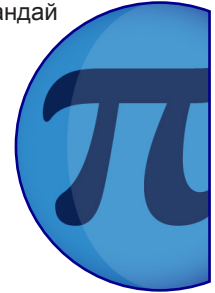




# Фракталдар: Кох қар бүршігі

## Сабақтың негізгі мазмұны

Бұл фильм жоғарғы деңгейде фракталдың не екенін түсіндіріп, фрактал мысалдары табиғатта қандай түрде кездесетіндігі туралы айтады. Фильмде негізі Кох қар бүршігі фракталы баяндалады: ең алдымен оның тең қабырғалы үшбұрыштан құралғандығы айтылып, кейін оның шекті ауданы, бірақ шексіз периметрі бар екендігі туралы жалғасады. Фракталдар математиканың қиын салаларының бірі болып саналатынына қарамастан, бұл сабақта үшбұрыштар мен қатынастар туралы жоспардан тыс білімнің қажеті жоқ. Бұл сабақ геометриялық прогрессия және шексіз кемімелі геометриялық прогрессияның қосындысын табу сияқты күрделі тақырыптарға кіріспе ретінде қолданылса болады.



## Негізгі нәтижелер

### Сабақтың негізгі мақсаттары

- Фракталдың табиғаты мен оның өз-өзіне ұқсастық қасиеттерін түсіне білу.
- Ұқсас теңқабырғалы үшбұрыштардың геометриялық қасиеттерін түсіну.

### Ұсынылатын жаттығулар

- Негізгі қағидаларды қолдана отырып, Кох қар бүршігінің әр итерациясының периметрі мен ауданын табу.
- Қарапайым қасиеттерді қайталай қолдана отырып, фрактал құрылымын құрастыру.

## Қосымша нәтижелер

### Сабақтың негізгі мақсаттары

- Геометриялық прогрессия құру мақсатында бөлшек көбейткіштерді қолдана білу.
- Стандартты геометриялық анықтамаларды қолдана отырып, геометриялық есептердегі ұзындықтар мен аудандарды таба білу. Сонымен қатар, бұл жауаптарды ұқсастық қасиеттерімен байланыстыра алу.

### Ұсынылатын жаттығулар

- Кох қар бүршігінің  $n$ -ші итерациясының ауданын және периметрін табудың алгебралық формуласын қорытып шығару (мүмкін болса).
- Геометриялық прогрессияның алғашқы  $n$  мүшесінің қосындысын табатын формуланы қорытып шығару және оны қар бүршігінің периметрін табу үшін қолдану.
- Қар бүршігінің осьтік және айналы симметриясын зерттеу.



Кох қар бүршігі ауданы шектелген, бірақ периметрі шексіз ұлғаятын пішін.

## Ұқсас фильмдер

Сабақ жоспарына дейін қолдану:

### Самос туннелі

Бұл фильмде ежелгі гректердің қарапайым геометрия мен тікбұрышты үшбұрыштарды қолданып, тау астында туннельдерді қалай жасағандығы туралы баяндалады.

Сабақ жоспарынан кейін қолдану:

### Фракталдар: Менгер фигурасы

Бұл фильм “Кох қар бүршігі” фильміне ұқсас, алайда мұнда тек үшөлшемді фрактал туралы айтылады.

### Жиындар: Шексіздік

Бұл фильмде шексіздік парадокстар тарихына жан-жақты кіріспе беріледі. Онымен қатар қазіргі заман математиктері шексіздікті тек тағы да бір сан ретінде қарастырғандығы туралы айтылады.

### Қателіктен туындаған хаос

Бұл фильмде фракталдар құрылымы кейде хоасты түрде пайда болатындығы және олардың құрылымындағы кішігірім ауытқу қорытынды пішініне үлкен өзгеріс енгізетіндігі жөнінде айтылады.

## Сабақ жоспары

### Кіріспе

Фракталдар математиканың ең көрнекті бөлігі болып табылады, оны түсіндірудің ең жақсы жолы – суреттерді қолдану. Ғаламтордағы іздеу сайттарының біріне “фрактал” деп жазып, көптеген керемет суреттер таба аласыз. Осы суреттерді зерттей отырып, келесі сұрақты қойыңыз: фракталдар қалай құралады?

### Фильм көрсету

### Фракталдар: Кох қар бүршігі

### Негізгі жаттығулар

#### Негізгі деңгей

Кох қар бүршігі қалай құралғандығын қайта қарастырып, кейін оқушыларға өз фракталдарын құрастыруға тапсырма беріңіз. Қарайым пішіндерден бастап (мәселен, түзу сызық, үшбұрыш немесе шаршы), Кох мысалындағыдай қайталама ережелерді жасатыңыз. Жаттығу неғұрлым қызық болу үшін оқушылардан өздерінің сызған фракталдарының ауданы мен периметрін табудың формулаларын қорытып шығаруды тапсырыңыз.

#### Тереңдетілген деңгей

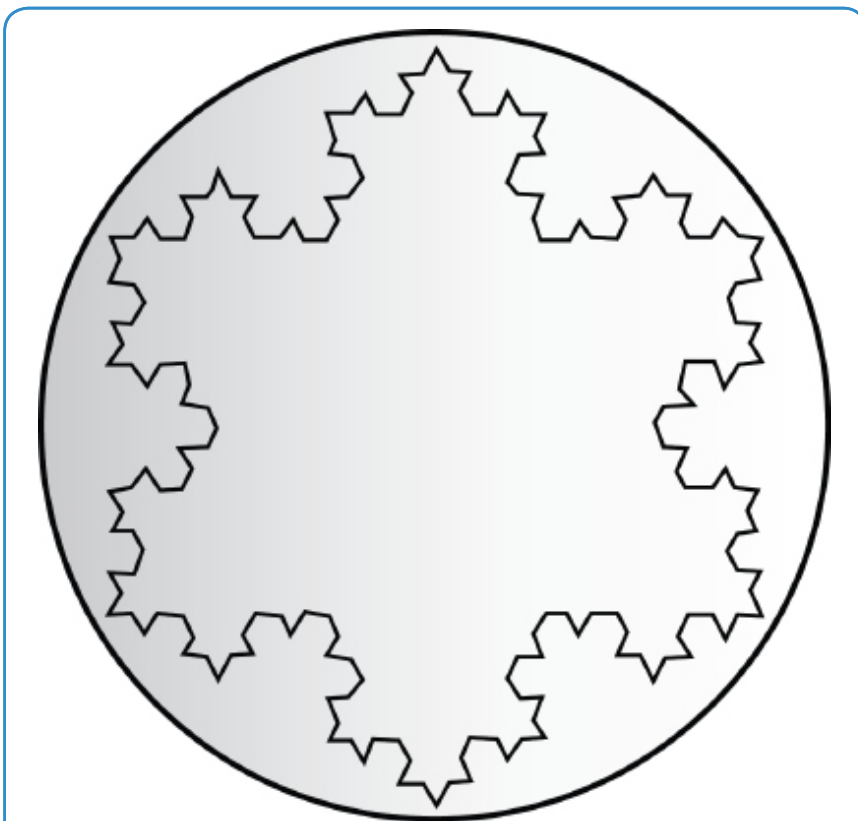
Қабырғалары 1-ге тең тең қабырғалы үшбұрыштан бастап, қар бүршігінің әр итерациядан кейінгі периметр мен ауданын кестеге жазып, суретін салдыртыңыз. Кейін  $n$ -ші итерациядағы фракталдың ауданы мен периметрінің алгебралық шешімін тауып, кез-келген  $n$ -ші фракталдың жалпылама формуласын жаздыртыңыз.  $n$  шексіздікке ұмтылғанда не болатынын оқушылармен бірге зерттеңіз.

## Қосымша жаттығулар

Кох қар бүршігінің шексіз периметрі математик Бенуа Мандельброттың өте қызық жағажай ұзындығы парадоксымен (кез-келген аралдың жағажай ұзындығы таңдалған масштабқа байланысты) байланысты. Бұл теорияның көптеген логикаға келмейтін дәлелдемелерін ғаламтордан тауып, оқушылармен талқылаңыз.

## Міндетті емес қосымша тапсырмалар

Ғаламтордағы іздеу сайттарының біріне “фрактал апплеттері” деп жазып, бұл апплеттермен құралған фракталдарды зерттеңіз. Содан кейін келесі сұрақты қойыңыз: Мандельброт пен Жюлиа жиындарының айырмашылықтары қандай?



Кох қар бүршігі белгілі бір ереженің тұрақты қайталануымен жасалады:

- 1) Теңқабырғалы үшбұрыш алыңыз.
- 2) Әр қабырғасының ортаңғы үштен бір бөлігін алып тастаңыз.
- 3) Әр қуысқа теңқабырғалы үшбұрыштың екі қабырғасын қойыңыз.
- 4) Осы ережені барлық жаңа қабырғалар үшін қайталаңыз.

Қар бүршігінің периметрі артқанымен, ол бастапқы үшбұрыштың сыртына сызылған шеңбердің ішінде қалады, сондықтан оның ауданы шектелген.