سبق-4

رفتار اور وقت

آپ گذشتہ درجہ میں خطی حرکت، جنبی حرکت اور متواتر حرکت کے متعلق جان چکے ہیں۔ آپ کو ان حرکتوں کی کچھ مثالیں دی گئی ہیں۔ آپ اپنے دوستوں کے ساتھ مشورہ کر کے کچھ مثال اور حرکت کی قسم ٹیبل میں لکھئے۔

حرکت کی مثال	حرکت کی قسم
سیدھی سڑک پر چلتی بس	خطی حرکت
جھولے کی حرکت (رفتار)	
پینڈولم کی حرکت (رفتار)	
مٹی کے برتن بنانے والی چاک کی حرکت	

8.1 ست اور تیز رفتار

آپ نے سڑک پر چل رہے کچھ سواریوں کو دیکھا ہوگا جیسے سائیکل، موٹر سائیکل، کار جیپ، بس وغیرہ۔ ان چیزوں کی رفتار پر آپ نے غور کیا ہوگا۔ کچھ سواری دیگر سواریوں کو بنسبت زیادہ تیز رفتار سے چلتی ہیں۔ آپ نے یہ بھی محسوس کیا ہوگا کہ ایک ہی سواری مختلف وقفوں میں تیز یا ست رفتار سے چلتی ہے۔

جب کسی دوڑ میں حصہ لیتے ہیں تو یہ کیسے طے کرتے ہیں کہ کون تیز دوڑ رہا ہے اور کون آہستہ؟ اگر دوڑ میں حصہ لینے والے سبھی ایک ہی وقت میں دوڑنا شروع کرتے ہیں اور جو آخری نقطہ پر بنی لائین کو پہلے پار کر جاتا ہے تو اس کے بارے میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ وہ سب سے تیز دوڑا۔ ایک طریقہ یہ بھی ہوسکتا ہے۔ اساتذہ دو بار سیٹی بجائیں گے پہلی سیٹی پر سبھی ایک ساتھ ایک جگہ

سے دوڑنا شروع کریں گے۔ دوسری سیٹی پر سبھی اپنی اپنی جگہ رک جائیں گے۔ جو سب سے دور تک پہنچتا ہے وہ سب سے تیز دوڑنے والا ہے۔ تو یہ پتہ کرنے کے کئی طریقے ہیں کہ کون تیز دوڑتا ہے اور کون آہستہ۔ اس باب میں انھی سب باتوں کی غور کریں گے۔

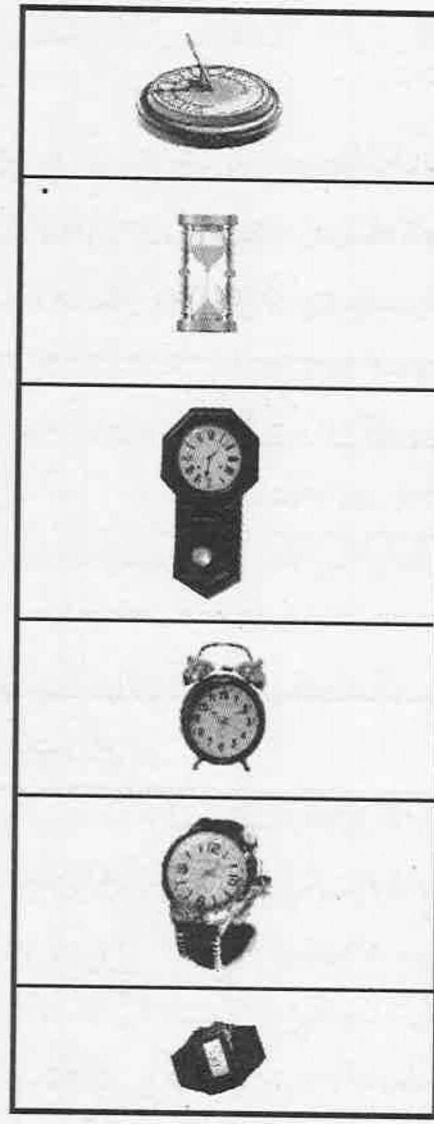
8.2 وقت کی پیمائش

کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ وقت کا علم ہمیں کس آلہ سے ہوتا ہے؟ کیا آپ نے کبھی غور کیا ہے کہ ہمارے بڑے بزرگ وقت کی پیمائش کس طرح کرتے تھے۔

ہمارے بڑے بزرگ روزآنہ طلوع آفتاب سے اگلے طلوع آفتاب کے درمیان کے وقت کو ایک دن مانتے تھے۔ اسی طرح تاریک رات سے اگلی تاریک رات کے درمیان کے وقت کو ایک ماہ کی شکل میں اور سال کی پیمائش کے لئے جتنے وقفے میں زمین، آفتاب کا ایک طواف پورا کرتا ہے اس سے وقت کی پیمائش کرتے تھے۔

اس طرح دن ماہ، اور سال کی پیمائش تو کی گئی لیکن ہمیں ایک دن سے کافی چھوٹے وقت وقفہ کو ناپنے کی ضرورت پڑتی ہے۔ کیا آپ بتائیں گے کہ ہم گھڑی کیوں پہنتے ہیں؟

گھڑی کے کام کرنے کے طریقے کو سمجھنے کے لئے گھڑی کا مشاہدہ کیجئے۔ گھڑی میں تین سوئیاں ہوتی ہیں۔ ایک سوئی موٹی اور ایک چھوٹی ہوتی ہے جو گھنٹہ بتاتی ہے۔ دوسری تھوڑی لمبی پتلی ہوتی ہے جو منٹ بتاتی ہے۔ تیسری سب سے لمبی اور پتلی سوئی ہوتی ہے جو تیزی سے گھومتی نظر آئے گی۔ یہ سوئی سکنڈ بتاتی ہے۔ یہ سبھی سوئیاں ایک مخصوص وقفہ میں اپنی راہ کو مکمل کرتی ہیں۔ گھڑیوں کے کام کرنے کا طریقہ کافی پیچیدہ ہوتا ہے لیکن گھڑیوں میں متواتر حرکت کے



تصویر : 8.1 وقت کی پیمائش

استعمال سے ہی وقت کی پیمائش کا سلسلہ شروع ہوا۔ متواتر حرکت کا یدید ہدانستہ مثال آسان پینڈولم ہے۔

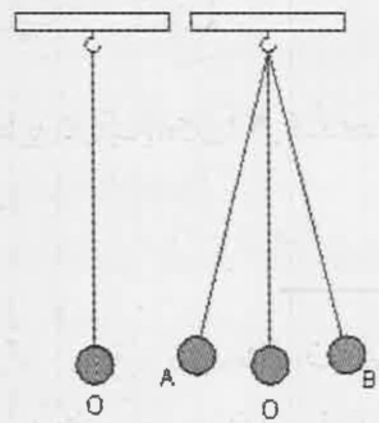
عملی سرگرمی 1

آسان پنڈولم بنانے کے لئے لگ بھگ ایک میٹر لمبے دھاگے یا ڈوری کے ایک سرے پر ایک پتھر یا دھات کے دائرہ نما ٹکڑے کو باندھ دیجئے۔ دوسرے سرے کو کسی اسٹینڈ یا دروازے کے چوکھٹ میں لگے کیل یا کنڈی سے لٹکا دیجئے۔ ڈوری میں لٹکے پینڈولم کے نیچے فرش پر ایک نشان درج کیجئے۔

تصویر 8.2 A میں پینڈولم درمیانی حالت O پر ہے پنڈولم کو حرکت میں لانے کے لئے گولا کو ایک طرف کھینچ کر چھوڑ دیں۔ پنڈولم حرکت کرنے لگے گا۔ پنڈولم O سے دائیں طرف B تک جاتا ہے۔ دوبارہ وہ O کی طرف حرکت کرتے ہوئے زیادہ سے زیادہ A تک جا تا ہے۔ پنڈولم O سے A کی طرف حرکت کرتا ہے۔ A پر پہنچنے پر وہ دوبارہ O کی طرف حرکت کرتے ہوئے B تک پہنچتا ہے۔ پنڈولم کے ذریعے A سے B تک جانا اور دوبارہ A پر لوٹنا ایک مکمل گردش کہلاتا ہے۔

'پنڈولم کے ذریعہ ایک گردش کو پورا کرنے میں جتنا وقت لگتا ہے اسے پنڈولم کا معیادی وقفہ کہتے ہیں'

معیادی وقفہ کی پیمائش کے لئے گھڑی کے وقت کو پنڈولم A مقام پر درج کرلیں۔ دوبارہ A پر واپسی کی ایک گردش شمار کرلیں۔ متواتر شمار کرتے ہوئے 20 گردش پورا کرنے پر گھڑی میں وقت درج کریں۔ (دونوں وقت کے فرق کو 20 سے تقسیم کریں تو ایک گردش کا وقت یا معیادی وقفہ ملے گا) اس پیمائشی عمل کو 5 مرتبہ اوسط گردش رفتار دہرائیں اور گردش نکالیں۔ اپنے تجربوں کو ٹیبل میں درج کیجئے۔



تصویر : A　　تصویر : B

آسان پنڈولم

حرکت کرتے آسان پنڈولم کے دائرہ کے کئی حالات

ٹیبل 8.2

تجربوں کا نمبر	20 پوری گردش میں لگا وقت	پیکر کا وقفہ $\frac{T}{20}$
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	

کیا ہر ایک مرتبہ ایک گردش پورا کرنے میں لگا وقت برابر ہے؟

آپ اپنے گھروں میں یا اسکول کے درجوں میں لگی گھڑیوں کو دیکھئے۔ان گھڑیوں میں ایک یا دو بیٹری (سیل) لگے ہوتے ہیں جو برقی تاروں سے جڑے رہتے ہیں۔ان گھڑیوں کو وارٹز گھڑی کہتے ہیں۔

8.3 وقت کی اکائی

وقت کی معین اکائی سکنڈ ہے اسی کا نشان S ہے۔ وقت کی بڑی اکائی گھنٹہ ہے۔ضرورت کے مطابق وقت کے مختلف اکائیوں کا استعمال کیا جاتا ہے۔مثال کے لئے اگر آپ کو اپنی عمر بتانی ہے تو عمر کو گھنٹوں یا دنوں میں اظہار کرنے کے بجائے برسوں میں اظہار کرنا صحیح ہوگا۔

8.4 چال (Speed)

آپ نے بس یا ریل گاڑی سے سفر کیا ہوگا۔اپنے کسی ایک سفر کے بارے میں مندرجہ ذیل سوالوں کے جواب دیجئے۔

آپ کس مقام سے کس مقام تک گئے؟ ان مقاموں کی بیچ کی دوری کتنی تھی؟ آپ کی گاڑی نے ایک گھنٹہ میں کتنی اوسطاً دوری طے کی؟

کسی چیز کے ذریعہ اکائی وقت (ایک گھنٹہ، ایک منٹ یا ایک سکنڈ) میں طے کی گئی دوری کو اس وقت کی دوری کو اوسط چال کہتے ہیں۔

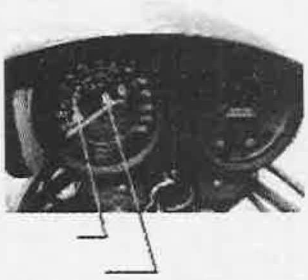
$$\text{اوسط چال} = \frac{\text{طئے کی گئی کل دوری}}{\text{کل دوری طے کرنے میں لگا کل وقت}}$$

اگر دوری کو کیلومیٹر میں اور وقت کو گھنٹوں میں ناپا جا رہا ہو تو چال کی اکائی کیلومیٹر/گھنٹہ ہوگی۔

ضرورت کے مطابق چال کی اکائی دوری اور وقت کی دوسری اکائیوں کو لے کر بھی بنائی جا سکتی ہے۔

سنٹی میٹر/سکنڈ میٹر/سکنڈ کیلومیٹر/گھنٹہ وغیرہ

آپ نے موٹر سائیکلوں پر ایک میٹر لگا دیکھا ہوگا۔ اس کے کونے پر km/h لکھا ہے۔ اسے چال میٹر (Speedo meter) کہتے ہیں۔ اس سے سیدھے ہی km/h میں چال معلوم ہو جاتی ہے۔ اسی میں ایک دوسرا میٹر بھی ہوتا ہے جو سواری کے ذریعہ طئے کی گئی دوری ناپتا ہے جسے دوری میٹر یا (Audo meter) کہتے ہیں۔



تصویر : چال میٹر، اودو میٹر

جب ہم یہ کہتے ہیں کہ کوئی بس 40 کیلومیٹر/گھنٹہ کی چال سے چلتی ہے تو اس سے یہ پتہ چلتا ہے کہ وہ بس ایک گھنٹہ میں 40 کیلومیٹر کی دوری طے کرتی ہے۔ حالانکہ کوئی بس ایک گھنٹہ تک یکساں چال (معین چال) سے نہیں چلتی ہے۔ حقیقت میں وہ شروع میں سست چال سے رفتار شروع کرتی ہے اور پھر اپنی رفتار کو بڑھاتی ہے۔ اس لئے جب ہم یہ کہتے ہیں کہ کسی بس کی چال 40 کیلومیٹر فی گھنٹہ ہے تو ہم صرف بس کے ذریعہ ایک گھنٹہ میں طے کی دوری پر ہی غور کرتے ہیں۔ ہم اس کی فکر نہیں کرتے کہ ہم اس گھنٹہ کے وقفہ میں بس معین چال سے چلتی رہی یا نہیں۔

آیئے ہم سیکھنے کی کوشش کریں کہ چال، گراف کے ذریعہ کیسے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اور گراف پر رفتار دکھانے سے ہمیں کیا فائدہ ہو سکتا ہے؟

شیاما کے سفر کا شمار نیچے کے خاکہ ٹیبل میں درج ہے۔

جدول 8.3

وقت منٹ میں	طے کی گئی دوری
2	60
4	120
6	240
8	360
10	360
12	440
14	560

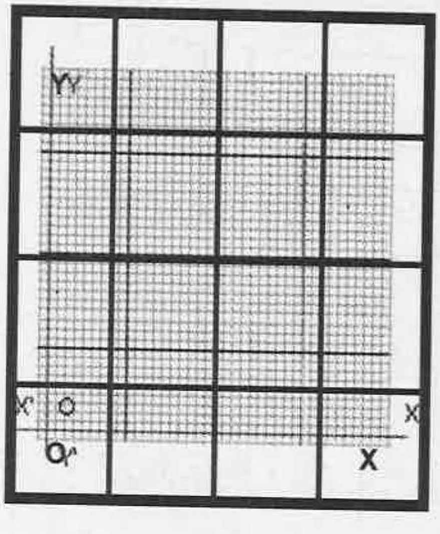
اس خاکہ کو دیکھ کر بتایئے کہ شیاما کی اوسط چال کیا تھی؟

کیا شیاما لگاتار ایک ہی چال سے چل رہی ہے؟

سفر کے کس حصے میں شیاما کی چال سب سے زیادہ تھی؟

کیا وہ راستے میں رکی؟ اگر ہاں تو کتنے وقت کے لئے؟

شماروں سے گنتی کر کے مندرجہ بالا سوالوں کا جواب دینا تھوڑا مشکل ہے۔ اسی سفر کو گراف کے ذریعہ ظاہر کر کے یہ کام آسانی کیا جاسکتا ہے۔



تصویر : 8.2

آیئے گراف پیپر کے بارے میں جانیں

ایک گراف پیپر لیجئے تصویر میں درج کے مطابق اس پر ایک دوسرے کی لمبائی کے دو عمودی خطوط کھینچئے۔ افقی محور (horizental line) پر x0x درج کیجئے۔ اسے x۔ خط کہتے ہیں اسی طرح انتصابی محور پر yoy درج کیجئے اسے y خط کہتے ہیں۔ جس نقطہ پر دونوں خط ملتے ہیں اسے ہم مخصوص نقطہ کہتے ہیں جن دو لائن کے درمیان گراف کھینچا جاتا ہے انہیں ان ہی دو محوروں کی یکسانیت ظاہر کرتے ہیں۔

سائرہ کے گھر سے اسکول تک کے سفر کا شمار نیچے خاکہ (ٹیبل) میں دیئے گئے ہیں۔ اب ہم ان اعداد سے وقت اور گھر سے دوری کا گراف بنائیں گے۔

خاکہ 8.4

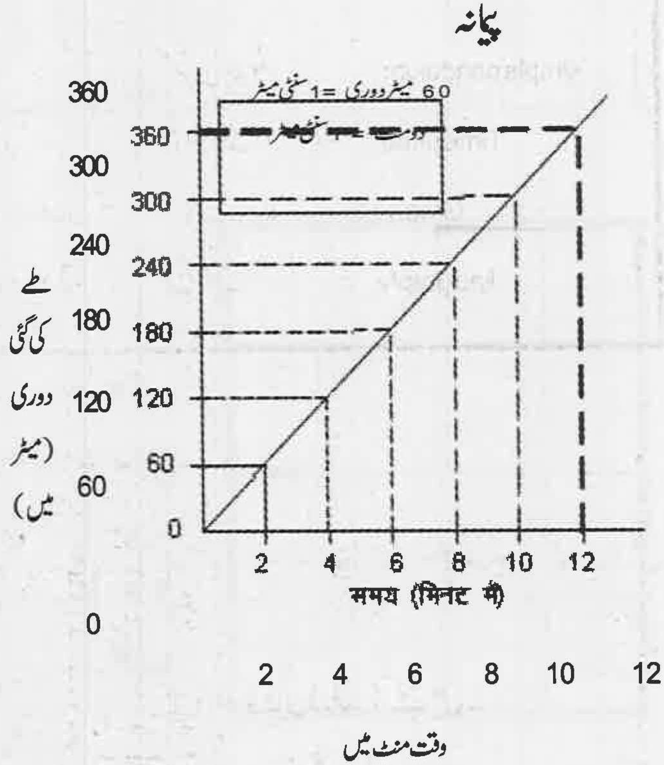
وقت منٹ میں	طے کی گئی دوری
0	0
2	60
4	120
6	180
8	240
10	300
12	360

آپ نے گراف کاغذ پر x۔ خط اور y۔ خط بنا کر دو محوروں کے پیمانہ طئے کیجئے۔ یہ پیمانہ گراف کاغذ اوپری دائیں کونے پر لکھ لیجئے۔

ابا عداد و شمار کے مطابق 2 منٹ = 1 سنٹی میٹر

x۔ خط پر اور 60 میٹر دوری = 1 سنٹی میٹر

y۔ خط مان کر نقطہ گراف پر درج کیجئے۔



اسی طرح باقی نقطہ بھی گراف پر بنایئے۔ ان سبھی نقطوں کو جوڑنے والی آسان خط اسکیل کی مدد سے کھینچئے۔

یہ گراف سائرہ کے گھر سے اسکول تک سفر کی چال کا گراف ہے۔

اب سائرہ کی چال کے گراف سے بتائیے کہ

سائرہ نے پہلے دو منٹ میں کتنی دوری طے کی؟..

سائرہ نے 4 سے 6 منٹ میں کتنی دوری طے کی؟...

سائرہ نے 8 سے 10 منٹ میں کتنی دوری طے کی؟...

کیا یہ دوریاں برابر ہیں؟ اگر ہاں تو ایسی چال کو کیا کہیں گے؟..................................

جب کوئی چیز یکساں وقت میں یکساں دوریاں طے کرتی ہے تو اس کی چال کو یکساں یا ایک برابر چال کہتے ہیں۔

نئے الفاظ

چال	speed	آسان پنڈولم	simple pendulum
گردش	oscillation	متواتر وقفہ	Time priod
یکساں چال	uniform motion	گراف	Graph
وقت کی اکائی	unit of time	خط گراف	line graph

ہم نے سیکھا

- متواتر وارداتوں کا استعمال وقت کی پیمائش میں کیا جاتا ہے۔ پنڈولم کی متواتر چال کا استعمال گھڑیوں کے بنانے میں ہوتا ہے۔
- کسی چیز کے ذریعہ اکائی وقت میں طے کی گئی دوری کو اس چیز کی اوسط چال (رفتار) کہتے ہیں۔
- چیزوں کی چال یہ فیصلہ لینے میں ہماری مدد کرتی ہے کہ کون دوسروں سے تیز چل رہا ہے۔

- کسی چیز کی اوسط چال اس کے ذریعہ طے کی گئی کل دوری کو چلنے میں لئے گئے وقت سے تقسیم کرنے پر حاصل ہوتی ہے؟ اس کی مخصوص اکائی فی سکنڈ ہے۔
- چیزوں کی چال کو ان کی دوری۔ وقت گراف کے ذریعہ تصویری شکل میں پیش کیا جاسکتا ہے۔
- یکساں چال چلنے والی چیز کا دوری۔ وقت گراف ایک خط مستقیم میں ہوتا ہے

مشق

1. مندرجہ میں کون سا آسان خط چال کی مثال ہے؟

(الف) جھولے میں بچے کی چال

(ب) بجلی پنکھے کی چال

(ج) سیدھے پل پر ریل گاڑی کی چال

(د) بجلی گھنٹی کے ہتھوڑے کی چال

2. مندرجہ ذیل میں کون سا دائرہ نما چال کی مثال ہے؟

(الف) سیدھی سڑک پر چلتی موٹی گاڑی کی چال

(ب) آسان پنڈولم کی چال

(ج) سورج کے چاروں طرف زمین کی چال

(د) مندرجہ بالا میں سے کوئی نہیں۔

3. چال (رفتار) کی خاص اکائی ہے۔

(الف) کیلومیٹر/منٹ

(ب) میٹر/منٹ

(ج) میٹر/سکنڈ

(د) کیلومیٹر/گھنٹہ

4. کوئی بس 60 کیلومیٹر فی گھنٹی کی رفتار سے 45 منٹ چلتی ہے بس کے ذریعہ طئے کی گئی دوری ہوگی۔

(الف) 30 کیلومیٹر

(ب) 60 کیلومیٹر

(ج) 45 کیلومیٹر

(د) 15 کیلومیٹر

5. مندرجہ ذیل میں کون سا تعلق صحیح ہے؟

(الف) $\text{چال} = \frac{\text{وقت}}{\text{دوری}}$

(ب) $\text{اوسط چال} = \frac{1}{\text{دوری} \times \text{وقت}}$

(ج) $\text{اوسط چال} = \frac{\text{وقت}}{\text{دوری}}$

(د) اوسط چال = دوری × وقت

6. کسی آسان پنڈولم کے ذریعہ 30 گردش پورا کرنے میں 45 سکنڈ لگتا ہے۔ تو آسان پنڈولم کا وقت بتائیے۔

7. روی کے گھر سے اسکول کی دوری 6 کیلومیٹر ہے روی سائیکل کے ذریعہ اسکول 30 منٹ میں پہنچتا ہے تو روی کی سائیکل کی چال کیلومیٹر/گھنٹہ میں بتائیے۔

8. مندرجہ ذیل حالات میں رفتار کی دوری۔ وقت گراف۔ کی شکل دکھائیں۔

(الف) مقررہ رفتار سے جاتی کار

(ب) سڑک کنارے کھڑی کوئی کار

9. شیاما کا سفر کے اعداد و شمار سے نیچے ٹیبل میں دیئے گئے ہیں۔ ان اعداد و شمار کو وقت / دوری گراف کے ذریعہ ظاہر کیجئے۔

وقت منٹ میں	طے کی گئی دوری میٹر میں
0	0
20	1
40	3
60	4
60	5
100	6

پروجکٹ کام

آپ اپنے اسکول میں لگے جھولے پر اپنے کلاس کے ساتھیوں کے ساتھ ایک عملی سرگرمی کر سکتے ہیں۔ اس عملی سرگرمی کے لئے آپ کو ایک گھڑی چاہئے۔ جھولے پر باری باری سے ایک ایک ساتھی بیٹھ کر جھولے لیجئے۔ جس طرح آپ نے پنڈولم کا وقت معلوم کیا تھا۔ اسی طرح اس کا وقت معلوم کیجئے۔ جھولے پر بیٹھے الگ الگ ساتھی کے ذریعہ نکالے گئے وقت کا موازنہ کیجئے۔ اس عملی سرگرمی سے آپ کیا نتیجہ نکالتے ہیں؟