باب 13

تشاکل

(Symmetry)

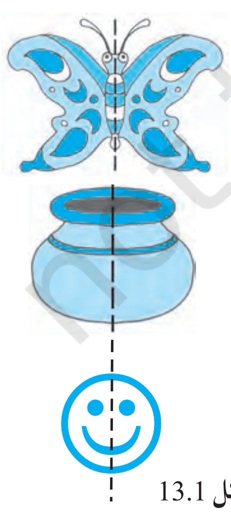
13.1 تعارف (Introduction)

روز مرّہ زندگی میں استعمال ہونے والا ایک عام سا لفظ ’’تشاکل‘‘ ہے جب ہم کوئی ایسی بناوٹ دیکھتے ہیں جو پوری طرح سے متوازن اور تناسب میں ہو تو ہم کہتے ہیں کہ یہ بناوٹ ’تشاکل‘ میں ہے۔فن تعمیر کے یہ نمونے تشاکل کی وجہ سے ہی خوبصورتی کے بہترین مثال بنے ہیں۔

تاج محل (یوپی)

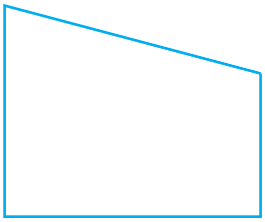
ترووناملائی (تامل ناڈو)

اگر ہم ایک تصویر کو بیچ میں سے اس طرح موڑیں کہ دائیں جانب کا حصہ بائیں جانب کے حصہ کو پوری طرح ڈھک لے تو کہا جاسکتا ہے کہ یہ (بیچ کا موڑ) تصویر خط تشاکل ہے (شکل 13.1)۔ہم دیکھ سکتے ہیں کہ دونوں آدھے حصے ایک دوسرے کا عکس ہیں۔ اگر ہم تصویر کے موڑ پر ایک آئینہ رکھ دیں تو اس کا عکس پوری طرح تصویر کے باقی حصہ جیسا ہی ہوگا تو یہ موڑ جو کہ یہاں آئینہ ہے،تصویر کے لیے تناسب کا محور یا خط تشاکل کہلاتا ہے۔



شکل 13.1

© NCERT not to be republished



یہاں جو اشکال آپ دیکھ رہے ہیں وہ متشاکل ہیں۔ کیوں؟
جب آپ ان کو نقطہ دار قطر پر سے موڑیں گے تو تصویر کا آدھا حصہ دوسرے آدھے حصہ کو پورا پورا ڈھک لے گا۔
تصویر کے نقطہ دار خط کو آپ کیا کہیں گے؟
آپ آئینہ کو کہاں رکھیں گے کہ تصویر کی آدھی شکل کا عکس باقی آدھی شکل پر پوری طرح پڑے؟
دی گئی شکل 13.2 تشاکل میں نہیں ہے۔
کیا آپ بتا سکتے ہیں کیوں نہیں؟

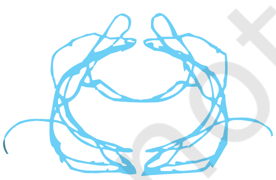
شکل 13.2

13.2 متشاکل اشکال کو بنانا: روشنائی کے دھبوں کے ذریعہ
(Making Symmetric Figures: Ink-blot Devils)

اسے کیجیے

کاغذ کا ایک ٹکڑا لیجیے اس کو بالکل بیچ میں سے موڑیے
ایک آدھے حصہ پر روشنائی کے چند قطرے ڈالیے۔
اب دونوں حصوں کو ملا کر دبایئے۔
آپ نے کیا دیکھا؟
کیا بننے والی تصویر تشاکل میں ہے؟ اگر ہاں خط تشاکل کہاں ہے؟ کیا یہاں ایسا اور بھی کوئی خط ہے جس پر سے اس تصویر کو موڑا جائے تو دو بالکل ایک سے حصوں میں بٹ جائے؟
ایسے کچھ اور پیٹرن بنانے کی کوشش کیجیے۔

روشنائی میں بھیگے دھاگوں کے پیٹرن (Inked- String Patterns)



ایک کاغذ کو بیچ میں سے موڑیے کاغذ کے آدھے حصہ پر دھاگے کے ایک ٹکڑے کو رنگ یا روشنائی میں بھگو کر رکھ دیجیے اب کاغذ کے دونوں حصوں کو ملا کر دبایئے۔ آپ کو جو شکل ملی اس کو دیکھیے۔ کیا یہ متشاکل ہے؟ دو بالکل ایک سے آدھے حصہ حاصل کرنے کے لیے کاغذ کو کتنے طریقوں سے موڑا جا سکتا ہے۔

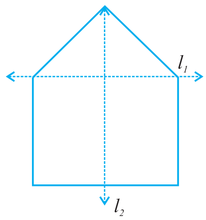
کوشش کیجیے

آپ کے جیومیٹری باکس میں جو دو سیٹ اسکوائر ہیں کیا وہ متشاکل میں ہیں؟

اپنی کلاس میں پائی جانے والی چیزوں کی ایک فہرست بنائیے۔ جیسے تختہ سیاہ، میز، دیوار، کتاب وغیرہ۔ ان میں کون سی چیزیں متشاکل ہیں۔اور کون سی نہیں؟ جو چیزیں متشاکل ہیں کیا آپ ان کے لیے خطوط تشاکل کی نشاندہی کر سکتے ہیں؟

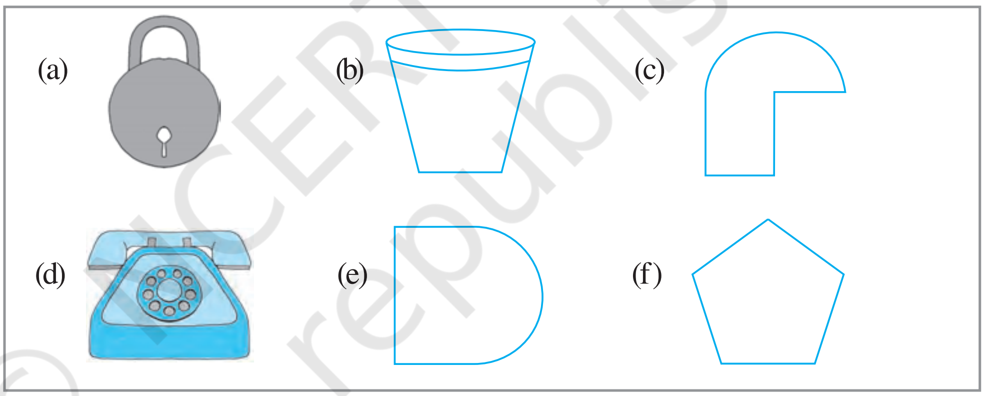
مشق 13.1

1۔ اپنے اسکول یا گھر میں سے چار ایسی چیزوں کے نام لکھیے جو متشاکل ہوں۔

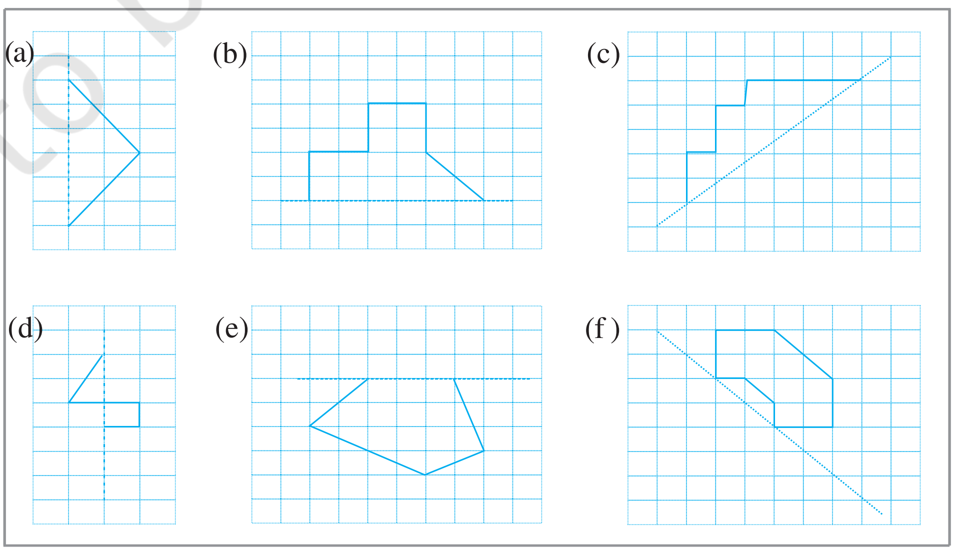


2۔ دی گئی شکل میں آئینہ کا خط کون سا ہے۔ l_1 یا l_2

3۔ درج ذیل دی گئی اشکال کو پہچانیے۔ جانچ کیجیے کہ کیا یہ تشاکل میں ہیں یا نہیں۔ ان کے لیے تشاکل کے خط شکل بھی بنائیے۔

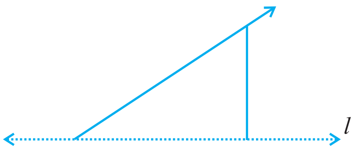


4۔ دی گئی اشکال کو ایک مربع پیپر (Squared Paper) پر اتاریئے۔ گراف پیپر وہ کاغذ ہیں جو آپ نے اپنی پچھلی جماعتوں میں استعمال کئے ہوں گے۔ نقطہ دار خط کو تشاکل کا خط مان کر شکل کو پورا بھی کیجیے۔

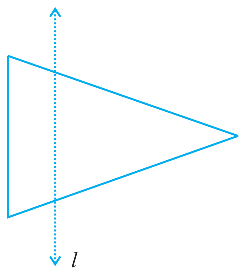


© NCERT not to be republished

5۔ شکل میں 'L' تناسب کا خط ہے۔ ڈائیگرام کو تشاکل بنانے کے لیے مکمل کیجیے۔



6۔ شکل میں 'L' تناسب کا خط ہے۔ مثلث کا عکس بنائیے اور ڈائیگرام کو مکمل کیجیے جس سے یہ تشاکل ہوجائے۔

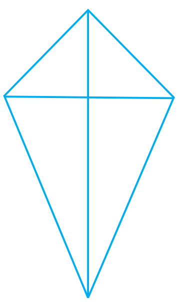


13.3 دو خطوط تشاکل والی اشکال (Figures with Two Lines of Symmetry)

اسے کیجیے

ایک پتنگ (A Kite)

آپ کے جیومیٹری بکس کے دو سیٹ اسکوائر میں سے ایک کے زاویوں کا ناپ °90، °60، °30 ہے۔



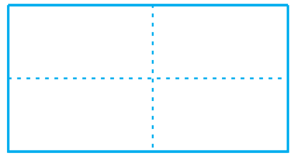
دو ایک جیسے سیٹ اسکوائر لیجیے۔ ان کو برابر برابر اس طرح ملا کر رکھیے جس سے کہ ایک پتنگ بن سکے جیسا کہ یہاں دکھایا گیا ہے۔

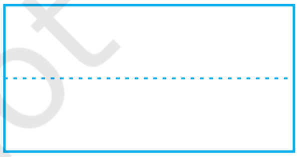
شکل میں کتنے تشاکل کے خطوط ہیں؟

کیا آپ سوچتے ہیں کہ کچھ 'اشکال کے ایک سے زیادہ تشاکل کے خطوط ہو سکتے ہیں'؟

مستطیل (A rectangle)

مستطیل نما ایک کاغذ لیجیے (جیسے پوسٹ کارڈ) اس کو لمبائی میں موڑیے جس سے کہ ایک آدھا حصہ دوسرے آدھے حصہ کو پوری طرح ڈھک لے۔ کیا یہ موڑ تشاکل کا خط ہے؟ ایسا کیوں ہے؟





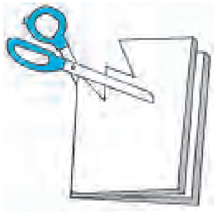
کاغذ کو کھولیے اور پھر اس کو بالکل اسی طرح چوڑائی میں جوڑیے۔ کیا دوسرا موڑ بھی تشاکل کا خط ہے؟ ایسا کیوں؟

کیا آپ کو پتہ چلا کہ یہ دونوں خطوط ہی تشاکل کے خطوط ہیں؟

کوشش کیجیے

دو یا زیادہ سیٹ اسکوائر کو ملا کرکے آپ جتنی اشکال بنا سکتے ہیں ان کو گراف پیپر پر بنائیے۔ ان کے لیے خط تشاکل بھی بنائیے۔

دوہرے موڑ سے کاٹنا (A Cut out from double fold)

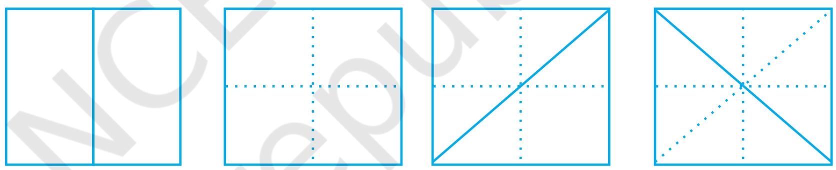


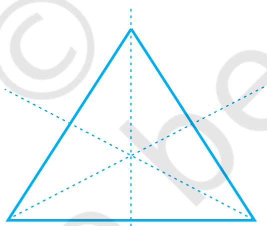
ایک مستطیل نما کاغذ لیجیے۔ اس کو موڑیے پھر دوبارہ موڑیے۔ اس پر کچھ ڈیزائن بنائیے جیسا کہ دکھایا گیا ہے جو شکل بنی اس کو کاٹئے اور پھر کاغذ کو کھولیے (کھولنے سے پہلے، اس شکل کے بارے میں اندازہ لگائیے جو آپ کو حاصل ہوگی)۔

کاٹی گئی شکل میں کتنے خط تشاکل ہیں؟

ایسے کچھ اور ڈیزائن بنائیے۔

13.4 دو سے زیادہ خط تشاکل والی اشکال (Figures with Multiple (more than two) Lines of Symmetry)





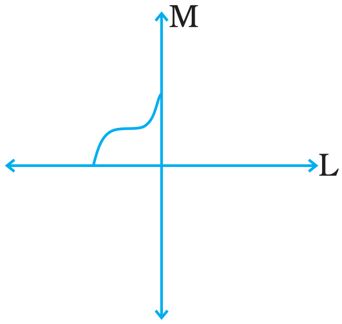
ایک مربع نما کاغذ لیجیے اس کو عمودی طریقے سے موڑیے پھر اس کو افقی طریقے سے ایک اور بار موڑیے (یعنی آپ کو دو بارہ موڑنا ہے۔ اب کاغذ کو کھولیے اور پھر اس کو دو برابر حصوں میں موڑیے (اب تیسری بار) مگر اس بار ترچھا موڑیے اب کاغذ کو دوبارہ کھول کر موڑیے (چوتھی بار) لیکن یہ دوسری طرف سے ترچھا موڑیے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ موڑنے کے بعد اس کو کھولیے۔

اس شکل کے کتنے خط تشاکل ہیں؟

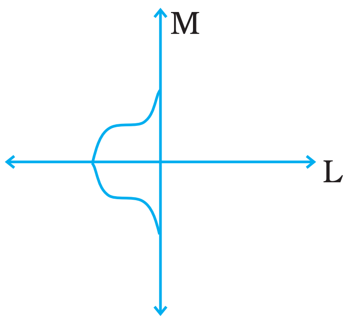
ہم دو متشاکل کے خطوط والی شکلوں کو بنانا اسی طرح سیکھ سکتے ہیں جیسے ہم نے مشق 13.1 کے سوال نمبر 6 میں ایک خط متشاکل والی شکلوں کے لیے، ایک چھوٹے حصے کو لے کر کی تھی۔

© NCERT not to be republished

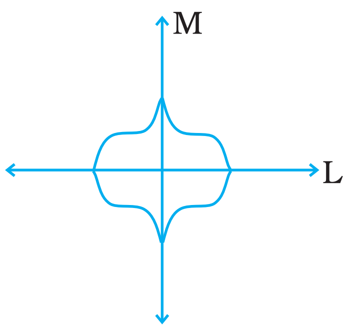
1۔ مان لیجیے ہمارے پاس کوئی دائیں طرف جیسی کوئی شکل ہے۔



2۔ ہم اسے اس طرح پورا کرنا چاہتے ہیں کہ دو خط تشاکل والی شکل حاصل ہوجائے۔
مان لیجیے دونوں خط تشاکل l اور m ہیں۔



3۔ ہم ایک حصہ میں دکھائے گئے طریقے سے بناتے ہیں جو خط l کے تشاکل ہے۔یعنی خط l تشاکل کے خط جیسا ہے۔



4۔ شکل مکمل کرنے کے لیے ہمیں خط M کے تشاکل کرنا بھی ضروری ہے۔شکل میں دکھائے گئے شکل کا باقی حصہ بنائیے۔

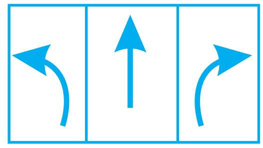
اس شکل میں خط تشاکل L اور M ہیں۔کوشش کریں دو تشاکل ٹکڑے اس طرح ملاکر رکھیں کہ ان میں دو خط تشاکل بنیں۔

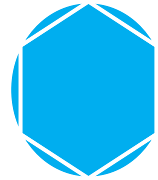
کچھ اشکال کا صرف ایک خط تشاکل ہے کچھ کے دو اور کچھ کے تین یا زیادہ خط تشاکل بھی ہوتے ہیں۔
کیا آپ ایسی کوئی شکل بتاسکتے ہیں جس کے 6 خط تشاکل ہوں؟

تشاکل۔ہر جگہ تشاکل! (Symmetry, Symmetry everywhere!)

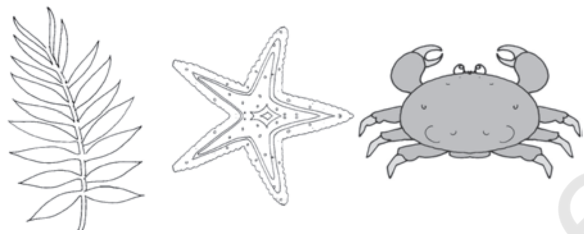
- روز آنہ آپ سڑک پر بنی کچھ ایسی علامتیں دیکھتے ہیں جن میں خط تشاکل ہوتے ہیں ان میں سے کچھ یہاں دکھائی گئی ہیں کچھ اور تشاکل والی علامتوں کی نشان دہی کر کے بنائیے۔خط تشاکل بنانا مت بھولیے گا۔

© NCERT not to be republished

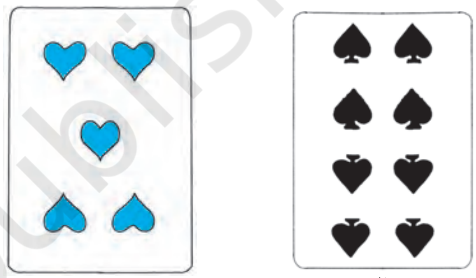




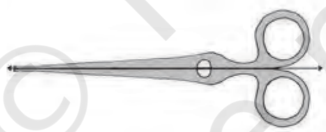
- قدرت نے بھی بہت ساری ایسی چیزیں بنائی ہیں جن کی بناوٹ تشاکل میں ہے؛ ان کو دیکھیے :



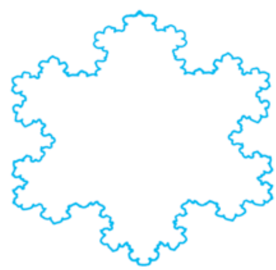
- تاش کے کچھ پتوں میں بھی خط تشاکل ہوتا ہے۔ درج ذیل پتوں میں ان کو تلاش کیجیے۔



- یہاں ایک قینچی دی گئی ہے۔
اس میں کتنے خط تشاکل ہیں؟



- اس خوبصورت تصویر کو دیکھیے



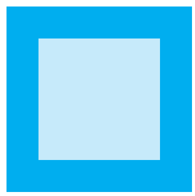
یہ پیٹرن تشاکل میں ہے اس کو کوچ کا اسنوفلیک (Koch's Snowflake) کہتے ہیں۔
(آپ کمپیوٹر میں اس طرح کی دوسری خوبصورت تصاویر ڈھونڈ سکتے ہیں۔)
ان اشکال کے لیے خط تشاکل معلوم کیجیے۔

© NCERT not to be republished

مشق 13.2

1۔ مندرجہ ذیل اشکال میں سے ہر ایک کے لیے خط تشاکل معلوم کیجیے۔

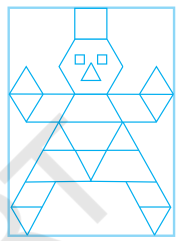
(a)



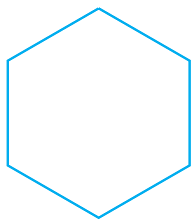
(b)

(c)

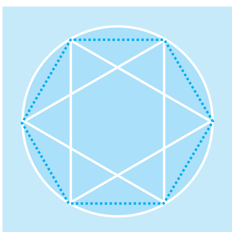
(d)



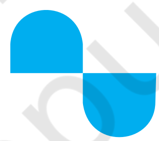
(e)



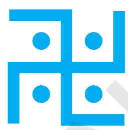
(f)



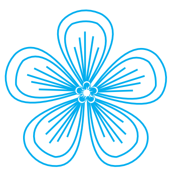
(g)



(h)

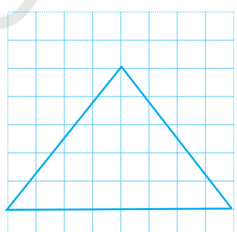


(i)

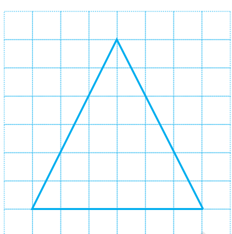


2۔ مندرجہ ذیل مثلث کی اشکال کو گراف پیپر پر اتاریئے سبھی کے خط تشاکل بنایئے (اگر ہیں تو) اور مثلث کی قسم بھی معلوم کیجیے (آپ میں سے بعض ان اشکال کو چھاپنا (trace کرنا) پسند کرسکتے ہیں۔ اور پھر کاغذ کو موڑتے ہیں۔

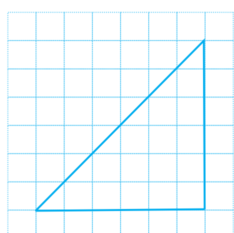
(a)



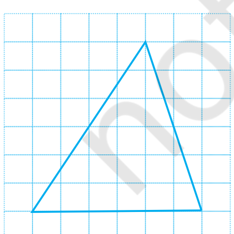
(b)



(c)

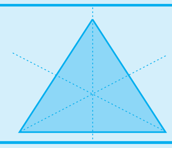


(d)



© NCERT not to be republished

3۔ مندرجہ ذیل جدول مکمل کیجیے۔

بناوٹ	رف شکل	خط تشاکل کی تعداد
مساوی ضلعی مثلث		3
مربع		
مستطیل		
مساوی ضلعی مثلث		
معین		
دائرہ		

4۔ کیا آپ ایک ایسا مثلث بنا سکتے ہیں جس میں

(a) صرف ایک خط تشاکل ہو۔

(b) صرف دو تشاکل ہوں۔

(c) صرف تین خط تشاکل ہوں۔

(d) کوئی بھی خط تشاکل نہ ہو۔

اوپر دیے گئے سبھی مثلث کی ایک رف شکل بھی بنائیے۔

5۔ گراف پیپر پر مندرجہ ذیل کے خاکہ بنائیے:

(a) ایسا مثلث جس میں خط تشاکل، افقی خط ہو عمودی خط نہ ہو۔

(b) ایسا چار ضلعی جس میں خط تشاکل عمودی اور افقی دونوں ہوں۔

(c) ایسا چار ضلعی جس میں خط تشاکل صرف افقی خط ہو، عمودی خط نہ ہو۔

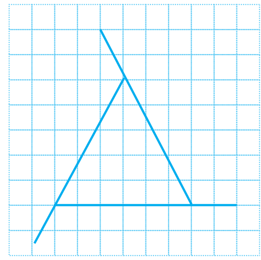
(d) ایسا چھ ضلعی جس میں دو خط تشاکل ہوں۔

(e) ایسا چھ ضلعی جس میں چھ خط تشاکل ہوں۔

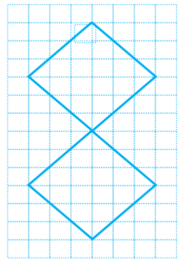
(**اشارہ:** اگر آپ پہلے خط تشاکل بنائیں اور پھر شکل کو مکمل کریں تو یہ آپ کے لیے بہتر ثابت ہوگا۔

6۔ درج ذیل ہر شکل کو بنائیے اور اس کے لیے خط تشاکل کھینچیے اگر کوئی خط تشاکل ہو تو:

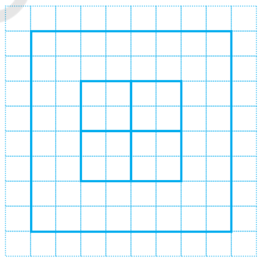
(a)



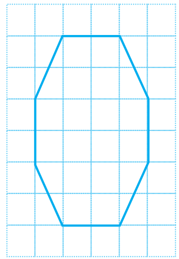
(b)

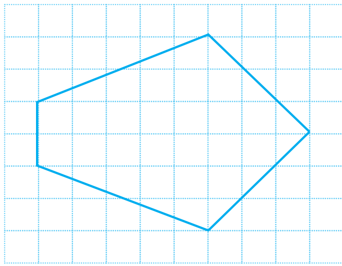


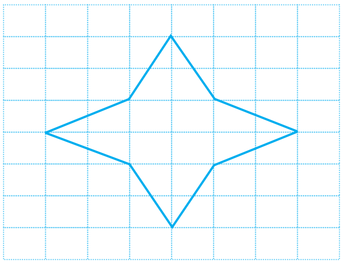
(c)



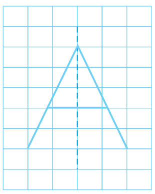
© NCERT not to be republished

(d) 

(e) 

(f) 

7۔ انگریزی کے سبھی حروف A سے Z کے بارے میں سوچیے ان میں سے ان حروف کی فہرست بنائیے جس میں

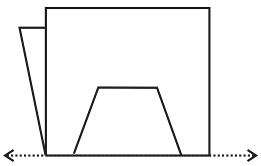


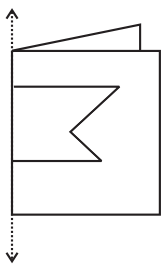
(a) خط تشاکل عمودی خط ہو (مثلاً A)

(b) خط تشاکل افقی خط ہو (مثلاً B)

(c) کوئی خط تشاکل نہ ہوں۔

8۔ یہاں مڑے ہوئے کاغذ کی کچھ اشکال دی گئیں ہیں ان کے موڑ پر ڈیزائن بناہوا ہے۔ دونوں اشکال کی مکمل تصویر بنائیے جو کہ ڈائیگرام کے کاٹنے کے بعد نظر آتی ہیں۔

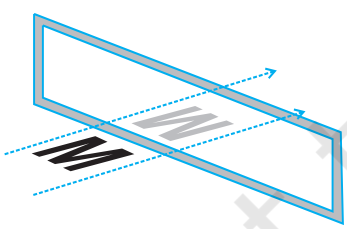


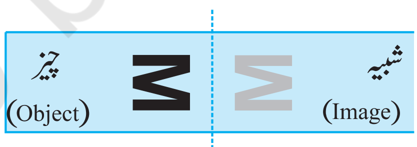


13.5 انعکاس اور تشاکل (Reflection and Symmetry)

خط تشاکل اور آئینہ کا انعکاس فطری طور پر ایک دوسرے سے جڑے ہوئے ہیں۔

یہاں انگریزی حرف M کی تصویر کا عکس دکھایا گیا ہے۔ آپ تصور کریں کہ یہاں آئینہ نہیں صرف حرف M اور اس کے عکس پر دھیان دیں۔





کوئی بھی چیز اور اس کا عکس (پر چھائیں) ہمیشہ متشاکل ہوتا ہے اور ان کے لئے آئینہ کا خط ہی خط تشاکل ہوتا ہے اگر کاغذ کو موڑا جائے تو آئینہ کا خط ہی خط تشاکل بن جاتا ہے۔ اس طرح ہم کہہ سکتے ہیں کہ آئینے کے خط میں کسی چیز کی پر چھائیں اس کا عکس ہوتا ہے آپ یہ بھی دیکھ سکتے ہیں کہ جب ایک چیز کا عکس آئینہ میں دکھائی دیتا ہے تو اس کی لمبائی اور زاویوں میں کوئی بدلاؤ نہیں

© NCERT not to be republished

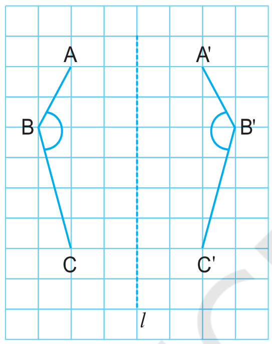
ہوتا۔ یعنی اس چیز کی لمبائیاں اور زاویے اور اس کے عکس میں دکھائی دینے والی بالترتیب لمبائیاں اور زاویے ایک جیسے ہی ہوتے ہیں۔ جب کہ ایک طرح سے اس میں کچھ فرق بھی ہوتا ہے۔ یعنی ایک چیز اور اس کی پرچھائی یا عکس میں فرق ہوتا ہے۔ کیا آپ اس فرق کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔

(اشارہ: اپنے آپ کو آئینہ میں دیکھیے)

اسے کیجیے

ایک گراف پیپر پر شکل ABC بنائیے اور آئینہ میں اس کا عکس 'A'B'C دیکھیے۔ l کو آئینہ کا خط مان لیجیے۔

اب لمبائیوں کا موازنہ کیجیے۔



AB اور 'A'B، BC اور 'B'C، AC اور 'A'C کیا ان میں فرق ہیں؟

کیا عکس نے قطعہ خط کی لمبائی میں فرق پیدا کر دیا؟

زاویے ABC اور 'A'B'C کا بھی موازنہ کیجیے (چاندہ کا استعمال کرکے ناپیے) کیا عکس نے زاویوں کی پیائش میں فرق پیدا کیا ہے؟

'AA، 'BB اور 'CC کو ملائیے اپنے چاندے کی مدد سے خط l اور 'AA، خط l اور 'BB، خط L اور 'CC کے درمیان کے زاویوں کو ناپیے۔

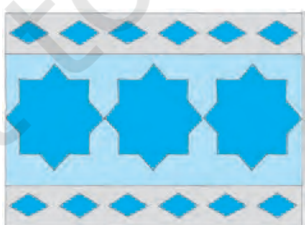
آئینہ کے خط اور ایک نقطہ اور اس کے عکس کو ملانے والے قطعہ خط کے درمیان کے زاویے کے بارے میں آپ کیا نتیجہ اخذ کرتے ہیں؟

کوشش کیجیے

اگر آپ آئینہ کے سامنے 100 سینٹی میٹر کی دوری پر ہیں تو آپ کا عکس کہاں بنے گا؟ اگر آپ آئینہ کی طرف بڑھیں گے تو آپ کا عکس کیسے بڑھے گا؟

کاغذ کی سجاوٹ

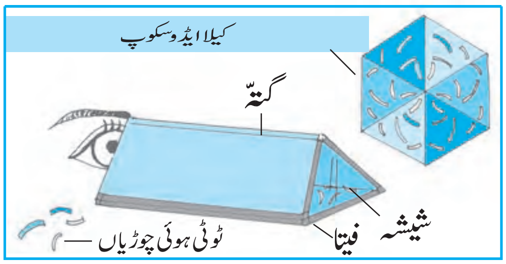
ایک باریک مستطیل نما رنگین کاغذ لیجیے اور اس کو کئی بار موڑیے اور کاغذ پر کچھ پیچیدہ سا پیٹرن بنائیے جیسا کہ یہاں دکھایا گیا ہے۔ دہرائے گئے



ڈیزائن میں خطوط تشاکل کی نشاندہی کیجیے۔ اس طرح کے سجاوٹی کاغذ کا استعمال کسی تہوار کے موقع پر سجانے کے لیے کیجیے۔

© NCERT not to be republished

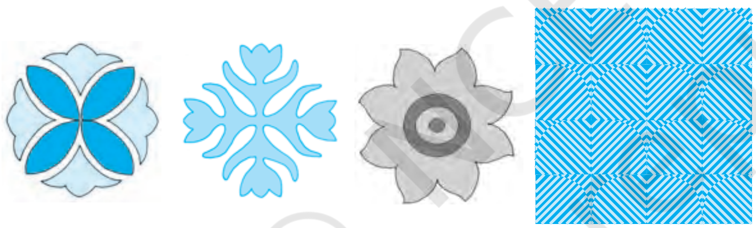
عکس بین (Kaleidoscope)



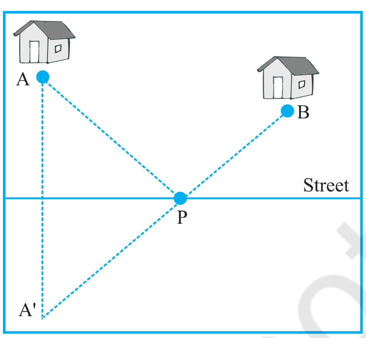
عکس بین میں آئینوں کی مدد سے ایسے عکس بنائے جاتے ہیں جس میں بہت سارے خطوط تشاکل ہوں۔ (مثلاً جیسا کہ یہاں دکھایا گیا ہے عام طور پر یہاں آئینہ کی دو پٹیوں کا استعمال V کی شکل بنانے میں کیا جاتا ہے۔ آئینوں کے درمیان کا زاویہ ہی خط تشاکل کے خطوط کی تعداد طے کرتا ہے۔ ایک عکس بین بنایئے اور اس سے بنے تشاکل کے عکس کے بارے میں سیکھیے۔

البم (Album)

کچھ متشاکل ڈیزائن جمع کر کے ایک البم تیار کیجیے یہاں ایسے ڈیزائنوں کے کچھ نمونے دیے گئے ہیں۔



عکس متشاکل کا استعمال (An Application of Reflcetional Symmetry)



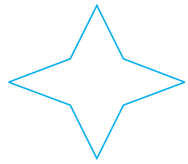
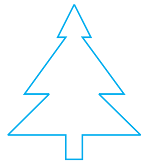
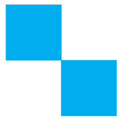
اخبار ڈالنے والا لڑکا اپنی سائیکل کو گلی میں جگہ P کے آس پاس کھڑی کرنا چاہتا ہے اور گھر A اور B میں اخبار ڈالتا ہے اس کو اپنی سائیکل کہاں کھڑی کرنی چاہیے جس سے کہ فاصلہ AP+BP کم سے کم طے کرنا پڑے؟

آپ یہاں عکس تشاکل (Ref lectional symmetry) کا استعمال کرسکتے ہیں۔ مان لیجیے آئینہ کے خط میں A کا عکس A' ہے یہاں پر سڑک آئینہ کا خط ہے۔ اس لئے نقطہ P سائیکل کھڑی کرنے کی بالکل درست جگہ ہے۔ (آئینہ کا خط A'B کہاں ملتے ہیں) کیا آپ بتاسکتے ہیں کیوں؟

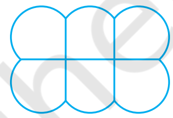
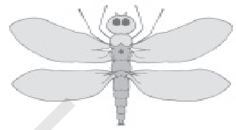
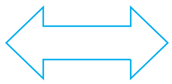
© NCERT not to be republished

مشق 13.3

1۔ درج ذیل دی گئی ہر شکل میں خط تشاکل کی تعداد بتائیے آپ اپنے جواب کو کیسے جانچیں گے؟

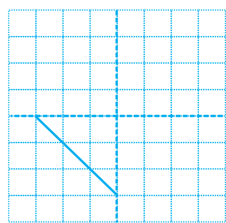
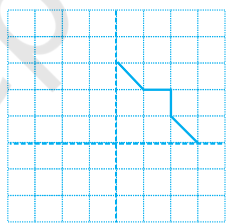
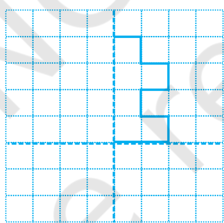
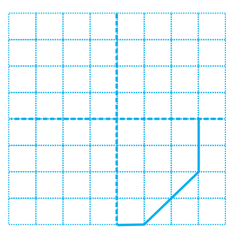
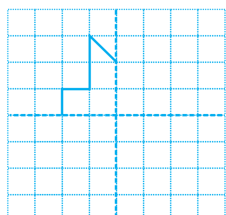
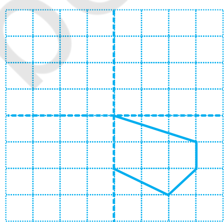
(a)

(b)

(c)


2۔ مندرجہ ذیل تصویروں کو گراف پیپر پر بنائیے اور ہر ایک کو اس طرح پورا کیجیے کہ تصویر میں نقطوں کے دونوں خطوط خط تشاکل کی طرح استعمال ہوں۔

(d)

(e)

(f)


آپ ان تصاویر کو آپ کیسے مکمل کریں گے؟

3۔ نیچے دی گئی ہر شکل میں انگریزی کے حروف تہجی کا ایک حرف ایک عمودی خط کے ساتھ دکھایا گیا ہے۔ عمودی خط سے حرف کا آئینہ میں عکس دیکھیے۔ عکس میں کون سا حرف بالکل ویسا ہی لگتا ہے جیسا کہ وہ ہے اور کون سا نہیں لگتا ہے۔ کیا آپ اندازہ کر سکتے ہیں۔ کہ ایسا کیوں ہے؟

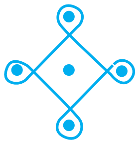
(a)

(b)

(c)

(d)

(e)

(f)


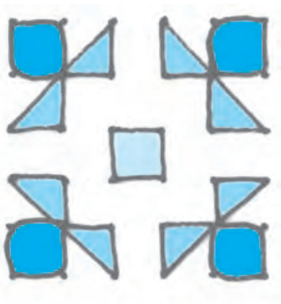
اسی طرح **O E M N P H L T S V X** کے لیے کوشش کیجیے۔

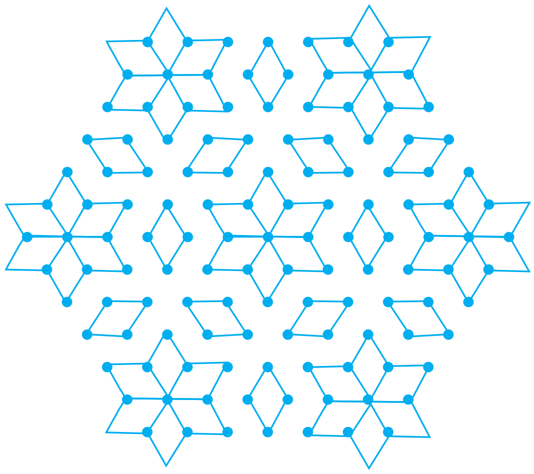
رنگولی کے پیٹرن (Rangoli Pattern)

ہمارے ملک میں رنگولی اور کولام بنانا بہت مقبول ہے۔ یہاں پر کچھ نمونے دیے گئے ہیں۔ ان نمونوں میں تشاکل کے استعمال پر غور کیجیے۔ اس طرح کے پیٹرن جتنے ممکن ہوں جمع کیجیے اور ایک البم بنائیے۔ خط تشاکل کے ساتھ ساتھ ان پیٹرن کے تشاکل کے حصے بنانے کی کوشش کیجیے۔

© NCERT not to be republished







ہم نے کیا سیکھا؟

1۔ اگر کسی شکل میں ایک ایسا خط بنایا جاسکتا ہے جو تصویر کو بالکل ایک جیسے دوحصوں میں بانٹ دے تو وہ خط تشاکل کا خط ہوتا ہے۔ اس خط کو خط تشاکل کہتے ہیں۔

2۔ کسی شکل میں ایک بھی خط تشاکل نہیں ہوسکتا ہے۔ صرف ایک خط تشاکل ہوسکتا ہے۔ صرف دو خط تشاکل بھی ہو سکتے ہیں یا اور بھی زیادہ خط تشاکل ہوسکتے ہیں۔ یہاں کچھ مثالیں دی گئی ہیں۔

خط تشاکل کی تعداد	مثال
کوئی خط تشاکل نہیں	مختلف ضلعی مثلث
صرف ایک خط تشاکل ہے	مساوی الساقین مثلث
صرف دو خط تشاکل ہے	مستطیل
صرف تین خط تشاکل ہے	مساوی ضلعی مثلث
لا تعداد خط تشاکل ہیں	دائرہ

3۔ خط تشاکل آئینہ کے عکس جیسا ہی ہوتا ہے جب آئینہ میں عکس دیکھتے ہیں تو ہم کو دائیں بائیں کی تبدیلیوں کا دھیان رکھنا چاہیے۔

روز مرہ کی زندگی میں تشاکل کا بہت استعمال ہوتا ہے جیسے فن یا آرٹ، فن تعمیر، کپڑا بنانے کی ٹکنا لوجی، ڈیزائن بنانا، جیومیٹری، کولام اور رنگولی وغیرہ۔

© NCERT not to be republished