



MÜRƏKKƏB FUNKSIYANIN QRAFİKİNİN QURULMASI METODİKASI

ELMAĞA AĞAQASIM OĞLU QASIMOV, SƏMA RÜZGAR QIZI AĞAMURADOVA

Bakı Dövlət Universiteti
gasyimov-elmagha@rambler.ru

Riyaziyyatda “mürəkkəb” funksiya dedikdə funksiyanın asılı funksiya başa düşülür $y = f_2(f_1(x))$. “Mürəkkəb” funksiya n -qat (n -mərhələli ola bilər):

$$y = f_n(\dots(f_2(f_1(x)))\dots) = F(x). \quad (1)$$

Məsələn, $y = (\ln \cos x)^{1/3}$ “mürəkkəb” funksiyanı $f_1(x) = \cos x$, $f_2(x) = \ln x$, $f_3(x) = \sqrt[3]{x}$ elementar funksiylərinin superpozisiyası şəklində yazmaq olar,

$$y = F(x) = (\ln \cos x)^{1/3} = f_3(f_2(f_1(x))).$$

“Mürəkkəb” funksiya anlayışı bu funksiyanın qrafikinin qurulmasının mürəkkəbliyi və yaxud tədqiq olunmasının mürəkkəbliyi demək deyil, bu anlayış sadəcə olaraq funksional asılılığının “qurulmasının” (“konstruksiyasının”) şəklini (formasını) göstərir.

Teorem 1. 1) $y = f_1(x)$ cüt funksiya olduqda $y = F(x)$ funksiya da cütdür;

2) $y = f_1(x)$ periodik funksiya olduqda $y = F(x)$ funksiya da periodikdir;

3) $y = f_1(x)$, ..., $y = f_n(x)$ funksiyləri hamısı eyni zamanda monoton artan (azalan) olduqda $y = F(x)$ funksiya da monoton artan (azalan) funksiya da;

4) $y = f_1(x)$ sabit funksiya olarsa, onda $y = F(x)$ funksiya da sabit funksiya da.

Qeyd. $y = F(x)$ mürəkkəb funksiya da periodik olduqda $y = f_1(x)$ funksiya da periodik olmayada bilər, məsələn $f_2(x) = C$ (C – sabit ədəddir) olduqda istənilən $y = f_1(x)$ funksiya da üçün (periodik olub olmamasından asılı olmayaraq) $y = f_2(f_1(x)) = F(x)$ funksiya da periodikdir.

Teorem 2. Parçada kəsilməz funksiyanın tərsinin olması üçün zəruri və kafi şərt bu funksiyanın həmin parçada ciddi monoton artan (və yaxud azalan) olmasıdır:

parçada kəsilməz funksiya üçün: ciddi monoton artan (və yaxud) $\Leftrightarrow$ funksiyanın tərsi var azalandır

$y = F(x)$ mürəkkəb funksiyanın qrafikini qurmaq üçün

I mərhələ: $y = F(x)$ mürəkkəb funksiya da (1) şəklində göstərilir. Bu zaman mümkün

qədər çalışmaq lazımdır ki, $y = f_i(x)$, $i = \overline{1, n}$ funksiyləri sadə (elementar) olsun.

II mərhələ: Absis və ordinat oxları üzrə 1 (vahid) uzunluqlu miqyas bərabər olan XOY dekart koordinat sistemi qurulur.

III mərhələ: XOY dekart koordinat sistemində $y = f_1(x)$, $x \in D(f_1)$; $y = f_2(x)$, $x \in D(f_2)$; ...; $y = f_n(x)$, $x \in D(f_n)$ funksiylərinin qrafikləri qurulur.

IV mərhələ: $x_0 \in D(F)$ - $y = F(x)$ funksiyasının təyin olunma oblası)

1) verilmiş $x = x_0$ ədədi üçün funksiyasının qrafikinə əsasən $y_1 = f_1(x_0)$ ədədi tapılır; 2) absis oxu üzərində $x = y_1$ nöqtəsi qurulur; 3) $y = f_2(x)$ funksiyasının qrafikinə əsasən $y_2 = f_2(y_1)$ ədədi tapılır; ...; $n+1$) $y = f_n(x)$ funksiyasının qrafikinə əsasən $y_n = f_n(y_{n-1})$ ədədi tapılır. Tapılmış $y_0 \equiv y_n$ ədədi $y_0 = F(x_0)$ ədədi bərabərliyini ödəyəcək.

Bu qayda ilə tapılmış (x_0, y_0) nöqtələrinin XOY dekar koordinat sistemində həndəsi yeri $y = F(x)$ mürəkkəb funksiyasının qrafiki olacaq.

Misal 1.

$y = \sin^2 x + 2\sin x + 2$ funksiyasının qrafikini qurun.

Həlli.

$$f_1(x) = \sin x; f_2(x) = x^2 + 2x + 2$$

götürsək, $y = f_2(f_1(x)) = \sin^2 x + 2\sin x + 2$ olacaq.

Yuxarıda söylənən qaydadan istifadə etməklə $y = f_1(x) = \sin x$ və $y = f_2(x) = x^2 + 2x + 2$ elementar funksiyalarının qrafiklərinin köməyi ilə $y = \sin^2 x + 2\sin x + 2$ funksiyasının qrafiki qurulur (şəkil 1).

Misal 2.

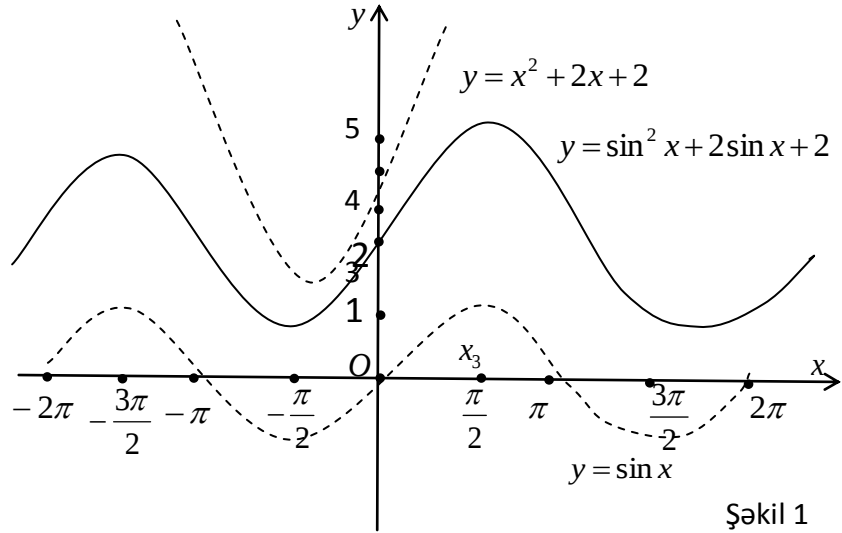
$y = \sin(\sin x)$ funksiyasının qrafikini qurun.

Həlli.

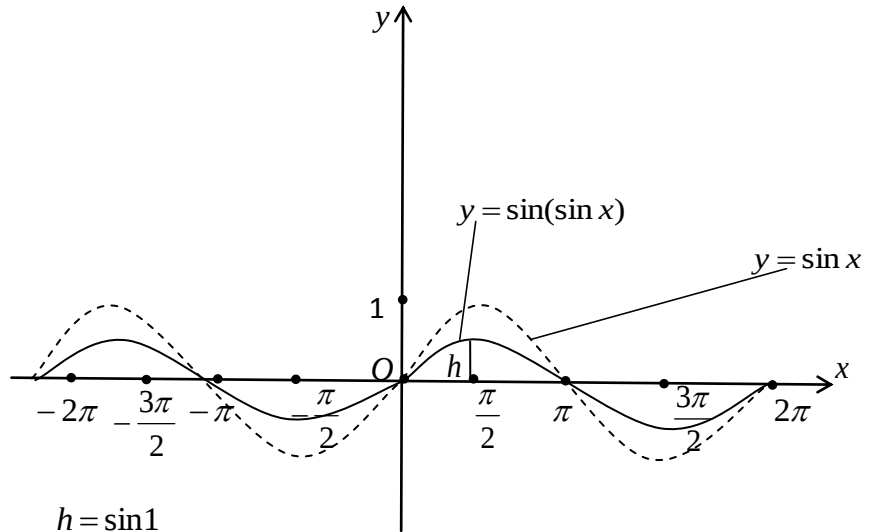
$$f_1(x) = \sin x; f_2(x) = \sin x$$

götürsək, $y = f_2(f_1(x)) = \sin(\sin x)$ olacaq.

Yuxarıda şərh edilən qaydadan istifadə etməklə $y = f_1(x) = \sin x$ elementar funksiyasının qrafikinə köməyi ilə $y = \sin(\sin x)$ mürəkkəb funksiyasının qrafiki qurulur (şəkil 2).



Şəkil 1



Şəkil 2