№ 15 дәріс сабағы.

Дәріс тақырыбы: Екінші ретті сызықтар.

Дәрістің мақсаты: II ретті сызықтардың анықтамасы бойынша канондық теңдеулерін құруға үйрету және олардың теңдеулерінен қасиеттерін көрсете білу. II ретті сызықтарды канондық теңдеулері бойынша зерттей білуге үйрету, полярлық координатадағы теңдеулерін қорытып шығару.

Дәрістің сұрақтары:

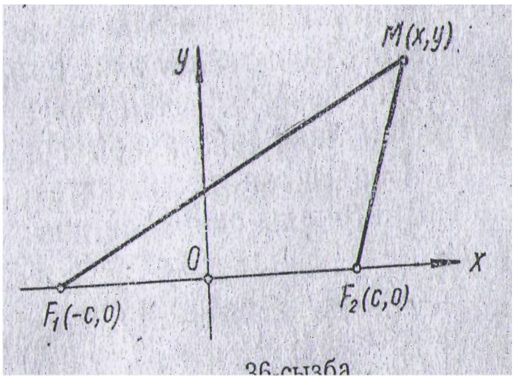
1. Шеңбер. Эллипс, гипербола, парабола, олардың канондық теңдеулері, фокалдық радиустары, эксцентриситеттері, параметрлік теңдеулері.
2. Гиперболаның асимптоталары.
3. Директрисалар және олардың қасиеттері.
4. Эллипс, гипербола және параболаның полярлық координаталар жүйелеріндегі теңдеулері.

Тезистің қысқаша мазмұны:

1.Эллипстің канондық теңдеуі. Анықтама.

*фокустар деп аталатын берілген екі нүктеден қашықтықтарының қосындысы әрқашан тұрақты шама болатын нүктелердің геометриялық орындарын эллипс дейміз.Е*нді эллипстің каномдық
Теңдеуін қортып шығарайық.ол үшін анықтамаға сәйкес сызба сызайық
(36-сызба).анықтама бойынша:

$$F_1M + F_2M = 2a \qquad (1)$$



36-сызба

Мұндағы F_1 және F_2 –фокус деп аталатын берілген нүктелер,М(x, y)-эллипс бойындағы кез келген нүкте,-2a тұрақты шама.Егер F_1 және F_2 нүктелерінің арақашықтығы $F_1\ F_2 = 2c$ десек,онда осы екі нүктенің координаталары былай анықталады:

$$F_1(-c,0), F_2(c,0).$$

F_1M *және* F_2M қашықтықтарын

$$R_1 = F_1M, R_2 = F_2M$$

Деп белгілесек ,онда (1) тедік мынадай түрде жазылыды

$$R_1 + R_2 2a.$$

Екі нүктенің ара қашықтығының формуласы бойынша:

$$R_1\sqrt{(x+c)^2+y^2}, R_2 = \sqrt{(x-c)^2+y^2}.$$

Осы мәндерді ($1'$) теңдікке қояйық:

$$\sqrt{(x+c)^2+y^2}+\sqrt{(x-c)^2+y^2} = 2a$$

Бұл теңдікті түрлендіріп,эллипстің каномдық теңдеуін табайық:

$$\sqrt{(x+c)^2+y^2} = 2a - \sqrt{(x-c)^2+y^2}$$

$$x^2 + 2cx + c^2 + y^2 = 4a^2 - 4a\sqrt{(x-c)^2+y^2} + x^2 - 2cx + c^2 + y^2,$$

$$a\sqrt{x^2 - 2cx + c^2 + y^2} = a^2 - cx,$$

$$x^2 - 2cx + c^2 + y^2 = \left(a - \frac{c}{a}x\right),$$

$$x^2 - 2cx + c^2 + y^2 = a^2 - 2cx + \frac{c^2}{a^2}x^2$$

$$a^2x^2 + a^2y^2 + a^2c^2 = a^4 + c^2x^2,$$

$$(a^2 - c^2)x^2 + a^2y^2 = a^2(a^2 - c^2),$$

Егер a>c $a^2 - c^2 > 0$ болады

$$a^2 - c^2 = b^2 \qquad (2)$$

деп белгілейік,олай болса $b^2x^2 + a^2y^2 = a^2b^2$,осыдан

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1, \qquad (3)$$

Мұндағы x пен y-эллипстің бойындағы кез келген нүктелердің координаталары, a – эллипстің үлкен жарты өсі, b – оның ішкі жарты осі. Бұл теңдеу эллипстің каномдық теңдеуі деп аталады. (3)теңдеудің нәтижесі жұп болғандықтан, эллипстің бойындаңы M нүктесінің координаталары әрқашан да мынадай болады: M(±x, ±y). Сондықтан координаталар осьтері қиылысқан нүктесі эллипстің центрі болады.

2. Эллипстің түрін және оның жабайы теңдеуі бойынша зерттеу.

Эллипстің каномдық теңдеуін y арқылы шешейік:

$$y = \pm\frac{b}{a}\sqrt{a^2 - x^2} \qquad (3')$$

Мұндағы x пен y- айнымалы шамалар. x -тің мәндеріне сәйкес y -тің әр түрлі мәндері шығады. Енді $(3')$ теңдеуін зерттейік.

1) Егер x =0 болса, онда y =±b, яғни B1(0,b), B1(0,-b) болады. Бұлар – ордината осінде жатқан элипстің бойындағы нүктелер.

2) Егер x = ±a болса, онда y =0, яғни A_1(-a,0), A_1(a,0) болады. Бұлар – абцисса осінде жатқан элипстің бойындағы нүктелер.

3) $(3')$ теңдеуі x -тің барлық нақты мәндерінде қанағаттанады. Егер x –тің шамасы a-дан артық болса, онда y жорамал сан болады. Сондықтан элипстің бойында жатқан нақты нүктелердің координаталары a мен b-ның сәйкес шамаларынан артық болмау керек. Элипстің барлық нүктелері қабырғалары 2a және 2b болатын тіктөртбұрышпен шектелген, яғни –a$\ll$ $x \ll a$ және – b$\ll$ $y \ll$ b.

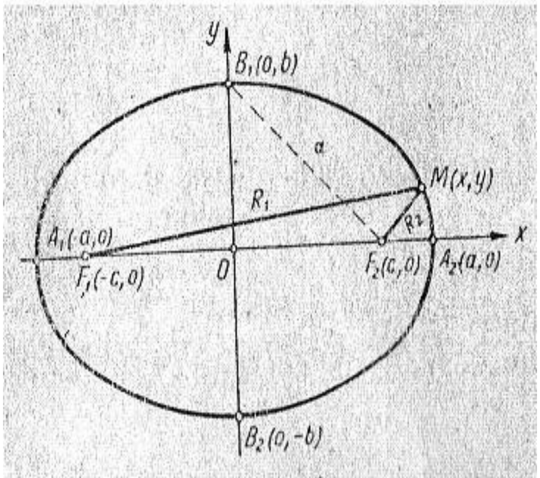
4) $a^2 - c^2 = b^2$ теңдігінен: a$>$ b, a$>$ c немесе 2a$>$ 2b, 2a$>$ 2c. Мұндағы 2a – элипстің үлкен өсі, 2b – элипстің кіші өсі, 2c – элипстің фокустарының ара қашықтығы.

Элипстің каномдық теңдеуін зерттегеннен мынадай қортынды шығады: элипс координаталар системасында өзінің центіріне симетриялы болып орналасатын тұйық қисық сызық (37-сызбада) болады. Элипстің центірі координаталар системасының центірінде жатады. 37- сызбадан A_1A_2 =2a, $B_1B_2 = 2$b, $F_1F_2 = 2$c, $F_1M + F_2M =$2a немесе $R_1 + R_2 = 2$a.

Егер B_1мен F_2 нүктелерін қоссақ, онда OB_1F_2 тік бұрышты үшбұрыш шығыды. Осыдан Пифагор теорамасы бойынша:

$$OF_2^2 + OB_1^2 = B_1F_2^2,$$

Осыдан $a^2 = b^2 + c^2$. Бұл теңдік a , b, c шамаларының өз ара байланысын көрсетеді. 37-сызбадан және $a^2 = b^2 + c^2$ теңдігінен $OA_2 = F_2B_1$ екенін көреміз, яғни үлкен жарты ось әрқашан да фукстың нүктесінен ордината осінің бойындағы B_1немесе B_2 нүктесіне дейінгі қашықтыққа тең болады. A_1, B_1, A_2, B_2 нүктелері элипстің төбелері деп те аталады.



37-сызба

3. радиус-вектор және эксцентриситет. 1-параграпта элипстің каномдық теңдеуін шығарумен байланысты мынадай теңдік шықты: $\sqrt{(x-c)+y^2} = a - \frac{c}{a}x$. бұл теңдіктің сол жағы $(x-c)^2 + y^2 = R_1^2$, сонда $R_2 = a - \frac{c}{a}x$. Анықтама бойынша $R_1 + R_2 = 2a$. R_2-нің мәнін осы анықтамаға қойып, R_1-ді табайық: $R_1 = 2a - \left(a - \frac{c}{a}x\right)$, $R_1 = a + \frac{c}{a}x$. Сонымен, мынадай екі теңдік шықты:

$$R_1 = a + \frac{c}{a}x, \qquad (4)$$
$$R_2 = a - \frac{c}{a}x,$$

Мұндағы R_1 *және* R_2 эллипстің радиос-векторлары деп аталады. (4) теңдің – осы эллипістің радиос-векторларының формуласы. $\frac{c}{a}$ қатынасы эллипстің Эксцентриситегі деп аталады. Эксцентриситет *e* әрпімен белгіленеді.

$$e = \frac{c}{a} \qquad (5)$$

2- параграфтағы $a^2 = b^2 + c^2$ формуласынан $a > c$ дегенбіз. Ендеше, эллипстің эксцентриситеті арқашанда дұрыс бөлшек болады, яғни
$e < 1$ *немесе* $\frac{c}{a} < 1$.

Енді (4) теңдіктегі $\frac{c}{a}$ қатынасының орнына e -ні қойсақ, мынадай теңдіктер шығады:

$R_1 = a + e,$
$R_2 = a - e.$

Егер MF_2 абсцисса осіне перпендикуляр болса (37- сызба), онда $R_2 = a - \frac{c}{a}x$*формуласындаңы* $c = x$ болады. $R_2 = p$ деп белгілесек, онда $P = a - \frac{c}{a} \cdot c = \frac{a^2 + c^2}{a} = \frac{b^2}{a}$ яғни

$$p = \frac{b^2}{a} \qquad (6)$$

Мұндағы p фокалдық параметр деп аталады.

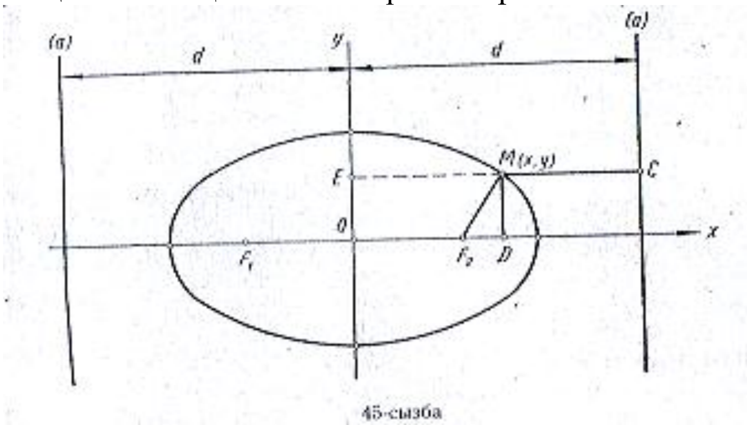
Эллипстің директрисалары. Эллипстің графиыгын салып, оның екі жағынан бірдей қашықтықта тұратын, ордината осіне параллель екі түзу жүргізейік (45- сызба). Бұл екі түзудің әрқайсысы ордината осіне d қашықтықта болсын. Рдиус-вектор$R_2 = MF_2 = a - ex$. 45-сызбадан $d = EC, MC = EC - EM = d - OD = d - x$.

Сонымен, $MC = d - x$

Енді радиус- векторының эллипстің бойындағы нүктеден тұзуге дейінгі қашықтыққа қатынасын қарастырайық:

$$\frac{R_2}{MC} = \frac{MF_2}{MC} = \frac{a-ex}{d-x} = e \cdot \frac{\frac{a}{e}-x}{d-x},$$

Мұндағы М –эллипстің бойымен қозғалып отыратын нүкте болған-



45-сызба

дықтын, x - айнымалы шама. Сондықтан соңғы қатынас осы x –ке тәуелді. Нүкте қозғалып, x өзгергенде бұл қатынас та өзгереді.

Едеше, Бұл $\frac{R_2}{MC} = e \cdot \frac{\frac{a}{e}-x}{d-x}$

қатынасы x –тің функциясы.

Енді –ке тәуелді болмайтын жағдайды қарастырайық. Бұл жоғарғы жазылған қатынастың дербес жағдайы болады. Алдыңғы айтқанымызға сәйкес ордината осіне параллель(a) түзулер де ордната осіне әр түрлі қашықтықта болады. Осы(a) түзулерінің толып жатқан әр түрлі жайынла оның қашықтығы ордината осіне $d = \frac{a}{e}$ тұақты шамасына тең болуы мүмкін, яғыни жоғарғы қарастырып отырған

$$\frac{MF_2}{MC} = \frac{R_2}{MC} = e \cdot \frac{\frac{a}{e} - x}{d - x}$$

Қатынасы эллипстің эксцентриситетіне тең.

Сонымен, ордината осіне параллель түзудің ішіндегі бір түзудің эллипстің кіші осінен қашықтығы әрқашан да $d = \frac{a}{e}$ қатынасыга тең тұрақта шама болса, онда мұндай түзуді эллпстің директрисасы деп атайды. Бұл $d = \frac{a}{e}$ жаңдайында $\frac{MF_2}{MC} = e$ қатынасы x-ке тәуелді емес. Сондықтан ол эллипстің эксцентриситетіне тең. Бұл – эллипстің оң жағындағы директриса, ал оның сол жағындағы директрисаның таңбасы терік болады. Яғыни $d = -\frac{a}{e}$.

Сонымен, эллпстің әрбір нүктесінен фокусқа дейінгі қашықтықтың сол нүктеден директрисаға дейінгі қашықтыққа қатынасы әр қашанда тұрақты шама, ол эксцентриситетке тең

$$\frac{MF_2}{MC} = e \qquad (14)$$

Директрисаның ордината осіне қашықтығының формуласы

$$d = \pm\frac{a}{e}. \qquad (15)$$

Эллипстің эксцентриситеті $e = \frac{c}{a}$. Осыны (15) формулаға қойсақ:

$$d = \pm \frac{a^2}{c} \qquad (15')$$

Эллипстің үленн осі $(2a)$ артық. Яғыни $2a > 2c,\ a > c$. Сондықтан $\frac{a^2}{c} > a$. Ал директрисаның екеуі де ылғи эллипстің сыртына жатады.

Гиперболаның канондық теңдеуі. Анықтама. Фокустар деп аталатын берілген екі нүктеден қашықтықтарының айырымы әрқашанда тұрақты шама болатын нүктелердің геометриялық орындарын гипербола дейміз.

Анықтама бойынша (47- сызба):

$$2a = F_1M - F_2M, \qquad (1)$$

$F_1F_2 = 2C, OF_2 = C$ *,болсын.*

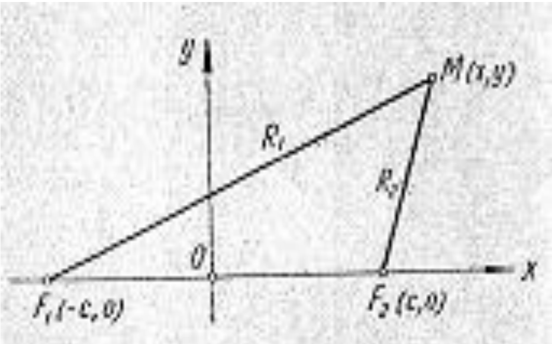
Екі нүктенің ара қашықтығының формуласы бойынша

$R_1 = \sqrt{(x+c)^2 + y^2}, R_2 = \sqrt{(x-c)^2 + y^2}.$

Осы R_1 мен R_2-нің мәндерін анықтамаға қойып,алгебралық түрлендіру арқылы гиперболаның кономдық теңдеуін табайық

$$F_1M = R_1, F_2M =, R_2.$$

R_1 мен R_2-нің мәндерін (1) теңдікке қояйық:



47-сызба

$\sqrt{(x+c)^2 + y^2} - \sqrt{(x-c)^2 + y^2} = 2a,$

$\sqrt{(x+c)^2 + y^2} = 2a + \sqrt{(x-c)^2 + y^2}$

$x^2 + 2cx + c^2 + y^2 = 4a^2 +$

$+4a\sqrt{(x-c)^2 + y^2} + x^2 - 2cx + c^2 + y^2,$

$cx - a^2 = a\sqrt{(x-c)^2 + y^2}.$

Енді екі жағын да a-ға бөлейік:

$$\frac{cx}{a} - a = \sqrt{(x-c)^2 + y^2}.$$

Осы теңдіктің кеі жағын квадраттасақ,іздеген теңдеуді табамыз.

$\frac{c^2x^2}{a^2} - 2cx + a^2 = x^2 - 2cx + c^2 + y^2,$

$c^2x^2 + a^4 = a^2x^2 + a^2c^2 + a^2y^2,$

$(c^2 - a^2)\,x^2 - a^2y^2 = (c^2 - a^2)\,a^2.$

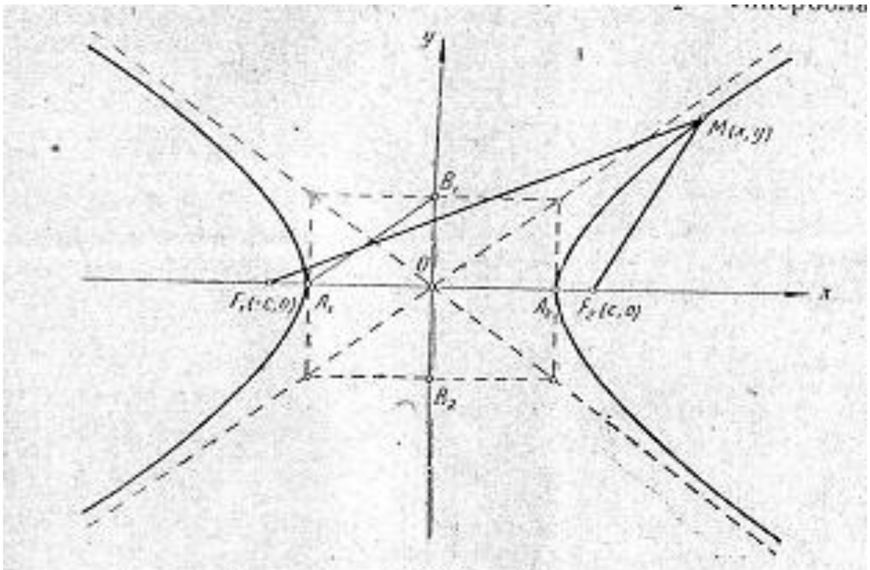
Егер

$$c^2 - a^2 = b^2 \qquad (2)$$

Деп белгілесек,онда $b^2x^2 - a^2y^2 = a^2b^2$*, осыдан*

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1. \qquad (3)$$

Бұл теңдеу гиперболаның кономдық теңдеуі деп аталады. Мұндағы x,y–гиперболаның бойындағы кез келген нүктенің ағымдық кординаталары,а-гиперболаның нақты жарты осі ,b- жорамал жарты осы .



48-сызба

Төбелері, A_1A_2- гиперболаның нақты осі, B_1B_2- жорамал өсі .координаталардың бас нүктесіне қарағанда гипербола симметриялы қисық сызық.пен y– тың абсолют мәндері өскен сайын гиперболаның екі тармағы да өсіп отырады.

Пен шексіз болса онда гиперболаның нүктелері де шексіз болады. 48- сызбадан: О$A_1^2 + B_1^2 = A_1B_1^2, a^2 + b^2 = c^2$, $A_1B_1 = A_2B_1 = OF_2 = C.a$ егер b мен тең болса ,онда $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{a^2} = 1$ немесе $x^2 - y^2 = c^2$ болады.бұл

Тең қабырғалы гипербола деп аталады.бұл жағдайдағы фокус координаталары мен осьтердің байланысы мынадай болады:

$$c^2 - a^2 = b^2, a = b, \text{сонда } c^2 = 2a^2, \text{ал } c = \pm a\sqrt{2}.$$

3.Радиус-вектор және эксцентриситет.осы тараудың 1-параграфында *гиперболаның кономдық теңдеуін дәлелдегенде мындай теңдік* шығады: $\sqrt{(x-c)^2 + y^2} = \frac{c}{a}x - a.$ (47) сызбадан: $F_1M = R_2 = \frac{c}{a}x - a.$ анықтама бойынша $R_1 - R_2 = 2a$.осыдан R_1-ді табайық:

$$R_1 = 2a + R_2 = 2a + \frac{c}{a}x - a, R_1 = a + \frac{c}{a}x.$$

Сонмен, R_1 мен R_2-нің мәндері мынадай болады

$$R_1 = \frac{c}{a}x + a, R_2 = \frac{c}{a}x - a. \qquad (4)$$

Бұл теңдіктер гиперболаның Радиус-векторларының формулалары деп аталады.

Гиперболаның екі фокусының ара қашықтығының нақты осіне қатынасы $\frac{2c}{2a} = \frac{c}{a}$ Гиперболаның эксцентриситеті деп аталады.экстрситет әріпімен белгіленеді.

$$e = \frac{c}{a} \qquad (5)$$

$c^2 - a^2 = b^2$ Формуламынан $c > a$ яғни c –тің a- дан артық екенін көреміз .сондықтан гиперболаның экстентриситеті әрқашанда бірден артық болады: $e > 1$ ($\frac{c}{a}$ бұрыс бөлшек).

(4) фогрмулаға нің мәнін қойсақ ,мынау шығады:

$$R_1 = ex + a, R_2 = ex - a.$$

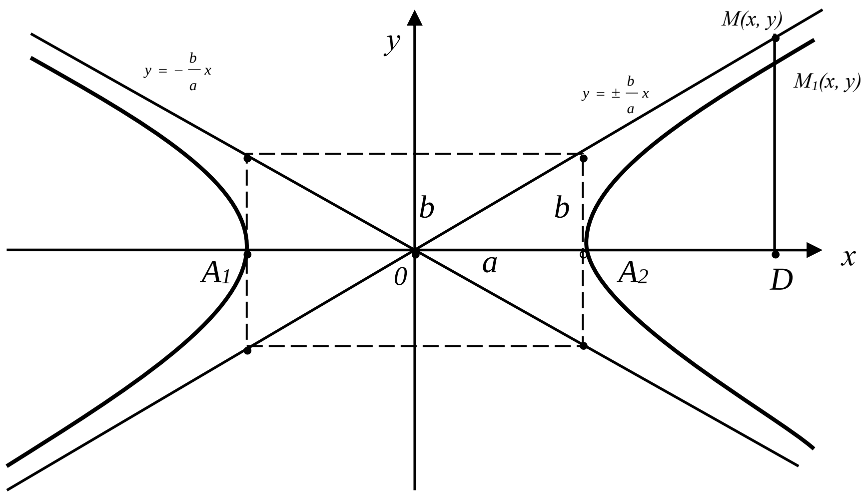
Гиперболаның асимптоталары. ***Анықтама.*** *Гиперболаның асимптотасы деп, координатаның бас нүктесінен өтетін және гиперболаның тармақтарымен шексіз алыстағы нүктелерде кездесетін түзуді айтамыз.*

Гиперболаның $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ теңдеуі және координаталардың бас нүктесінен өтетін түзудің $Y = \frac{b}{a}x$ теңдеуі берілген.

Соңғы теңдеудегі игректі бас әріппен белгіледік. Гиперболаның теңдеуін *y* арқылы шешіп $y = \pm \frac{b}{a}\sqrt{x^2 - a^2}$, оның плюс таңбалы мәнін алайық: $y = +\frac{b}{a}\sqrt{x^2 - a^2}$.

$Y = \frac{b}{a}x$ теңдеуі мен $y = \frac{b}{a}\sqrt{x^2 - a^2}$ теңдеуінің айырымын табайық:

$$Y - y = \frac{b}{a}x - \frac{b}{a}\sqrt{x^2 - a^2}.$$



49-сызба

Алдағы мақсат – x шексіздікке ұмтылғанда ($x \to \infty$) бас әріппен белгіленген Y пен кіші әріппен белгіленген y-тің айырымы неге ұмтылатындығын табу, яғни

$\lim_{x \to \infty} (Y - y) = ?$

Басқаша айтқанда, гипербола мен осы түзудің қиылысатын нүктесі бар ма? Қойылған сұраққа жауап беру үшін жоғарғы жазылған теңдіктің оң жағын түйіндес шамаға көбейтіп және оған бөліп түрлендірейік:

$$Y-y=\frac{b}{a}(x-\sqrt{x^2-a^2})=$$

$$=\frac{b}{a}\cdot\frac{(x-\sqrt{x^2-a^2})(x+\sqrt{x^2-a^2})}{x+\sqrt{x^2-a^2}}$$

$$Y-y=\frac{b(x^2-x^2+a^2)}{a(x+\sqrt{x^2-a^2})}=\frac{ab}{x+\sqrt{x^2-a^2}}.$$

Осыдан

$$\lim(Y-y)=\lim_{x\to\infty}\frac{ab}{x+\sqrt{x^2-a^2}},$$

$$\lim(Y-y)=\frac{ab}{\infty}=0,\lim_{x\to\infty}(Y-y)=0.$$

Демек, түзу мен гипербола шексізде қиылысады. x-тің мәні өскен сайын екі функцияның айырымы нөлге ұмтылып, түзу гиперболаның тармағына жақындай береді. Гипербола мен түзу шексізде кездеседі. Мұндай түзу гиперболаның асимптотасы деп аталады. Гиперболаның асимптотасы әрқашанда екеу болады (49-сызба).

Оладың теңдеулері

$$y=+\frac{b}{a}x,\qquad y=-\frac{b}{a}x$$

Мұндағы a мен b – гиперболаның жарты осьтері.

Бұл екі теңдеуді басқаша жазуға болады:

$$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=0,$$

немесе

$$(\frac{x}{a}+\frac{y}{b})(\frac{x}{a}-\frac{y}{b})=0, \text{ яғни}$$

$$\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=0,\qquad \frac{x}{a}-\frac{y}{b}=0.$$

гиперболаның директрисалары. Гиперболаның графигін салып (53-сызба), оның ішінен ордината осіне паралеель екі түзу (D), (D_1) жүргізейік. Гиперболаның бойынан өз еркімізше бір М нүктесін алып, $\frac{F_2M}{MB_2}$ қатынасын қарастырайық:

$$\frac{F_2M}{MB_2}=\frac{ex-a}{x-d}=e*\frac{x-\frac{a}{e}}{x-d},\ MB_2=CB_4=JC-OB_4=x-d.$$

(D) түзуін ордината осіне параллель қозғалып отыратын түзу деп қарастырсақ, онда осы түзулердің ішіедегі $d=\frac{a}{e}$ теңдігін қанағаттандыратын бір түзуді гиперболаның директрисасы дейміз. Бұл анықтама бойынша радиус-вектордың гиперболаның бойындағы нүктеден түзуге дейінгі қашықтыққа қатынасы әрқашанда тұрақты шама болуға тиіс. Ол тұрақты шама эксцентриситет болады:

$$\frac{F_2M}{MB_2}=e*\frac{x-\frac{a}{e}}{x-\frac{a}{e}}=e.$$

Ал d – түзуі директриса болу үшін $\frac{F_2M}{MB_2}$ қатынасы x – ке тәуелді болмау керек. Сөйтіп, радиус-вектордың гиперболадан директрисаға дейінгі қашықтыққа қатынасы әрқашанда эксцентритетке ьең.

Ордината осінің сол жағындағы директриса да осы сиақты анықталады, тек оның алдыңғыдан айырмасы – теңдеуі минус таңбалы болады. Сонымен, директрисалар үшін мына қатынас орындалады:

$$\frac{F_2M}{MB_2} = e. \qquad (15)$$

Ал директрисалардың теңдеулері былайша жазылады:

$$d = +\frac{a}{e} \qquad (16)$$

немесе

$$d = \pm\frac{a^2}{c}. \qquad (16')$$

$a^2 + b^2 = c^2$ теңдігінен гипербола үшін с>а, $\frac{a^2}{c} < a$. Сондықтан директрисалар гиперболаның екі тармағының арасында және центрдің екі жағында жатады.

Параболаның канондық теңдеуі.

Анықтама. *Фокус деп аталатын берілген нүктеден және директриса деп аталатын берілген түзуден ара қащықтықтары бірдей болатын нүктелердің геометриялық орындарын парабола дейміз.*

Берілген F нүктесінің координаталары былайша белгіленеді: ($\frac{p}{2}$,0). Бұл нүкте параболаның фокусы деп аталады. Координалардың бас нүктесінен $\frac{p}{2}$ қашықтықтағы әрі ордината осіне параллель берілген (D) түзуін параболаның директрисасы дейміз. Параболаның бойындағы кез келген нүктені M(x, y) дейік.

Анықтама бойынша:

$$FM=ME. \qquad (1)$$

Екі нүктенің ара қашықтығыны формуласы бойынша:

$$FM=\sqrt{\left(x-\frac{p}{2}\right)^2+y^2}, \quad ME=\frac{p}{2}+x = CO+ON.$$

Осы қашықтықтардың мәндерін (1) теңдігіне қойып, параболаның канондық теңдеуін табамыз:

$$\sqrt{\left(x-\frac{p}{2}\right)^2+y^2}=\frac{p}{2}+x,$$

$$x^2-px+\frac{p^2}{4}+y^2=\frac{p^2}{4}+px+x^2,$$

$$y^2=2px, \qquad (2)$$

Мұндағы р- берілген фокус пен директрисаның арасындағы қашықтық, параболаның параметрі; x пен y- параболаның бойындағы кез келген нүктенің ағымдық координаталары.

MF=R параболаның радиус- векторы деп аталады. Оның ME=FM=$\frac{p}{2}+x$ теңдігінен мынаған тең екенін көреміз:

$$R=\frac{p}{2}+x \qquad (3)$$

Параболаның директрисасы 54-сызбадан анықталады:

$$d=-\frac{p}{2} \qquad (4)$$

Параболаның эксцентриситеті:

$$\frac{FM}{ME}=1,\ e=1. \qquad (5)$$

Мысал. Параболаның $y^2=20x$ теңдеуі бойынша оның фокусының директрисаға дейінгі қашықтығын және радиус вектордың теңдеуін табайық

Шешуі. Параболаны теңдеуі $y^2=2px$. Осыдан $2p=20$, $p=10$.

Бұл фокустың директрисаға дейінгі қашықтығы. Радиус-вектор:

$$k=\frac{p}{2}+x,\ R=x+5.$$