باب 12

ویوز (WAVES)

طلبہ کے حاصلاتِ تعلّم

اس باب کو پڑھنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ وہ:

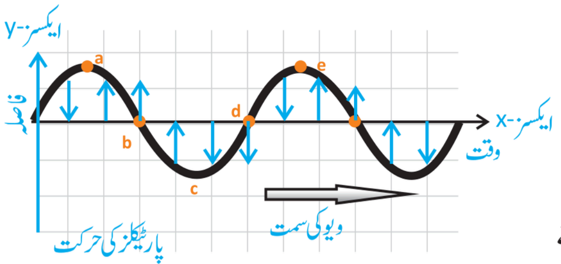
- ثابت کریں کہ ویوز انرجی کو منتقل کرتی ہیں مگر میٹیریل میڈیم کو منتقل نہیں کرتیں
- وضاحت کریں کہ ویو موشن سے کیا مراد ہے[جیسا کہ رسی، سپرنگ میں (وائبریشن)، اور پانی کی لہروں کے تجربات سے ظاہر ہوتا ہے]
- ویوز کی اقسام بیان کریں؛ جیسا کہ (i) ٹرانسورس ویوز (ii) لونگیٹوڈنل ویوز
- ویو کی خصوصیات بیان کریں: ویو فرنٹ، ویو لینگتھ، فریکوینسی، ٹائم پیریڈ، کرسٹ (Crest)، ٹرف (Trough)، کمپریشن، ریئرفیکشن ایمپلی ٹیوڈ، اور ویو سپیڈ کے لحاظ سے
- درج ذیل اصطلاحات کی تعریف کریں: فریکوینسی، ویو لینگتھ، ایمپلی ٹیوڈ
- یہ مساوات یاد کریں اور استعمال کریں؛ $v = f\lambda$
- مثالوں کے ساتھ واضح کریں کہ ٹرانسورس ویو میں پارٹیکلز کی حرکت انتقالِ انرجی کی سمت کے عموداً ہوتی ہے[مثالیں: الیکٹرومیگنیٹک ویوز، پانی کی سطح کی ویوز، سیسمک ویوز (Seismic wave)]
- مثالوں کے ساتھ دکھائیں کہ لونگیٹوڈنل ویوز میں پارٹیکلز کی حرکت انتقالِ انرجی کی سمت کے متوازی ہوتی ہے[مثالیں: ساؤنڈ ویوز، سیسمک پرائمری ویوز]

www.ilmkidunya.com

ویوز کا تصور یہ واضح کرتا ہے کہ ویوز ایک جگہ سے دوسری جگہ انرجی منتقل کرتی ہیں مگر میٹیریل میڈیم کو منتقل نہیں کرتیں۔ ہماری روزمرہ زندگی کے بے شمار مظاہر کو سمجھنے میں ویوز اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ ہمارے اردگرد ہر جگہ ویوز موجود ہوتی ہیں۔ ساکن جھیل کی سطح پر بنتی ہوئی چھوٹی چھوٹی لہروں سے لے کر آسمان میں گرجتے ہوئے بادلوں کی آواز تک۔ اس باب میں ہم ویوز کی اقسام، ان کی خصوصیات، اور وہ اصول جانیں گے جو ان کے رویّے کو کنٹرول کرتے ہیں۔ ہم بنیادی تصورات جیسے ایمپلی ٹیوڈ، ویو لینگتھ فریکوینسی، اور ویو سپیڈ کو بھی سمجھیں گے۔ تجربات اور روزمرہ مثالوں کے ذریعے ہم دیکھیں گے کہ ویوز ہماری زندگی پر کیسے اثرانداز ہوتی ہیں اور ذرائع ابلاغ، میڈیکل، اور ٹیکنالوجی جیسے شعبوں میں کس طرح استعمال ہوتی ہیں۔

12.1 ویوز اور ان کی ماہیت (Waves and Nature of Waves)

جب ویوز کسی میڈیم سے گزرتی ہیں تو وہ اس میں موجود پارٹیکلز کو وائبریٹ کرتی ہیں۔ یہ وائبریشن پارٹیکلز کے درمیان انرجی کو آگے منتقل کرتی ہیں، جیساکہ شکل 12.1 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 12.1: ویو میں پارٹیکلز کی وائبریشن جو ویو کی سمت کے عموداً ہوتی ہے

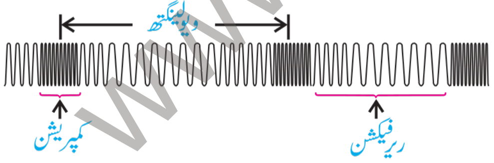
لیکن پارٹیکلز خود ویو کے ساتھ آگے نہیں بڑھتے وہ صرف اپنے اصل مقام کے گرد آگے پیچھے حرکت (Oscillate) کرتے رہتے ہیں۔ مثال کے طور پر، اگر ساکن پانی کی سطح پر ایک لکڑی کا ٹکڑا رکھا جائے تو پانی کی سطح پر ویوز پھیلتی ہیں، جیساکہ شکل 12.2 میں دکھایا گیاہے۔ یہ ویوز انرجی کو آگے لے جاتی ہیں، مگر نہ پانی اپنی جگہ چھوڑتا ہے اور نہ ہی لکڑی کا ٹکڑا آگے بڑھتا ہے دونوں تقریباً وہیں پر رہتے ہیں۔

شکل 12.2: پانی میں ویوز بغیر میٹریل میڈیم منتقل کیے انرجی کی منتقلی دکھاتی ہیں

اسی طرح کا عمل ساؤنڈ ویوز میں بھی ہوتا ہے۔ جب گٹار کا تار بجایا جاتا ہے تو وہ ایسی وائبریشنز پیدا کرتا ہے جو ہوا میں ساؤنڈ ویوز کی صورت میں سفر کرتی ہیں (شکل 12.3)۔ ہوا کے پارٹیکلز ہمارے کانوں تک نہیں آتے وہ اپنی جگہ ساکن ہو کر وائبریٹ کرتے ہیں اور انرجی کو آگے منتقل کرتے ہیں۔

ویوز انرجی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرتی ہیں، لیکن میٹریل میڈیم کو ساتھ نہیں لے جاتیں۔

اسی اصول کو سپرنگ میں ہونے والی (وائبریشنز) سے بھی سمجھا جاسکتا ہے۔ جب ایک لمبی کھنچی ہوئی سپرنگ کے ایک سرے کو چھوڑا جائے تو اس میں لونگیٹیوڈنل ویوز پیدا ہوتی ہیں، جیساکہ شکل 12.4 میں دکھایا گیا ہے۔ سپرنگ میں کمپریشن بنتے ہیں (جہاں کوائلز آپس میں قریب ہوتے ہیں) ریرفیکشن بنتے ہیں (جہاں کوائلز ایک دوسرے سے دور ہوتے ہیں)۔ یہ کمپریشن اور ریرفیکشن سپرنگ کے ساتھ ساتھ آگے بڑھتے



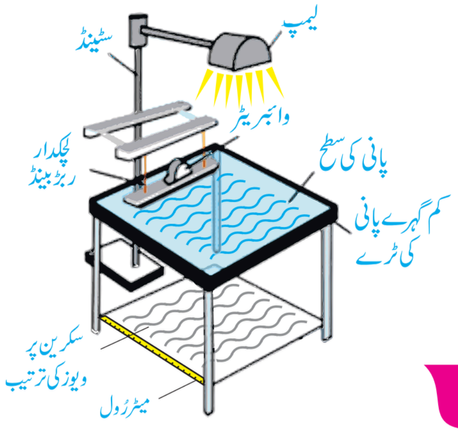
شکل 12.4: ایک کھنچے ہوئے اسپرنگ میں لونگیٹیوڈنل ویو

شکل 12.3: گٹار کی سٹرنگز میں وائبریشن کے نتیجے میں ساؤنڈ ویوز پیدا ہوتی ہیں جو انرجی کو ہوا کے ذریعے کان تک پہنچاتی ہیں

ہیں، جس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ انرجی منتقل ہوتی ہے لیکن پوری سپرنگ آگے نہیں بڑھتی۔ یہ تجربہ ویو موشن کو بہت واضح طور پر دکھاتا ہے اور بتاتا ہے کہ لونگیٹیوڈنل ویوز (جیسے ساؤنڈ ویوز) مادّے میں کس طرح سفر کرتی ہیں۔

www.ilmkidunya.com

ویو موشن کو ظاہر کرنے کے لیے پانی کی ویوز کا تجربہ (Water Wave Experiment to Demonstrate Wave Motion)



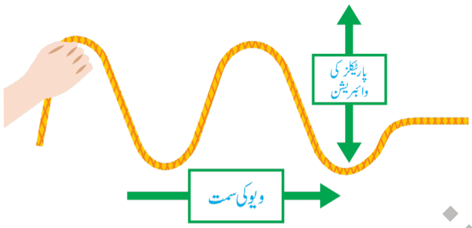
شکل12.5: رِپل ٹینک

ویو موشن کو سمجھنے کا ایک نہایت سادہ اور مؤثر طریقہ رپل ٹینک کا تجربہ ہے، جیسا کہ شکل 12.5 میں دکھایا گیا ہے۔ اس ترتیب میں ایک کم گہری ٹرے لی جاتی ہے اور اسے پانی سے یکساں گہرائی تک بھرا جاتا ہے۔ ایک بار (Bar) جو موٹر کے ساتھ جڑی ہوتی ہے، پانی کی سطح پر آہستہ آہستہ اوپر نیچے حرکت کرتی ہے۔ یہ حرکت پانی میں خلل پیدا کرتی ہے، جس سے ویوز یا ویو کرسٹ بنتے ہیں جو پانی کی سطح پر آگے کی طرف حرکت کرتے ہوئے نظر آتے ہیں جس سے پلین ویوز بنتی ہیں۔

12.2 ویوز کی اقسام (Types of Waves)

ویوز کی دو بنیادی اقسام ہیں:

1۔ مکینیکل ویوز (Mechanical Waves)



شکل 12.6: رسی پر ایک ٹرانسورس ویو یہ دکھا رہی ہے کہ پارٹیکلز کی وائبریشن ویو کی سمت کے عموداً ہے

مکینیکل ویوز وہ ویوز ہیں جن کی اشاعت کے لیے کسی میٹریل میڈیم کی ضرورت ہوتی ہے، جیسے ہوا، پانی، یا کوئی ٹھوس میٹریل۔ یہ ویوز خلاء میں سفر نہیں کر سکتیں کیونکہ یہ انرجی منتقل کرنے کے لیے میڈیم کے پارٹیکلز کی (وائبریشنز) پر انحصار کرتی ہیں۔ میڈیم کے پارٹیکلز اپنی جگہ ٹھہر کر وائبریشنز پیدا کرتے ہیں اور انھیں وائبریشنز سے انرجی آگے منتقل ہوتی ہے۔ میڈیم کے پارٹیکلز صرف اپنی جگہ پر وائبریشنز پیدا کرتے ہیں اور انرجی کو آگے منتقل کرتے ہیں، جبکہ پارٹیکلز خود ویو کے ساتھ آگے نہیں بڑھتے۔

دلچسپ معلومات

ویوز سمندروں، ہوا اور حتیٰ کہ خلاء میں بھی انرجی منتقل کرتی ہیں۔ بغیر اس کے کہ وہ پارٹیکلز کو اپنے ساتھ لے کر چلیں۔

اسے سمجھنے کا ایک سادہ طریقہ یہ ہے کہ رسی کے ایک سرے کو اوپر نیچے حرکت دی جائے تو ویو رسی کے ساتھ ساتھ آگے بڑھتی ہے، لیکن رسی کا ہر حصّہ صرف اوپر نیچے حرکت کرتا ہے، جبکہ ویو خود آگے سفر کرتی ہے، جیسا کہ شکل 12.6 میں دکھایا گیا ہے۔
مکینیکل ویوز کی مثالیں ساؤنڈ ویوز، پانی کی ویوز، رسی یا سپرنگ میں وائبریشنز، زلزلوں سے پیدا ہونے والی سیسمک ویوز ہیں۔

2۔ الیکٹرومیگنیٹک ویوز (Electromagnetic Waves)

کیا آپ جانتے ہیں؟

ریڈیو ویوز الیکٹرومیگنیٹک ویوز ہیں جو ہوا میں $3,00,000\ km\ s^{-1}$ کی سپیڈ سے سفر کرتی ہیں۔

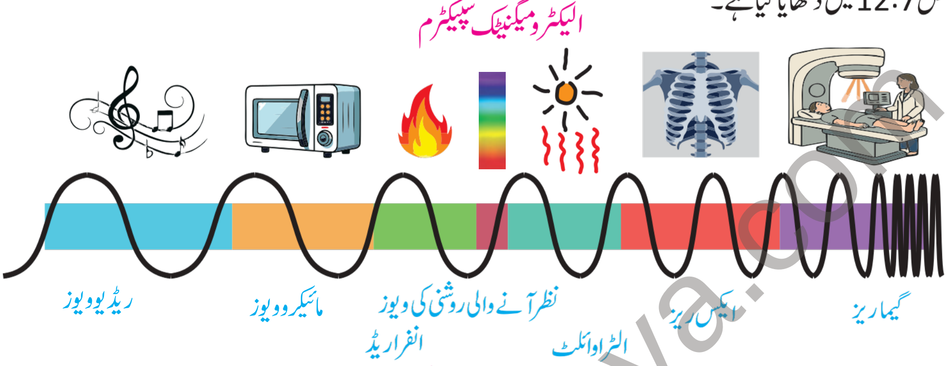
الیکٹرومیگنیٹک ویوز، مکینیکل ویوز سے اس لیے مختلف ہوتی ہیں کہ انہیں سفر کرنے کے لیے کسی میٹریل میڈیم کی ضرورت نہیں ہوتی۔ یہ ویوز خلاء میں بھی سفر کر سکتی ہیں۔ اسی وجہ سے سورج کی روشنی اور دوسری حرارتی ریڈی ایشنز خلاء کے ذریعے زمین تک پہنچتی ہیں۔
الیکٹرومیگنیٹک ویوز کی مثالیں ہیں: ریڈیو ویوز، مائیکرو ویوز، انفرا ریڈ ریڈی ایشنز، نظر آنے والی روشنی (Visible light)،

www.ilmkidunya.com

الٹرا وائلٹ ریز، ایکس ریز، گیما ریز۔ ان ویوز کی ویولینگتھ اور فریکوینسی مختلف ہوتی ہے، لیکن خلاء میں یہ سب روشنی کی سپیڈ سے سفر کرتی ہیں جو قریباً 3,00,000 کلومیٹر فی سیکنڈ، یعنی $3\times10^8\ m\ s^{-1}$ ہے۔
ان تمام الیکٹرومیگنیٹک ویوز کی رینج کو الیکٹرومیگنیٹک سپیکٹرم کہا جاتا ہے، جیسا کہ شکل 12.7 میں دکھایا گیا ہے۔

دلچسپ معلومات

انفرا کا مطلب ہے "نیچے" انفراریڈ ویوز کی فریکوینسی سرخ ویوز سے کم ہوتی ہے۔ گرم اجسام سپیکٹرم کے انفراریڈ حصے میں روشنی خارج کرتے ہیں۔



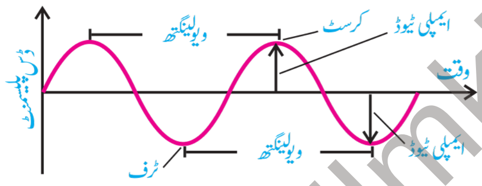
شکل 12.7: ویولینگتھ کے حساب سے الیکٹرومیگنیٹک ویوز کی اقسام

میکینیکل ویوز کی اقسام (Types of Mechanical Waves)

میکینیکل ویوز کو بنیادی طور پر دو اقسام ہیں:

1۔ ٹرانسورس ویوز   2۔ لونگیٹیوڈنل ویوز

ان کی یہ تقسیم اس بات پر منحصر ہے کہ ویو کے سفر کی سمت کے مقابلے میں میڈیم کے پارٹیکلز کس طرح وائبریٹ کرتے ہیں۔



شکل 12.8: ایک ٹرانسورس ویو: کرسٹ، ٹرف، ویولینگتھ اور ایمپلی ٹیوڈ کی نشاندہی کے ساتھ دی گئی ہے

ٹرانسورس ویوز (Transverse Waves)

ٹرانسورس ویوز میں میڈیم کے پارٹیکلز ویو کی سمت کے عموداً وائبریٹ کرتے ہیں۔ یہ عمودی وائبریشن انرجی کو میڈیم میں آگے منتقل کرتی ہے، لیکن پارٹیکلز خود ویو کے ساتھ آگے نہیں بڑھتے۔

ذہنی آزمائش

آپ ایک کھنچی ہوئی سلنکی سپرنگ کو دائیں بائیں ہلاتے ہیں اور پھر اسے آگے پیچھے دھکیلتے ہیں۔ آپ نے کس قسم کی دو ویوز پیدا کیں؟

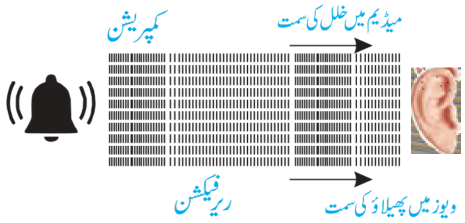
ٹرانسورس ویو کو دیکھنے کا ایک سادہ طریقہ یہ ہے کہ رسی کے ایک سرے کو اوپر نیچے حرکت دی جائے۔ ویو رسی کے ساتھ افقی سمت میں سفر کرتی ہے، جبکہ رسی کے حصے عمودی سمت میں حرکت کرتے ہیں۔ اس حرکت سے دو نمایاں حصے بنتے ہیں: کرسٹ (سب سے بلند نقطہ)، ٹرف (سب سے نچلا نقطہ)، جیسا کہ شکل 12.8 میں دکھایا گیا ہے۔

ٹرانسورس ویوز کی بہترین مثال پانی کی سطح پر بننے والی ویوز ہیں۔ پانی کی سطح پر ویو آگے بڑھتی ہے، لیکن پانی کے مالیکیولز اوپر نیچے حرکت کرتے ہیں، ویو کے ساتھ آگے نہیں بہتے۔ اس کی ایک اور اہم مثال الیکٹرومیگنیٹک ریڈی ایشن ہے (جیسے روشنی، ریڈیو ویوز، ایکس ریز)۔ ان میں الیکٹرک اور میگنیٹک فیلڈز انرجی کی سمت کے عموداً وائبریٹ کرتے ہیں۔

www.ilmkidunya.com

لونگیٹیوڈنل ویوز (Longitudinal Waves)

لونگیٹیوڈنل ویوز میں میڈیم کے پارٹیکلز اسی سمت کے متوازی (Parallel) وائبریٹ کرتے ہیں۔ ٹرانسورس ویوز کے برعکس، جہاں پارٹیکلز اوپر نیچے حرکت کرتے ہیں، لونگیٹیوڈنل ویوز میں پارٹیکلز آگے پیچھے حرکت کرتے ہیں اور انرجی کی سمت کے ساتھ اسی راستے میں وائبریٹ کرتے ہیں۔ اس حرکت سے دو واضح حصّے بنتے ہیں:



شکل 12.9: ایک لونگیٹیوڈنل ویو کمپریشن اور ریریفیکشن کو ظاہر کرتی ہوئی

کمپریشن جہاں پارٹیکلز ایک دوسرے کے بہت قریب ہوتے ہیں۔

ریریفیکشن جہاں پارٹیکلز پھیل کر دور ہو جاتے ہیں، جیسا کہ شکل 12.9 میں دکھایا گیا ہے۔

لونگیٹیوڈنل ویو کی سب سے اہم اور عام مثال ساؤنڈ ویو ہے۔ جب ساؤنڈ پیدا ہوتی ہے، جیسے کوئی شخص اپنے ہاتھوں سے تالی بجاتا ہے تو ہاتھوں کے قریب موجود ہوا کے مالیکیولز پہلے آپس میں دھکیلے جاتے ہیں اور ایک کمپریشن بنتی ہے۔ اس کے فوراً بعد یہ مالیکیولز پھیل کر دور ہو جاتے ہیں اور ریریفیکشن بنتی ہے، جبکہ ویو ہوا میں آگے بڑھتی رہتی ہے۔ کمپریشن اور ریریفیکشن کا یہی سلسلہ ساؤنڈ کو ہمارے کانوں تک پہنچاتا ہے، بجائے اس کے کہ ہوا خود مسلسل آواز کے منبع (Source) سے سننے والے تک منتقل ہو۔

12.3 ویوز کی اصطلاحات اور پیرامیٹرز (Terms and Parameters of Waves)

دلچسپ معلومات

فریکوئینسی ہمیں یہ بتاتی ہے کہ ایک سیکنڈ میں کتنی ویوز کسی پوائنٹ سے گزرتی ہیں اس لیے FM ریڈیو اسٹیشن کو 88.0 MHz کہا جاتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ وہ ایک سیکنڈ میں 88 ملین ویوز بھیج رہا ہے۔

شکل 12.8 میں ایک ٹرانسورس ویو دکھائی گئی ہے، جس پر کرسٹ، ٹرف، ویولینگتھ اور ایمپلی ٹیوڈ کی نشاندہی کی گئی ہے۔ ان اہم اصطلاحات کی تعریفیں درج ذیل ہیں:

کرسٹ (Crest): کرسٹ ٹرانسورس ویو کا وہ حصہ ہے جو وسطی پوزیشن (Mean position) سے اوپر ہوتا ہے۔ یہ ویو کا سب سے بلند نقطہ ہوتا ہے۔

ٹرف (Trough): ٹرف ٹرانسورس ویو کا وہ حصہ ہے جو وسطی پوزیشن سے نیچے ہوتا ہے۔ یہ ویو کا سب سے نچلا نقطہ ہوتا ہے۔

کمپریشن (Compression): کمپریشن لونگیٹیوڈنل ویو کا وہ حصہ ہے جہاں میڈیم کے پارٹیکلز آپس میں بہت قریب ہوتے ہیں، جس کے باعث زیادہ پریشر پیدا ہوتا ہے۔

ریریفیکشن (Rarefaction): ریریفیکشن لونگیٹیوڈنل ویو کا وہ حصہ ہے جہاں پارٹیکلز پھیل کر دور ہو جاتے ہیں، جس سے کم پریشر پیدا ہوتا ہے۔

دلچسپ معلومات

ٹائم پریڈ ہمیں یہ بتاتا ہے کہ ایک مکمل ویوز کو کسی پوائنٹ سے گزرنے میں کتنا وقت لگتا ہے۔ بالکل ایسے جیسے دل کی دھڑکن کی ویو۔

ایمپلی ٹیوڈ (Amplitude): ایمپلی ٹیوڈ ویو کے کسی بھی پوائنٹ کا اس کے اصل مقام سے زیادہ سے زیادہ ڈس پلیسمنٹ ہے۔ ایمپلی ٹیوڈ اس ویو کی انرجی کی مقدار کو ظاہر کرتا ہے۔ زیادہ ایمپلی ٹیوڈ کا مطلب ہے زیادہ انرجی۔

ویولینگتھ (λ): ویولینگتھ دو متصل ویوز کے ایک جیسے حصّوں کے درمیان

www.ilmkidunya.com

فاصلے کو کہتے ہیں مثلاً: ٹرانسورس ویو میں کرسٹ سے کرسٹ یا ٹرف سے ٹرف اور لونگیٹیوڈنل ویو میں کمپریشن سے کمپریشن یا ریر فیکشن سے ریر فیکشن تک کا فاصلہ ویولینگتھ کہلاتا ہے۔ ویولینگتھ کا SI یونٹ میٹر (m) ہے۔

ذہنی آزمائش

دو ویوز ایک ہی سپیڈ سے سفر کرتی ہیں لیکن ایک کی فریکوینسی زیادہ ہے۔ بتائیں کس کی ویولینگتھ کم ہوگی۔

فریکوینسی (f): کسی پوائنٹ کے گرد وائبریٹری موشن کرتے ہوئے جسم کی ایک سیکنڈ میں وائبریشنز کی تعداد فریکوینسی کہلاتی ہے۔ اسے f سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کا یونٹ ہرٹز (Hz) ہے۔ 1 Hz = 1 وائبریشن فی سیکنڈ

ٹائم پیریڈ (T): کسی مقررہ پوائنٹ سے ایک ویو کے گزرنے کے ٹائم کو ٹائم پیریڈ کہتے ہیں۔ اسے T سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ٹائم پیریڈ کا یونٹ سیکنڈ (s) ہے۔ یہ فریکوینسی کا الٹ (Inverse) ہوتا ہے۔ یعنی: $T = 1 / f$ ۔ اس کی اکائی سیکنڈ (s) ہے۔

ویو فرنٹ (Wave front): ویو فرنٹ ایک خیالی (Imaginary) سطح ہوتی ہے جس پر موجود تمام پوائنٹس ایک ہی وائبریٹری فیز (Vibratory phase) میں ہوتے ہیں۔ یعنی ان کا ڈس پلیسمنٹ اور حرکت کی سمت ایک جیسی ہوتی ہے۔ ویو فرنٹ اس ویو کے آگے بڑھتے ہوئے کنارے کو ظاہر کرتا ہے۔

ویو سپیڈ (v) / ویو مساوات

وہ سپیڈ جس سے ویو کسی میڈیم میں سفر کرتی ہے، ویو کی سپیڈ کہلاتی ہے۔

یعنی: سپیڈ = فاصلہ / وقت

ویو کے لیے: ٹائم پیریڈ = T ؛ ویولینگتھ = λ

لہٰذا $v = S / t$

چونکہ $S = \lambda$ اور $t = T$ اس لیے اس کا فارمولا ہوگا:

$$v = \lambda / T \quad ....(12.1)$$

اب $f = 1/T$ فریکوینسی، لہٰذا:

$$v = f \times \lambda \quad .... (12.2)$$

یہاں پر: ویو سپیڈ ($m\,s^{-1}$ میں) = v ؛ فریکوینسی (Hz میں) = f ؛ ویولینگتھ (m میں) = λ

مثال: ایک ویو 10 سائیکلز مکمل کرنے میں 5 s لیتی ہے۔ ویولینگتھ 1.2 m ہے۔ معلوم کریں:

(الف) ویو کی فریکوینسی (ب) ویو کی سپیڈ

حل:

دیا گیا ڈیٹا: ویولینگتھ $\lambda = 1.2\,m$ ؛ وقت $t = 5\,s$ ؛ سائیکلز کی تعداد = 10

معلوم کرنا: ویو سپیڈ $v = ?$ ؛ فریکوینسی $f = ?$

ہم جانتے ہیں کہ: فریکوینسی = سائیکلز کی تعداد / وقت

لہٰذا $f = 10 / 5 = 2\,Hz$

جیسا کہ $v = f \times \lambda$

قیمتیں درج کرنے سے: $v = 2 \times 1.2 = 2.4\,m\,s^{-1}$

www.ilmkidunya.com

12.4 سیسمک ویوز (Seismic and Tsunami Waves)

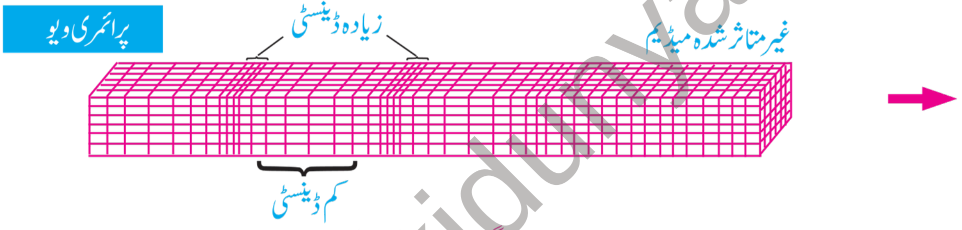
سیسمک ویوز قدرتی ویوز ہیں جو زمین کی بیرونی تہ (Crust) اور سمندر میں ہونے والی شدید تبدیلیوں سے پیدا ہوتی ہیں۔ انہیں سمجھنا اس لیے ضروری ہے کہ یہ بہت زیادہ نقصان پہنچا سکتی ہیں اور حفاظتی تدابیر کے لیے ان کا علم اہم ہے۔

سیسمک ویوز (Seismic Waves)

سیسمک ویوز وہ ویوز ہیں جو زمین کے اندر سفر کرتی ہیں۔ یہ عام طور پر زلزلوں، آتش فشانی دھماکوں یا زیرِ زمین دھماکوں کے نتیجے میں بنتی ہیں۔ سیسمو میٹرز (Seismometers) ان ویوز کو ریکارڈ کرتے ہیں اور سائنس دانوں کو زمین کے اندرونی حصّوں کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں۔

پرائمری ویوز (P-waves)

یہ سیسمک ویوز کی سب سے تیز ویوز ہیں اور زلزلے کے دوران سب سے پہلے پہنچتی ہیں۔ پرائمری ویوز ٹھوس، مائع، اور گیس تینوں اجسام میں سفر کر سکتی ہیں۔ یہ ویوز کسی میٹریل کو اسی سمت میں سکیڑتی اور پھیلاتی ہیں جس سمت میں ویو سفر کرتی ہے بالکل اس طرح جیسے ایک سلنکی سپرنگ کو آگے پیچھے حرکت دی جائے، جیسا شکل 12.10 میں دکھایا گیا ہے تو پرائمری ویوز میں کمپریشن اور ریر فیکشن باری باری بنتی ہیں۔



شکل 12.10: پرائمری ویو لونگیٹیوڈنل حرکت کو ظاہر کرتے ہوئے

مشق

1۔ کثیر الانتخابی سوالات

درست جواب پر (✓) کا نشان لگائیں۔

12.1 لونگیٹیوڈنل ویو میں وائبریشن کی سمت ہوتی ہے:

(الف) ویو کی سمت کے عموداً (ب) دائرے میں حرکت
(ج) ویو کی سمت کے مخالف (د) ویو کی سمت کے ساتھ ساتھ

12.2 ٹرانسورس ویو کا سب سے نچلا حصہ کون سا ہے؟

(الف) کرسٹ (ب) کمپریشن (ج) ریر فیکشن (د) ٹرف

12.3 درج ذیل میں سے کون سی ویوز کو سفر کرنے کے لیے میٹریل میڈیم کی ضرورت ہوتی ہے؟

(الف) ایکس ریز (ب) روشنی کی ویوز (ج) ریڈیو ویوز (د) ساؤنڈ ویوز

12.4 ویو کی کون سی خاصیت اس کی انرجی کی مقدار ظاہر کرتی ہے؟

(الف) کرسٹ (ب) ایمپلی ٹیوڈ (ج) ویولینگتھ (د) سپیڈ

www.ilmkidunya.com

12.5 ایک ویوفرنٹ ہے:

(الف) دو کرسٹس کے درمیان فاصلہ　　(ب) ویو کا زیادہ پریشر والا حصہ

(ج) ایک ایسی لائن جس پر تمام پوائنٹس فیز میں ہوں　　(د) ویو میڈیم کا بیرونی کنارہ

12.6 ایک ویو جنریٹر 3 منٹ میں 600 ویوز پیدا کرتا ہے، اور ہر ویو 2 m فی سیکنڈ کے حساب سے سفر کرتی ہے۔ ویو کی ویولینگتھ کیا ہوگی؟

(الف) 0.60 m　　(ب) 0.10 m　　(ج) 1.0 m　　(د) 0.30 m

2۔ مختصر جوابات کے سوالات

12.1 ویوز ایک جگہ سے دوسری جگہ کیا منتقل کرتی ہیں؟

12.2 مکینیکل ویوز کی کوئی دو مثالیں لکھیں۔

12.3 کون سی ویوز خلاء میں سفر کر سکتی ہیں؟

12.4 ٹرانسورس اور لونگیٹیوڈنل ویوز میں کیا فرق ہے؟

12.5 ویولینگتھ سے کیا مراد ہے؟

12.6 فریکوینسی کی تعریف لکھیں۔

3۔ تعمیری فکر کے سوالات

12.1 ساؤنڈ خلا میں سفر کیوں نہیں کر سکتی لیکن روشنی کر سکتی ہے؟ ویوز کی اقسام کی مدد سے وضاحت کریں۔

12.2 ایک طالب علم رسی کے ایک سرے کو ہلاتا ہے اور غور سے دیکھتا ہے کہ ویو آگے بڑھتی ہے۔ یہ کون سی ویو ہے اور اس کے پارٹیکلز کیسے حرکت کرتے ہیں؟

12.3 ایمپلی ٹیوڈ اور ویو کی انرجی میں کیا تعلق ہے؟ مثال کے ساتھ وضاحت کریں۔

12.4 ایک شخص 100 Hz فریکوینسی کی الیکٹرومیگنیٹک ویو اور مکینیکل ویو دونوں پیدا کرنا چاہتا ہے۔ وہ یہ کیسے حاصل کر سکتا ہے؟

4۔ تفصیلی سوالات

12.1 ویوز بغیر میٹریل میڈیم کو منتقل کیے انرجی کیسے منتقل کرتی ہیں؟ روزمرہ زندگی سے مثالیں دیں۔

12.2 مکینیکل اور الیکٹرومیگنیٹک ویوز میں فرق مثالوں کے ساتھ بیان کریں۔

12.3 ٹرانسورس اور لونگیٹیوڈنل ویوز کی وضاحت کریں۔ ڈایاگرامز اور مثالوں کے ساتھ بیان کریں۔

12.4 ویو کی سپیڈ، ویولینگتھ اور فریکوینسی کے درمیان ویو کی مساوات اخذ کریں اور ہر جزو کی وضاحت مناسب SI یونٹ کے ساتھ کریں۔

5۔ حسابی سوالات

12.1 ایک ویو کی ویولینگتھ 2 m ہے اور اس کی فریکوینسی 5 Hz ہے۔ ویو کی سپیڈ معلوم کریں۔ ($10\ m\ s^{-1}$)

12.2 ایک ویو کی سپیڈ $300\ m\ s^{-1}$ ہے اور ویولینگتھ 3 m ہے۔ اس کی فریکوینسی معلوم کریں۔ (100 Hz)

12.3 ایک ساؤنڈ ویو کی فریکوینسی 250 Hz اور سپیڈ $340\ m\ s^{-1}$ ہے۔ اس کی ویولینگتھ کیا ہوگی؟ (1.36 m)

12.4 ایک ویو کی فریکوینسی 50 Hz ہے۔ وہ ایک ویو مکمل کرنے میں کتنا وقت لیتی ہے؟ (0.02 s)

12.5 ایک ویو کی ویولینگتھ 0.5 m اور فریکوینسی 200 Hz ہے۔ ویو کی رفتار معلوم کریں۔ ($100\ m\ s^{-1}$)

12.6 ایک ویو کا ٹائم پیریڈ 0.02 s ہے۔ ویو کی فریکوینسی معلوم کریں۔ (50 Hz)

www.ilmkidunya.com