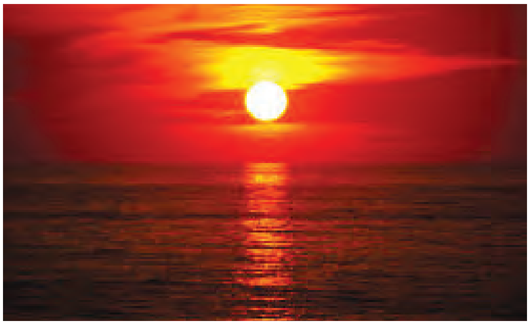
17. روشنی کے اثرات

ذرا یاد کیجیے۔ جب سورج کی شعاع کانچ کے منشور سے گزرتی ہے تو منشور کی دوسری جانب کن رنگوں کا پٹا نظر آتا ہے؟

آپ پچھلی جماعت میں پڑھ چکے ہیں کہ روشنی مختلف رنگوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ کھڑکی سے گھر میں آنے والی روشنی کی شعاع میں نظر آنے والے گرد کے ذرّات آپ نے بھی دیکھے ہوں گے۔ جب ریل گاڑی گہرے کہرے سے گزرتی ہے تو گاڑی کے سامنے کی لائٹ جلائی جاتی ہیں۔ اس لائٹ میں روشنی کا پٹّا آپ نے دیکھا ہوگا۔ جب ہم اس کو دیکھتے ہیں تو ہمیں کیا نظر آتا ہے؟ روشنی کے اس پٹّے میں گرد کے مہین ذرّات تیرتے نظر آتے ہیں۔ ان کی وجہ سے ہی ہمیں روشنی کا پٹّا نظر آتا ہے۔ صبح اور شام آسمان پر ہمیں مختلف رنگوں کا امتزاج نظر آتا ہے۔ مصنوعی سیارے سے لی گئی خلا سے نظر آنے والی زمین کی تصویر ہم دیکھیں تو ہمیں زمین نیلگوں نظر آتی ہے۔ یہ سب کس کا اثر ہے؟



روشنی کا انتشار (Scattering of light)

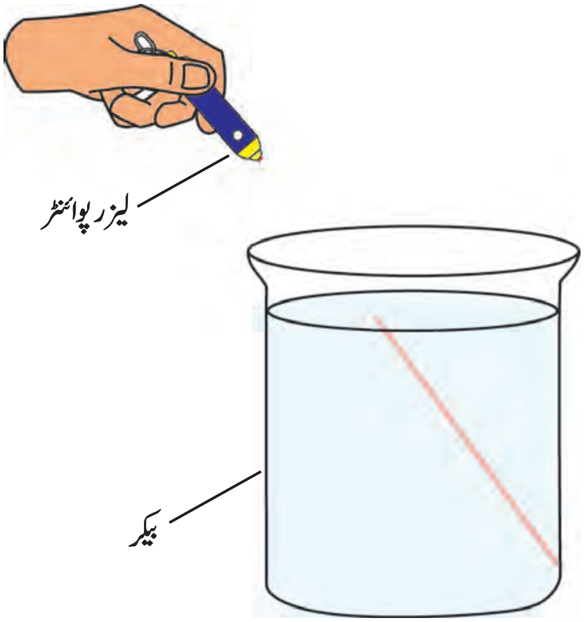
عمل کیجیے۔ (ایسے تجربے جن میں لیزر شعاعوں کا استعمال کرنا ہو، اساتذہ کی نگرانی میں کیے جائیں۔)

ضروری اشیا : کانچ کا بیکر، لیزر پوائنٹر (ڈائیوڈ لیزر)، پانی، دودھ یا دودھ کا پاؤڈر، چمچہ، ڈراپر، وغیرہ۔

عمل : کانچ کے بیکر میں صاف پانی لیجیے۔ اس میں لیزر شعاع داخل کرکے دیکھیے کہ کیا پانی میں روشنی کا پٹّا نظر آتا ہے۔

اب پانی میں ڈراپر سے دودھ کے چند قطرے ملا کر ہلائیے۔ پانی کچھ گدلا نظر آتا ہے۔ اب دوبارہ لیزر شعاع اس میں سے گزاریے۔ ایک روشن پٹا روشنی کی شعاعوں کی موجودگی کو ظاہر کرے گا۔

سادہ پانی میں روشنی کا ایسا پٹّا ہمیں نظر نہیں آتا لیکن کسی قدر گدلے پانی میں روشنی کی شعاع صاف نظر آتی ہے۔ پانی میں تیرنے والے دودھ کے مہین ذرّات پر روشنی کی شعاع پڑنے کے بعد اِدھر اُدھر بکھر جاتی ہے۔ یہ بکھری ہوئی شعاع ہماری آنکھوں میں داخل ہوتی ہے تو ہمیں روشنی کا احساس ہوتا ہے۔



17.1 : لیزر روشنی کا پٹّا

عمل کیجیے۔

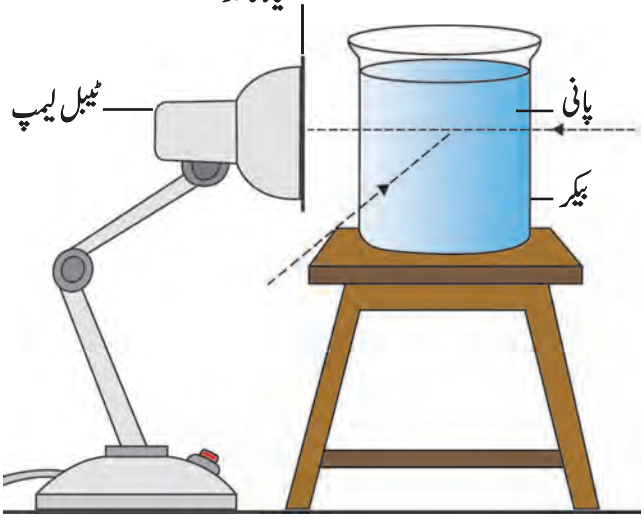
1. دودھ کی بجائے نمک، شکر اور مصفا کا استعمال کر کے مختلف بیکر لے کر تجربہ دہرائیے۔ علیحدہ علیحدہ ان چیزوں کو پانی میں ملا کر دیکھنے پر کیا لیزر شعاع کا پتہ نظر آتا ہے؟ اس کا مشاہدہ کیجیے۔

سورج طلوع ہونے پر سارا ماحول روشن ہوجاتا ہے۔ آسمان کا تمام حصہ روشن نظر آتا ہے۔ یہ ہوا میں موجود سالمات، گرد کے ذرّات اور دوسرے مہین ذرّات کی وجہ سے ہوتا ہے۔ یہی سورج کی روشنی کا ہوا میں موجود مہین ذرّات کی وجہ سے ہونے والا انتشار ہے۔ اگر فضا نہ ہوتی تو ہمیں دن میں بھی آسمان سیاہ نظر آتا۔ یعنی راست سورج ہی نظر آتا۔ زمین کی فضا سے باہر جانے والے اگنی بان اور مصنوعی سیاروں پر سے کیے گئے مشاہدے سے یہ بات معلوم ہوئی ہے۔

عمل :

ضروری اشیا : (60 یا 100 واٹ کا) دودھیا بلب (LED نہ ہو)، ٹیبل لیمپ، موٹا سیاہ کاغذ، چپکانے کے لیے ٹیپ، سُوا، 200/100 ملی لٹر کا کانچ کا بیکر، دودھ یا دودھ کا پاوڈر، ڈراپر، چمچہ، وغیرہ۔

عمل : ٹیبل لیمپ کے شیڈ کا منہ سیاہ کاغذ اور ٹیپ لگا کر اچھی طرح بند کردیجیے۔ اس کاغذ میں سوے کی مدد سے بالکل وسط میں ایک یا دو ملی میٹر کا سوراخ کیجیے۔ بیکر میں صاف پانی لیجیے۔ اب لیمپ جلا کر بیکر کو سوراخ سے مس کرتے ہوئے رکھیے۔ سامنے سے 90° کا زاویہ بناتے ہوئے مشاہدہ کیجیے۔ اب ڈراپر سے دودھ کے دو چار قطرے پانی میں ڈال کر ہلائیے اور دوبارہ مشاہدہ کیجیے۔



17.2 : روشنی کا انتشار

گدلا پن لانے کے لیے ہوسکتا ہے کہ پانی میں دودھ کے چند اور قطرے ملانا پڑے۔ 90° کے زاویے سے دیکھنے پر پہلے نیلا شیڈ نظر آتا ہے۔ نیلے رنگ کی شعاع کے انتشار کی وجہ سے سامنے سے دیکھنے پر سرخی مائل زرد روشنی نظر آتی ہے جبکہ سوراخ سرخ نظر آتا ہے۔

(اہم پہلو - یہ تجربہ اندھیرے کمرے میں طلبہ کے چھوٹے چھوٹے گروہ میں کریں۔)

آئیے، غور کریں۔

دودھ کے قطرے زیادہ ڈالنے پر سامنے سے نظر آنے والا سرخ رنگ زیادہ گہرا ہوجاتا ہے۔ قطرے بہت زیادہ ملانے سے سرخ رنگ نظر نہیں آتا۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

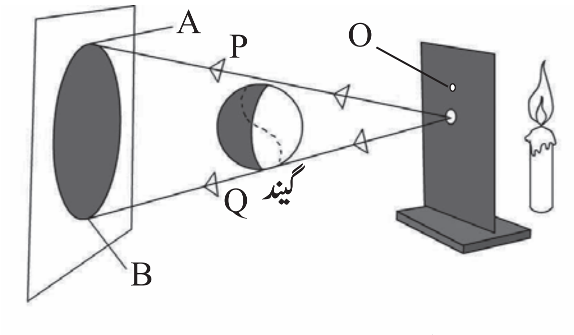
فضا میں نائٹروجن اور آکسیجن جیسی گیسوں کے سالموں کی وجہ سے روشنی کا انتشار ہوتا ہے۔ اس میں نیلے رنگ کا انتشار بہت زیادہ ہوتا ہے اس لیے آسمان نیلا نظر آتا ہے۔

سورج کی روشنی فضا کی تہوں سے ہوتے ہوئے ہم تک پہنچتی ہے۔ غروبِ آفتاب کے وقت ان تہوں سے روشنی اور زیادہ فاصلہ طے کر کے ہم تک پہنچتی ہے۔ زیادہ فاصلے کی وجہ سے سورج کی روشنی میں نیلے رنگ کی روشنی کا انتشار زیادہ ہوکر سرخی مائل زرد رنگ کی روشنی راست ہم تک پہنچتی اور سورج سرخ نظر آتا ہے۔ سرخ رنگ کا انتشار نیلے رنگ کے انتشار کی بہ نسبت کم ہوتا ہے۔

ذرا یاد کیجیے۔ سایہ کسے کہتے ہیں؟ یہ کس طرح بنتا ہے؟

نقطئی منبع اور وسیع منبع سے بننے والا سایہ (Shadows formed from point and extent source)

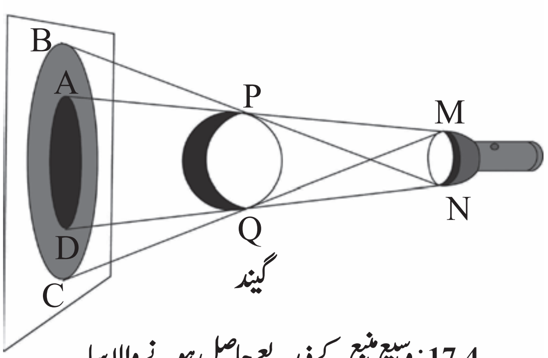
عمل کیجیے۔ **ضروری اشیا:** موم بتی/ٹارچ، دفتی، پردہ، چھوٹی گیند، بڑی گیند، وغیرہ۔



17.3: نقطئی منبع کے ذریعے حاصل ہونے والا سایہ

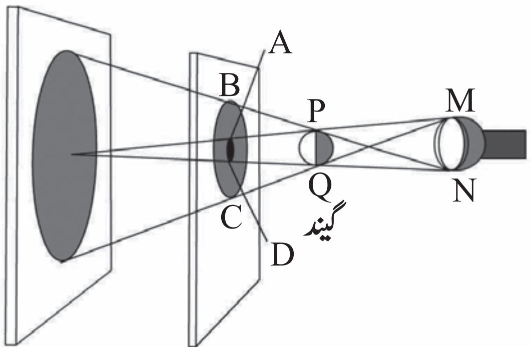
1. **عمل** : جلتی ہوئی موم بتی، بجلی کا بلب یا ٹارچ ان میں سے روشنی کا کوئی ایک منبع لیجیے۔ اس کے سامنے شکل کے مطابق ایک مہین سوراخ (O) والی دفتی رکھیے۔ اب روشنی سوراخ سے آتی ہوئی نظر آئے گی۔ ایسے منبع کو **نقطئی منبع** (Point Source) کہتے ہیں۔ دفتی کے سامنے تقریباً ایک میٹر فاصلے پر ایک پردہ کھڑا کیجیے۔ پردے اور نقطئی منبع کے درمیان ایک گیند لٹکتی ہوئی رکھیے۔ گیند کے سایہ AB کا مشاہدہ کیجیے۔

نقطئی منبع سے نکلنے والی شعاعیں OP، OQ گیند کو چھوتی ہوئی گزر کر پردہ پر بالترتیب A اور B پر پہنچتی ہیں۔ ان کے درمیان کوئی بھی شعاع نہ پہنچنے سے یہ حصہ غیر روشن رہتا ہے۔ یہ **گہرا سایہ** یا **مکمل سایہ** (Umbra) کہلاتا ہے۔ موم بتی کے سامنے سے سوراخ والی دفتی نکال دیں تو کیا ہوگا؟ اب وہ نقطئی منبع نہیں رہتا۔ اسے **وسیع منبع** (Extended Source) کہتے ہیں۔ وسیع منبع سے حاصل ہونے والا سایہ کیسا ہوتا ہے؟



17.4: وسیع منبع کے ذریعے حاصل ہونے والا سایہ

وسیع منبع کے ذریعے پردہ پر گیند کے سایے کے دو حصے نظر آتے ہیں، ایک ہلکا اور دوسرا گہرا۔ جو حصہ (BC) ہلکا ہوتا ہے اسے **ناقص سایہ** (Penumbra) کہتے ہیں اور جو حصہ (AD) گہرا ہوتا ہے اسے **مکمل سایہ** (Umbra) کہتے ہیں۔ اب آگے تجربہ میں وسیع منبع سے بڑی گیند لیں تو کیا ہوگا؟ وسیع منبع اور گیند کے درمیان فاصلہ کو مستقل رکھ کر پردہ کو دور ہٹاتے جائیں اور گیند کے عکس کا مشاہدہ کریں۔ پردہ جیسے جیسے دور ہوتا جاتا ہے گیند کا ناقص سایہ اور مکمل سایہ دونوں بڑے بڑے ہوتے دِکھائی دیتے ہیں۔



17.5: وسیع منبع اور چھوٹی شے کا سایہ

اب بڑی گیند کی بجائے منبعِ نور کی بہ نسبت چھوٹی گیند لٹکائیے اور پردے پر گیند کے سائے کا مشاہدہ کیجیے۔ گیند کا مکمل اور ناقص سایہ پردے پر نظر آتا ہے۔ اب منبعِ نور اور گیند کو ساکن رکھتے ہوئے پردہ گیند سے دور ہٹاتے جائیے اور گیند کے سائے کا مشاہدہ کیجیے۔ پردہ جیسے جیسے دور ہوتا جائے گا گیند کا مکمل سایہ چھوٹا ہوتا جاتا ہے اور ایک خاص فاصلے پر وہ غائب ہو جاتا ہے۔

گہن (Eclipse)

گہن دراصل کیا ہے؟

چاند زمین کے اطراف گردش کرتا ہے۔ چاند کے ساتھ زمین سورج کے اطراف گھومتی ہے۔ ان سب کے مدار الگ الگ ہیں۔ جب سورج، چاند اور زمین خطِ مستقیم میں آ جاتے ہیں تو اس حالت کو گہن کہتے ہیں۔

سورج گہن (کسوف) (Solar eclipse)

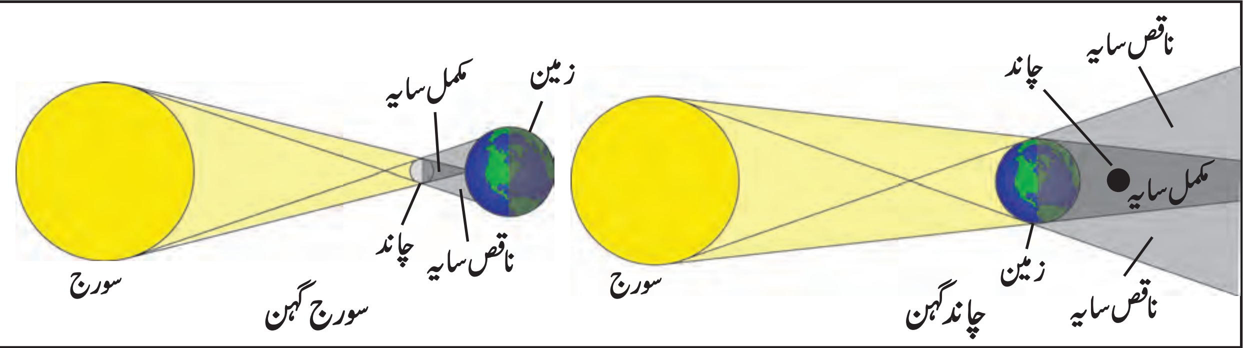
گردش کرتے کرتے جب سورج اور زمین کے درمیان چاند آ جاتا ہے تو چاند کا سایہ زمین پر پڑتا ہے جس کی وجہ سے اتنے حصے میں سورج نظر نہیں آتا۔ اسے ہم سورج گہن کہتے ہیں۔ سورج گہن صرف اماوس کو ہی ہوتا ہے۔ یہ جزوی یا مکمل ہوتا ہے۔ بعض دفعہ سورج چاند کی وجہ سے پوری طرح چھپ جاتا ہے۔ اس وقت مکمل سورج گہن واقع ہوتا ہے۔ جب چاند سورج کو پوری طرح نہیں ڈھکتا ہے تو جزوی سورج گہن ہوتا ہے۔ سورج گہن کے وقت نقصان دہ بالائے بنفشی شعاعیں زمین پر پہنچتی ہیں۔ سورج گہن کو کبھی بھی سادہ آنکھ سے نہیں دیکھنا چاہیے۔ اس کے لیے مخصوص قسم کے چشمے کا استعمال کرنا چاہیے۔

چاند گہن (خسوف) (Lunar eclipse)

سورج اور چاند کے درمیان زمین آ جانے پر زمین کا سایہ چاند پر پڑتا ہے اور چاند کا کچھ حصہ چھپ جاتا ہے۔ اسے **چاند گہن** کہتے ہیں۔ چاند گہن صرف پونم (بدرِ کامل) کو ہی نظر آتا ہے۔

زمین کے سایے میں پورا چاند آ جائے تو مکمل چاند گہن ہوتا ہے۔ اگر چاند کے کچھ حصے پر زمین کا سایہ پڑے تو جزوی چاند گہن واقع ہوتا ہے۔ چاند گہن کو خالی آنکھ سے دیکھا جا سکتا ہے۔ چاند گہن کچھ گھنٹے نظر آتا ہے۔

نوٹ: مزید معلومات کے لیے جغرافیہ کی درسی کتاب کا 'سورج، چاند اور زمین' سبق پڑھیے۔



17.6 : گہن

کیا آپ جانتے ہیں؟

نظامِ شمسی میں گہن ہمیشہ ہی ہوتے رہتے ہیں۔ جب چاند کے پیچھے کوئی سیارہ یا ستارہ آ جائے تو اس حالت کو احتجاب کہتے ہیں۔ سورج، چاند یا دوسرے ستاروں کے متعلق یہ ایک عام واقعہ ہے۔ جیسے نومبر 2016 میں چاند کے پیچھے روہنی ستارہ چھپ گیا تھا۔ کچھ وقفے بعد وہ چاند کی دوسری طرف سے باہر آ گیا۔ کیا آپ نے یہ دیکھا تھا؟

معلومات حاصل کیجیے۔

1. چاند گہن اور سورج گہن کی مدت۔
2. ماضی میں ہوئے مختلف گہن اور ان کی مخصوص معلومات
3. آگے وقوع ہونے والے گہن اور احتجاب۔

یومِ صفر سایہ

جس دن سورج بالکل سر پر آتا ہے اس دن کو 'یومِ صفر سایہ' کہتے ہیں۔ اس دن دوپہر کے وقت سایہ نہیں پڑتا۔ صفر سایہ خطِ سرطان شمال (23.5) اور خطِ جدی (23.5) جنوب کے درمیان موجود ممالک میں نظر آتا ہے۔ ان ممالک کے مختلف مقامات پر گرما کے زمانے میں الگ الگ دنوں میں یہ واقعہ رونما ہوتا ہے۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

گہن ایک قدرتی واقعہ ہے۔ گہن کے متعلق توہم پرستی سماج میں روایت بن گئی ہے۔ اسے دور کرنے کے لیے سب کو کوشش کرنا ضروری ہے۔

ISSKYU

غور کرکے گفتگو کیجیے۔

1. کیا لیمو-مرچ گاڑی کو باندھنا مناسب ہے؟ اس تعلق سے گفتگو کیجیے۔
2. اپنے ماحول اور روزمرہ زندگی میں ہم جانے انجانے میں ایسی کئی باتوں پر آسانی سے یقین کرلیتے ہیں۔ کیا یہ مناسب ہے؟

مشق

1. خالی جگہ پُر کیجیے۔

الف۔ رات میں گاڑی کی لائٹ کی روشنی کی کرنیں چیزوں پر پڑنے سے .... اور .... سائے نظر آتے ہیں۔

ب۔ چاند گہن کے وقت .... کا سایہ .... پر پڑتا ہے۔

ج۔ سورج گہن کے وقت .... کا سایہ .... پر پڑتا ہے۔

د۔ طلوعِ آفتاب اور غروبِ آفتاب کے وقت .... کی وجہ سے آسمان میں مختلف رنگوں کا امتزاج دِکھائی دیتا ہے۔

2. وجوہات لکھیے۔

الف۔ زمین کی فضا کے آگے خلا سیاہ دِکھائی دیتا ہے۔

ب۔ ہم چھاؤں میں بیٹھ کر پڑھ سکتے ہیں۔

ج۔ خالی آنکھوں سے سورج گہن نہیں دیکھنا چاہیے۔

3. روزمرہ زندگی سے روشنی کے انتشار کی کچھ مثالیں دیجیے۔

4. ہوا میں خوب اونچائی پر اُڑنے والے پرندوں، ہوائی جہازوں کے سایے زمین پر کیوں نہیں پڑتے؟

5. نقطئی منبع سے ناقص سایہ کیوں حاصل نہیں ہوتا؟

6. ذیل کے سوالوں کے جواب اپنے الفاظ میں لکھیے۔

الف۔ روشنی کا انتشار کسے کہتے ہیں؟

ب۔ صفر سایہ کی حالت میں کیا سایہ حقیقت میں چھپ جاتا ہے؟

ج۔ کانچ کے بند ڈبے میں اگربتی لگا کر لیزر کی شعاعیں داخل کریں تو کیا وہ دِکھائی دیں گی؟

7. گفتگو کیجیے اور لکھیے۔

الف۔ 'اگر سورج طلوع نہ ہو تو...' اس عنوان پر اپنے الفاظ میں سائنسی معلومات پر مبنی مضمون لکھیے۔

ب۔ گہن سے متعلق غلط فہمیوں کو دور کرنے کے لیے آپ کیا کوشش کریں گے؟

ج۔ مختلف گہن اور اس وقت کی حالت

8. فرق واضح کیجیے۔

الف۔ روشنی کا نقطئی منبع اور وسیع منبع

ب۔ مکمل سایہ اور ناقص سایہ

سرگرمی: سورج گہن دیکھنے کے لیے استعمال ہونے والے مخصوص چشموں کے متعلق معلومات حاصل کیجیے۔

❖❖❖