Chapter 2

MOTION

Reflections on Concepts

سوال 1: رفتار اور سمتی رفتار میں فرق بیان کریں۔

جواب: رفتار (Speed) صرف فاصلہ بتاتی ہے جو کسی وقت میں طے کیا گیا ہو، جب کہ سمتی رفتار (Velocity) فاصلہ کے ساتھ ساتھ سمت بھی بتاتی ہے۔ اگر کوئی شخص 10 میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے مشرق کی طرف جا رہا ہے، تو یہ سمتی رفتار ہے، لیکن صرف 10 m/s ہو تو وہ رفتار ہے۔

سوال 2: مستقل جلدی (constant acceleration) کو مختصراً بیان کریں۔

جواب: جب کسی جسم کی رفتار وقت کے ساتھ ایک ہی شرح سے بڑھے یا گھٹے تو اسے مستقل جلدی (constant acceleration) کہتے ہیں۔ جیسے ایک گاڑی ہر سیکنڈ میں 2 m/s سے اپنی رفتار بڑھاتی ہے، تو یہ مستقل جلدی ہے۔

سوال 3: ہم کیسے جان سکتے ہیں کہ کوئی جسم حرکت میں ہے؟ کیا یہ عام خاصیت ہے؟

جواب: اگر کسی جسم کی جگہ وقت کے ساتھ بدلتی ہے تو وہ حرکت میں ہے۔ ہاں، حرکت ایک عام خاصیت ہے کیونکہ ہر جسم کسی نہ کسی وقت حرکت کرتا ہے — زمین، گاڑیاں، انسان وغیرہ۔

سوال 4: کیا اوسط رفتار اور اوسط سمتی رفتار ایک جیسی ہیں؟ اگر نہیں، تو کیوں؟

جواب: نہیں، دونوں مختلف ہیں۔ اگر جسم واپس اپنی ابتدائی جگہ پر آ جائے تو اس کا فاصلہ موجود ہو گا مگر جابہ (displacement) صفر ہو گا، لہٰذا اوسط رفتار صفر ہو سکتی ہے جب کہ اوسط رفتار صفر نہ ہو۔

سوال 5: لمحاتی رفتار (Instantaneous speed) کو کیسے ناپا جاتا ہے؟

جواب: لمحاتی رفتار کسی مخصوص لمحے کی رفتار ہوتی ہے۔ اسے ہم اسپیڈومیٹر جیسے آلات سے ناپ سکتے ہیں، جیسے گاڑی میں چلتے وقت ڈائل پر جو رفتار دکھائی جاتی ہے وہی لمحاتی رفتار ہوتی ہے۔

سوال 6 : جلدی (acceleration) کو مثال کے ساتھ بیان کریں۔

جواب : جب کسی جسم کی رفتار وقت کے ساتھ بڑھے یا گھٹے، تو وہ جلدی (acceleration) کہلاتی ہے۔ مثال: ایک بس جو زیرو سے 60 km/h تک 10 سیکنڈ میں پہنچے، اس کی جلدی ہو گی۔

Application of Concepts

سوال 1 : کس کار کی رفتار زیادہ ہے، A یا B ؟

جواب Distance vs Time **:** گراف میں جس کار کی لائن زیادہ ڈھلوان رکھتی ہے (یعنی کم وقت میں زیادہ فاصلہ طے کرتی ہے) وہ کار زیادہ تیز ہے۔

اگر کار A کی لائن زیادہ ڈھلوان رکھتی ہے، تو وہ زیادہ تیز ہے۔

سوال 2 : ٹرین 50 m لمبی ہے اور 10 m/s کی رفتار سے چل رہی ہے۔ پول اور پل کو پار کرنے میں وقت بتائیں۔

جواب:

- پول: وقت = فاصلہ ÷ رفتار = 50 ÷ 10 = 5 سیکنڈ
- پل (250+50) = 300 m ⟶ وقت = 300 ÷ 10 = 30 سیکنڈ

سوال 3 : اگر رفتار یکساں طور پر بڑھے تو distance vs time گراف کیسا ہو گا؟

جواب : گراف ایک اوپر کو مڑتا ہوا ہموار منحنی (curved) ہو گا، جو ظاہر کرتا ہے کہ رفتار میں مسلسل اضافہ ہو رہا ہے۔

سوال 4 : اگر رفتار یکساں طور پر کم ہو تو distance vs time گراف کیسا ہو گا؟

جواب : گراف ایک اوپر کو جاتا ہوا مگر کم ہوتی ڈھلوان والا منحنی ہو گا، جو ظاہر کرتا ہے کہ جسم آہستہ آہستہ رک رہا ہے۔

سوال 5 : چیتا 100 m کو 4 s میں طے کرتا ہے۔ اوسط رفتار؟ اور 50 m کو 2 s میں؟

جواب:

- اوسط رفتار = فاصلہ ÷ وقت = 100 ÷ 4 = 25 m/s
- دوسری صورت: 50 ÷ 2 = 25 m/s

سوال6 : ایک کار آدھا وقت 80 km/h اور باقی آدھا وقت 40 km/h سے چلتی ہے۔ اوسط رفتار؟

جواب:

اوسط رفتار $= (2\times80\times40) \div (80+40) = 6400 \div 120 = 53.33$ km/h

لیکن اگر وقت برابر ہو تو جواب = 60 km/h (جیسے سوال میں دیا گیا ہے)

سوال7 : 10m پہلے 5 s میں اور 10 m اگلے 3 s میں طے ہوتے ہیں۔ a, u, اگلے 2 s میں فاصلہ؟

جواب:

$u = 7/6\ m/s$، $a = 1/3\ m/s^2$

$S = ut + \frac{1}{2} at^2 = (7/6\times2) + (\frac{1}{2}\times1/3\times4) = 14/6 + 2/3 = 8.33\ m$

Higher Order Thinking

سوال1 : جب رفتار مستقل ہو، کیا اوسط رفتار اور لمحاتی رفتار مختلف ہو سکتی ہیں؟

جواب : نہیں، اگر رفتار مستقل ہو تو ہر لمحے کی رفتار، اوسط رفتار کے برابر ہی ہو گی۔ جیسے اگر کوئی شخص پورے وقت 10 m/s سے چلے تو لمحاتی اور اوسط دونوں ایک جیسے ہوں گے۔

سوال2 : خرگوش اور کچھوے کی دوڑ کی کہانی پر گراف کھینچیں۔

جواب:

گراف میں:

- کچھوے کی لائن سیدھی اور مسلسل چڑھتی جائے گی۔
- خرگوش کی لائن تیز شروع ہو گی، پھر افقی (rest) ہو گی، پھر آخر میں چڑھے گی۔
  کچھوے کی لائن آخر میں آگے نکل جائے گی۔

Multiple Choice Questions

سوال 1 : کسی جسم کا طے کردہ فاصلہ مخصوص سمت میں کیا کہلاتا ہے؟

جواب: (c) Velocity

سوال 2 : اگر کوئی جسم مستقل سمتی رفتار سے حرکت کر رہا ہو تو حرکت کی قسم کیا ہے؟

جواب: (c) Uniform Motion

سوال 3 : اگر جسم کی رفتار میں تبدیلی ہو تو اس کی حرکت کی حالت کیا ہو گی؟

جواب: (d) State of Non-uniform Motion

سوال 4 : اگر کسی حرکت پذیر جسم کی acceleration مستقل ہو تو یہ حرکت کیسی ہو گی؟

جواب: (b) Motion with Uniform Acceleration

Suggested Experiments

سوال : ایک جھکی سطح پر حرکت پذیر جسم کی رفتار اور جلدی ناپنے کا تجربہ کریں اور رپورٹ لکھیں۔

جواب : ایک لکڑی کی تختی کو ایک سرے سے اٹھا کر جھکی سطح بنائیں۔ اس پر ایک گیند کو رول کریں۔ گھڑی یا اسمارٹ فون سے وقت ناپیں اور مختلف فاصلے پر گیند کے وقت نوٹ کریں۔ ان ڈیٹا سے رفتار اور جلدی معلوم کریں:

- $v = s/t$
- $a = \Delta v / \Delta t$

یہ تجربہ جلدی اور رفتار کو سمجھنے میں مدد دیتا ہے۔

Suggested Projects

پراجیکٹ 1: اپنی کلاس کے طلبہ کی 100 m اور 200 m دوڑ کی اوسط رفتار نکالیں۔

جواب: ہر طالب علم کے وقت کا ریکارڈ لیں۔ اوسط رفتار = کل فاصلہ ÷ وقت۔

مثال: اگر کوئی طالب علم 100 m کو 15 سیکنڈ میں طے کرتا ہے، تو اس کی رفتار = 6.67 m/s

ان تمام ڈیٹا کو جدول میں درج کر کے رپورٹ تیار کریں۔

پراجیکٹ 2: تین گیندوں کو پہاڑی کے اوپر سے ایک ساتھ چھوڑیں، کون سی پہلے نیچے پہنچتی ہے؟

جواب: اگر ایک سیدھی، دوسری خم دار، اور تیسری جھکی سطح پر ہو، تو درمیانی یعنی قوس (curved) راستے والی گیند پہلے پہنچے گی کیونکہ وہ جلدی رفتار پکڑتی ہے۔ یہ رفتار کے فرق کو ظاہر کرتا ہے۔

THE END

علم وہ خزانہ ہے جو کبھی ختم نہیں ہوتا، اللہ تعالیٰ آپ کو اس خزانے سے مالا مال فرمائے۔

خدا حافظ۔

—عبدالواحد، سوشیل اسٹڈیز ٹیچر