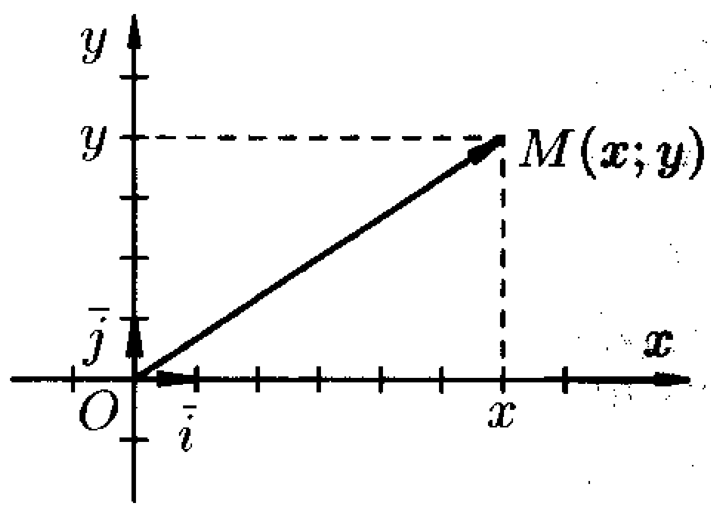
# IKKINCHI TARTIBLI EGRI CHIZIQLARNING UMUMIY TENGLAMASI. QUTB KOORDINATALAR SISTEMASI. KOORDINATA O’QLARINI BURISH VA PARALLEL KO’CHIRISH.

# REJA:

- **1. IKKINCHI TARTIBLI EGRI CHIZIQLARNING UMUMIY TENGLAMASI.**
- **2. KOORDINATALAR SISTEMASINI ALMASHTIRISHLAR.**
- **3. QUTB KOORDINATALAR SISTEMASI.**
- 4. **KOORDINATA O’QLARINI BURISH VA PARALLEL KO’CHIRISH.**

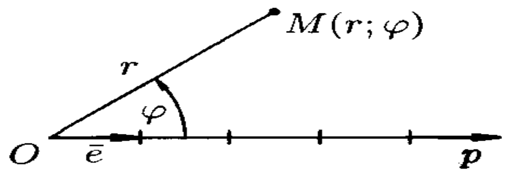
# III.1. Tekislikda  koordinatalar sistemasi.

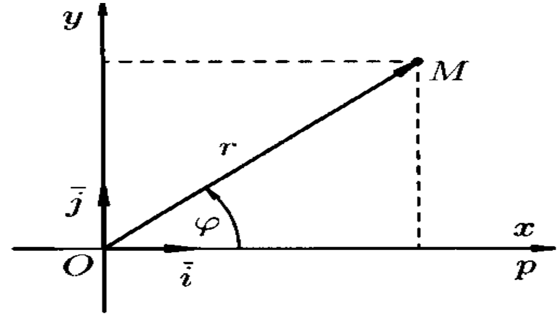
Tekislikdagi ixtiyoriy nuqtaning holatini sonly ifodalash imkoniyatini beruvchi sistema tekislikdagi koordinatalar sistemasi deyiladi. Ana shunday sistemalardan biri to`g`ri burchakli yoki Dekart koordinatalar sistemasidir:



Bu sistemada ixtiyoriy M nuqtaning koordinatalari deb, OM radius-vektor koordinatalariga aytiladi. Agar OM=x=y bo`lsa, u holda M nuqta koordinatalari kabi M yoziladi. Nuqta holatini sonlar yordamida ifodalash koordinatalar usuli deyiladi. Tekislikdagi har bir chiziq koordinatalar usuli yordamida biror tenglama bilan ifodalanadi.

Koordinatalar sistemasining yana bir muhim ko`rinishi bu **qutb koordinatalar sistemasidir**. Qutb koordinatalar sistemasi qutb deb ataluvchi nuqta va qutb o`qi deb ataluvchi -nur yordamida beriladi. Tekislikdagi ixtiyoriy nuqtaning holati bu nuqtadan qutbgacha bo`lgan masofa (***qutb radiusi***) va kesmani qutb o`qi bilan hosil qilgan burchagi (***qutb burchagi***) yordamida aniqlanadi:




r va r sonlari M nuqtaning qutb koordinatalari deyiladi va M(r) kabi yoziladi. Tekislikdagi barcha nuqtalarning qutb koordinatalarini ifodalash uchun – qutb burchagi oraliqda va - qutb radiusi esa, oraliqda bo`lishi etarlidir.

Yuqorida keltirilgan chizma asosida M nuqtaning Dekart koordinatalari va qutb koordinatalari orasidagi quyidagi munosabatlarni hosil qilamiz:

$$\begin{cases} x = r \cdot \cos\varphi, \\ y = r \cdot \sin\varphi; \end{cases} \qquad \begin{cases} r = \sqrt{x^2 + y^2}, \\ \operatorname{tg}\varphi = \dfrac{y}{x}. \end{cases}$$

- Bu erda - buachakni aniqlashda avval uning choragi aniqlanadi (x va y larning ishoralariga asosan), so`ngra oraliqdagi kerakli burchak olinadi. Masalan: M(-1;-) $\sqrt{3}$ nuqtaning qutb koordinatalarini aniqlaylik. va larni hisoblaymiz:

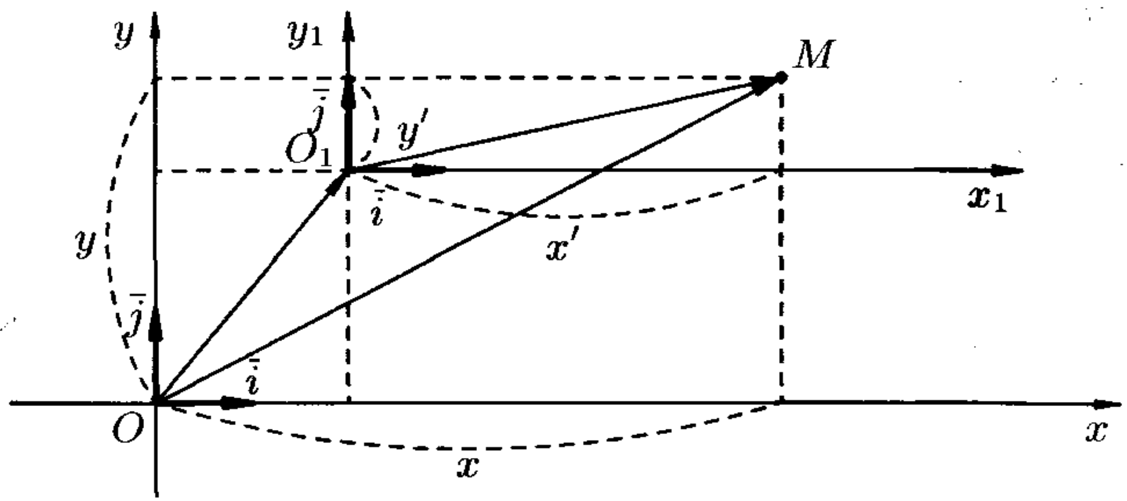
$$r = \sqrt{3+1} = 2, \quad \operatorname{tg}\varphi = \frac{-\sqrt{3}}{-1} = \sqrt{3}.$$

- Bun :hi chorakda yotganligi uchun da deb olib, ni tanlaymiz. Shunday qilib M nuqtaning qutb koordinatalari: va $\sqrt{3}$ bo`lib, kabi $\varphi = \frac{\pi}{3} + \pi n$ ladi.

# III.2. Koordinatalar sistemasini almashtirishlar.

- Bir koordinatalar sistemasidan boshqasiga o`tganda nuqta koordinatalari qanday o`zgarishini o`rganaylik. Koordinatalar sistemasini o`zgartirishning ikki hil ko`rinishini qaraymiz.
- **a) Koordinatalar sistemasini parallel ko`chirish.** Tekislikda biror to`g`ri burchakli koordinatalar sistemasini olaylik. Agar koordinatalar boshini biror nuqtaga ko`chirib, o`qlar yo`nalishi va masshtabni o`zgarishsiz qoldirsak, u holda

- yangi koordinatalar $o_1x_1y_1$ sistemasiga ega bo`lamiz. Oxy koordinatalar sistemasidan $o_1x_1y_1$ koordinatalar sistemasiga o`tish koordinata o`qlarini parallel ko`chirish deyiladi.



- Yangi koordinatalar sistemasi boshi bo`lgan nuqtaning o1 koordinatalar oxy sistemasidagi koordinatalari $(x_0;y_0)$ , ya`ni bo`lsin. Ixtiyoriy M nuqtaning koordinatalar sistemasidagi koordinatalari (x;y) va $o_1x_1y_1$ koordinatalar sistemasidagi koordinatalari (x;y) bo`lsin. Quyidagi vektorlarni qaraymiz:

- 

$$\overline{OM} = x\bar{i} + y\bar{j}, \quad \overline{OO_1} = x_0\bar{i} + y_0\bar{j}, \quad \overline{O_1M} = x'\bar{i} + y'\bar{j}.$$

- 

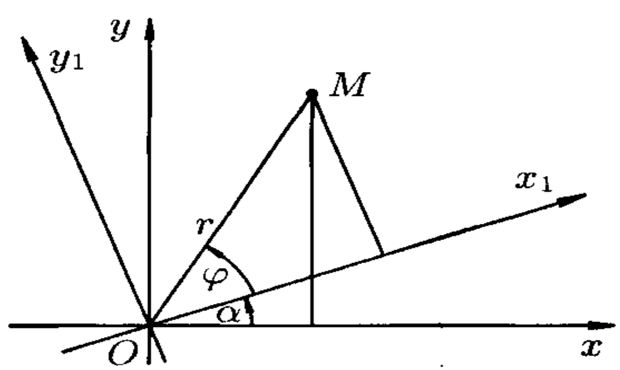
$\overline{OM} = \overline{OO_1} + \overline{O_1M}$ • yoki bundan esa

$$x\bar{i} + y\bar{j} = x_0\bar{i} + y_0\bar{j} + x'\bar{i} + y'\bar{j},$$

$$\boxed{\begin{cases} x = x_0 + x', \\ y = y_0 + y'. \end{cases}}$$

• formula hosil bo`ladi. Bu formulalar tekislikdagi Dekatr koordinatalar sistemasida koordinata o`qlari parallel ko`chirilganda nuqtaning eski va yangi koordinatalari orasidagi bog`lanishni beradi.

**b) Koordinata o`qlarini burish.** Agar tekislikdagi Dekart koordinatalar sistemasida har ikki koordinata o`qlari bir hil burchakka burilib, koordinataboshi va masshtab o`zgarishsiz qoldirilsa, u holda yangi koordinatalar sistemasi hosil bo`ladi. koordinatalar sistemasidan $ox_1y_1$ koordinatalar sistemasiga o`tish koordinata o`qlarini burchakka burish deyiladi.



- Ixtiyoriy M nuqtaning oxy koordinatalar (x;y) sistemasidagi koordinatalari va $0x_1y_1$ koordinatalar sistemasidagi koordinatalari (x;y) bo`lsin.
- Umumiy O qutbga ega, qutb oqlari esa va lar bo`lgan ikkita qutb koordinatalar sistemasini qaraymiz. M nuqta har ikki r qutb koordinatalar sistemasida ham bir hil - qutb radiusiga ega bo`ladi, ammo qutb burchaklari birida yana birida a+b ga b teng bo`lishi chizmadan ko`rinib turibdi. Qutb koordinatalaridan Dekart koordinatalariga o`tish formulalariga ko`ra:
- Bo'ladi yoki:

$$\begin{cases} x = r \cdot \cos(\alpha + \varphi), \\ y = r \cdot \sin(\alpha + \varphi), \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = r\cos\varphi \cdot \cos\alpha - r\sin\varphi \cdot \sin\alpha, \\ y = r\cos\varphi \cdot \sin\alpha + r\sin\varphi \cdot \cos\alpha. \end{cases}$$

# III.3. TEKISLIKDA CHIZIQ TENGLAMALARI.

- Koordinatalar sistemasi kiritilgan Oxy tekislikda ixtiyoriy nuqta holati koordinatalar deb ataluvchi ikki son bilan aniqlanadi. Tekislikdagi chiziq holati shu chiziqning ixtiyoriy nuqtasi koordinatalarini bog`lovchi tenglama bilan aniqlanadi.
- Tekislikdagi chiziq tenglamasi deb bu chiziq nuqtalarining koordinatalari qanoatlantiradigan va boshqa hech bir nuqtaning koordinatalari qanoatlantirmaydigan $F(x,y)=0$ ko`rinishdagi tenglamaga aytiladi.

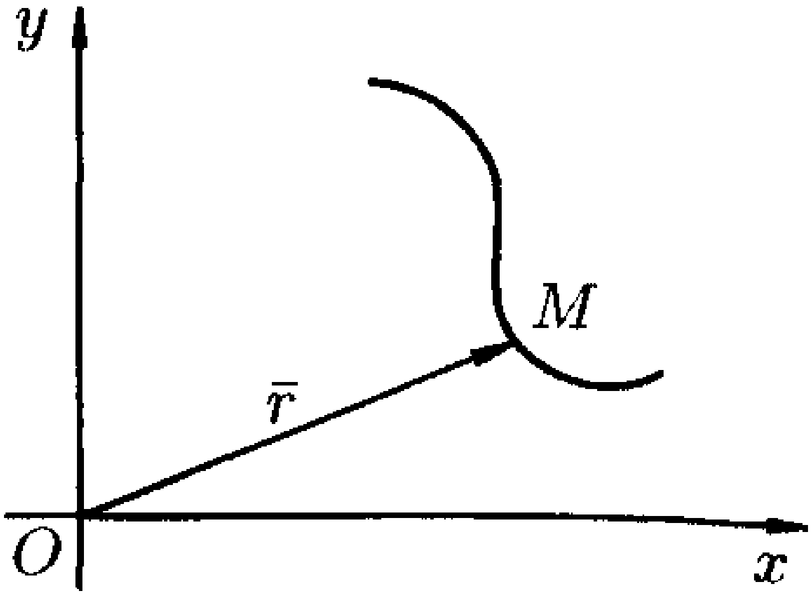
- Chiziq tenglamasi uning geometrik hossalarini o`rganishda yordam beradi. Masalan, $M(x_0,y_0)$ nuqta chiziqqa tegishli bo`lish yoki bo`lmasligini bilish uchun bu nuqta koordinatalari chiziq tenglamasini qanoatlantirishi yoki qanoatlantirmasligini tekshirish etarli bo`ladi. Yoki aytaylik $F_1$ x;y=0 va $F_2$ x;y=0 chiziqlarning kesishish nuqtalarini topish uchun quyidagi
-

$$\begin{cases} F_1(x;y)=0 \\ F_2(x;y)=0 \end{cases}$$

- tenglamalar sistemasini yechish etarli bo`ladi.
- Chiziqning qutb koordinatalardagi tenglamasi F(r,b)=0 ko`rinishda bo`ladi. Bu tenglamani chiziqning istalgan nuqtasi qutb koordinatalari va faqat shunday nuqtalargina qanoatlantiradi. Tekislikdagi chiziq tenglamasi quyidagi ikki tenglama

$$\begin{cases} x = x(t), \\ y = y(t), \end{cases}$$

- yordamida ham berilishi mumkin. Bu erda larning holatini belgilovchi parametr deyila tenglama esa chiziqning parametrik tenglamasi deyiladi.
- Tekislikdagi chiziq r=r(t) ko`rinishdagi vektor tenglama bilan ham berilishi mumkin.
-




Bu erda skalyar o`zgaruvchi(parametr). Uning har bir qiymatiga tekislikda aniq bir $r_0=r(t_0)$ vektor mos keladi. parametr o`zgarib borishi bilan bu vektor oxiri chiziq nuqtalari holatini belgilab boradi.

Chiziqning parametrik va vektor tenglamalari quyidagi mexanik ma`noga ega. Nuqta tekislikda harakatlanayotgan bo`lsa, chiziq tenglamasi nuqtaning harakat tenglamasi, chiziqning o`zi esa harakat trayektoriyasi deb atalsa, parametr vaqtga mos keladi.

E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT