

UOT 004.3

**Ş.Ə.Şabanova, H.Ə.Veysov**  
*Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti*  
*sevinc65@mail.ru*

## **MS EXCEL PROQRAMINDA TRİQANOMETRİK FUNKSIYALARDAN İSTİFADƏ QAYDALARI**

**Açar sözlər:** *trigonometrik funksiya, Excel, SİN, COS, SİNH, COSH, məsələ, cədvəl, radian, bucaq, massiv, katet*

Məqalədə MS Excel elektron cədvəl redaktorunun köməyi ilə trigonometrik funksiyalardan istifadənin bəzi xüsusiyyətləri açıqlanır. Nümunə olaraq məsələlər və onların həlli yolları göstərilmişdir. SİN və SİNH, COS və COSH funksiyalarının fərqi, onların qrafiklərinin qurulması izah edilmişdir.

**С.А.Шабанова, Х.А.Вейсов**

## **ПРАВИЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ В MS EXCEL**

**Ключевые слова:** *тригонометрическая функция, Excel, SIN, COS, SINH, COSH, задача, таблица, радиан, угол, массив, катет*

В статье описаны некоторые особенности использования тригонометрических функций с помощью редактора электронных таблиц MS Excel. В качестве примера показаны задачи и способы их решения. Различаются функции SIN и SİNH, COS и COSH, а также построение их графиков.

**S.A.Shabanova, H.A.Veysov**

## **FEATURES OF USING TRIGONOMETRIC FUNCTIONS IN EXCEL**

**Keywords:** *trigonometric function, Excel, SİN, COS, SİNH, COSH, problem, table, radian, angle, massive, catheter*

The article describes some of the features of the use of trigonometric functions with the help of the MS Excel spreadsheet editor. As an example, issues and their solutions are shown. The differences between the SIN and CINH, COS and COSH functions, and their scheduling are explained.

Exceldə SİN funksiyasından radianla verilmiş bucağın sinusunu hesablamaq üçün istifadə olunur. SİNH funksiyası isə Exceldə verilmiş həqiqi ədədin hiperbolik sinusunun qiymətini hesablayır. COS funksiyası da uyğun olaraq Exceldə radianla verilmiş bucağın kosinusunu hesablayır və COSH

funksiyası verilmiş həqiqi ədədin hiperbolik qiymətini hesablayır. Bu funksiyaların bəzi xüsusiyyətlərinə məsələlərdə baxaq:

Məsələ 1: Səyyah  $17^\circ$  bucaq altında yuxarıya doğru meyilli 4 km/saat sabit sürətlə hərəkət edir. Başlanğıc nöqtədən 3 saat sonra səyyahın hansı hündürlükdə olacağını təyin edin.

Məsələni Exceldə həll edək:

Verilənlər cədvəli:

	A	B
1	Meyllilik bucağı (dərəcə ilə)	17
2	Sürət, km/s	4
3	Yola sərf olunan zaman, s	3
4	3 saatdan sonra hündürlük	?
5		

Həll üçün aşağıdakı düsturdan istifadə edək:

$$=B2*B3*SIN(RADIANY(B1))$$

Burada,  $B2*B3$  - sürətin zamana hasili olub nəticədə gedilən yol, eyni zamanda düzbucaqlı üçbucağın hipetonuzudur.

$SIN(RADIANY(B1))$  - radianla verilmiş meyl bucağının «РАДИАНЫ» funksiyası vasitəsilə sinusunu hesablayır.

B4		fx		=B2*B3*SIN(RADIANY(B1))		
	A	B	C	D	E	
1	Meyllilik bucağı (dərəcə ilə)	17				
2	Sürət, km/s	4				
3	Yola sərf olunan zaman, s	3				
4	3 saatdan sonra hündürlük	3,50846				
5						

Hesablamanın nəticəsində düzbucaqlı üçbucağın kiçik katetinin qiymətini alırıq ki, bu da, səyyahın qalxdığı hündürlüyün qiymətidir.

### Exceldə sinuslar və kosinuslar cədvəli

Məsələ 2: Əvvəllər təhsil müəssisələrində triqonometrik funksiyaların məlumat kitabçalarından istifadə olunardı. Exceldə  $0^\circ$  -dən  $90^\circ$  -yə qədər bucaqların kosinusunun sadə məlumat kitabçalarını necə düzəltmək olar?

Sütun üzrə bucağın qiymətini dərəcələrlə dolduraq.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Bucaq	Cos	Bucaq	Cos	Bucaq	Cos	Bucaq	Cos	Bucaq	Cos	Bucaq	Cos
2		0		15		30		45		60		75
3		1		16		31		46		61		76
4		2		17		32		47		62		77
5		3		18		33		48		63		78
6		4		19		34		49		64		79
7		5		20		35		50		65		80
8		6		21		36		51		66		81
9		7		22		37		52		67		82
10		8		23		38		53		68		83
11		9		24		39		54		69		84
12		10		25		40		55		70		85
13		11		26		41		56		71		86
14		12		27		42		57		72		87
15		13		28		43		58		73		88
16		14		29		44		59		74		89
17												90
18												
19												

Bunun üçün COS funksiyasından massiv formulu kimi istifadə edək. A sütununun doldurulması nümunəsinə baxaq:  
 =COS (РАДИАНЫ (A2:A16))

Bütün bucaqların kosinusunun qiymətlərini hesablayaq. Nəticə aşağıdakı kimi alınacaqdır:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	Bucaq	Cos	Bucaq	Cos	Bucaq	Cos	Bucaq	Cos	Bucaq	Cos	Bucaq	Cos	
2		0	1	15	0,965926	30	0,866025	45	0,707107	60	0,5	75	0,258819
3		1	0,999848	16	0,961262	31	0,857167	46	0,694658	61	0,48481	76	0,241922
4		2	0,999391	17	0,956305	32	0,848048	47	0,681998	62	0,469472	77	0,224951
5		3	0,99863	18	0,951057	33	0,838671	48	0,669131	63	0,45399	78	0,207912
6		4	0,997564	19	0,945519	34	0,829038	49	0,656059	64	0,438371	79	0,190809
7		5	0,996195	20	0,939693	35	0,819152	50	0,642788	65	0,422618	80	0,173648
8		6	0,994522	21	0,93358	36	0,809017	51	0,62932	66	0,406737	81	0,156434
9		7	0,992546	22	0,927184	37	0,798636	52	0,615661	67	0,390731	82	0,139173
10		8	0,990268	23	0,920505	38	0,788011	53	0,601815	68	0,374607	83	0,121869
11		9	0,987688	24	0,913545	39	0,777146	54	0,587785	69	0,358368	84	0,104528
12		10	0,984808	25	0,906308	40	0,766044	55	0,573576	70	0,34202	85	0,087156
13		11	0,981627	26	0,898794	41	0,75471	56	0,559193	71	0,325568	86	0,069756
14		12	0,978148	27	0,891007	42	0,743145	57	0,544639	72	0,309017	87	0,052336
15		13	0,97437	28	0,882948	43	0,731354	58	0,529919	73	0,292372	88	0,034899
16		14	0,970296	29	0,87462	44	0,71934	59	0,515038	74	0,275637	89	0,017452
17												90	6,13E-17
18													

Bilirik ki,  $\cos(90^{\circ})=0$  Lakin bucağın qiyməti radianla verildikdə, hesablama zamanı kiçik xəta alınır və buna görə də  $90^{\circ}$  bucaq üçün sıfırdan fərqli qiymət (0,0000000000000000613) alınır.

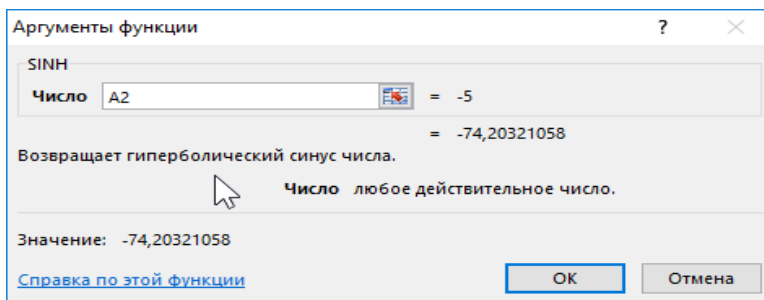
Analoji olaraq Exceldə sinusun qiymətlər cədvəlini quraq:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
1	Bucaq	Sin	Bucaq	Sin	Bucaq	Sin	Bucaq	Sin	Bucaq	Sin	Bucaq	Sin	
2		0	0	15	0,258819	30	0,5	45	0,707107	60	0,866025	75	0,965926
3	1	0,017452	16	0,275637	31	0,515038	46	0,71934	61	0,87462	76	0,970296	
4	2	0,034899	17	0,292372	32	0,529919	47	0,731354	62	0,882948	77	0,97437	
5	3	0,052336	18	0,309017	33	0,544639	48	0,743145	63	0,891007	78	0,978148	
6	4	0,069756	19	0,325568	34	0,559193	49	0,75471	64	0,898794	79	0,981627	
7	5	0,087156	20	0,34202	35	0,573576	50	0,766044	65	0,906308	80	0,984808	
8	6	0,104528	21	0,358368	36	0,587785	51	0,777146	66	0,913545	81	0,987688	
9	7	0,121869	22	0,374607	37	0,601815	52	0,788011	67	0,920505	82	0,990268	
10	8	0,139173	23	0,390731	38	0,615661	53	0,798636	68	0,927184	83	0,992546	
11	9	0,156434	24	0,406737	39	0,62932	54	0,809017	69	0,93358	84	0,994522	
12	10	0,173648	25	0,422618	40	0,642788	55	0,819152	70	0,939693	85	0,996195	
13	11	0,190809	26	0,438371	41	0,656059	56	0,829038	71	0,945519	86	0,997564	
14	12	0,207912	27	0,45399	42	0,669131	57	0,838671	72	0,951057	87	0,99863	
15	13	0,224951	28	0,469472	43	0,681998	58	0,848048	73	0,956305	88	0,999391	
16	14	0,241922	29	0,48481	44	0,694658	59	0,857167	74	0,961262	89	0,999848	
17											90	1	
18													

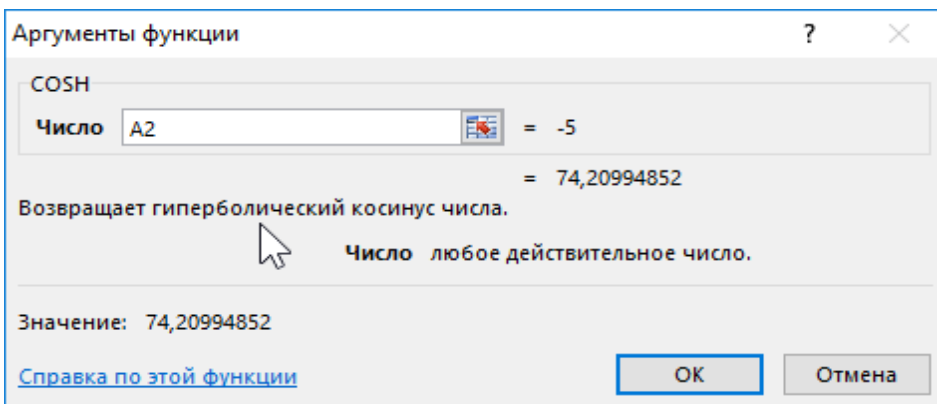
İndi də Exceldə SİNH və COSH funksiyalarının qrafikinə qurulmasına baxaq:

Məsələ 3: Sərbəst dəyişənin (arqumentin) müxtəlif qiymətləri üçün SİNH və COSH funksiyalarının qrafikini qurun və onları müqayisə edin. İlkin (başlangıç verilənlər):

	A	B	C
1	X	sinh(x)	cosh(x)
2	-5		
3	-4		
4	-3		
5	-2		
6	-1		
7	0		
8	1		
9	2		
10	3		
11	4		
12	5		



Hiperbolik sinusun qiymətinin tapılması üçün düstur.  
 =SINH(A2:A12)



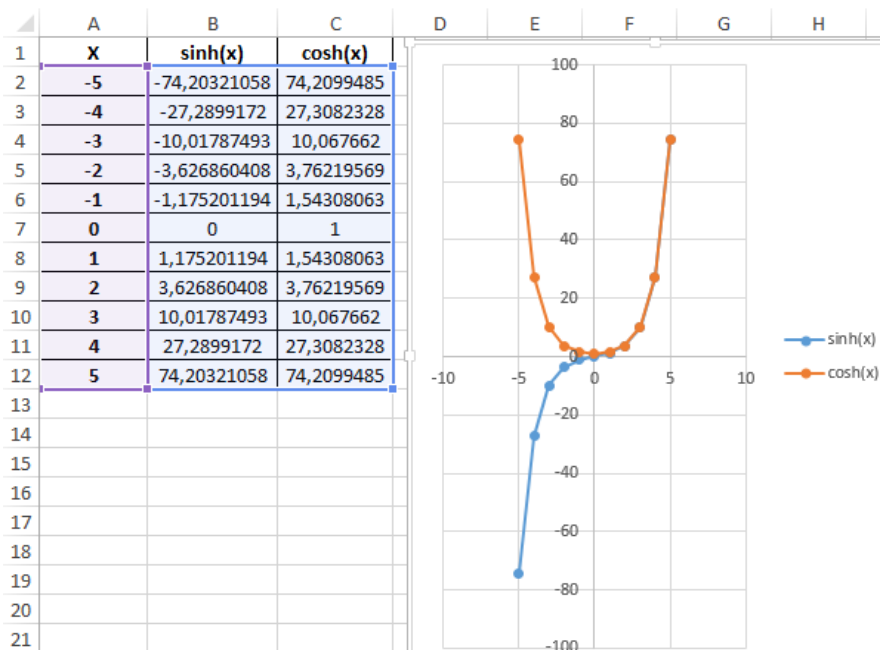
Hiperbolik kosinusun qiymətinin tapılması üçün düstur.

$$=COSH(A2:A12)$$

Alınan qiymətlərin (nəticənin ) cədvəli:

	A	B	C	D	E
1	X	sinh(x)	cosh(x)		
2	-5	-74,20321058	74,2099485	<--	=COSH(A2)
3	-4	-27,2899172	27,3082328		
4	-3	-10,01787493	10,067662		
5	-2	-3,626860408	3,76219569		
6	-1	-1,175201194	1,54308063		
7	0	0	1		
8	1	1,175201194	1,54308063		
9	2	3,626860408	3,76219569		
10	3	10,01787493	10,067662		
11	4	27,2899172	27,3082328		
12	5	74,20321058	74,2099485		

Verilənlər əsasında hər 2 funksiyanın qrafikini quraq. A1:C12 xanaları üçün diapazon təyin edək və menyudan diaqram əmrini verək.



Aydın görünür ki,  $(0; +\infty)$  oblastında qrafiklər üst-üstə düşür. X-in mənfi qiymətlərinə uyğun hissədə isə qrafiklər güzgü əksi kimi inikas olunur.

### Exceldə triqonometrik funksiyaların istifadə xüsusiyyətləri

SİN funksiyasının sintaksisi:

=SİN(ədəd)

SİNH funksiyasının sintaksisi:

=SİNH(ədəd)

COS funksiyasının sintaksisi:

=COS (ədəd)

COSH funksiyasının sintaksisi:

=COSH (ədəd)

Yuxarıda göstərilən funksiyaların hər biri SİN, COS üçün radianla verilmiş bucağı xarakterizə edən arqumentin ədədi qiymətini qəbul edir. Və ya həqiqi ədədlər diapazonunda ixtiyari qiymətlər üçün uyğun olaraq SİNH və COSH-ın qiymətlərini hesablamağı tələb edir.

**Qeyd 1:** Əgər baxılan funksiyalardan hər hansı birində arqument kimi mətn verilənləri iştirak edərsə, o zaman ədədi verilənə çevirmə mümkün olmadıqda, ekrana #3HAÇ! kimi səhv haqqında məlumat çıxacaqdır. Çevirmə mümkün olduğu halda isə, məsələn, =SİN("1") halında 0,8415 qiymətini alacaqdır.

**Qeyd 2:** Arqument kimi “DOĞRU” və “YALAN” kimi məntiqi qiymətlər də istifadə edilə bilər və bu qiymətlər uyğun olaraq 1 və 0 kimi interpretasiya olunacaqdır.

**Qeyd 3:** Bütün baxılan funksiyalar massiv formulu kimi istifadə edilə bilər.

**Qeyd 4:** Hiperbolik sinus  $\text{SINH}(x) = 0,5 * (e^x - e^{-x})$ , hiperbolik kosinus isə  $\text{COSH}(x) = 0,5 * (e^x + e^{-x})$  düsturu ilə hesablanır.

**Qeyd 5:** SİN və COS funksiyalarının qiymətlərini hesablamaq üçün SİN və COS düsturlarına bucağın radian qiymətlərini mənimsətmək lazımdır. Əgər bucaq dərəcə ilə verilmişsə onu radian ölçüsünə keçirtmək lazımdır.

### ƏDƏBİYYAT

1. Уокенбах Дж. Формулы в Microsoft Excel 2013. М.: Диалектика, 2014, 720 с.
2. Уокенбах Дж. Регрессионный анализ в Microsoft Excel. М.: Диалектика, 2018, 400 с.