



# Декарттық координаталар жүйесі

## Сабақтың негізгі мазмұны

Бұл фильм, төрт өлшемді кеңістік қандай болу мүмкін деген сұрақтан басталады. Төрт өлшемді кеңістікті елестету қиын, сондықтан бұл сұрақтың жауабы қарапайым емес. Фильм оқушыларға өлшем сөзі не мағына беретінін, сонымен қатар бір, екі және үш өлшемді кеңістіктер бір-бірімен қалай байланысқаны жөнінде ойлануына негіз береді. Берілген  $n$  өлшемдік кеңістікте нүктені сипаттау үшін координаттарды қолданатындығы баяндалады. Кесінді, шаршы, текше үшін төбелер саны есептеліп, төрт өлшемді гиперкуб немесе тессеракт деп аталатын текшелердің төбелер саны неше болу мүмкіндігі болжанады. Гиперкуб сұлбасы экранда көрсетіледі.



## Негізгі нәтижелер

### Сабақтың негізгі мақсаттары

- Берілген сандар тізбегінің келесі санын таба білу. Мысалы, 1, 2, 4, 8, және т.б.
- “Жақ”, “қабырға” және “төбе” ұғымдарын түсіне білу.
- Тік декарт координаталар жүйесінде қолданатын ережелерді біліп, түсіну.
- Екі шеткі координатасы берілген кесінді ортасының координатасын таба білу.

### Ұсынылатын жаттығулар

- Денелерге байланысты реттелген жиындарды құрай алып, жиынның келесі санын таба білу.
- Эйлердің  $F+V = E+2$  теңдеуін пайдаланып, үш өлшемді денелерді жіктеу.
- Екі және үш өлшемді кеңістікте нүктені орналастыра алып, оны төрт өлшемді кеңістікке дейін ұлғайту.

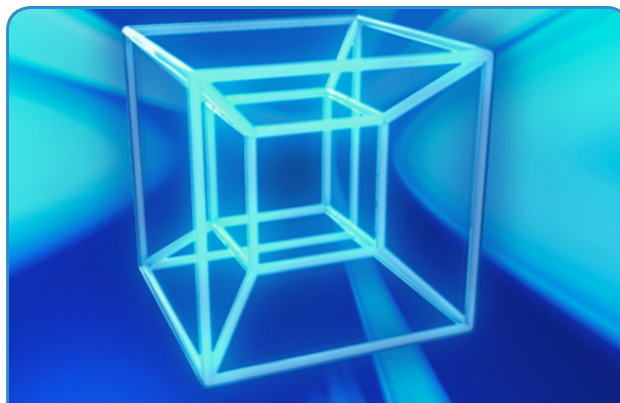
## Қосымша нәтижелер

### Сабақтың негізгі мақсаттары

- Математикалық ұғымдағы өлшемдер түсінігін, оны сипаттайтын формулалар құрау арқылы қолдана білу.
- Төрт өлшемді объектілерді екі және үш өлшемді кеңістіктерде сипаттай білу.

### Ұсынылатын жаттығулар

- Белгісіз математикалық ұғымның формуласын алып, дәрежесіне байланысты оның нешінші ретті формула екенін анықтаңыз. Төрт өлшемді математикалық өрнектің мүмкін болатын формуласын жазыңыз.
- Екі өлшемді жазықтықта  $n$ -өлшемді денелердің көлеңкелерін бейнелеңіз.
- Екі өлшемді жазықтықта  $n$ -өлшемді денелердің қима көлеңкелерін бейнелеңіз.



Тессеракт дегеніміз – 16 төбесі, 24 беті және 32 қыры бар гиперкуб.

## Ұқсас фильмдер



Сабақ жоспарына дейін қолдану:

### Сандар арқылы сурет салу

Бұл фильмде суретшілердің екі өлшемді парақтарда үш өлшемді денелерді қалай салатындығы жөнінде баяндалады.

### Векторлар: Әуе қозғалысын басқару

Бұл фильм, әуежайдағы көптеген ұшақтардың қону және ұшу кезінде үш өлшемді векторларды қолданып, соқтығыстардың алдын алатындығы жөнінде айтады.

### Көпжақтар: Платон денелері

Бұл фильм үш өлшемді дұрыс көпжақтарға түсініктеме береді.

### Эшер және шексіз баспалдақ

Бұл фильм, үш өлшемді кеңістікте бір қарағанда логикасыз болып көрінетін шексіз баспалдаққа логикалық түсініктеме береді.

Сабақ жоспарынан кейін қолдану:

### Кенигсбергтің жеті көпірі

Бұл фильмде дене төбелері мен қабырғаларын абстракты түрде қарастырып, өте практикалық есептердің бірін қалай шығарылғандығы туралы оқиға баяндалады.

### Ең үлкен сан

Бұл фильмде математикалық дәлелдеуге қолданылған ең үлкен санның көп өлшемді текшелерді сипаттайтын күрделі теңдеулерде кездесетіндігі туралы айтылады.

## Сабақ жоспары

### Кіріспе

Сабақты оқушылардан төрт өлшемді кеңістікте төртінші өлшем не екенін сұраудан бастаңыз. Оқушылардың көбі “уақыт” деп жауап беруі ықтимал. Біздің сезімдеріміздің қайсысы басқа қосымша өлшем болу мүмкіндігін талдаңыздар (мысалы, иіскеу, ұстау, түстер, уайымдау т.б.). Содан кейін төрт өлшемді кеңістік қандай болу мүмкіндігін талдаңыздар.

### Фильм көрсету



### Декарттық координаталар жүйесі

### Негізгі жаттығулар

#### Негізгі деңгей

Екі өлшемді декарт координаталар жүйесін қолданып, нүктені қалай салуға болатынын қайталаңыз. Оқушыларға  $(x, y, z)$  координаттары бар үш өлшемді графикті көрсетіп, барынша дәлділікпен графикте нүктені белгілеуді сұраңыз. Оқушылардың мысалды түсінгендігін тексеру үшін, екі және үш өлшемді кеңістікте берілген кесіндінің шеткі екі нүкте координаттарын қолданып, кесінді ортасының координатасын табуды тапсырыңыз. Кейін бұл есептеулер төрт өлшемді кеңістікте қалай болатындығын зерттеңіздер.

## Негізгі жаттығулар жалғасы ...

### Тереңдетілген деңгей

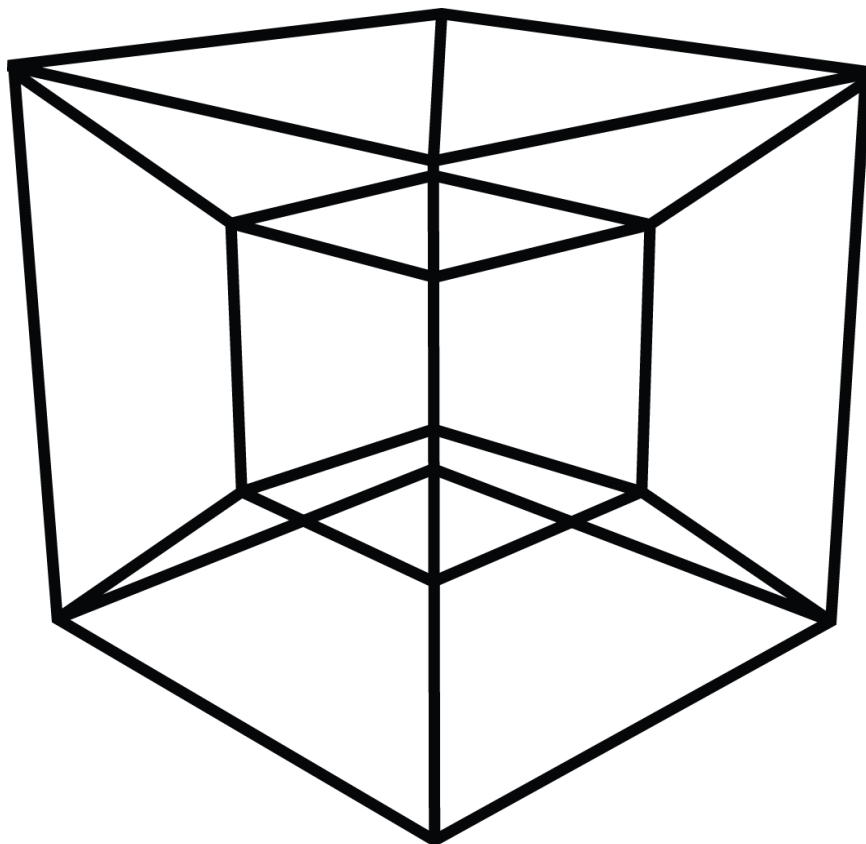
$x^2yz^{-1}$  және  $ab+b^2$  сияқты формулалар тізімін таратыңыз, кейін әр өрнектің дәрежесін есепке ала отырып, олар ұзындық, аудан немесе көлемді қалай білдіре алатындығын қарастырыңыз. Оқушылардың ережені түсінгендігін тексеру үшін шеңбер, сфера және текше ауданының/көлемінің таныс формулаларын беріңіз. Кейін сұрақ қойыңыз: төрт өлшемді кеңістік ұғымдарының формулалары қандай болады? Бұл ұғымдар қалай аталу мүмкіндігін талдаңыздар (мысалы, гипер аудан, гипер көлем).

### Қосымша жаттығулар

Оқушылардың төрт өлшемді кеңістікте нүктені белгілеп, формулаларын жазуға болады ма екендігін сұраңыз. Содан кейін ол нүктелерді елестетуді сұраңыз. Оң жағынан жарық түсіріліп, көлденең сызылған түзуді елестетіңіз. Оның көлеңкесі түзудің сол жағында орналасқан экранда нүкте болып көрінеді. Ал шаршының оң жағынан жарық түсірсе, сол жағындағы экранда оның көлеңкесі кесінді болады. Бұны жоғары дәрежелі өлшемдер үшін жалғастырыңыз.

### Міндетті емес қосымша тапсырмалар

1884 жылы мектеп мұғалімі, ағылшындық Эдвин Аббот жазған әр өлшемдегі қызықты өмірлер туралы баяндайтын “Флатландия: Көп өлшемдер романы” кітабын оқыңыз (немесе фильмін көріңіз).



Математиктер  $w$ ,  $x$ ,  $y$  және  $z$  координаттарын төрт өлшемді кеңістікті сипаттау үшін қолданады.