۱۴ روشنی اور سایہ

بتائیے تو بھلا!

۱۔ کیا گہری تاریکی میں ہمیں چیزیں نظر آتی ہیں؟
۲۔ اطراف کی چیزیں ہمیں کس وجہ سے نظر آتی ہیں؟
۳۔ بازو کی تصویر میں دی ہوئی کن چیزوں سے روشنی حاصل ہوتی ہے؟

جن چیزوں یا اشیا سے روشنی خارج ہوتی ہے وہ بذاتِ خود روشنی کا منبع ہوتی ہیں۔ انھیں **روشن شے یا چیز** کہتے ہیں۔ یہ اشیا جتنی مقدار میں روشنی دیتی ہیں اس لحاظ سے روشنی کی شدت ہوتی ہے مثلاً ٹارچ کے ذریعے ملنے والی روشنی موم بتی سے حاصل ہونے والی روشنی کی بہ نسبت زیادہ تیز ہوتی ہے۔

جو چیزیں یا اشیا روشنی کا منبع نہیں انھیں **غیر روشن شے یا چیز** کہتے ہیں۔ انسان کی بنائی ہوئی کچھ چیزیں روشنی دیتی ہیں۔ انھیں **روشنی کا مصنوعی منبع** کہتے ہیں۔

۱۴۔۱ : روشنی کن چیزوں سے حاصل ہوتی ہے؟

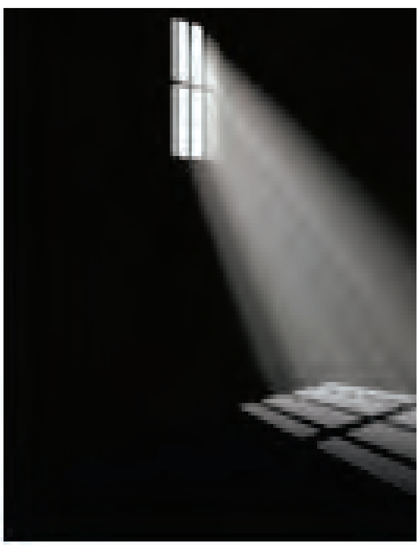
آئیے، غور کریں۔

چند روشن چیزوں یا اشیا کی فہرست بنائیے اور ان کی قدرتی اور مصنوعی ذرائع میں درجہ بندی کیجیے۔

سورج روشنی کا سب سے اہم قدرتی منبع ہے۔ رات میں نظر آنے والے ستارے، جگنو، اینگلر فش، ہنی مشروم بھی روشنی کے قدرتی منبع ہیں۔

روشنی کی اشاعت

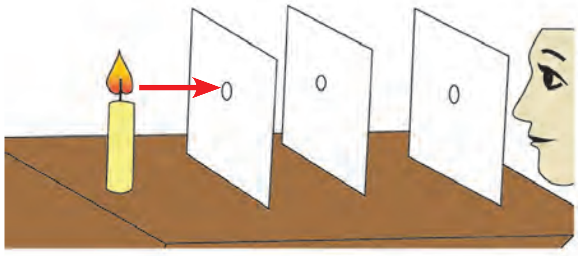
کئی بار دوپہر کے وقت آپ نے کھڑکی یا دروازے کے شگاف یا چھت کے چھوٹے چھوٹے سوراخوں سے اندر آنے والی روشنی کی شعاعیں دیکھی ہوں گی۔ روشنی کی شعاعیں جب شگاف یا چھت کے چھوٹے چھوٹے سوراخوں سے زمین کی جانب آتی ہیں تو ان کے راستے میں موجود گرد کے ذرّات ہمیں واضح طور پر نظر آتے ہیں۔ ان ذرّات کی وجہ ہی سے ہمیں روشنی کا راستہ معلوم ہوتا ہے۔ اس سے واضح ہوتا ہے کہ روشنی سیدھی لکیر میں سفر کرتی ہے۔



۱۴۔۲ : کھڑکی سے اندر آتی ہوئی روشنی

آئیے، عمل کر کے دیکھیں۔

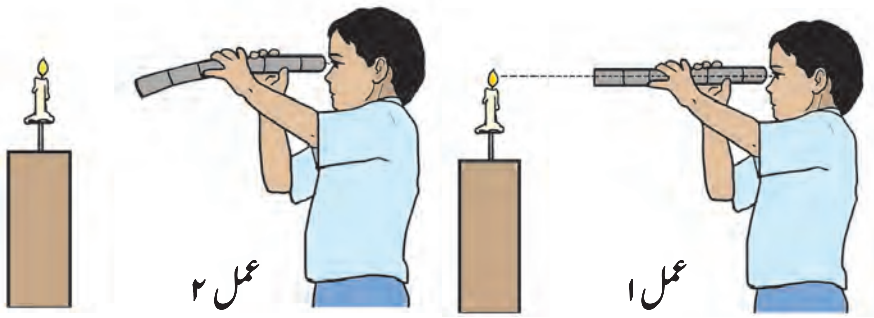
مقوے کی تین دفتیاں لیجیے۔ ان کے بیچوں بیچ موٹی سوئی یا سوّے کے ذریعے سوراخ کیجیے۔ تصویر میں بتائے ہوئے طریقے کے مطابق ان تینوں دفتیوں کو اس طرح ترتیب دیجیے کہ ان کے سوراخ ایک سیدھ میں رہیں۔ دفتی کی ایک جانب ایک جلتی ہوئی موم بتی کھڑی رکھیے اور دوسری جانب سے موم بتی کی لو کو دیکھیے۔



۱۴٫۳ : روشنی کی اشاعت

آیئے، عمل کر کے دیکھیں۔

تصویر میں دِکھائی ہوئی نلی کی طرح ایک سیدھی لیکن آسانی سے مڑنے والی نلی لیجیے۔ اسٹینڈ پر جلتی ہوئی موم بتّی رکھیے اور نلی میں سے اسے دیکھیے۔ بعد میں نلی کو موڑ کر موم بتّی کی جانب دیکھیے۔ کیا نظر آتا ہے؟



۱۴٫۴ : موم بتی دیکھنے والے بچے

آیئے، غور کریں۔

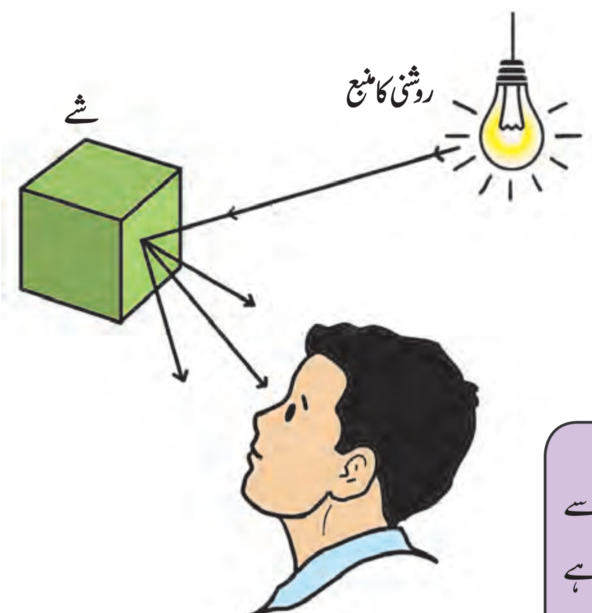
کس عمل میں موم بتّی کی لو واضح طور پر نظر آتی ہے؟ کیوں؟

روشنی کے سیدھے راستے پر سفر کرنے کو ہی خطِ مستقیم میں روشنی کی اشاعت کہتے ہیں۔

انعکاسِ نور

ہمیں چیزیں کیونکر نظر آتی ہیں؟

منبعِ نور سے شے پر پڑنے والی روشنی کی شعاعیں شے کی سطح سے ٹکرا کر واپس پلٹتی ہیں۔ اسے **انعکاس نور** کہتے ہیں۔ منعکس شعاعیں ہماری آنکھوں تک پہنچنے پر ہمیں شے نظر آتی ہے۔



۱۴٫۵ : شے کیونکر نظر آتی ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

ستارے خود چمکتے ہیں۔ سیارے، ذیلی سیارے دوسروں کی روشنی سے روشن ہوتے ہیں۔ سورج کی روشنی چاند کی سطح سے منعکس ہو کر ہمیں پہنچتی ہے اس لیے ہمیں چاند نظر آتا ہے۔ اس روشنی کو ہم **'چاندنی'** کہتے ہیں۔

بتایئے تو بھلا!

ا۔ کن چیزوں میں ہمیں عکس نظر آتا ہے؟

۲۔ عکس نظر آنے کے دوران کیا فرق محسوس ہوتا ہے؟ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

دیکھیے کہ ان تین سطحوں سے روشنی کا انعکاس کس طرح ہوتا ہے۔

۶ء۱۴: عکس

آپ جب اپنا چہرہ آئینے میں دیکھتے ہیں تو چہرے پر سے منعکس ہونے والی شعاعیں آئینے پر پڑتی ہیں۔ وہ دوبارہ آئینے سے منعکس ہونے پر آپ کو اپنا عکس آئینے میں نظر آتا ہے۔

دیکھیے کہ کیا شیشے کی کھڑکی میں آپ کو اپنا عکس نظر آتا ہے۔ یہ عکس کسی قدر غیر شفاف نظر آئے گا۔ لکڑی کے تختے میں تو عکس نظر ہی نہیں آئے گا۔

نئی رکابی، گرینائٹ کی ہموار دیوار، تالاب کا پانی ایسی سطحوں پر بننے والا عکس آپ نے دیکھا ہوگا۔ اس قسم کی اور سطحیں کون کون سی ہیں، ان کی فہرست بنایئے۔ ان میں نظر آنے والے عکسوں کا موازنہ کیجیے۔ سطح کی کون سی خصوصیات کی وجہ سے عکس بنتا ہے، اس تعلق سے اندازہ لگایئے اور اپنے استاد اور والدین سے بحث کیجیے۔

آیئے، عمل کر کے دیکھیں۔

۷ء۱۴: ہموار آئینے میں عکس

ہموار آئینے میں بننے والا عکس

ہموار آئینے کے سامنے کھڑے ہو کر اس میں اپنا عکس دیکھیے۔

ا۔ آپ کا سیدھا ہاتھ اوپر کیجیے۔ آئینے کے عکس میں کون سا ہاتھ اوپر کیا ہوا نظر آتا ہے؟

۲۔ اگر آپ نے آئینے سے اپنا فاصلہ کم یا زیادہ کیا تو عکس میں کیا فرق نظر آتا ہے؟

۳۔ کیا آپ کی اونچائی اور آئینے میں عکس کی اونچائی میں کچھ فرق نظر آ رہا ہے؟

- آئینے کے عکس میں اصل چیز کی بائیں اور دائیں جانب کا آپس میں تبادلہ نظر آتا ہے۔
- چیز آئینے سے جتنے فاصلے پر ہوتی ہے اس کا عکس آئینے کے پیچھے اتنے ہی فاصلے پر نظر آتا ہے۔
- چیزوں کے عکس کی جسامت چیزوں کے مساوی ہوتی ہے۔

آیئے، غور کریں۔

ا۔ اندھیرے کمرے کو انعکاسِ نور سے روشن کیجیے۔

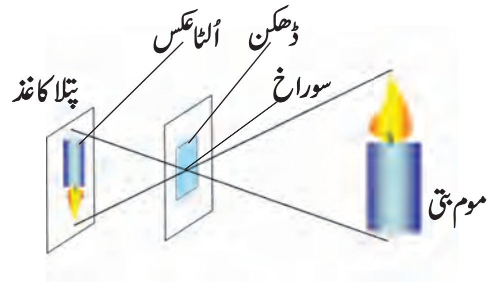
۲۔ ریموٹ کنٹرول کو ٹی وی کی پچھلی جانب سے استعمال کر کے ٹی وی کھولنے کی کوشش کیجیے۔

آیئے، عمل کر کے دیکھیں۔

عکسالہ/ثقبالہ

بیڈمنٹن کے شٹل کا ایک ڈبا لیجیے۔ اس کی ایک جانب کا ڈھکن نکال کر وہاں پتلا سفید کاغذ چپکا ئیے۔ دوسری جانب کے ڈھکن میں سوراخ کیجیے۔ کچھ فاصلے پر ایک جلتی ہوئی موم بتی اس طرح رکھیے کہ اس کی لو ڈبے کے سوراخ کے بالکل سامنے رہے۔ اب آپ کو دوسرے سرے پر لگے ہوئے پتلے کاغذ پر لو کا اُلٹا عکس نظر آئے گا۔

۸ء۱۴ : ثقبالہ



آیئے، غور کریں۔

ثقبالے کے پردے پر عکس اُلٹا کیوں نظر آتا ہے؟

بتایئے تو بھلا!

۱۔ تصویر میں بنی ہوئی کھڑکیوں سے باہر دیکھیں تو کیا فرق نظر آتا ہے؟ کیوں؟

۲۔ تصویر میں بنی ہوئی کون سی کھڑکی کا شیشہ شفاف، غیر شفاف اور نیم شفاف ہے؟

کھڑکیوں میں لگے شیشوں کی قسموں کے لحاظ سے ہمیں باہر کی چیزیں نظر آتی ہیں۔ شیشے کا ٹکڑا، موم لگا کاغذ، رنگین شیشہ، تیل لگا کاغذ، سفید پلاسٹک، چائے کی کیتلی، بیاض، کپڑا، پانی، لکڑی، الماری، بتایئے اِن میں سے کون سی چیزیں شفاف، غیر شفاف اور نیم شفاف ہیں۔

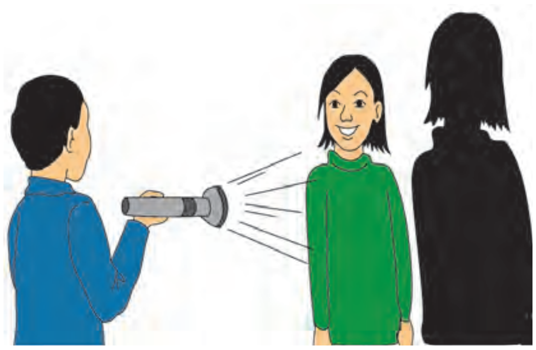
۹ء۱۴ : کھڑکیاں

- جس شے سے روشنی مکمل طور سے گزرتی ہے وہ شفاف شے کہلاتی ہے۔
- جس شے سے روشنی نہیں گزرتی اسے غیر شفاف شے کہتے ہیں۔
- جس شے سے روشنی کی کچھ مقدار گزرتی ہے وہ نیم شفاف شے کہلاتی ہے۔

سایے کا بننا

آیئے، عمل کر کے دیکھیں۔

ایک ٹارچ کی روشنی دیوار پر ڈالیے۔ اب اپنے دوست کو ٹارچ اور دیوار کے درمیان کھڑا کیجیے۔ آپ کیا دیکھتے ہیں؟



۱۰ء۱۴ : سایے کا بننا

روشنی کی شعاعوں کے راستے میں غیر شفاف شے ہو تو اس میں سے روشنی نہیں گزرتی۔ اس لیے شے کی دوسری جانب دیوار یا دوسری کسی سطح پر شے کی چھاؤں پڑتی ہے۔ اسے اس شے کا 'سایہ' کہتے ہیں۔

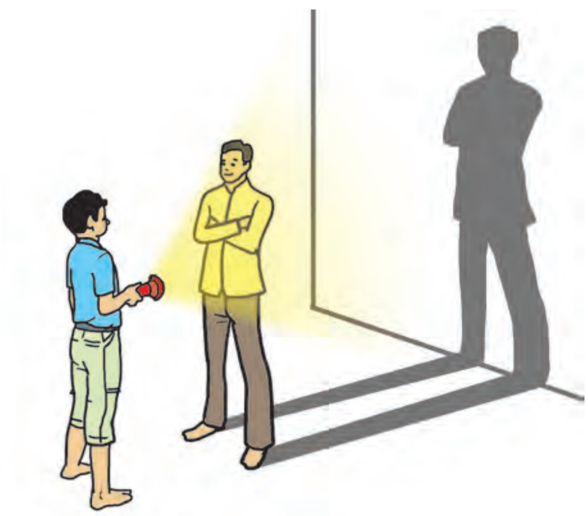
موازنہ کیجیے۔

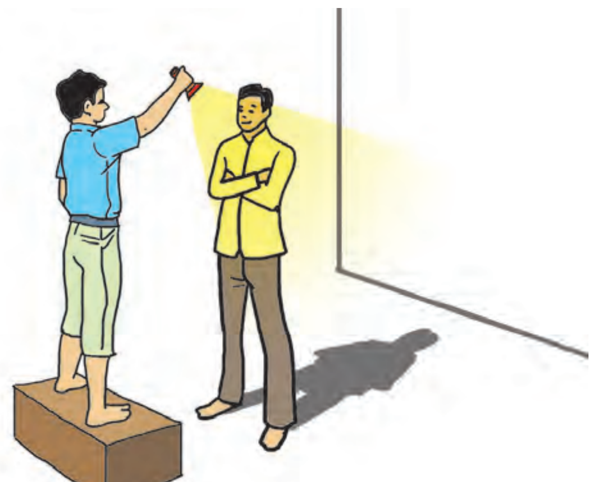
ہمارے اطراف کی اشیا اور ان سے بننے والے سایوں کے درمیان موازنہ کیجیے۔

عمل کیجیے۔

ایک بڑے کمرے میں اپنے دوست کو مخصوص فاصلے پر کھڑا کیجیے اور ٹارچ کے ذریعے دیوار پر اپنے دوست کا سایہ دیکھیے۔ اب ذیل کے کچھ عمل کیجیے اور سایے میں ہونے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کر کے نوٹ کیجیے۔

۱۔ دوست کو دیوار کے قریب بھیجیے۔
۲۔ دوست کو اپنے قریب بلائیے۔
۳۔ اب آپ اس سے دور جا کر دوبارہ قریب آئیے۔
۴۔ ٹارچ کو اونچائی پر لے جائیے، پھر نیچے لائیے۔
۵۔ دوست کی بائیں اور دائیں جانب جائیے۔





کسی شے میں سے جب روشنی نہیں گزرتی ہے تو اس جسم کا سایہ بنتا ہے۔ سایہ کی شکل روشنی کے منبع، جسم اور پردے کے درمیان فاصلہ اور سمت پر منحصر ہوتا ہے۔

سورج کی روشنی کے ذریعے کسی جسم کا سایہ صبح اور شام میں لمبا ہوتا ہے اور دوپہر میں چھوٹا ہوتا ہے۔ راستے سے چلتے ہوئے درختوں کا مشاہدہ کریں تو یہ تبدیلی ہمیں آسانی سے سمجھ میں آتی ہے۔ سایہ میں ہونے والی تبدیلی روشنی کے منبع، جسم اور سایہ کے درمیان فاصلہ پر منحصر ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

قرصِ آفتاب : سورج کی روشنی میں کسی جسم کے سایے کی جسامت اور سمت کی مدد سے وقت بتانے والا آلہ یعنی قرصِ آفتاب۔ ایک لکڑی زمین کے محور کے متوازی رکھ کر لکڑی کا سایہ دن کے الگ الگ وقتوں میں قرص پر کہاں پڑتا ہے، نوٹ کرکے وقت کی پیائش کی جاتی تھی۔ سب سے بڑا قرصِ آفتاب جنتر منتر (نئی دہلی) میں ہے۔

بھارت کے سائنس داں سر سی وی رمن کی پیش کردہ روشنی کے انتشار کے تعلق سے تحقیق کو 'رمن اثر' کے نام سے جانا جاتا ہے۔

انھوں نے یہ نظریہ ۲۸/ فروری ۱۹۲۸ء کو دنیا کے سامنے پیش کیا۔ اسی یاد میں ۱۹۸۷ء سے ۲۸/فروری کا دن **'قومی یومِ سائنس'** کے طور پر منایا جاتا ہے۔

تھوڑی تفریح!

سایے کے بننے کی بنیاد پر اپنے ہاتھ پیر کی مدد سے مختلف پرندوں اور جانوروں کی اشکال بنائیے۔

آیئے، عمل کرکے دیکھیں۔

۱۔ ضروری اشیا: کانچ کا گلاس، پانی، بڑا سفید کاغذ۔

کھڑکی سے آنے والی سورج کی روشنی میں پانی سے بھرا ہوا کانچ کا گلاس رکھیے۔ کاغذ پر کیا نظر آتا ہے؟

کیا آپ یہی تجربہ کمرے میں منشور اور ٹارچ کی مدد سے بھی کرسکتے ہیں؟ اس سے کیا واضح ہوتا ہے؟

۲۔ ضروری اشیا: صابن کا پانی، چھوٹا تار۔

ایک تار گول کرکے صابن کے پانی میں ڈبویئے۔ اس پر پھونک مارتے ہی بلبلے تیار ہوتے ہیں۔ ان بلبلوں میں قوسِ قزح کے رنگ نظر آتے ہیں۔

۳۔ سی ڈی کو دھوپ میں رکھیں تو کیا نظر آتا ہے؟

ایسا ہو چکا ہے

برطانیہ کے سائنس داں سر آئیزاک نیوٹن نے ایک قرص بنائی۔ اس کی ایک سطح کو انھوں نے جامنی، آسمانی، نیلا، سبز، زرد، نارنجی اور سرخ ایسے سات رنگ کے مساوی حصوں میں تقسیم کیا۔ اس قرص کو اسٹینڈ پر ایستادہ کیا اور اسے تیزی سے گھمایا۔ اس وقت سات رنگوں کی بجائے صرف ایک رنگ نظر آیا۔ اس طرح انھوں نے ثابت کیا کہ سورج کی روشنی سات رنگوں سے بنی ہوئی ہے۔ اس قرص کو **'نیوٹن قرص'** کہتے ہیں۔ نیوٹن نے روشنی کے تعلق سے 'آپٹکس' نامی کتاب لکھی۔

اسے ہمیشہ ذہن میں رکھیں۔

سایے کی شکل روشنی کے منبع، شے اور سایہ جس پر بن رہا ہے ان کے آپسی فاصلے اور سمت پر منحصر ہوتی ہے۔ رات کے وقت سایہ دیکھ کر نہ ڈریں کیونکہ اس کے پیچھے آسان سائنس کارفرما ہوتی ہے۔

ہم نے کیا سیکھا؟

- روشنی خارج کرنے والی شے یعنی روشنی کا منبع یا ذریعہ۔
- روشنی کے قدرتی منبع سورج، ستارے، جگنو ہیں اور قندیل، موم بتی کی لو، بجلی کا بلب وغیرہ روشنی کے مصنوعی منبع ہیں۔
- کسی بھی شے کو دیکھنے کے لیے انعکاسِ نور ضروری ہے۔
- روشنی خطِ مستقیم میں سفر کرتی ہے۔ روشنی کے راستے میں غیر شفاف شے آجائے تو اس شے کی چھاؤں یعنی سایہ بنتا ہے۔
- سورج کی سفید روشنی میں سات رنگ ہوتے ہیں۔

سب کے لیے....

سائنس کے مطالعے کے دوران کئی سوالات پیدا ہوئے۔ کچھ آسان، کچھ مشکل۔ ان کے جوابات کہاں ملیں گے؟ تعلیم حاصل کرنے کے دوران پیدا ہونے والے سوالات دل میں مت رکھیے۔ سوالات پوچھیے۔ جواب ڈھونڈیے۔ اطراف و اکناف میں معلومات کا بہت بڑا ذخیرہ ہے اس سے معلومات حاصل کیجیے۔

کیا آپ نے کبھی یہ سوچا ہے؟

- موم بتی بجھاتے وقت ہونٹوں کو گول کیوں کرنا پڑتا ہے؟

موم بتی بجھاتے وقت ہم اس پر پھونک مارتے ہیں۔ ہونٹوں کو گول کرنے سے ہوا کے نکلنے کے راستے کا رقبہ کم ہو جاتا ہے اور ہوا پر زیادہ دباؤ پڑنے سے موم بتی بجھ جاتی ہے۔

مشق

۱۔ مناسب الفاظ سے خالی جگہوں کو پُر کیجیے:

الف۔ .... روشنی کا قدرتی منبع ہے۔

ب۔ .... روشنی کے مصنوعی منبع ہیں۔

ج۔ منشور میں سے سورج کی روشنی گزرنے پر وہ .... رنگوں میں تقسیم ہوتی ہے۔

د۔ ثقبالے کے ذریعے حاصل ہونے والا عکس .... ہوتا ہے۔

ہ۔ روشنی کے راستے میں .... شے آنے پر سایہ بنتا ہے۔

و۔ روشنی کے راستے میں .... شے آنے پر اس میں روشنی .... گزرتی ہے۔

(**متبادل**: سات، ستارے، آر پار، شفّاف، غیر شفّاف، رنگ، اُلٹا، روشن، موم بتّی)

۲۔ ذیل میں سے کون سی چیزیں روشن اور کون سی غیر روشن ہیں؟

چیزیں	روشن/غیر روشن
کتاب	
جلتی ہوئی موم بتّی	
موم جامہ	
پنسل	
قلم	
بلب	
ٹائر	
ٹارچ	

۳۔ بتائیے میں کس سے جوڑی بناؤں:

ستون 'الف'	ستون 'ب'
الف۔ آئینہ	۱۔ غیر روشن
ب۔ جگنو	۲۔ اُلٹا عکس
ج۔ ثقبالہ	۳۔ انعکاس
د۔ چاند	۴۔ روشن

۴۔ ذیل کے سوالوں کے جواب لکھیے:

الف۔ سایے کے بننے کے لیے کون کون سی چیزیں ضروری ہوتی ہیں؟

ب۔ شے کب نظر آتی ہے؟

ج۔ سایے سے کیا مراد ہے؟

سرگرمی:

- نیوٹن قرص تیار کیجیے۔
- دن میں سورج کی روشنی کا استعمال کرکے کیا ہم بجلی کی بچت کرسکتے ہیں؟ اس تعلق سے معلومات حاصل کیجیے۔
- سر سی۔ وی۔ رمن کے حالاتِ زندگی اور دریافت کے متعلق ان کی کتاب پڑھیے۔

IHJHZH

***