



# Әлемді өзгерткен оригами

## Сабақтың негізгі мазмұны

Бұл фильм оригами өнері мен ежелгі гректерге қатысты бұрыштың тең үш бөлікке бөлінуі мен куб көлемінің екі есе артуы сияқты екі сұрақ арасындағы керемет байланыс туралы баяндайды. Кез-келген бұрышты, оны өлшемей қалай үшке бөлер едіңіз? Ал кубтың көлемін екі есе қалай арттыруға болады?

Мұнда Евклидтің геометрияға аксиомалық көзқарасы қарастырылып, оның циркуль мен сызғыш көмегімен бұрышты екіге бөлу әдісі көрсетіледі.

Сонымен қатар, италияндық математик Маргерита Белоктың жаңашыл жұмыстары көрсетіліп, оның есептерін оригами арқылы қалай шығаруға болатындығы туралы айтылады.



## Негізгі нәтижелер

### Сабақтың негізгі мақсаттары

- Бұрыш биссектрисасын салу үшін циркуль мен сызғышты қолдана білу.
- Қарапайым геометриялық дәлелдемелер жасай білу.
- Геометриялық есептердің сандық шешімдерін тапқан кезде, оған түсінік бере білу.

### Ұсынылатын жаттығулар

- Қарапайым принциптерді қолданып, кесіндінің орта перпендикулярлары мен бұрыштың биссектрисасын сала білу.
- Шеңбер хордасының орта перпендикулярлары оның центрі арқылы өтетінін көрсету.

Фильмдегі түсініктер мен дәлелдемелер күрделі болғанымен, оның математикасын толықтай түсіну шарт емес. Фильм оригамиге байланысты кез-келген салаларда көрсетілсе болады.

## Қосымша нәтижелер

### Сабақтың негізгі мақсаттары

- Евклид аксиомасы мен Пифагор теоремасы дәлелдемелерінің математикалық табиғатын түсіну.
- Есептердегі иррационал өрнектерді түсініп, олармен жұмыс істей білу.

### Ұсынылатын жаттығулар

- Ұқсас үшбұрыштардың қасиеттерін пайдаланып, Пифагор теоремасын дәлелдеу.
- Теңбүйірлі үшбұрыштардың қасиеттерін пайдаланып, шеңбер туралы теореманы дәлелдеу.
- Белоктың оригами әдісін түсіндіріп, неліктен оның көрсетілген екі әдісте де орындалатынын талдау.
- $2\sqrt{2}$  санының иррационал екенін дәлелдеу.



Оригамиді бұрыштар мен көлемді өлшеуге қолдануға болатындығы жөніндегі жаңалық оның заманауи инженерияда пайдаланылуына алып келді.

## Ұқсас фильмдер



Сабақ жоспарына дейін қолдану:

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Бөлшек сандар: Пифагор тізбегі</b> | Бұл фильмде Ежелгі грек математиктерінің табиғатта заңдылықтар іздеп, ұзындықтар мен ауданды бөлуге қызыққандығы туралы баяндалады.   |
| <b>Пифагор дәлелі</b>                 | Бұл фильмде атақты теореманың Пифагор мен басқа да математиктер ұсынған дәлелдемелері көрсетіледі.  |
| <b>Иррационал сандар: Пифагор</b>     | Бұл фильмде иррационал сандардың “ашылуы” ежелгі гректер үшін үлкен мәселеге айналғандығы (кубтың көлемін екі еселеген кезде $\sqrt[3]{2}$ санын қолданудың қиындықтар туғызғандығы) туралы айтылады. |

Сабақ жоспарынан кейін қолдану:

- |   |  |
|---|--|
| <b>Құмырсқаның керемет күші</b>                   | Бұл фильмде ұзындық, аудан және көлемнің пропорционалдық коэффициенттерінің қарапайым емес мәндері қарастырылады. Бұл мәндер кубтың көлемін екі еселеуде мәселелер туғызған. |
| <b>Дәлелдемелер: миллион долларлық математика</b> | Бұл фильмде әлі күнге дейін шығарылмаған, өте қиын математикалық дәлелдемелердің мысалдары келтіріледі.  |
| <b>Гиперболалық геометрия</b>                     | Бұл фильмде Евклид аксиомаларын негіз етіп қолданбаған жағдайда не болатындығы көрсетіледі.  |

## Сабақ жоспары

### Кіріспе

Оқушылар шеңбер туралы теореманы және дәлелдеу тәсілдерін әлі білмейді деп есептеп, сабақты оңай тапсырмадан бастаңыз, мәселен, оригами.

Оқушыларға сұрақ қойыңыз: оның математикаға қандай қатысы бар?

### Фильм көрсету



### Әлемді өзгерткен оригами

### Негізгі жаттығулар

#### Негізгі деңгей

Сызғыш пен циркульді қолданып, бұрышты қалай қақ екіге бөлуге болатынын түсіндіріңіз (фильмде көрсетілген). Сосын оқушылардан кез-келген бұрыш салып, оны сызғыш пен циркульдің көмегімен теңдей екіге бөлуді сұраңыз.

Оқушылардың жауаптарын тексеру үшін транспорттирді қолдану қажет.

## Негізгі жаттығулар жалғасы ...

### Тереңдетілген деңгей

Евклид аксиомаларын көрсетіп, олардың мағынасын түсіндіріңіз.

Негізгі принциптерді қолданып, оқушыларға үшбұрыштың ішкі бұрыштарының қосындысы  $180^\circ$  екенін дәлелдеуді тапсырыңыз (Кеңес: төбесі арқылы табанына параллель түзу жүргізіп, пайда болған бұрыштарды қарастырыңыз).

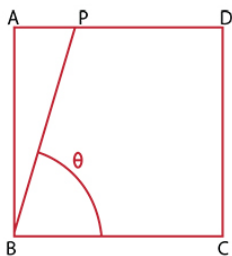
### Қосымша жаттығулар

Оқушыларға циркуль мен сызғыштың көмегімен басқа геометриялық фигураларды сызып көрсетуді тапсырыңыз, мысалы, кесіндінің орта перпендикулярлары немесе хорданың орта перпендикулярлары.

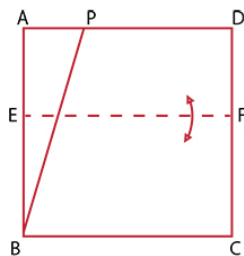
Кейін оқушылардың жауаптарын транспортирді қолдану арқылы тексеру қажет.

### Міндетті емес қосымша тапсырмалар

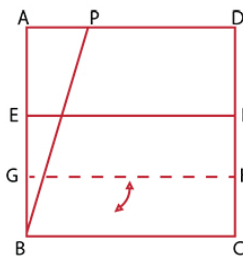
Оқушыларға сұрақ қойыңыз: қандай бұрыштарды сіздер қиындықсыз үшке бөле алар едіңіздер? Кубқа қандай үлкейту коэффициентін қолданар едіңіз? ( $270^\circ$  бұрышын тең үш бөлікке бөліңіз; кубтың көлемін 8 коэффициентімен үлкейтіңіз).



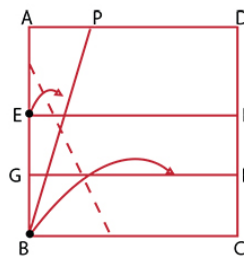
1. Берілген бұрышты салыңыз (PBC)



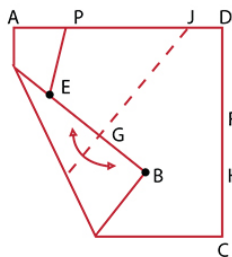
2. Шаршы арқылы өтетін кез-келген горизонталь түзу жүргізіңіз (EF)



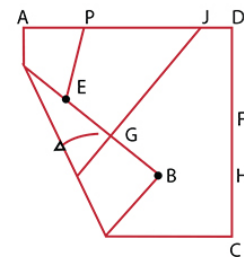
3. BC-ны EF-пен беттестіретіндей етіп GH түзуін жүргізіңіз



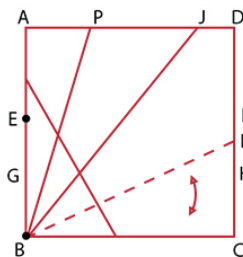
4. Сол жақ төменгі бұрышты E нүктесі BP түзуіне, ал B нүктесі GH түзуіне тиетіндей етіп бүктеңіз



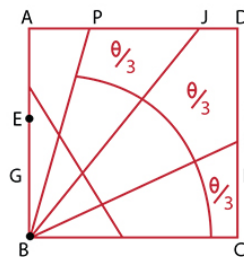
5. B нүктесі бүктелген күйі, G нүктесінде біткен бүгілу сызығын J нүктесі пайда болатындай етіп бүктеңіз де, қайта қалпына келтіріңіз



6. B бұрышын қайта қалпына келтіріңіз



7. BC түзуін BJ түзуіне дейін бүктеп, қайта қалпына келтіріңіз



8. BJ және BK бүгілу сызықтары бастапқы PBC бұрышын теңдей үшке бөледі

Қағазды бүктеу арқылы бұрышты теңдей үшке бөлу үшін нұсқауларды орындаңыз.