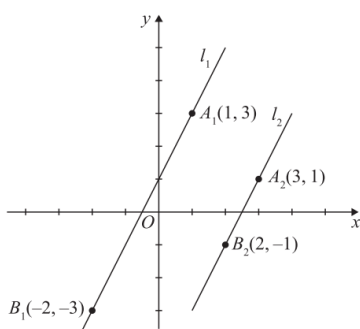


## ХАВТГАЙН ПАРАЛЛЕЛ БА ПЕРПЕНДИКУЛЯР ШУЛУУН

### Параллел шулуун

Нэг хавтгайд орших, огтлолцохгүй хоёр шулууныг параллел шулуунууд гэнэ.

**Жишээ 1.** Зураг-1 дээр  $l_1, l_2$  хоёр шулуун параллел байв. Эдгээр шулууны налалтыг тодорхойл.



Зураг 1:

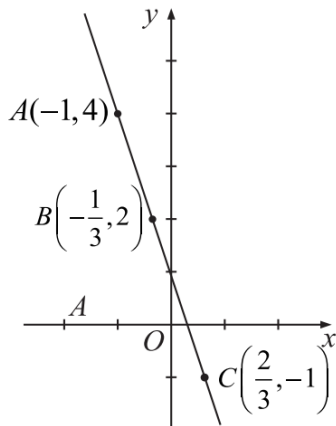
**Бодолт.**  $l_1$  шулууны налалт  $m_1 = \frac{-3 - 3}{-2 - 1} = \frac{-6}{-3} = 2$  ба

$l_2$  шулууны налалт  $m_2 = \frac{1 - (-1)}{3 - 2} = \frac{2}{1} = 2$  байна.

Эндээс харахад  $m_1 = m_2 = 2$  буюу параллел хоёр шулууны налалт хоорондоо тэнцүү байна.

**Чанар-1** Хэрэв хоёр шулуун параллел байвал тэдгээрийн налалт тэнцүү, урвугаар шулуунуудын налалт тэнцүү байвал хоёр шулуун параллел байна.

**Жишээ 2.** Налалтуудыг харьцуулан  $A(-1, 4)$ ,  $B\left(-\frac{1}{3}, 2\right)$ ,  $C\left(\frac{2}{3}, -1\right)$  цэг нэг шулуун дээр орших эсэхийг тодорхойл.



Зураг 2:

**Бодолт.**  $AB$  шулууны налалт  $m_1 = \frac{2 - 4}{-\frac{1}{3} - (-1)} = \frac{-2}{\frac{2}{3}} = -3$  ба

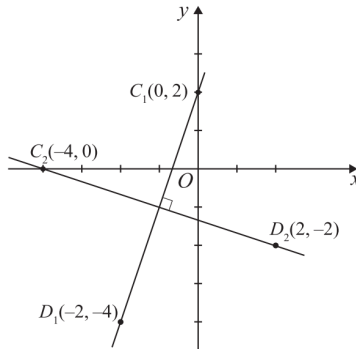
$BC$  шулууны налалт  $m_2 = \frac{-1 - 2}{\frac{2}{3} - (-\frac{1}{3})} = \frac{-3}{1} = -3$  байна.

Эндээс  $AB$ ,  $BC$  хоёр шулууны налалтууд тэнцүү тул параллел байна. Гэвч  $B$  гэсэн ерөнхий цэгтэй тул эдгээр шулуун давхцана. Иймд  $A$ ,  $B$ ,  $C$  цэгүүд нэг шулуун дээр оршино.

## Перпендикуляр шулуун

Тэгш өнцөг үүсгэн огтлолцсон хоёр шулууныг перпендикуляр шулуунууд гэнэ.

**Жишээ 1.** Зураг-3 дээр  $l_1, l_2$  шулуунууд перпендикуляр байв. Эдгээр шулууны налалтыг тодорхойл.



Зураг 3:

**Бодолт 1.**  $l_1$  шулууны налалт  $m_1 = \frac{2 - (-4)}{0 - (-2)} = \frac{6}{2} = 3$  ба

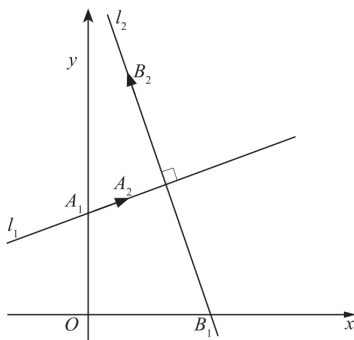
$l_2$  шулууны налалт  $m_2 = \frac{-2 - 0}{2 - (-4)} = \frac{-2}{6} = -\frac{1}{3}$  байна.

Налалтуудын үржвэрийг олбол  $m_1 \cdot m_2 = 3 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) = -1$  байна.

Эндээс хоорондоо перпендикуляр шулуунуудын налалтуудын үржвэр  $-1$ -тэй тэнцүү гэсэн дүгнэлт хийж болно.

**Чанар-2** Хэрэв хоёр шулуун перпендикуляр бол тэдгээрийн налалтын үржвэр  $-1$ -тэй тэнцүү, урвугаар хэрэв хоёр шулууны налалтуудын үржвэр  $-1$  байвал шулуунууд хоорондоо перпендикуляр байна.

**Жишээ 2.**  $A(-3, 1), B(1, -3), C(4, 3k + 2)$  цэгт оройтой  $ABC$  гурвалжин өгөв. Хэрэв  $\angle BAC = 90^\circ$  бол  $k$ -ийн утгыг ол.



Зураг 4:

**Бодолт 1.**  $\angle BAC = 90^\circ$  тул  $AB, AC$  талууд хоорондоо перпендикуляр байна. Өөрөөр хэлбэл  $AB$  талыг агуулсан шулууны налалт болон  $AC$  талыг агуулсан шулууны налалтын үржвэр  $-1$  байна.

$$AB \text{ шулууны налалт } m_1 = \frac{-3 - 1}{1 - (-3)} = \frac{-4}{4} = -1 \text{ ба}$$

$$AC \text{ шулууны налалт } m_2 = \frac{3k + 2 - 1}{4 - (-3)} = \frac{3k + 1}{7} \text{ болно.}$$

$AB, AC$  хоёр шулууны налалтуудын үржвэрийг  $-1$ -тэй тэнцүүлбэл  $-1 \cdot \frac{3k + 1}{7}$  буюу  $k = 2$  болно.

### Дасгал, бодлого

- Өгсөн цэгүүд нэг шулуун дээр орших эсэхийг тодорхойл.
  - $(0, 3), (1, 5)$
  - $(2, -11), \left(\frac{1}{7}, -6\right), (1, 12)$
  - $(3, 8), (6, 7), (0, 9)$
- $AB, CD$  хоёр шулууныг параллел, перпендикуляр эсвэл аль нь ч биш болохыг тодорхойл.
  - $A(-1, -8), B(1, 6), \left(-\frac{1}{7}, \frac{7}{10}\right), D\left(0, \frac{3}{10}\right)$
  - $A(-1, -4), B(3, 16), (0, -2), D(5, -3)$
- $A(0, 9), B(k + 1, k + 4), C(0, k + 3), D(k + 3, 2k - 3)$  цэг өгөв. Хэрэв  $AB$  нь  $CD$  шулуунтай параллел бол  $k$ -ийн утгыг ол.

4.  $A(-3, 0), B(-1, -6), C(9, k)$  цэгт оройтой  $ABC$  гурвалжин өгөв. Хэрэв  $\angle BAC = 90^\circ$  бол  $k$ -ийн утгыг ол.
5.  $A(1, 1), B(-1, 4), C(6, k)$  цэгт оройтой  $ABC$  гурвалжин өгөв. Хэрэв  $AB$  нь  $BC$ -д перпендикуляр бол  $k$ -ийн утгыг ол.
6.  $A(k, 2k), B(-3, 0), C(-1, -3)$  цэгт оройтой  $ABC$  гурвалжин өгөв. Хэрэв  $AB$  нь  $BC$ -д перпендикуляр бол  $k$ -ийн утгыг ол.
7.  $M(-1, -6), N(3, -12), P(k, 6)$ , цэг өгөв.  
Хэрэв а.  $M, N, P$  цэгүүд нэг шулуун дээр оршдог бол  $k$ -ийн утгыг ол.  
б.  $MN$  нь  $NP$ -д перпендикуляр бол  $k$ -ийн утгыг ол.
8.  $y = x + 3$  шулуун,  $y = x^2 + x + 1$  муруйтай  $A, B$  хоёр цэгээр огтлолцох бол  $AB$  шулууны налалтыг ол.
9. Хэрэв  $(2, -1), (8, a), (11, 2)$  цэгүүд нэг шулуун дээр оршдог бол  $a$ -ийн утгыг ол.
10.  $A(1, 3), B(5, 1), C(k, -1)$  цэг өгөв.  $AB$  хэрчмийн дундаж  $M$  цэгийн координатыг ол. Хэрэв  $MC$  нь  $AB$ -д перпендикуляр бол  $k$ -ийн утгыг болон  $MC$ -ийн утгыг ол.