



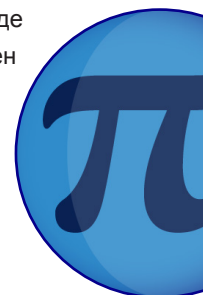
Ең үлкен сан

Сабақтың негізгі мазмұны

Бұл фильмде Грэм саны сипатталады. Грэм саны ашылған кезінде математикалық дәлелдеулерде қолданылған ең үлкен сан болатын. Профессор Рон Грэм оны 1977 жылы, көп өлшемді кубтармен айналысып жүргенде ашқан.

Фильм салыстырмалы түрде кіші сандар, 10 дәрежесімен анықталатын гугол және гуголплекстен басталады. Экранда тетрация ұғымына анықтама беріледі. Грэм саны есептің ең үлкен шекті жауабы болып табылады. Санның өзі экранда Кнут шартты белгілері арқылы көрсетіледі. Әрі қарай, өзі ашқан санның ең соңғы цифры жетіге тең болатындығына көз жеткізу үшін, модуль бойынша салыстырумен жұмыс жасау үстіндегі Грэм көрсетіледі.

Бұл фильмді өте үлкен сандарды үйренуге қолдану қажет. Сонымен бірге, олардың математикалық тұрғыдан қалай жазылатындығын көрсету қажет. Фильмді түсіну үшін гугол, тетрация, шектеулер мен модуль бойынша салыстыруларды білу міндетті емес.



Негізгі нәтижелер

Сабақтың негізгі мақсаттары

- Бір мыңнан бір гуголға дейінгі үлкен сандар атауларын анықтау және қолдана білу.
- Сандарды $a \cdot 10^n$ түрінде өрнектей білу, мұндағы n – бүтін сан және $1 \leq a < 10$.
- Көрсеткіштік белгілер мен оң бүтін дәрежелерді көбейту және бөлу кезіндегі дәреже көрсеткіштерді қолдану ережелерін білу.

Ұсынылатын жаттығулар

- Оқушыларға белгілі сандарды тізіп, оннан 10^{99} дәрежесіне дейінгі сандарда тасталынып кеткен цифрларды орнына қоюды тапсырыңыз.
- Шынайы өмірдегі үлкен сандар мысалдарын салыстырып, әр аталған санға мысал келтіруге тырысыңыз.
- Қарапайым дәреже қасиеттерін қолдана отырып, үлкен сандармен есептеулер жүргізіңіз.

Қосымша нәтижелер

Сабақтың негізгі мақсаттары

- Факториал белгісін ажырата және қолдана білу.
- Факториал көмегімен n объектінің орын ауыстыру санын есептей білу.
- Дәрежелердің дәрежелерін есептей білу. Мысалы, $2^{3^4} = 2^{81} = 2,41785... \times 10^{24}$.
- Математикалық шек ұғымын түсіне білу.
- Модуль бойынша салыстыруды түсіну.

Ұсынылатын жаттығулар

- Берілген бүтін сандар ішінен мүмкін болатын ең үлкен санды анықтау үшін тетрацияны (дәреженің дәрежесінің дәрежесі...) қолданыңыз.
- Калькулятордағы факториал батырмасымен жұмыс істеңіз.
- Оқушылар ойлап табуы мүмкін әртүрлі әдістер санын есептеңіз.
- Модуль бойынша салыстыруларға қарапайым есептер шығарыңыз.
- Жинақталатын қарапайым тізбектер шегін табыңыз.

Ұқсас фильмдер

Сабақ жоспарына дейін қолдану:

Сандар: Сандарсыз өмір

Бұл фильмде күнделікті тіршіліктің сандарсыз өту мүмкіндігі қарастырылады.

Сандар: Нөлдің ашылуы

Бұл фильмде, жай сандарды ойлап табу үшін, көне адамзат өркениетінде адамға қиял самғауы қажет болғандығы айтылады.

Интернет салмағы қанша?

Бұл фильмде, интернет салмағының таңғажайып салмағын, стандартты түрдегі жай сандарды қалай қолданып табуға болатыны көрсетіледі.

Сабақ жоспарынан кейін қолдану:

Рихтер шкаласы

Бұл фильмде, логарифмдер мен дәрежелер арасындағы байланыс түсіндіріліп, логарифмдердің жер сілкінісі өзгерісін есептеуде қолданылатыны жөнінде баяндалады.

Жиындар: Шексіздік

Бұл фильмде, жиын теориясында қолданылатын математикалық шексіздік ұғымы қарастырылады.

Декарттық координаталар жүйесі

Бұл фильмде Грэм санына жататын көп өлшемді кубтар деп аталатын математика бөлімі таныстырылады.

Маймылдар Шекспирше жазуы мүмкін бе?

Бұл фильмде, маймылдың жазба машинкасында кездейсоқ Шекспир туындысын теріп шығу ықтималдығын анықтау арқылы, мүмкінсіздік ұғымы ажыратылады.

Қателіктен туындаған хаос

Бұл фильмде, ең үлкен және ең жылдам компьютерлердің неліктен ауа-райын болжауда әлі де қателік жіберетіндігі айтылады.

Сабақ жоспары

Кіріспе

Фильм басында оқушыларға мынадай сұрақ қойыңыз: Қандай ең үлкен санды атай аласыз? Мың триллион қалай аталады? Әрбір аталған санға мысал келтіруін сұраңыз. Бұл ол сандардың көлемін шамамен қалай елестетуге мүмкіндік береді (мысалы, 10^{12} мұқит ішіндегі балық, 10^{14} адам миындағы нейрондық байланыстар, Жер бетіндегі $6 \cdot 10^{21}$ кесе су...).

Фильм көрсету

Ең үлкен сан

Негізгі жаттығулар

Негізгі деңгей

Он санының дәрежелерінің атауы мен анықтамаларына көшіңіз. Үшінші дәрежесінен бастап, тоқсан тоғызға дейін, және әрі қарай мыңға дейін жалғаса береді (мың, миллион, миллиард, триллион, квадриллион, квинтиллион, секстиллион... дуотригинтиллион). Оқушыларға сан атауларына сай мысалдар келтіруді тапсырыңыз. Гуголдың негізінде нақты мәні бар сан екенін, оның дөңгелектеуді қажет етпейтіндігін түсіндіріңіз. Үлкен сандарға мысалдар келтіріңіз, мысалы ДНҚ тізбегіндегі әріптер саны, әлемдегі барлық құмырсқалар саны, осы күнге дейін жер бетінде өсірілген барлық күріш саны. Оқушылардан әрбір санға мысал келтіруді ұсынып, санды жоғарыда көрсетілгендей етіп көбейтуін сұраңыз, мысалы, x адам басындағы шаш саны, ит үстіндегі бүргелер саны x иттер саны...

Тереңдетілген деңгей

Тетрациямен жұмыс істеу мысалын келтіріп, оқушыларға мүмкіндігінше ең үлкен сандарды алып, тек қана дәрежелер мен берілген бүтін сандар жиынын пайдалануды тапсырыңыз. Мысалы,

$$5^{6^7} = 5^{279936} > 7^{6^5} = 7^{7776}$$

Грэм санын есептеудің алғашқы сатысын көрсетіп, оның өзінің ғылыми калькуляторда жұмыс істеу мүмкіндігін шектейтінін түсіндіріңіз.

Қосымша жаттығулар

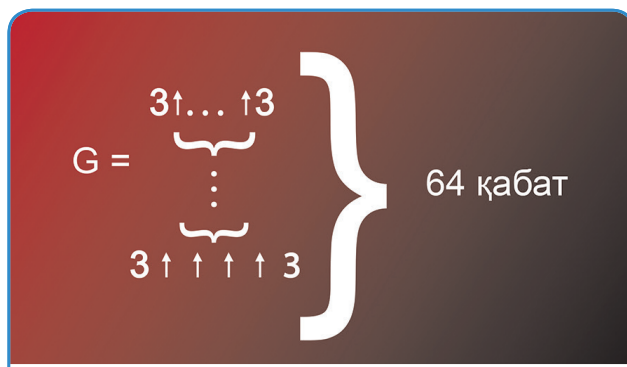
Математикада үлкен сандардың нақты есептеулерге қарағанда, болжалды мәселелерді шешуде көп қолданылатынын түсіндіріңіз. Факториал белгісін түсіндіріңіз. Әрі қарай, оқушыларға мынадай тапсырма беріңіз: Оқу ісі меңгерушісінің оқушылар тәртібіне көңілі толмай, мұғалімдерге 30 орындығы бар сыныптағы отыз оқушының отыру мүмкіндігін қайта қарап шығуды бұйырды. Мұғалім неше түрлі отырғызу жобасын қарап шығуы тиіс? ($30! = 2,65 \cdot 10^{32}$). Содан соң, спорт залындағы 100 оқушы мен орталық залдағы 500 оқушыға қатысты осы мәселені қарастырып кетіңіз. Егер әртүрлі отырғызу жоспары бір секундта компьютер арқылы есептелген болса, орын ауыстыруға қанша уақыт кетеді? Компьютерлік бағдарламаларды қолданар алдында осындай есептеулер жүргізу қажеттілігі туралы ой қозғаңыз.

Міндетті емес қосымша тапсырмалар

Фильмде көрсетілген Кнуттың бағдарлы шартты белгілерін зерттеңіз. $3 \uparrow 3$ неге тең? $5 \uparrow 4$ неге тең? $3 \uparrow \uparrow 2$ және $2 \uparrow \uparrow \uparrow 3$ нешеге тең? Осы белгілер қолданылатын математикадағы басқа белгілерді келтіріңіз.



100 нөлді жазудың орнына, стандартты форма нөлдердің санын дәреже ретінде көрсетеді.



Әлемдегі ең үлкен сан дәреже арқылы жазылмайды, алайда оны өрнектеуге арнайы күрделі белгі қажет.