# HOSILA NIMAGA KERAK?

**Saytniyozov Adham Annamuhammat o'g'li**
*Email; saytniyozov@gmail.com*
**Eshmirzayeva Lobar Toyir qizi**
*Email:lobareshmirzayeva8@gmail.com*

**Anatatsiya**: *Ushbu maqolada hosila tadbiqlari haqida malumot .berilgan. Hosila funksiyani funksiyani grafigini chizish , funksiyani eng katta , eng kichik qiymatlarini topishda foydalaniladi. Bir so'z bilan aytganda , hosila matematikaning analiz qismi uchun juda kerakli.*

**Kalit so'zlar**: *Limit, hosila, hosila tadbiqlari, difrensial,funksiyalar nisbati,funksiya uzluksizligi, funksiya urinmasi.*

*Hosila haqida ko'p adabiyotlarda turli xil ma'lumotlar berilgan . Hosila haqidagi ayrim ta'riflar.*

**1-ta'rif:** Hosila- funksiyaning ma'lum bir nuqtasida sodir bo'ladigan bo'ladigan "oniy" o'zgarish .

**2-ta'rif**: y=f(x) funksiyaning $x_0$ nuqtadagi hosilasi deb

$\lim\limits_{\Delta x\to 0}\dfrac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}=f'(x_0)$ limitga aytiladi.

Aytaylik *f(x)* funksiya (*a,b*) intervalda aniqlangan bo'lsin. Bu intervalga tegishli $x_0$ nuqta olib, unga shunday Δx orttirma beraylikki, $x_0+\Delta x\in(a,b)$ bo'lsin. Natijada *f*(*x*) funksiya ham $x_0$ nuqtada $\Delta y=f(x_0+\Delta x)-f(x_0)$ orttirmaga ega bo'ladi.

**3-ta'rif**: Agar $\Delta x\to 0$ da $\dfrac{\Delta y}{\Delta x}$ nisbatning limiti

$$\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}$$

mavjud va chekli bo'lsa, bu limit *f(x)* funksiyaning $x_0$ nuqtadagi hosilasi deyiladi va $f'(x_0)$, yoki $y'(x_0)$, yoki $\dfrac{dy(x_0)}{dx}$ orqali, ba'zan esa $y'\big|_{x=x_0}$ yoki $\left.\dfrac{dy}{dx}\right|_{x=x_0}$ kabi belgilanadi.

Bu holda funksiya $x_0$ nuqtada hosilaga ega deb ham aytiladi.Demak,

$$f'(x_0)=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}=\lim_{\Delta x\to 0}\frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}.$$

Bunda $x_0+\Delta x=x$ deb olaylik. U holda $\Delta x=x-x_0$ va $\Delta x\to 0$ bo'lib, natijada

$\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{\Delta y}{\Delta x}=\lim\limits_{\Delta x\to 0}\frac{f(x_0+\Delta x)-f(x_0)}{\Delta x}=\lim\limits_{x\to x_0}\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$ bo‘ladi. Demak, *f(x)* funksiyaning $x_0$ nuqtadagi hosilasi $x\to x_0$ da $\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$ nisbatning limiti sifatida ham ta’riflanishi mumkin: $f'(x_0)=\lim\limits_{x\to x_0}\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$

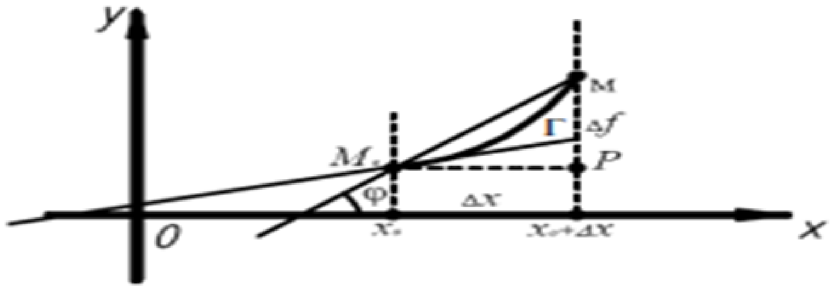
**4-Ta’rif:** Hosila — differensial hisobning asosiy tushunchasi. U funksiya o‘zgarishi tezligini ifodalaydi. $x_0$ nuqtaning atrofida berilgan f(x) nuqta uchun mavjud bo‘lsa, u funksiyaning $x_0$ nuqtadagi hosilasi deyiladi va f’($x_0$) kabi belgilanadi. Ushbu miqdorlar funksiyaning $x_0$ nuqtadagi o‘ng va chap hosilalari deyiladi .

**Hosilaning geometrik hamda mexanik ma’nolari** Aytaylik, f(x) funksiya (a,b) da aniqlangan va uzluksiz bo‘lib, shu intervalning ($x_0$) nuqtasida f′($x_0$) hosilaga ega bo‘lsin.

Hosilata’rifigako‘ra:

$$f'(x_0)=\lim_{x\to x_0}\frac{f(x)-f(x_0)}{x-x_0}$$

Aytaylik, f(x) funksiyaning grafigi Γ chiziqni (egri chiziqni) tasvirlasin (1-chizma).




1-chizma

Endi Γ chiziqqa uning $M_0=M_0(x_0,f(x_0))$nuqtasida urinma o‘tkazish masalasini qaraymiz. Γ chiziqda$M_0$ nuqtasidan farqli M=M($x_0+\Delta$x,/($x_0+\Delta$x)) nuqtani olib, bu nuqtalar orqali l ladi:

$$\varphi=\varphi\ (\Delta x)$$

kesuvchini o‘tkazamiz. l kesuvchining OX o‘qi bilan tashkil etgan burchakni φ bilan belgilaymiz. Ravshanki, φ burchak Δx ga bog‘liq bo‘ (Δx) Agar M nuqta Γ chiziq bo‘ylab,$M_0$ ga intilganda (ya’ni Δx→0 da) kesuvchining limit holati mavjud bo‘lsa, kesuvchining bu limit holati Γ chiziqqa $M_0$nuqtada o‘tkazilgan urinma deyiladi. Urinma to‘g‘ri chiziqdan iborat bo‘ladi. Demak, f(x) funksiya grafigi $M_0$nuqtada o‘tkazilgan urinmaning mavjud bo‘lishi uchun

$$\lim_{(\Delta x\to 0)}\varphi\ (\Delta x)=\alpha$$

limitning mavjud bo‘lishini ko‘rsatish yetarli. Bunda α urinmaning OX o‘qi bilan tashkil etgan burchagi. Uchburchak M$M_0P$dan

$$tg\ \varphi(\Delta x)=\frac{MP}{M_0P}=\frac{\Delta f}{\Delta x}=\frac{f(x_0+\Delta\, x)-f(x_0)}{\Delta\, x}$$

va undan

$$\varphi(\Delta x) = arctg\frac{\left(f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)\right)}{\Delta x}$$

bo‘lishini topamiz.

Funksiya uzluksizligidan foydalanib, Δx→0 da $\varphi$ (Δx) ning limitini topamiz

$$\lim_{(\Delta x \to 0)} \varphi\ (\Delta x) = \lim_{\Delta x \to 0} arctg\frac{\left(f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)\right)}{\Delta x} = arct\left[\lim_{\Delta x \to 0}\frac{\left(f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)\right)}{\Delta x}\right] =$$
$$arctgf'(x_0)$$

Demak,

$$\lim_{(\Delta x \to 0)} \varphi\ (\Delta x)$$

mavjud va y

$$\alpha = \lim_{(\Delta x \to 0)} \varphi\ (\Delta x) = \mathrm{arctgf}'(x_0)$$

ga teng bo‘ladi. Keyingi tenglikdan

$$f'(x_n) = tga$$

bo‘lishi kelib chiqadi.

Shunday qilib, f(x) funksiya $x_0$ nuqtada f′($x_0$) hosilaga ega bo‘lsa, bu funksiya grafigiga $M_0(x_0, f(x_0))$ nuqtada o‘tkazilgan urinma mavjud.

Funksiyaning $x_0$nuqtadagi hosilasi f′( $x_0$) esa bu urinmaning burchak koeffitsientini ifodalaydi. Urinmaning tenglamasi ushbu

y=f($x_0$)+f '($x_0$)•(x– $x_0$).

Endi hosilaning mexanik ma’nosini keltiramiz. Aytaylik, moddiy nuqta to‘g‘ri chiziq bo‘ylab (bu to‘g‘ri chiziqni OX o‘qi deylik) harakat qilib, M nuqtaga kelganda bosib o‘tilgan yo‘l S bo‘lsin: OM=S (2-chizma).


2-chizma

Ravshanki, bu yo‘l vaqtga bog‘liq bo‘lib, uning funksiyasi bo‘ladi: S=S(t) (3) Odatda (3) tenglama moddiy nuqtaning harakat qonuni deyiladi.

Agar nuqta t vaqt oralig‘ida S(t) masofani, t+Δt vaqt oralig‘ida esa S(t+Δt) masofani bosib o‘tgan bo‘lsa, unda Δt vaqt oralig‘ida bosib o‘tilgan yo‘l ΔS=S(t+Δt)–S(t) bo‘lib,

$$\frac{\Delta S}{\Delta \mathrm{v}} = \frac{s(t + \Delta \mathrm{t}) - \mathrm{S(t)}}{\Delta \mathrm{t}}$$

nisbat esa moddiy nuqtaning t hamda t+ Δt vaqt oralig‘idagi o‘rtacha tezlikni ifodalaydi.

Agar Δt nolga intila borsa o‘rtacha tezlik moddiy nuqtaning t paytdagi (momentdagi) oniy tezlikni aniqroq ifodalay boradi. Demak, t paytdagi tezlik.

$$V(t) = \frac{\lim\limits_{\Delta t \to 0}\left(S(t + \Delta t) + S(t)\right)}{\Delta \mathrm{t}}$$

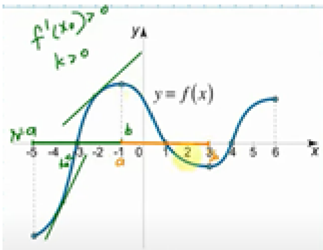
bo‘ladi. Keyingi tenglikdan V(t)=S'(t) bo‘lishi kelib chiqadi.

Shunday qilib, moddiy nuqtaning harakat qonuni S=S(t) bo‘lganda funksiyaning t nuqtadagi hosilasi S′(t) uning t paytdagi harakat (oniy) tezligini ifodalaydi.

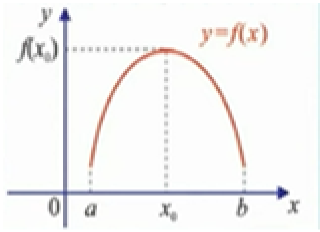
Hosila funksiya garfigini yasash va tekshirish:

**1-teorema:** Agar f(x) funtksiya (a;b) oraliqda aniqlangan va f’(x)>0 bo’lsa y=f(x) (a;b) oraliqda o’suvchi bo’ladi.

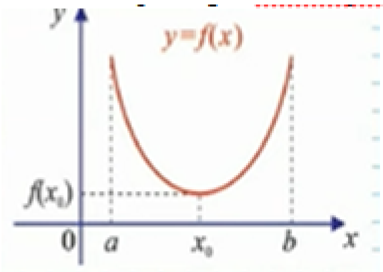
**2-teorema:** Agar y=f(x) (a;b) oraliqda aniqlangan va f’(x)<0 bo’lsa y=f(x) (a;b) oraliqda kamayuvchi bo’ladi.




3-teorema: Agar f(x) funksiya (a;b) oraliqda aniqlangan va f’(x) malum x_0nuqtada musbatdan manfiyga o’zgarsa,unda x_0 nuqta funksiyaning lokal maksimumi bo’ladi




4-teorema: Agar f(x) funksiya (a;b) oraliqda aniqlangan va f’(x) malum x_0nuqtada manfiydan musbatga o’zgarsa,unda x_0 nuqta funksiyaning lokal minimum bo’ladi




## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. K.SH Ro’zmitov , G’. X. Djumaboyev. Matematika.
2. A.Ayupov ,B.A.Omirov algebra va sonlar nazariyasi .
3. A.U.Abduhamidov Algibra va matematika sonlar nazariyasi.
4. N.S.Piskunov, Differensial va integral hisob., “O’qituvchi” nashriyoti, o’zbek tiliga tarjima, 1974 yil, 1- tom.
5. T.Soatov, Oliy matematika., “O’qituvchi” nashriyoti, Toshkent, 1985 yil