৱা সময় উলিয়াইছিল। সিহঁতে সংগ্ৰহ কৰা তথ্য তালিকা ১৩.৬ ত দেখুওৱা হৈছে।

তালিকা ১৩.৬ ঃ এখন মটৰ গাড়ীৰ গতি

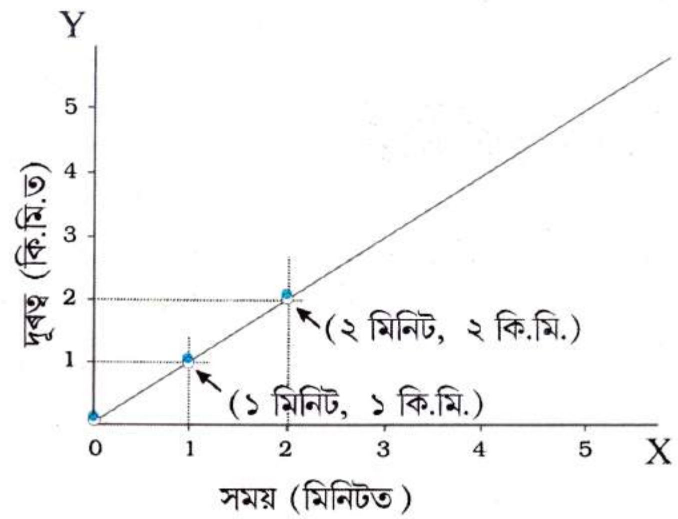
ক্ৰমিক সংখ্যা	সময়	দূৰত্ব
১	০	০
২	১ মিনিট	১ কি. মি.
৩	২ মিনিট	২ কি. মি.
৪	৩ মিনিট	৩ কি. মি.
৫	৪ মিনিট	৪ কি. মি.
৬	৫ মিনিট	৫ কি. মি.

তলত দিয়া পদক্ষেপবোৰ অনুসৰণ কৰি লেখডাল অংকন কৰিব পাৰিবা ঃ

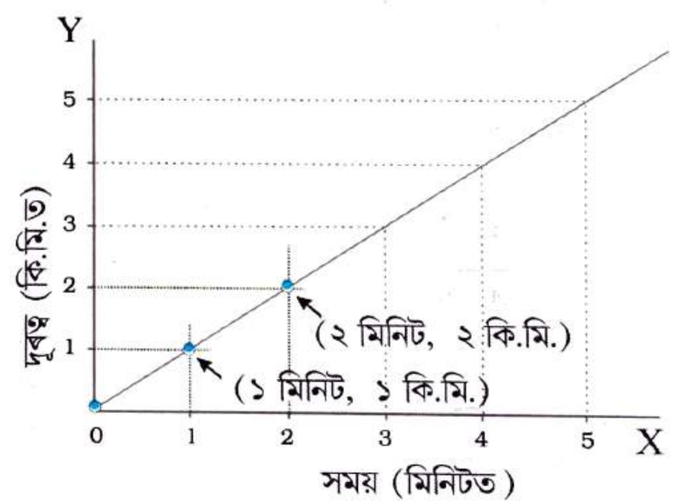
- চিত্ৰ ১৩.১১ ত দেখুওৱা ধৰণে অক্ষ হিচাপে দুডাল পৰস্পৰ লম্ব ৰেখা আঁকা আৰু ইহঁতক OX আৰু OY নামেৰে চিহ্নিত কৰা।
- x- অক্ষৰে কোনটো ৰাশি নিৰ্দেশ কৰা হ'ব আৰু y- অক্ষৰে কোনটো ৰাশি নিৰ্দেশ কৰা হ'ব ঠিক কৰা। এই ক্ষেত্ৰত আমি x- অক্ষৰে সময় আৰু y- অক্ষৰে

দূৰত্ব নির্দেশ কৰিম।

- লেখত দূৰত্ব আৰু সময় নির্দেশ কৰিবলৈ দুটা মাপাংক (স্কেল) নির্বাচন কৰা। গাড়ীখনৰ গতিৰ বাবে মাপাংক এনে হ'ব পাৰে
সময় ঃ ১ মিনিট = ১ চে.মি ;
দূৰত্ব ঃ ১ কি. মি. = ১ চে.মি।
- তুমি নির্বাচন কৰা মাপাংক অনুসৰি সময় আৰু দূৰত্বৰ মান নিজ নিজ অক্ষত চিহ্নিত কৰা। গাড়ীখনৰ গতিৰ বাবে x অক্ষৰে o মূল বিন্দুৰ পৰা ১ মিনিট, ২ মিনিট,.......... সময় চিহ্নিত কৰা। একেদৰে y-অক্ষৰে ১ কি. মি., ২ কি. মি........... দূৰত্ব চিহ্নিত কৰা (চিত্ৰ-১৩.১২)।
- এতিয়া লেখ কাগজত দূৰত্ব আৰু সময়ৰ প্ৰতিযোৰা মান নির্দেশ কৰিবলৈ বিন্দুসমূহ চিহ্নিত কৰিব লাগিব। তালিকা ১৩.৬ৰ ক্ৰমিক সংখ্যা-১ত লিখা পর্যবেক্ষণে দেখুৱাইছে যে o মিনিট সময়ত অতিক্ৰম কৰা দূৰত্বও শূন্য। গতিকে এই যোৰা মানৰ বাবে নির্দেশ বিন্দুটো মূল বিন্দুতে অৱস্থিত হ'ব। এক মিনিট পিছত গাড়ীখনে ১ কি.মি. দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিছে। এই মান দুটা নির্দেশ কৰিবলৈ পোনতে x- অক্ষত ১ মিনিট সময় নির্দেশ কৰা বিন্দুটো উলিয়াই লোৱা। এই বিন্দুৰ পৰা y- অক্ষৰ সমান্তৰালকৈ ৰেখা এডাল অংকন কৰা। ইয়াৰ পিছত y- অক্ষত ১ কি.মি. নির্দেশ কৰা বিন্দুৰ পৰা x- অক্ষৰ সমান্তৰালকৈ আন এডাল ৰেখা অংকন কৰা। এই দুডাল ৰেখাই কটাকটি কৰা বিন্দুটোৱেই লেখ কাগজত আলোচিত মান নির্দেশ কৰিব (চিত্ৰ - ১৩.১২)। একেধৰণে তালিকাৰ বাকী থকা পর্যবেক্ষণবোৰৰ পৰা যোৰা যোৰাকৈ মানবোৰ লেখ কাগজত চিহ্নিত কৰা।
- চিত্ৰ ১৩.১৩ ত বেলেগ বেলেগ সময়ত গাড়ীখনৰ অৱস্থান নির্দেশ কৰা বিন্দুবোৰ লেখ কাগজতদেখুওৱা হৈছে।



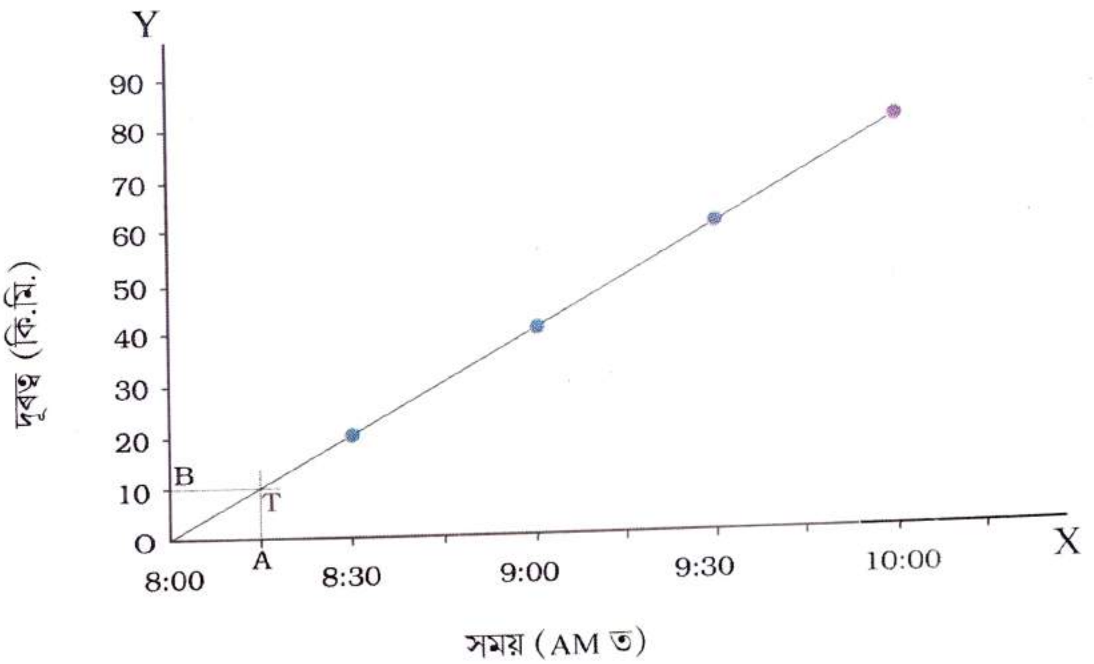
চিত্ৰ- ১৩.১২ লেখ অংকন



চিত্ৰ ১৩.১৩ লেখ অংকন

- চিত্ৰ ১৩.১৩ ত দেখুওৱা ধৰণে লেখ কাগজত সকলোবোৰ বিন্দু সংযোগ কৰা। ই এডাল সৰল ৰেখা। গাড়ীখনৰ গতিৰ ইয়েই হ'ল দূৰত্ব-সময়ৰ লেখ।
- দূৰত্ব-সময় লেখ সৰল ৰেখা হ'লে, বস্তুটোৱে অপৰিৱৰ্তনীয় দ্ৰুতিৰে গতি কৰা বুজায়। অৱশ্যে বস্তুৰ দ্ৰুতি সলনি হৈ থাকিলে লেখৰ আকৃতি যিকোনো হ'ব পাৰে।

সাধাৰণতে, মাপাংক নিৰ্ধাৰণ কৰাটো ওপৰৰ উদাহৰণটোৰ দৰে সহজসাধ্য নহয়। x আৰু y -অক্ষৰে বিচৰা ৰাশি দুটা নির্দেশ কৰিবলৈ আমি দুটা ভিন্ন মাপাংক



চিত্ৰ ১৩.১৪ বাছখনৰ দূৰত্ব-সময় লেখ

বাছি ল'বলগীয়া হ'ব পাৰে। এটা উদাহৰণৰে সৈতে এই পদ্ধতিটো বুজিবলৈ চেষ্টা কৰোঁ আহা।

প্ৰহেলিকা আৰু তাইৰ বন্ধু-বান্ধৱবোৰক বনভোজলৈ লৈ যোৱা বাছখনৰ গতিৰ বিষয়ে আমি পুনৰাই বিবেচনা কৰোঁ আহা। তালিকা ১৩.৫ ত বাছখনে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব আৰু তাৰ বাবে অতিবাহিত কৰা সময় দেখুওৱা হৈছে। বাছখনে অতিক্ৰম কৰা মুঠ দূৰত্ব ৮০ কি.মি.। যদি আমি ১ কি.মি. = ১ চে.মি. মাপাংক লওঁ তেন্তে ৮০ চে. মি. দৈৰ্ঘ্যৰ অক্ষ অংকন কৰিব লাগিব। এখিলা কাগজত ই সম্ভৱ নহয়। আনহাতে, ১০ কি.মি. = ১ চে.মি. মাপাংক ধৰিলে মাত্ৰ ৮ চে.মি. দৈৰ্ঘ্যৰ অক্ষৰ প্ৰয়োজন হ'ব। গতিকে এই মাপাংক যথেষ্ট সুবিধাজনক হ'ব। কিন্তু লেখডাল লেখ কাগজৰ সৰু অংশ এটাত সীমাবদ্ধ হৈ থাকিব। লেখ অংকনৰ সময়ত আটাইতকৈ গ্ৰহণযোগ্য মাপাংক নিৰ্ণয় কৰোঁতে মনত ৰাখিবলগীয়া কথাকেইটা হ'ল—

- প্ৰতিটো ৰাশিৰ সৰ্বোচ্চ আৰু সৰ্বনিম্ন মানৰ পাৰ্থক্য।
- প্ৰতিটো ৰাশিৰ মধ্যৱৰ্তী মানবোৰ, যাতে নিৰ্ধাৰিত মাপাংক মতে এই মানবোৰ সহজে লেখত বহুৱাব পাৰি।
- লেখ অংকন কৰা কাগজখনৰ অধিক অংশই যাতে ব্যৱহাৰ হয়।

ধৰা হ'ল, আমাৰ হাতত ২৫ চে.মি. ×২৫ চে.মি. জোখৰ এখন লেখ কাগজ আছে। ওপৰত উল্লিখিত চৰ্তবোৰ অনুসৰি তালিকা ১৩.৫ ৰ পৰ্যবেক্ষণবোৰ লেখ কাগজত বহুৱাব লাগিলে একপ্ৰকাৰৰ মাপাংক এনেকুৱা হ'ব পাৰে

দূৰত্ব ঃ ৫ কি.মি. = ১ চে.মি.

আৰু সময় ঃ ৬ মিনিট = ১ চে.মি.

এতিয়া বাছখনৰ গতিৰ দূৰত্ব - সময় লেখ অংকন কৰিব পাৰিবানে? তুমি অংকন কৰা লেখ চিত্ৰ ১৩.১৩ত দেখুওৱা লেখৰ নিচিনা হৈছেনে?

দূৰত্ব-সময় লেখে তালিকাবদ্ধ তথ্যৰ তুলনাত বস্তুৰ গতি সম্পৰ্কে বহু বেছি জ্ঞান দিব পাৰে। উদাহৰণস্বৰূপে

তালিকা ১৩.৫ য়ে কিছুমান নির্দিষ্ট সময়ৰ ব্যৱধানতহে বাছখনে অতিক্রম কৰা দূৰত্বৰ সূচনা দিয়ে। আনহাতে, দূৰত্ব-সময় লেখৰপৰা যিকোনো মুহূৰ্তত বাছখনে অতিক্রম কৰা দূৰত্ব উলিয়াই ল'ব পাৰোঁ। ধৰা হওক, বাছখনে পুৱা ৮.১৫ বজাত অতিক্রম কৰা দূৰত্ব আমি জানিব বিচাৰিছোঁ। আমি x-অক্ষত পুৱা ৮.১৫ বুজোৱা বিন্দুটোৰ অৱস্থান চিহ্নিত কৰিম। ধৰা হওক, এই বিন্দুটো A। ইয়াৰ পিছত আমি A বিন্দুত x- অক্ষৰ ওপৰত লম্বভাৱে (অথবা y অক্ষৰ সমান্তৰালভাৱে) এডাল ৰেখা অংকন কৰিম। এই ৰেখাই লেখডালক T বিন্দুত ছেদ কৰিছে (চিত্ৰ-১৩.১৪)। এতিয়া আমি x অক্ষৰ সমান্তৰালকৈ T বিন্দুৰেদি আন এডাল ৰেখা অংকন কৰিম। ই y- অক্ষক B বিন্দুত ছেদ কৰিছে। y- অক্ষৰ B বিন্দুৰে বুজোৱা দূৰত্বই অৰ্থাৎ OB এ বাছখনে পুৱা ৮.১৫ বজাত অতিক্রম কৰা দূৰত্ব কি. মি. এককত প্ৰকাশ কৰিব। এই দূৰত্ব কি মিত কিমান হ'ব? তোমালোকে এতিয়া প্ৰহেলিকাক পুৱা ৯.৪৫ বজাত বাছখনে অতিক্রম কৰা দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰাত সহায় কৰিব পাৰিবানে? দূৰত্ব-সময়ৰ লেখৰ পৰা বাছখনৰ দ্ৰুতিও নিৰ্ণয় কৰিব পাৰিবানে?

মূল শব্দ

দ্ৰুতি (speed)
পৰ্যায়কাল (time period)
স্তম্ভ লেখ (bar graph)
সুষম গতি (uniform motion)
সময়ৰ একক (unit of time)
দোলন (oscillation)
লেখ (graph)
সৰল দোলক (simple pendulum)
বিষম গতি (non-uniform motion)

তোমালোকে কি শিকিলা

- কোনো এটা বস্তুৱে একক সময়ত অতিক্রম কৰা দূৰত্বক তাৰ দ্ৰুতি বুলি কোৱা হয়।
- বস্তুবোৰৰ দ্ৰুতিয়ে সিহঁতৰ কোনটো আনটোতকৈ বেগী তাক জানিবলৈ দিয়ে।
- এটা বস্তুৱে অতিক্রম কৰা দূৰত্বক, সেই দূৰত্ব অতিক্রম কৰিবলৈ লগা সময়ৰে ভাগ কৰিলে বস্তুটোৰ দ্ৰুতি পোৱা যায়। ইয়াৰ মূল একক হৈছে মিটাৰ/ছেকেণ্ড (মি/ছে)
- সময়ৰ জোখ নিৰ্ণয়ৰ বাবে পৰ্যাবৃত্ত ঘটনাবোৰ ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ঘড়ী আৰু হাতঘড়ী বনাবৰ বাবে দোলকৰ পৰ্যাবৃত্ত গতি ব্যৱহাৰ কৰা হয়।
- দূৰত্ব-সময়ৰ লেখৰ সহায়ত বস্তুৰ গতি চিত্ৰাকাৰে প্ৰকাশ কৰিব পাৰি।
- এক স্থিৰ দ্ৰুতিৰে গতি কৰি থকা কোনো বস্তুৰ দূৰত্ব-সময়ৰ লেখ ডাল সদায় এক সৰল ৰেখা।

অনুশীলনী

১) তলৰ গতিসমূহ সৰল ৰৈখিক, বৃত্তীয় বা দোলন গতিত শ্ৰেণীভুক্ত কৰা।

(ক) দৌৰি থকা অৱস্থাত তোমাৰ হাতৰ গতি।

(খ) এটা পোন ৰাস্তাৰে বাগী টানি থকা ঘোঁৰাৰ গতি।

(গ) ঘূৰণ-দোলনা (merry-go-round) ত উঠি থকা অৱস্থাত শিশু এটাৰ গতি।

(ঘ) ঢেঁকী পাত (see-saw) ত উঠি থকা অৱস্থাত শিশু এটাৰ গতি।

(ঙ) বৈদ্যুতিক ঘণ্টাৰ হাতুৰীৰ গতি।

(চ) এখন পোন দলঙত ৰে'লৰ গতি।

২) তলৰ কোনবোৰ উক্তি শুদ্ধ নহয়?

(ক) সময়ৰ মৌলিক একক ছেকেণ্ড।

(খ) প্ৰত্যেক বস্তুৱে ধ্ৰুৱক দ্ৰুতিৰে গতি কৰে।

(গ) দুখন চহৰৰ মাজৰ দূৰত্ব কিলোমিটাৰত জোখা হয়।

(ঘ) এটা প্ৰদত্ত দোলকৰ পৰ্যায়কাল ধ্ৰুৱক নহয়।

(ঙ) এখন ৰেলৰ দ্ৰুতি মি./ঘ. ত প্ৰকাশ কৰা হয়।

৩) এটা সৰল দোলকে ২০ বাৰ দুলিবলৈ ৩২ ছেকেণ্ড সময় লয়। দোলকটোৰ পৰ্যায়কাল নিৰ্ণয় কৰা।

৪) দুটা আস্থানৰ মাজৰ দূৰত্ব ২৪০ কি.মি.। এখন ৰেলে এই দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিবলৈ ৪ ঘণ্টা সময় লয়। ৰেলখনৰ দ্ৰুতি নিৰ্ণয় কৰা।

৫) ঘড়ীয়ে পুৱা ০৮ .৩০ বজা সময় দেখুওৱা মুহূৰ্তত এখন গাড়ীৰ দূৰত্বমেতাই ৫৭৩২১.০ কি.মি. পাঠ দেখুৱায়। যদি পুৱা ০৮.৫০ বজাত দূৰত্বমেতাৰ পাঠ ৫৭৩৩৬.০ কি.মি.লৈ পৰিৱৰ্তন হয় তেন্তে গাড়ীখনে অতিক্ৰম কৰা দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা। এইখিনি সময়ৰ ভিতৰত কি.মি./ মিনিট এককত গাড়ীখনৰ দ্ৰুতি গণনা কৰা। দ্ৰুতি কি.মি./ ঘ এককতো প্ৰকাশ কৰা।

৬) চালমাই চাইকেলেৰে ঘৰৰপৰা বিদ্যালয়লৈ যাবলৈ ১৫ মিনিট সময় লয়। যদি চাইকেলখনৰ দ্ৰুতি ২ মি./ছে. হয়, তেন্তে ঘৰৰ পৰা বিদ্যালয়লখনৰ দূৰত্ব নিৰ্ণয় কৰা।

৭) তলত উল্লেখ কৰা অৱস্থাবোৰত গতিৰ দূৰত্ব-সময় লেখৰ আকৃতি দেখুৱা—

(ক) ধ্ৰুৱক দ্ৰুতিৰে গতিশীল এখন গাড়ী।

(খ) ৰাস্তাৰ কাষত ৰৈ থকা এখন গাড়ী।

৮) তলৰ সমন্ধবোৰৰ কোনটো শুদ্ধ?

(ক) $\text{দ্ৰুতি} = \text{দূৰত্ব} \times \text{সময়}$

(খ) $\text{দ্ৰুতি} = \dfrac{\text{দূৰত্ব}}{\text{সময়}}$

(গ) $\text{দ্ৰুতি} = \dfrac{\text{সময়}}{\text{দূৰত্ব}}$

(ঘ) $\text{দ্ৰুতি} = \dfrac{1}{\text{সময়} \times \text{দূৰত্ব}}$

৯) দ্ৰুতিৰ মূল একক হ'ল

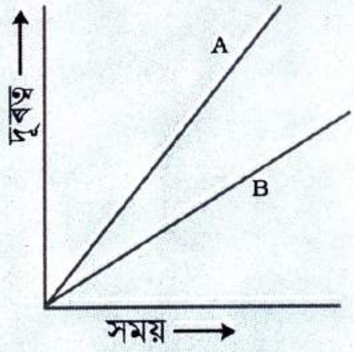
(ক) কি.মি. / মিনিট (খ) মি./ মিনিট (গ) কি.মি./ ঘ. (ঘ) মি./ছে.

১০) এখন গাড়ীয়ে ১৫ মিনিট সময় ৪০ কিমি/ঘ দ্ৰুতিৰে আৰু পিছৰ ১৫ মিনিট ৬০ কিমি/ ঘ দ্ৰুতিৰে গতি কৰে। গাড়ীখনে অতিক্ৰম কৰা মুঠ দূৰত্ব হ'ল

(ক) ১০০ কি.মি. (খ) ২৫ কি.মি. (গ) ১৫ কি.মি. (ঘ) ১০ কি.মি.

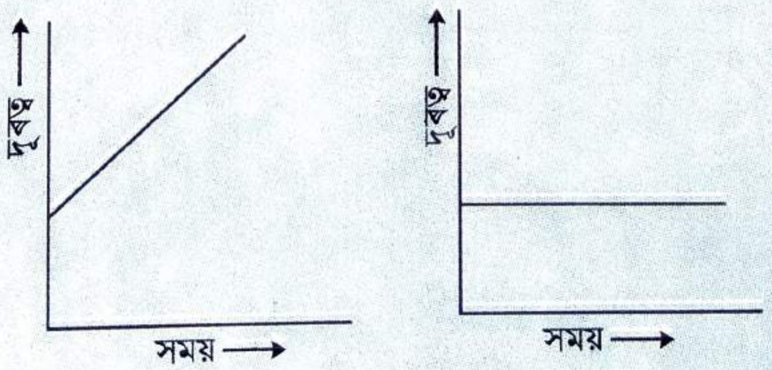
১১) ধৰা হওক চিত্ৰ ১৩.১ আৰু চিত্ৰ ১৩.২ ত দেখুওৱা ছবি দুখন ১০ ছেকেণ্ড ব্যৱধানত লোৱা হৈছিল। যদি এই ছবি দুখনত ১০০ মিটাৰ দূৰত্ব ১ চে.মি. বুলি দেখুওৱা হয়, তেন্তে ছবিৰ নীলা গাড়ীখনৰ দ্ৰুতি গণনা কৰা।

১২) চিত্ৰ ১৩.১৫ত A আৰু B দুখন গাড়ীৰ গতিৰ দূৰত্ব-সময়ৰ লেখ দেখুওৱা হৈছে। কোনখন গাড়ী দ্ৰুততৰ ?

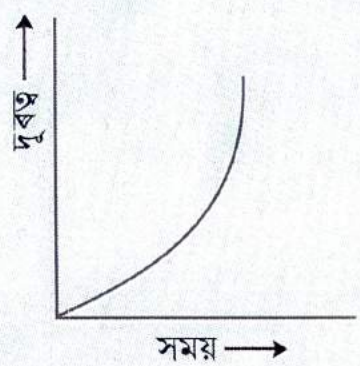


চিত্ৰ ১৩.১৫ দুখন গাড়ীৰ গতিৰ দূৰত্ব-সময় লেখ।

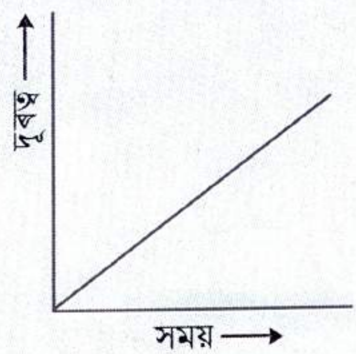
১৩) তলৰ কোনডাল দূৰত্ব-সময়ৰ লেখে বিষম দ্ৰুতিৰে গতিশীল লৰী এখন সূচায় ?



(ক) (খ)



(গ)

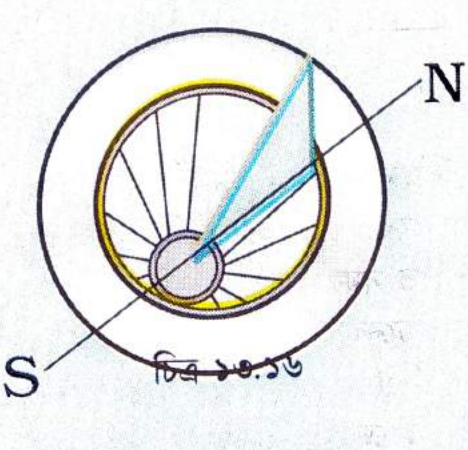


(ঘ)

বিস্তাৰিত শিকন — ক্রিয়াকলাপ আৰু প্ৰকল্প

১) তোমালোকে নিজে সূৰ্য ঘড়ী এটা সাজিব পাৰা আৰু ইয়াৰ সহায়ত দিনটোৰ সময় নিৰূপণ কৰিব পাৰা। প্ৰথমতে এখন ভূচিত্ৰাৱলীৰ সহায়ত তোমাৰ চহৰখনৰ অক্ষাংশ জানি লোৱা। কাৰ্ডব'ৰ্ড এখন ত্ৰিভুজাকৃতিত এনেদৰে কাটা যাতে ইয়াৰ এটা কোণ তোমাৰ ঠাইখনৰ অক্ষাংশৰ সৈতে একে হয় আৰু ইয়াৰ বিপৰীত কোণটো এক সমকোণ হয়। এই টুকুৰাটোক **সূৰ্য ঘড়ীৰ কাঁটা** বা **ন'মন** (gnomon) বুলি কয়। ইয়াক চিত্ৰ ১৩.১৬ ত দেখুওৱাৰ দৰে এখন ঘূৰণীয়া ব'ৰ্ডৰ এডাল ব্যাসেৰে উলম্বভাৱে সংস্থাপিত কৰা। ঘূৰণীয়া ব'ৰ্ডখনৰ ব্যাসেৰে খাজ কাটি ল'লে ন'মনখন লগাবলৈ সহজ হয়।

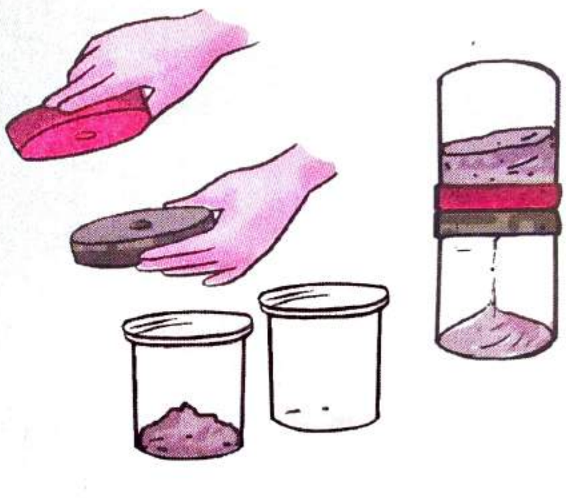
ইয়াৰ পিছত মুকলি ঠাই এটুকুৰা বিচাৰি লোৱা য'ত দিনটোৰ বেছিখিনি সময়তে ৰ'দ পৰে। মাটিত উত্তৰা-দক্ষিণাকৈ এডাল আঁচ টানি লোৱা। চিত্ৰ ১৩.১৬ ত দেখুওৱাৰ দৰে এই সূৰ্য ঘড়ীটো ৰ'দত থোৱা। দিনটোৰ যথাসম্ভৱ সোনকালে, ধৰা হওক পুৱা ৮.০০ বজাত ঘূৰণীয়া ব'ৰ্ডখনত ন'মনৰ ছাঁটোৰ শীৰ্ষৰ অৱস্থান চিহ্নিত কৰা। ওৰে দিন প্ৰত্যেক ঘণ্টাতে ছাঁটোৰ শীৰ্ষৰ অৱস্থান চিহ্নিত কৰা। চিত্ৰ ১৩.১৬ ত দেখুওৱাৰ দৰে চিহ্নিত কৰা প্ৰতিটো বিন্দু ন'মনৰ ভূমিৰ কেন্দ্ৰৰ সৈতে সংযোগ কৰি ৰেখা অংকন কৰা। ঘূৰণীয়া ব'ৰ্ডত ৰেখাবোৰ পৰিধি পৰ্যন্ত বৰ্ধিত কৰা। এই সূৰ্য ঘড়ীটো তোমালোকে থকা ঠাইৰ দিনৰ ভাগত সময় চাবলৈ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰা। মনত ৰাখিবা যে ন'মন সদায় চিত্ৰ ১৩.১৬ ত দেখুওৱাৰ দৰে উত্তৰা-দক্ষিণাকৈ লগাব লাগে।



চিত্ৰ ১৩.১৬

২) পৃথিৱীৰ বিভিন্ন স্থানত প্ৰাচীন কালত ব্যৱহাৰ কৰা সময় নিৰ্ধাৰণ সঁজুলিসমূহৰ বিষয়ে তথ্য সংগ্ৰহ কৰা। প্ৰত্যেকৰে ওপৰত চমু টোকা প্ৰস্তুত কৰা। টোকাত সঁজুলিটোৰ নাম, তাৰ ব্যৱহাৰৰ স্থান আৰু কাল, ই জোখা সময়ৰ একক আৰু যদি পোৱা যায়, সঁজুলিটোৰ ছবি বা ৰেখা চিত্ৰ অন্তৰ্ভুক্ত কৰা

৩) ২ মিনিট সময়ৰ অন্তৰাল জুখিব পৰা এটা বালি ঘড়ীৰ আৰ্হি তৈয়াৰ কৰা (চিত্ৰ-১৩.১৭)।



চিত্ৰ-১৩.১৭

৪) ঝুলনাৰে দুলিবলৈ উদ্যানলৈ গ'লে এটা আমোদজনক কাম কৰিব পাৰা। তোমাক এটা ঘড়ীৰ প্ৰয়োজন হ'ব। কোনো নবহাকৈ পোনতে ঝুলনাখন দুলিবলৈ দিয়া। দোলকৰ পৰ্যায়কাল নিৰ্ণয় কৰাৰ দৰে এইখনৰো পৰ্যায়কাল নিৰ্ণয় কৰা। দুলি থকা অৱস্থাত ঝুলনাখনে যাতে জোকাৰণি নাখায় সেইটো নিশ্চিত কৰিবা। এতিয়া তোমাৰ বন্ধু এজনক ঝুলনাখনত বহিবলৈ দিয়া। এবাৰ ঠেলি ঝুলনাখন নিজে নিজে দুলি থাকিবলৈ দিয়া। পুনৰ পৰ্যায়কাল নিৰ্ণয় কৰা। বেলেগ বেলেগ মানুহক বহিবলৈ দি ক্ৰিয়াকলাপটোৰ পুনৰাবৃত্তি কৰা। প্ৰতিবাৰতে নিৰ্ণয় কৰা পৰ্যায়কালবোৰৰ তুলনা কৰা। এই ক্ৰিয়াকলাপটোৰ ওপৰত ভিত্তি কৰি কি সিদ্ধান্ত ল'বা?

তোমালোকে জানিছিলানে?

নতুন দিল্লীৰ ৰাষ্ট্ৰীয় ভৌতিক বিজ্ঞানাগাৰে (National Physical Laboratory) ভাৰতবৰ্ষৰ সময় নিৰূপণ সেৱাৰ ব্যৱস্থাপনা কৰে। তেওঁলোকে ব্যৱহাৰ কৰা ঘড়ীটোৱে এক ছেকেণ্ডৰ এক নিযুত ভাগৰ এভাগলৈ শুদ্ধ ৰূপত সময়ৰ ব্যৱধান জুখিব পাৰে। পৃথিৱীৰ সকলোতকৈ শুদ্ধ ঘড়ীটো আমেৰিকা যুক্তৰাষ্ট্ৰৰ 'নেচনেল ইন্‌ষ্টিটিউট অৱ ষ্টেণ্ডাৰ্ড এণ্ড টেক্‌ন'লজী (National Institute of Standards and Technology) য়ে সাজি উলিয়াইছে। এই ঘড়ীটোৱে ২০ নিযুত বছৰ ধৰি চলাৰ পিছত ঘড়ীটোৰ ১ ছেকেণ্ড সময় কমিব বা বাঢ়িব।