یونٹ

6

روشنی کی خصوصیات اور طرزِ عمل

(Properties and Behaviour of Light)

اس یونٹ میں ہم سیکھیں گے:

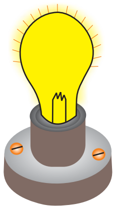
- روشن اور غیر روشن اشیاء
- شفاف، غیر شفاف اور نیم شفاف اشیاء
- گرہن کا بننا
- روشنی خطِ مستقیم میں چلتی ہے
- سائے کا بننا

روشنی، انرجی کی ایک قسم ہے۔ سورج روشنی کا سب سے بڑا منبع ہے۔ بجلی کے بلب، آگ کے شعلے، موم بتیاں وغیرہ بھی روشنی کے ذرائع ہیں۔ روشنی خطِ مستقیم میں چلتی ہے۔ یہ مختلف واسطوں مثلاً ہوا، شیشہ، پانی وغیرہ میں سے گزر سکتی ہے۔ یہ خلا میں سے بھی گزر سکتی ہے۔ خلا میں روشنی کی رفتار 300,000,000 میٹر فی سیکنڈ ہے۔ روشنی کو سورج سے زمین تک پہنچنے میں تقریباً 8 منٹ لگتے ہیں۔

6.1 روشن اور غیر روشن اشیاء (Luminous and Non-luminous Objects)

یہ ہمارا روز کا مشاہدہ ہے کہ سورج، موم بتی کا شعلہ اور روشن بلب کی تار (Filament) جیسی اشیاء خود اپنی روشنی خارج کرتی ہیں (شکل 6.1)۔ جو اشیاء خود اپنی روشنی خارج کریں، روشن اشیاء (Luminous Objects) کہلاتی ہیں۔

سورج



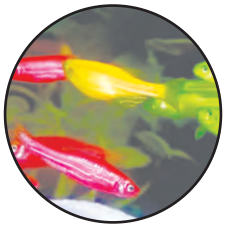
روشن بلب

موم بتی

شکل 6.1 روشنی خارج کرنے والی اشیاء

آپ کی معلومات کے لیے

گہرے سمندر کی مچھلی، چمکنے والا کیڑا، جگنو وغیرہ ایسی جاندار اشیاء ہیں جن کا جسم روشنی خارج کرنے کی وجہ سے چمکتا ہے۔ ایسی روشنی جانداروں کے جسم کے اندر کیمیائی تعامل کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔


مچھلی

جگنو

وہ اشیاء جو خود اپنی روشنی خارج نہیں کرتیں غیر روشن (Non-Luminous Objects) اشیاء کہلاتی ہیں۔ آپ کے ہاتھ میں کتاب، کرسی، میز، چاند، زمین اور دوسرے سیارے غیر روشن اشیاء کی مثالیں ہیں۔ ہم غیر روشن اشیاء کو اسی وقت دیکھ پاتے ہیں جب کسی اور ذریعے سے روشنی ان پر پڑنے کے بعد منعکس ہوکر ہماری آنکھوں میں داخل ہوتی ہے۔

آپ کی آگاہی کے لیے

کچھ غیر روشن مادے بہت زیادہ ٹمپریچر تک گرم کرنے پر روشن بن جاتے ہیں مثال کے طور پر کوئلہ غیر روشن ہے۔ گرم کرنے پر یہ روشن بن جاتا ہے۔ اس قسم کی روشن اشیاء جلنے والی اشیاء کہلاتی ہیں۔

6.2 شفاف، غیر شفاف اور نیم شفاف اشیا

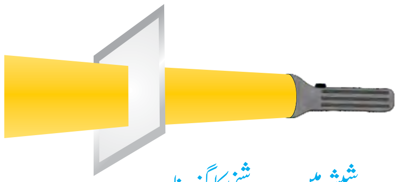
(Opaque, Transparent and Translucent objects)

اشیا کو ہم شفاف (Transparent)، غیر شفاف (Opaque) اور نیم شفاف (Translucent) اقسام میں تقسیم کر سکتے ہیں۔ ایسی اشیا جن میں سے روشنی گزر سکتی ہے، شفاف اشیا کہلاتی ہیں۔ شیشہ، پانی اور ہوا شفاف اشیا کی مثالیں ہیں۔ شفاف اشیا میں سے ہم آر پار دیکھ سکتے ہیں کیونکہ ان میں سے روشنی گزر جاتی ہے۔ ایسی اشیا جن میں سے روشنی گزر نہیں سکتی غیر شفاف اشیا کہلاتی ہیں۔ لکڑی، دھات، پتھر، مٹی اور فائبر وغیرہ غیر شفاف اشیا کی مثالیں ہیں۔ غیر شفاف اشیا کے ہم آر پار نہیں دیکھ سکتے کیونکہ ان میں سے روشنی نہیں گزر سکتی ہے۔

ایسی اشیا جن میں سے روشنی جزوی طور پر گزر سکے، نیم شفاف اشیا کہلاتی ہیں۔ دھندلا شیشہ، ٹشو پیپر اور رائس پیپر وغیرہ نیم شفاف اشیا کی مثالیں ہیں۔ نیم شفاف اشیا کے پیچھے پڑی چیزیں واضح طور پر نظر نہیں آتیں۔ وہ دھندلی نظر آتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ روشنی ان میں سے مکمل طور پر نہیں گزر سکتی۔

سرگرمی 6.1

(الف) اندھیرے کمرے میں ایک ٹارچ میز پر رکھیں اور اسے روشن کریں۔ ٹارچ کے سامنے شیشے کی ایک پلیٹ رکھیں اور اس کی دوسری طرف سے ٹارچ کی طرف دیکھیں۔



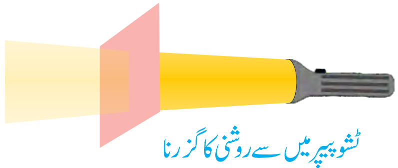
شیشے میں سے روشنی کا گزرنا

(i) کیا شیشے کی پلیٹ میں سے روشنی گزر جاتی ہے؟

(ii) شیشے کی پلیٹ کس قسم کی شے ہے؟

(i) شفاف (ii) نیم شفاف (iii) غیرشفاف

(ب) ٹارچ کے سامنے ایک ٹشو پیپر رکھیں اور اس کی دوسری سائیڈ سے ٹارچ کی طرف دیکھیں۔



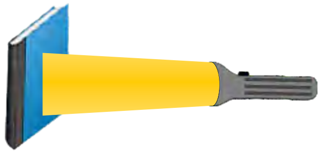
ٹشو پیپر میں سے روشنی کا گزرنا

(i) کیا ٹشو پیپر میں سے اتنی ہی روشنی گزرتی ہے جتنی شیشے میں سے؟

(ii) ٹشو پیپر کس قسم کی شے ہے؟

(i) شفاف (ii) نیم شفاف (iii) غیرشفاف

(ج) اب ٹارچ کے سامنے ایک کتاب رکھیں اور دیکھیں کہ روشنی اس میں سے گزرتی ہے یا نہیں؟ کتاب کس قسم کی شے ہے؟



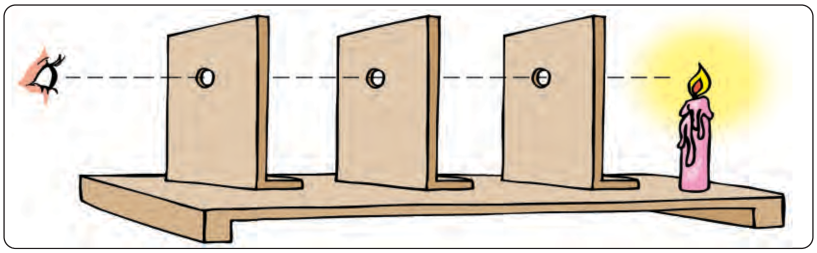
کتاب میں سے روشنی نہیں گزر سکتی

(i) شفاف (ii) نیم شفاف (iii) غیرشفاف

6.3 روشنی خطِ مستقیم میں چلتی ہے (Light Travels in Straight Lines)

ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ روشنی خطِ مستقیم میں چلتی ہے۔ آیئے! درج ذیل تجربہ کریں۔

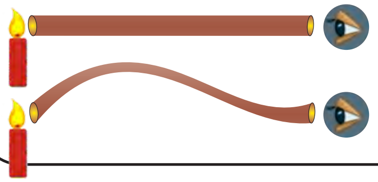
تجربہ: ایک جیسے تین کارڈ بورڈ زلیں اور ان میں برابر بلندی پر سوراخ کریں۔ انھیں میز پر ایک سیدھی لائن میں رکھیں تا کہ ان کے سوراخ ایک سیدھی لائن میں ہوں۔ اب ایک موم بتی جلائیں اور اسے کارڈ بورڈز کی ایک طرف اس طرح رکھیں کہ اس کا شعلہ کارڈ بورڈز کے سوراخوں کے سامنے ہو جیسا کہ شکل 6.2 میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 6.2 روشنی خطِ مستقیم میں سفر کرتی ہے

موم بتی کی مخالف سمت والے کارڈ بورڈ کے سوراخ میں سے دیکھیں۔کیا آپ کو شعلہ نظر آتا ہے؟اب کسی ایک کارڈ بورڈ کو تھوڑا سا ہلا دیں۔تا کہ تمام سوراخ ایک لائن میں نہ رہیں اور دوبارہ اسی کارڈ بورڈ کے سوراخ میں سے شعلہ کو دیکھیں۔کیا آپ کو اب بھی شعلہ نظر آتا ہے؟ آپ دیکھیں گے کہ اب آنکھ شعلے کو نہیں دیکھ سکے گی۔اس کا کیا مطلب ہے؟اس کا مطلب ہے کہ روشنی خط مستقیم میں چلتی ہے۔یہ ایسے سوراخوں میں سے نہیں گزر سکتی جو ایک سیدھ میں نہ ہوں۔

سرگرمی 6.2



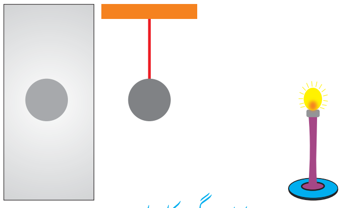
پلاسٹک کی ایک ٹیوب لیں اور اس کے ذریعے موم بتی کا شعلہ دیکھیں۔
اب ٹیوب کو ذرا سا موڑ دیں اور دوبارہ اس کے ذریعے شعلہ دیکھیں۔
کیا مڑی ہوئی ٹیوب میں سے آپ شعلے کو دیکھ سکتے ہیں؟ایسا کیوں ہوا؟

6.4 سائے کا بننا (Shadow Formation)

روشنی خطِ مستقیم میں چلتی ہے۔جب کوئی غیر شفاف چیز روشنی کے راستے میں رکھ دی جاتی ہے تو روشنی اس چیز میں سے نہیں گزر سکتی اور غیر شفاف چیز کے پیچھے سایہ بنتا ہے۔روشنی کے راستے میں رکھی ہوئی غیر شفاف چیز کے پیچھے بننے والا تاریک حصہ اس کا سایہ کہلاتا ہے۔

سرگرمی 6.3

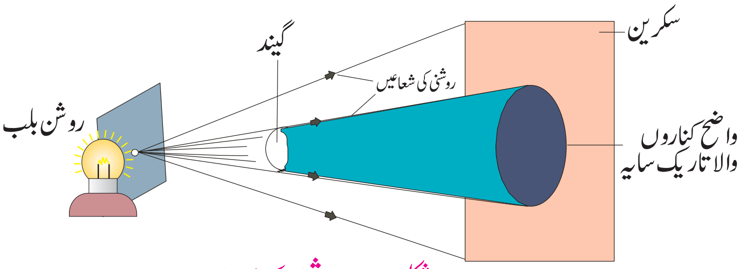
- اندھیرے کمرے میں ایک ٹیبل لیمپ کا سوئچ آن کریں۔اس کی روشنی کمرے کی دیواروں کو روشن کر دے گی۔
- لیمپ اور ایک دیوار کے درمیان ایک چھوٹا گیند لٹکائیں۔دیوار پر ایک تاریک دائرہ (سایہ) ظاہر ہو جائے گا۔
- اس کی وجہ یہ ہے کہ گیند روشنی کو تاریک دائرے والے حصے میں پہنچنے سے روک دیتی ہے۔



دیوار پر گیند کا سایہ

سائے کا مقام،سائز اور شکل (Location, Size and Shape of shadow)

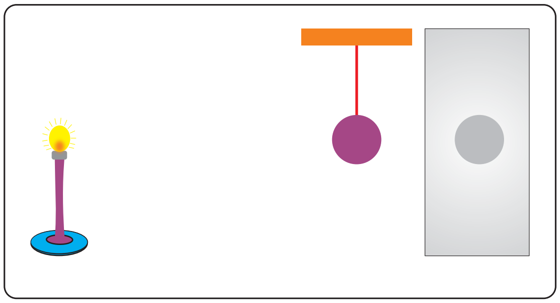
سایہ کس قسم کا بنے گا؟ اس کا انحصار روشنی کے ماخذ کے سائز، چیز کی شکل اور جسامت اور روشنی کے ماخذ کے سامنے چیز کے مقام پر ہوتا ہے۔ روشنی کے نقطہ نما ماخذ (بہت چھوٹے ماخذ) سے بننے والا سایہ مکمل تاریک



شکل 6.3 روشنی کے نقطہ نما ماخذ سے بنا سایہ

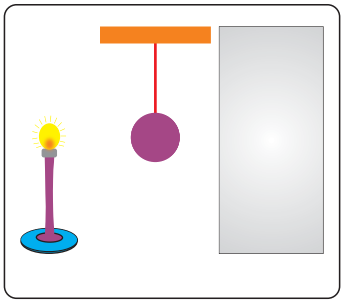
اور واضح کناروں والا ہوتا ہے (شکل 6.3)۔

سایہ چیز کے پیچھے بنتا ہے۔ اس کی جسامت کا انحصار روشنی کے ماخذ اور چیز کے درمیان فاصلے پر ہوتا ہے۔ جب روشنی کا ماخذ چیز سے دور ہو تو سایہ چیز کی جسامت کے برابر ہوتا ہے (شکل 6.4 الف)۔ اگر روشنی کا ماخذ چیز کے قریب لایا جائے تو سایہ چیز سے زیادہ بڑا ہو جاتا ہے (شکل 6.4 ب)۔



جب روشنی کا ماخذ چیز سے دور ہو تو بننے والا سایہ

شکل 6.4 (الف)



جب روشنی کا ماخذ چیز کے قریب ہو تو بننے والا سایہ

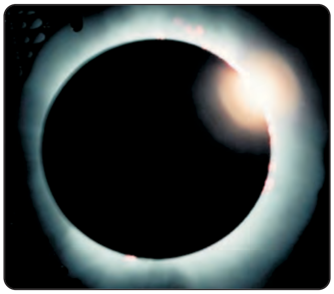
شکل 6.4 (ب)

6.5 گرہن (Eclipse)

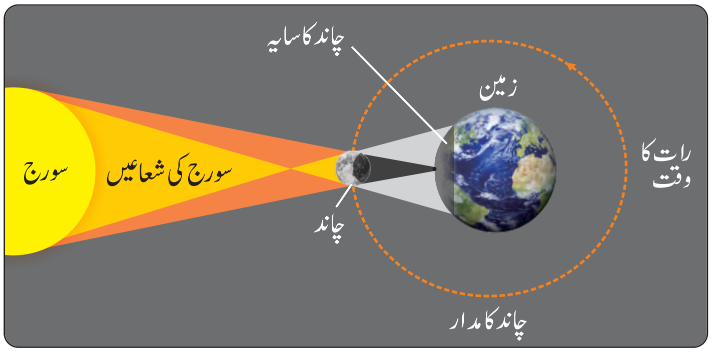
زمین سورج کے گرد گھومتی ہے اور چاند زمین کے گرد گھومتا ہے۔ جب چاند، زمین اور سورج ایک سیدھی لائن میں آ جائیں تو گرہن لگ جاتا ہے (شکل 6.5 الف)۔

سورج گرہن (Solar Eclipse)

جب چاند، سورج اور زمین کے درمیان آ جاتا ہے تو یہ اپنا سایہ زمین پر ڈالتا ہے جس کے نتیجے میں سورج گرہن لگ جاتا ہے (شکل 6.5 ب)۔



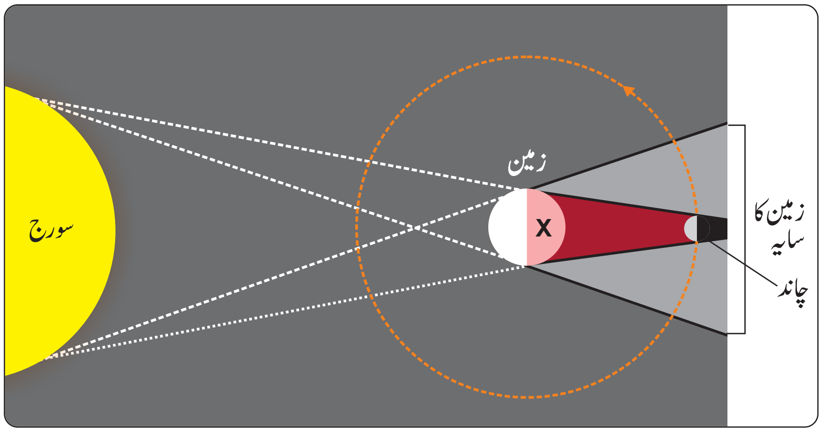
شکل 6.5 (الف) سورج گرہن



شکل 6.5 (ب) سورج گرہن لگنا

چاندگرہن(Lunar Eclipse)

جب زمین،سورج اور چاند کے درمیان آ جاتی ہے تو یہ اپنا سایہ چاند پر ڈالتی ہے،جس کے نتیجے میں چاند گرہن لگ جاتا ہے(شکل 6.6الف)۔



شکل 6.6(ب) چاندگرہن لگنا

شکل 6.6 (الف) چاند گرہن

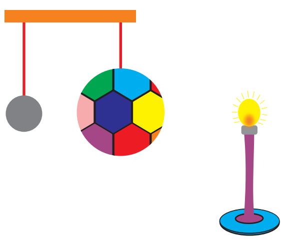
چاند پر زمین کا سایہ اتنا بڑا بنتا ہے کہ یہ پورے چاند کو ڈھانپ لیتا ہے۔ جب چاند، زمین کے سائے کے اندھیرے حصے میں ہوتا ہے تو لوگ مقام X (جیسا کہ شکل 6.6ب میں دکھایا گیا ہے) پر کچھ وقت کے لیے چاند کو نہیں دیکھ سکتے کیونکہ سورج سے روشنی اس پر نہیں پڑتی۔

تنبیہ!

سورج گرہن کی طرف براہ راست کبھی نہ دیکھیں،دھوپ کے چشمے کے ذریعے بھی نہیں۔سورج گرہن دیکھنے کے لیے ایک خاص قسم کا گہرا نیلا شیشہ استعمال کرنا چاہیے۔اس قسم کے شیشے ویلڈنگ کرنے والے استعمال کرتے ہیں۔

سرگرمی 6.4

- ایک ٹیبل لیمپ کے سامنے ایک فٹ بال اور ایک چھوٹی کھلونا گیند رسیوں کی مدد سے لٹکائیں،جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔
- لیمپ کو روشن کریں اور کھلونا گیند پر فٹ بال کے سائے کا مشاہدہ کریں۔کیا فٹ بال کا سایہ کھلونا گیند کو مکمل طور پر ڈھانپ لیتا ہے؟
- فٹ بال کو زمین اور کھلونا گیند کو چاند تصور کریں اور اس ماڈل سے چاند گرہن کی وضاحت کریں۔



سائنس، ٹیکنالوجی، سوسائٹی اور ماحول

روشنی کی خصوصیت کہ یہ خط مستقیم میں سفر کرتی ہے اور سائے بناتی ہے، کو سائنس دانوں نے فوٹوگرافی کے وسیع میدان کی ترقی کے لیے استعمال کیا ہے۔ پن ہول (Pinhole) کیمرے کا تصور، عدسہ کیمرہ، خوردبین اور دوربین جیسے مختلف نوعیت کے آلات کی ایجاد کی بنیاد بنا۔

اہم نکات

- وہ اشیاء جو خود اپنی روشنی خارج کرتی ہیں، روشن اشیاء کہلاتی ہیں۔
- وہ اشیاء جو خود اپنی روشنی خارج نہیں کرتی ہیں غیر روشن اشیاء کہلاتی ہیں۔
- وہ اشیاء جن میں سے روشنی مکمل طور پر گزر جاتی ہے شفاف اشیاء کہلاتی ہیں۔
- وہ اشیاء جن میں سے روشنی نہیں گزر سکتی غیر شفاف اشیاء کہلاتی ہیں۔
- وہ اشیاء جن میں سے روشنی جزوی طور پر گزر سکتی ہے، نیم شفاف اشیاء کہلاتی ہیں۔ دُھندلا شیشہ، ٹشو پیپر وغیرہ نیم شفاف اشیاء کی مثالیں ہیں۔
- روشنی خط مستقیم میں سفر کرتی ہے۔ جب اس کے راستے میں کوئی چیز آ جاتی ہے تو اس کا سایہ بنتا ہے۔
- روشنی کے راستے میں رکھی ہوئی غیر شفاف چیز کے پیچھے بننے والا تاریک حصہ اس کا سایہ کہلاتا ہے۔
- خطِ مستقیم میں چلتی ہوئی روشنی کے راستے میں رکاوٹ کی وجہ سے سائے بنتے ہیں اور گرہن لگتے ہیں۔
- روشنی کے نقطہ نما ماخذ سے بننے والا سایہ مکمل تاریک ہوتا ہے اور اس کے کنارے واضح ہوتے ہیں۔
- سورج گرہن اس وقت لگتا ہے جب سورج، چاند اور زمین ایک ہی لائن میں ہوں اور چاند، سورج اور زمین کے درمیان میں ہو۔
- چاند گرہن اس وقت لگتا ہے جب سورج، چاند اور زمین ایک ہی لائن میں ہوں اور زمین، سورج اور چاند کے درمیان میں ہو۔

مشقی سوالات

6.1 درست جواب پر دائرہ لگائیں۔

-i روشنی سورج سے زمین تک پہنچنے میں تقریباً وقت لیتی ہے:

الف۔ 5 منٹ ب۔ 8 منٹ

ج۔ 10 منٹ د۔ 15 منٹ

-ii چاند گرہن اس وقت لگتا ہے جب:

الف۔ چاند، سورج اور زمین کے درمیان آ جاتا ہے

ب۔ زمین، سورج اور چاند کے درمیان آ جاتی ہے

ج۔ سورج، زمین اور چاند کے درمیان آ جاتا ہے

د۔ مریخ، سورج اور چاند کے درمیان آ جاتا ہے

-iii وہ اشیاء جن میں سے روشنی نہیں گزر سکتی، کہلاتی ہیں:

الف۔ شفاف ب۔ نیم شفاف

ج۔ روشن د۔ غیر شفاف

-iv وہ اشیاء جن میں سے روشنی جزوی طور پر گزرتی ہے کہلاتی ہیں:

الف۔ شفاف ب۔ نیم شفاف

ج۔ روشن د۔ غیر شفاف

-v سایہ اس جسم کا بنتا ہے جو:

الف۔ روشن ہوتی ہے ب۔ غیر شفاف ہوتی ہے

ج۔ بہت بڑی ہوتی ہے د۔ شفاف ہوتی ہے

-vi جب روشنی کا ماخذ جسم سے دُور ہو تو بننے والا سایہ:

الف۔ جسم کے برابر سائز کا ہوگا

ب۔ سائز میں جسم سے چھوٹا ہوگا

ج۔ سائز میں جسم سے بڑا ہوگا

د۔ جسم کے سائز سے دُگنا بڑا ہوگا

6.2 مندرجہ ذیل میں سے شفاف، نیم شفاف اور غیر شفاف اشیا کی شناخت کریں:

ٹوپی

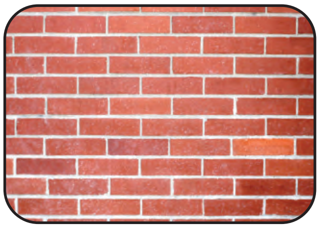
دروازہ

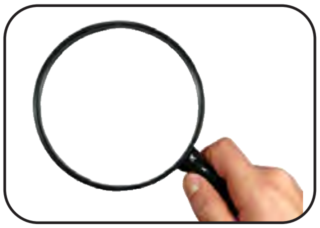
عینک

کھڑکی میں لگا ہموار سطح والا شیشہ

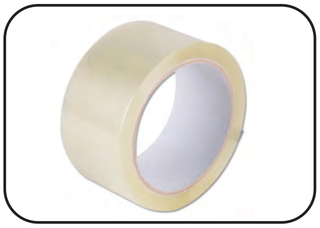
کھڑکی میں لگا غیر ہموار سطح والا شیشہ

سیاہ گتا


اینٹوں کی دیوار


میگنیفائنگ گلاس

جالی سے بنا پردہ


سیلوٹیپ

پانی

ٹشو پیپر

شفاف	
نیم شفاف	
غیر شفاف	