نشریه علمی تخصصی انجمن علمی-دانشجویی
بین رشته‌ای اندیشه ریاضی دانشگاه تبریز

در همسایگی ریاضیات

IN THE NEIGHBORHOOD
OF MATHEMATICS

SPECIALIZED SCIENTIFIC
JOURNAL OF THE INTERDISCIPLINARY
SCIENTIFIC-STUDENT ASSOCIATION
OF ANDISHE RIYAZI, UNIVERSITY OF TABRIZ

IN THE NEIGHBORHOOD
OF MATHETMATICS



|| لَقَد أحصَاهُم وَ عَدَّهُم عَدّا ||

«قطعاً خداوند آن ها را محاسبه نموده و با
شمارش به جریان انداخته است.»

(مریم/۹۴)

شناسنامه

نشریه علمی دانشجویی «در همسایگی ریاضیات»
صاحب امتیاز: انجمن علمی-دانشجویی بین رشته‌ای اندیشه ریاضی
شماره اول _ زمستان ۱۴۰۳
شماره مجوز: ک ن ت ۱/۱۱۸
زمینه: علمی
ترتیب انتشار: گاهنامه
مدیر مسئول: ادریس سلامت شعار دانش
سردبیر: مائده اسکندری
استاد مشاور انجمن: دکتر مرتضی فغفوری
ویراستار فنی و ادبی: مائده اسکندری، ادریس سلامت شعار دانش
اعضای هیات تحریریه (به ترتیب حروف الفبا) :
مائده اسکندری، امیر اسماعیلی، زهرا خانزاده، مسعود ذوالفقاری
ادریس سلامت شعار دانش، سید محمد مهدی سیدی، آیه هرمزی

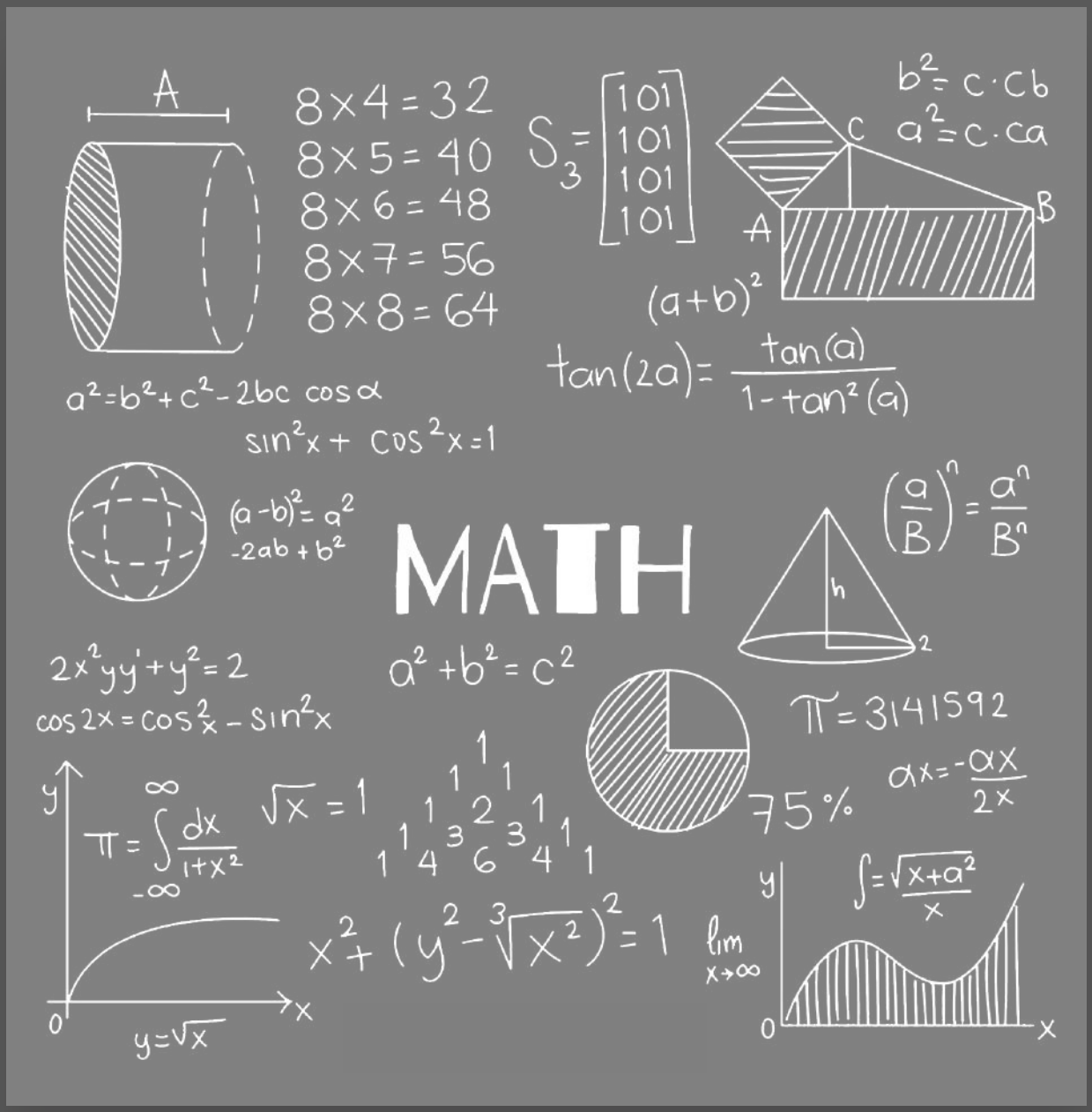
با تشکر از:
دکتر مرتضی فغفوری، دکتر حبیب ایزدخواه، دکتر جواد وکیلی، مهندس علی اکبر فیضی، فیروز پاکپور

ارتباط با ما:
Telegram: @Mathematical_tbz | Instagram: @Mathematical_tbz
Gmail: MathematicalThought.tbz@gmail.com
مکان : دانشگاه تبریز / دانشکده ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر / طبقه اول



فهرست

سردبیر ..... صفحه ٦
سخن مدیر مسئول ..... صفحه ٧
انجمن علمی دانشجویی اندیشه ریاضی ..... صفحه ٨
چه خبر | خبرنامه مسابقه ریاضی ..... صفحه ١٠
چه خبر | خبرنامه جشنواره حرکت ..... صفحه ١٣
خدایان عددی ..... صفحه ١٥
اعداد اول و ویژگی‌های آن ..... صفحه ٢٠
قضیه اعداد اول ..... صفحه ٢٧
بلاکچین ..... صفحه ٣١
آشنایی با هوش مصنوعی و زمینه های آن ..... صفحه ٣٧
چند پیشنهاد | معرفی کتاب ..... صفحه ٤٤
چند پیشنهاد | معرفی فیلم ..... صفحه ٤٥
چند پیشنهاد | بازی نیم ..... صفحه ٤٨
طنز | مفاهیم ریاضیات به زبان طنز ..... صفحه ٤٩
آیا میدانستید | اعداد خوشحال و غمگین ..... صفحه ٥٢
جدول ..... صفحه ٥٤
معما ..... صفحه ٥٥
سودوکو ..... صفحه ٥٦


A
8×4=32
8×5=40
8×6=48
8×7=56
8×8=64
$S_3 = \begin{bmatrix} 101 \\ 101 \\ 101 \\ 101 \end{bmatrix}$
$b^2 = c \cdot cb$
$a^2 = c \cdot ca$
C
A
B
$(a+b)^2$
$\tan(2a) = \frac{\tan(a)}{1-\tan^2(a)}$
$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc\cos\alpha$
$\sin^2 x + \cos^2 x = 1$
$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$
MATH
$\left(\frac{a}{B}\right)^n = \frac{a^n}{B^n}$
h
2
$2x^2yy' + y^2 = 2$
$\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x$
$a^2 + b^2 = c^2$
$\pi = 3141592$
$\pi = \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$
$\sqrt{x} = 1$
1
1 1
1 2 1
1 3 3 1
1 4 6 4 1
75%
$ax = -\frac{ax}{2x}$
$x^2 + (y^2 - \sqrt[3]{x^2})^2 = 1$
$\lim_{x\to\infty}$
$\int = \frac{\sqrt{x+a^2}}{x}$
y
0
x
$y = \sqrt{x}$

سخن سردبیر



مائده اسکندری | سردبیر نشریه

ریاضیات مادر علوم و حساب مادر ریاضیات است. (گاوس)

به نام خداوندی که جهان را بر اساس حساب و هندسه آفرید

با سلام و احترام خدمت دوستان و علاقمندان به دنیای ریاضیات.

سپاس خدای بزرگ را که توفیق عنایت فرمود، تا پس از طی مراحل گوناگون و پیگیری‌های فراوان، سرانجام نخستین شماره نشریه «در همسایگی ریاضیات» را تقدیم علاقمندان به این حوزه نماییم. ایجاد این نشریه نتیجه ماه‌ها تلاش و همکاری تیمی پرذوق مشتاقان به علم ریاضی است که هدفشان ترویج و گسترش دانش ریاضیات در جامعه می‌باشد.

ریاضیات، این زبان پرتفسیر عالم، در تمامی جوانب زندگی ما نفوذ کرده و انعکاس آن را می‌توان در علوم پایه، مهندسی، اقتصاد، پزشکی و حتی هنر و ادبیات مشاهده کرد. هدف ما از انتشار این نشریه، ایجاد پل ارتباطی میان مفاهیم پیچیده ریاضیاتی در روزمرگی‌های ماست. تلاش داریم تا با ارائه مقالات علمی پژوهشی بروز، اخبار و نوآوری‌های دنیای ریاضیات، خوانندگان را به سفری پر از هیجان و دانش دعوت کنیم.

ریاضی یکی از پایه‌های علوم است که همواره به عنوان زبان کیهان شناخته می‌شود. عاشقان ریاضی نیز با غرق کردن خود در میان اعداد، سعی می‌کنند به نحو ی کار این جهان بزرگ پی ببرند.

در نشریه حاضر، با اتکا بر توانایی و عزم راسخ اعضای هیات تحریریه آن سعی شده از مطالب بروز و مفید جهت استفاده شما دانشجویان عزیز فراهم شود. امید است توانسته باشیم گامی هرچند کوچک در جهت ارتقای سطح علمی شما عزیزان برداشته باشیم، و این نشریه بتواند جرقه‌ای باشد برای عمق بخشی به دانش و علاقمندی‌های شما عزیزان به این علم بی‌پایان انشاالله.

در اینجا لازم است صمیمانه‌ترین درودها و سپاس را تقدیم اعضای محترم هیات تحریریه و همکاران اجرایی سخت کوش نشریه کنم که بی‌تردید بدون حضور با انگیزه آنها انجام هیچ کاری ممکن نبود. نویسندگان مقالات وزین این شماره نیز که سخاوتمندانه و بی هیچ منتی، آثار خود را در اختیار نشریه گذاشتند، ما را مدیون منش والای خود کردند.

پروردگارا در این مسیر یاریمان کن، موانع را برایمان جذر بگیر و همت و تلاشمان را به توان n برسان.

منتظر نظرات و پیشنهادات ارزشمند شما هستیم تا با کمک هم هر شماره‌ای که منتشر می‌کنیم، گامی باشد به سوی بهبود و ارتقا سطح دانش و آگاهی جامعه.

با آرزوی موفقیت و سربلندی

سخن
مدیرمسئول



ادریس سلامت شعاردانش | مدیرمسئول نشریه

علی (سلام الله علیه):

العِلمُ یُنجِدُ الفِکرَ | دانش روشنی بخش اندیشه است.

(غررالحکم و دررالکلم، ص۴۸)

با سلام و احترام خدمت دوستان و علاقمندان به دنیای ریاضیات.

با همکاری دانشجویان دانشگاه تبریز تصمیم گرفته‌ایم که نشریه «در همسایگی ریاضیات» را به عنوان یک سنگ بنای ارزشمند برای انتقال دانش ریاضیات و ترویج فهم عمیق‌تر این علم در دانشگاه تبریز برپا کنیم. این نشریه، به عنوان یک ابزار قدرتمند برای ارتقای دانش و ترویج فهم ریاضیات، می‌تواند نقش مهمی در تحول و پیشرفت دانشگاه ایفا کند.
ما تصمیم گرفتیم که در نشریه «در همسایگی ریاضیات»، به بررسی مسائل پیچیده و جذاب ریاضیات بپردازیم. این نشریه به عنوان یک پل ارتباطی بین اساتید، دانشجویان و علاقمندان به ریاضیات عمومی، محل مناسبی برای انتشار مقالات علمی، معرفی کتب و منابع مفید، بررسی مسائل جدید و جذاب ریاضیات، و همچنین تبادل نظرات و تجارب در حوزه‌ی ریاضیات خواهد بود.
در نخستین چاپ نشریه، ما به بررسی موضوعات متنوع و جذاب در زمینه ریاضیات پرداخته‌ایم. از مقالات پژوهشی گران‌قدر و نظرات برجسته تا مطالب آموزشی و منابع کاربردی، همه در این نشریه جای دارند. امیدواریم که این مطالب بتواند به افزایش دانش و آگاهی شما عزیزان در زمینه ریاضیات کمک کند.
از شما دعوت می‌کنیم که ما را در این سفر علمی همراهی کنید و مطالب خود را برای انتشار در این نشریه ارسال نمایید. همچنین، پیشنهادات، نظرات و انتقادات شما را برای بهبود کیفیت محتوای نشریه با ما در میان بگذارید.

با تشکر از همراهی شما

انجمن علمی - دانشجویی بین رشته ای اندیشه ریاضی

انجمن علمی-دانشجویی بین‌رشته‌ای اندیشه ریاضی دانشگاه تبریز در مهرماه سال ۱۴۰۲، با همت گروهی از دانشجویان رشته‌های ریاضیات و کاربردها، آمار، علوم کامپیوتر و اقتصاد تأسیس شد. این انجمن با هدف ایجاد پیوند میان این رشته‌ها و استفاده از توانمندی‌های مشترک آن‌ها برای تحلیل و حل مسائل علمی و کاربردی شکل گرفته است.

این انجمن بر این باور است که تلفیق علوم ریاضی، آمار، علوم کامپیوتر و اقتصاد می‌تواند به ارائه راه‌حل‌های خلاقانه و نوآورانه برای چالش‌های پیچیده در حوزه‌های مختلف منجر شود. با فراهم کردن بستری برای تعامل و هم‌افزایی، این انجمن تلاش می‌کند فرصت‌هایی برای یادگیری، پژوهش، و کاربرد عملی این علوم در کنار یکدیگر ایجاد کند.

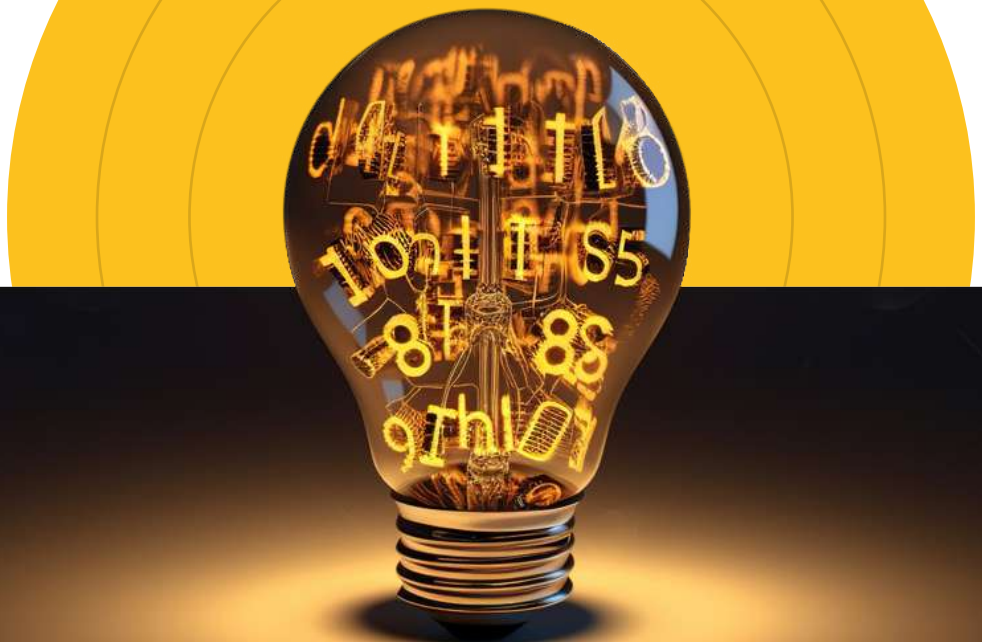
ساختار بین‌رشته‌ای انجمن اندیشه ریاضی، حضور فعال دانشجویان با پیشینه‌های علمی مختلف را ممکن ساخته است. این تنوع علمی و دیدگاه‌های متفاوت، زمینه‌ساز ایجاد فضای پویایی برای تبادل ایده‌ها، تقویت مهارت‌های تحلیلی، و همکاری در انجام پروژه‌های نوآورانه است که می‌تواند زمینه‌ساز موفقیت در عرصه‌های علمی و حرفه‌ای باشد.

این انجمن همچنین در تلاش است تا از ظرفیت‌های دانشجویی برای برگزاری فعالیت‌های متنوع نظیر کارگاه‌های تخصصی، مسابقات علمی و پروژه‌های گروهی بهره‌برداری کند. هدف این فعالیت‌ها، آماده‌سازی دانشجویان برای چالش‌های حرفه‌ای آینده و تشویق آن‌ها به مشارکت در حل مسائل واقعی با رویکردی کاربردی و بین‌رشته‌ای است.

اهداف انجمن علمی - دانشجویی بین رشته‌ای اندیشه ریاضی

- برگزاری سمینارها و سخنرانی‌ها
- کمک به یادگیری و تقویت پایه علمی دانشجویان.
- ایجاد شبکه‌ای از ارتباطات علمی بین دانشجویان، اساتید و متخصصان حوزه‌های مرتبط.
- برگزاری دوره‌های آموزشی برای آمادگی ورود به بازار کار.
- ترویج علم ریاضی و کاربردهای آن در جامعه.
- افزایش مشارکت‌های اجتماعی و فرهنگی مرتبط با ریاضیات.
- ایجاد فضایی دوستانه و همکارانه برای تبادل تجربیات و یادگیری.
- حمایت از ایده‌ها و پروژه‌های نوآورانه در زمینه‌های بین‌رشته‌ای.
- برگزاری مسابقات علمی و چالش‌های تحلیلی برای تقویت توانایی‌های پژوهشی و عملی.

این انجمن با ایجاد محیطی حمایتی و پویا، دانشجویان را تشویق می‌کند تا با استفاده از توانایی‌های بین‌رشته‌ای خود، در مسیر رشد علمی و حرفه‌ای قدم بردارند.



خبرنامه


Faculty of Mathematics
Statistics and Computer
Scienc
دانشکده ریاضی
آمار و علوم کامپیوتر

خبر نامه

خبرنامه مسابقه ریاضی



چهل و ششمین دوره‌ی مسابقه‌ی ریاضی دانشجویی کشور با همکاری انجمن اندیشه ریاضی و به میزبانی دانشگاه تبریز برگزار شد.

این دوره از مسابقات با شرکت ۱۳۱ دانشجو شامل ۴۹ دانشجوی دختر و ۸۲ دانشجوی پسر در قالب ۲۸ تیم از دانشگاه‌های کشور و یک تیم انفرادی به مدت چهار روز، از ۱۱ اردیبهشت الی ۱۴ اردیبهشت سال ۱۴۰۳ در دانشکده‌ی ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر دانشگاه تبریز برگزار شد.

هرکدام از تیم‌ها به سرپرستی یک نفر از اعضای هیأت علمی دانشگاه مربوطه در این مسابقات شرکت کردند که قالبا تیم‌ها پنج و چهار نفره بودند و یک تیم نیز به‌صورت انفرادی در این مسابقات حضور داشت.

دکتر شیرمحمدی دبیر اجرایی چهل و ششمین دوره‌ی مسابقه‌ی ریاضی دانشجویی کشور با بیان اینکه متولی اصلی این مسابقه انجمن ریاضی ایران می‌باشد، اظهار کرد: انجمن ریاضی ایران به‌عنوان یک سازمان مردم نهاد (NGO)، از سال ۱۳۵۲ این مسابقات را برگزار می‌کند و دانشگاه تبریز برای بار دوم میزبانی این مسابقات معتبر را برعهده گرفته است و یک بار نیز قبل از انقلاب میزبانی مسابقات به دانشگاه تبریز سپرده شده بود.



هیچکدام از مسابقات برگزار شده در کشورهای دیگر از نظر کیفیت و استاندارد قابل مقایسه با این مسابقات نیست

دبیر علمی چهل و ششمین دوره‌ی مسابقه‌ی ریاضی دانشجویی کشور نیز در حاشیه‌ی برگزاری این مسابقات طی سخنانی گفت: این مسابقه، معتبرترین مسابقه‌ی ریاضی در سراسر جهان است به‌طوریکه هیچکدام از مسابقات برگزار شده در کشورهای دیگر از نظر کیفیت و استاندارد قابل مقایسه با این مسابقات نیست.

دکتر احمدی ادامه داد: نوع کار ما در برگزاری این مسابقات به‌صورت پایه‌ای است؛ به‌طوریکه ما نیز زمانی در این مسابقات شرکت کرده و رفته رفته به‌عنوان تصحیح گر، طراح و اکنون به‌عنوان مسئول کمیته‌ی علمی این مسابقات خدمت می‌کنم و قطعا همین دانشجویانی که امروز به‌عنوان شرکت کننده حضور دارند، سال‌های بعد مسئولیت برگزاری این مسابقات را برعهده بگیرند.

وی در ارتباط با خدمات و مزایای داده شده به دانشجویان مدال آور این مسابقات نیز گفت: مدال و گواهی داده شده در این مسابقات برای دانشجویان برگزیده بسیار با ارزش بوده و به‌عنوان رزومه‌ی علمی می‌تواند کمک زیادی به دانشجویان داشته باشد. علاوه بر این، ما به‌عنوان تنها سازمان مردم‌نهاد غیر دولتی کشور با بنیاد ملی نخبگان تفاهم‌نامه امضا کردیم که در راستای این تفاهم‌نامه، برندگان و مدال آوران این مسابقات از سوی بنیاد ملی نخبگان به‌عنوان نخبه شناخته شده و امتیازات و تسهیلاتی نیز دریافت می‌نمایند.

برای بهبود وضعیت فعلی علوم پایه و مخصوصا ریاضی چاره‌اندیشی شود

دکتر غلامرضا حجتی معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه تبریز در سخنانی در آئین اختتامیه‌ی این مسابقات گفت: دانشگاه تبریز به‌عنوان دومین دانشگاه قدیمی کشور و مشهدالشهدای دانشگاه‌های ایران اسلامی بر خود می‌بالد که همواره جزو رتبه‌های برتر علمی در سطح ملی و بین‌المللی بوده است و اکنون با دارا بودن بیش از ۲۱ دانشکده و پژوهشکده و تحصیل بیش از ۲۱ هزار دانشجوی ایرانی و بین‌المللی یکی از قطب‌های علمی کشور محسوب می‌شود.

وی ادامه داد: دانشکده‌ی ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر یکی دانشکده‌های قدیمی و فعال در برگزاری مسابقات دانشجویی، کنفرانس‌ها و سمینارهای علمی در کشور است و بنده نیز به‌عنوان عضوی از این دانشکده افتخار می‌کنم که تقریبا هر دو سال یک بار و گاها هر ساله شاهد برگزاری این قبیل مراسمات در دانشکده‌ی ریاضی هستیم.

دکتر حجتی با تقدیر از حامیان مالی این مسابقه، حمایت‌های صورت گرفته از برنامه‌های علمی را نشان‌دهنده‌ی خرد بالا و علاقه‌ی شدید این حامیان به علم دانست و افزود: مطالبه‌ی اصلی ما این است که باید برای بهبود وضعیت فعلی علوم پایه و مخصوصا ریاضی چاره‌اندیشی شود؛ چراکه اکنون حال علوم پایه در کشور چندان خوب نیست و مسئولان مربوطه همانطورکه برای جلوگیری از پیری جمعیت، قانون حمایت از خانواده و جمعیت را تصویب کردند، می‌بایست قانونی نیز برای بهبود وضعیت علوم پایه در نظر بگیرند که حتی مورد تأکید رهبرمعظم انقلاب نیز می‌باشد.

معاون آموزشی و تحصیلات تکمیلی دانشگاه تبریز در پایان، ضرورت شناسایی، تربیت، شکوفایی و تکریم استعدادهای تحصیلی به ویژه در علوم پایه و ریاضیات را خواستار شد.



مسابقات ریاضی دانشجویی کشور یک فرصت و بستری برای تشویق و ترغیب دانشجویان ریاضی است

رئیس دانشکده‌ی ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر دانشگاه تبریز نیز طی سخنانی گفت: دانشگاه تبریز و دانشکده‌ی ریاضی برای دومین بار میزبانی مسابقات ریاضی دانشجویی کشور را برعهده گرفت و این افتخار بزرگی برای ما است که میزبان یکی از معتبرترین مسابقات ریاضی دانشجویی در سطح جهان بودیم و انجمن ریاضی ایران با افتخار از سال ۱۳۵۲ تاکنون این مسابقات را در بالاترین سطح کیفی و استاندارد برگزار می نماید.

دکتر سید حمید رضا مراثی ادامه داد: برندگان مسابقات ریاضی دانشجویی کشور همواره جزو سرآمدان و افتخارات این علم در دنیا بودند که از جمله‌ی این افراد می‌توان به مرحومه خانم دکتر میرزاخانی اشاره کرد که یکی از مدال آوران این مسابقات بود.

وی در بخش دیگری از سخنان خود، با بیان اینکه در حال حاضر علوم پایه و ریاضیات حال و روز خوبی ندارد، افزود: ریاضیات علم مادر و زیرساخت بسیاری از علوم و فناوری هاست و علی‌رغم اینکه در اسناد بالادستی بر تقویت علوم پایه تأکید شده است، اکنون در بخش آموزش دستاورد خاصی وجود ندارد و تنها جنبه‌ی پژوهشی مورد توجه قرار گرفته است که ما باید علاوه بر تقویت حوزه‌ی آموزشی، بخش پژوهش را نیز هدفمند و در راستای حل مسائل و مشکلات جامعه انجام دهیم.

رئیس دانشکده‌ی ریاضی، آمار و علوم کامپیوتر دانشگاه تبریز همچنین تربیت نیروی انسانی کارآمد را یکی از ابزارهای تحول آموزشی و پژوهشی علوم پایه عنوان و تاکید کرد: مسابقات ریاضی دانشجویی کشور یک فرصت و بستری برای تشویق و ترغیب دانشجویان ریاضی است و ما ضمن تقدیر از حامیان مالی این مسابقه، امیدواریم این حمایت‌ها تداوم داشته و انجمن ریاضی و حتی وزارت علوم این قدم را از باب انتفاعی بودن دنبال کنند.



ضرورت حفظ مسابقات ریاضی دانشجویی کشور به‌عنوان یک برند مهم و معتبر

مدیرکل دفتر الگوسازی و تکریم نخبگان بنیاد ملی نخبگان کشور نیز گفت: مسابقات ریاضی دانشجویی کشور یک برند معتبر و مهم محسوب می‌شود که ما باید در حفظ و تقویت این برند تلاش کنیم.
دکتر محسن شاهرضایی ادامه داد: بنیاد ملی نخبگان کشور در راستای حمایت از مدال‌آوران و نفرات برتر این مسابقات امتیازات ویژه‌ای را در نظر گرفته است و ما باید برنامه‌هایی را برای خروج علوم پایه و ریاضیات از وضعیت فعلی در نظر بگیریم؛ چراکه اکنون ریاضیات از وضعیت سنتی قبل خارج و به یک علم میان رشته‌ای تبدیل شده است و اهمیتی زیادی دارد.

اختصاص بن خرید کتاب برای ۱۰ نفر اول مسابقه ریاضی دانشجویی کشور از سوی مجله معتبر اشپرینگر

دکتر محمد صال مصلحیان، رئیس انجمن ریاضی ایران نیز ضمن تقدیر از تمامی عوامل اجرایی، کمیته‌های علمی و حامیان مالی این مسابقات، از اختصاص بن خرید کتاب برای ۱۰ نفر اول این مسابقه از سوی مجله‌ی معتبر اشپرینگر خبر داد.
در پایان چهل و ششمین دوره‌ی مسابقه‌ی ریاضی دانشجویی در دانشگاه تبریز، دانشگاه‌های صنعتی شریف، تهران، فردوسی مشهد، صنعتی امیرکبیر و صنعتی خواجه نصیر، عناوین اول تا پنجم بخش تیمی را به خود اختصاص دادند. همچنین دانشگاه صنعتی خواجه نصیر جایزه‌ی دانشگاهی را که در سه سال اخیر پیشرفت محسوسی داشته است، دریافت کرد.
در بخش انفرادی نیز جوایز در چهار بخش مدال طلا، مدال نقره، مدال برنز و دیپلم افتخار بین دانشجویان شرکت کننده در این مسابقه اهدا شد.

منابع

[۱] دانشگاه تبریز (۱۴۰۳). آغاز به کار معتبرترین مسابقات ریاضی دانشجویی جهان در دانشگاه تبریز - https://tabrizu.ac.ir/fa/news/۲۱۹۱۶
[۲] دانشگاه تبریز (۱۴۰۳). چهل و ششمین دوره مسابقات ریاضی دانشجویی کشور در دانشگاه تبریز به کار خود پایان داد - https://tabrizu.ac.ir/fa/news/۲۱۹۲۶
[۳] انجمن ریاضی ایران (۱۴۰۳). چهل و ششمین دوره مسابقات ریاضی دانشجویی کشور - https://fa.ims.ir

برای دیدن کتاب « مسابقات ریاضی دانشجویی کشور ۱۳۸۶-۱۴۰۳ » از نشریه انجمن ریاضی ایران، کادر رو به رو را اسکن کنید:

عکاس: فیروز پاکپور



خبرنامه جشنواره حرکت

خبر نامه



هفدهمین جشنواره بین المللی حرکت بخش درون دانشگاهی دانشگاه تبریز با حضور انجمن اندیشه ریاضی

هفدهمین جشنواره بین‌المللی حرکت بخش درون دانشگاهی در دانشگاه تبریز با حضور دکتر بادپا، مدیرکل پشتیبانی فرهنگی و اجتماعی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، رئیس و معاون فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تبریز و جمعی از اساتید، مدیران، مسئولان و دانشجویان در نگارخانه شهید آوینی این دانشگاه آغاز به‌کار کرد.

به گزارش روابط عمومی دانشگاه تبریز، مدیرکل پشتیبانی فرهنگی اجتماعی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، با اشاره پویایی انجمن‌های علمی دانشگاه‌ها گفت: انجمن‌های علمی با نشاط علمی و پویایی دانشجویی، در جاده حرکت به‌سمت نوآوری و فناوری پیشتاز هستند و وزارت علوم، با تمام توان از این ظرفیت‌ها حمایت می‌کند.

دکتر مهدی بادپا افزود: انجمن‌های علمی دانشگاه تبریز نیز از پیشگامان عرصه‌ی فناوری بوده و همواره از مقام‌آوران جشنواره حرکت در طی سالیان متمادی بوده‌اند.

بر پایه همین گزارش، دکتر صفر نصرالله زاده، رئیس دانشگاه تبریز نیز در این آیین گفت: انجمن‌های علمی دانشجویی دانشگاه تبریز، با عملکرد ستودنی و بی بدیل خود، مایه فخر و مباهات دانشگاه بوده و در تمام عرصه‌های دانشجویی و فرهنگی، همواره نامی از انجمن‌های علمی دانشگاه تبریز برده می‌شود.

همچنین، حجت الاسلام والمسلمین دکتر سعید علیزاده، معاون فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تبریز نیز، انجمن علمی دانشجویی را از موفق‌ترین ساختارهای دانشجویی عنوان کرد و افزود: وقتی تخصص و تعهد در کنار نشاط و نوآورانه دانشجویی پیوند می خورد، شاهد شکوفایی اندیشه‌ها و تلاش‌های دانشجویی می‌شویم که از نمونه‌های بارز آن می‌توان به انجمن‌های علمی دانشجویی دانشگاه تبریز اشاره کرد.

بر پایه همین گزارش، مدیر امور اجتماعی دانشگاه تبریز، حجت الاسلام والمسلمین احمد حمیدی با اشاره به اینکه بخش درون دانشگاهی هفدهمین جشنواره حرکت در دو بخش نمایشگاهی و رقابتی با حضور و شرکت بیش از ۱۰۰ عنوان انجمن علمی در قالب ۳۴ غرفه دایر شده است، افزود: هفدهمین جشنواره بین المللی حرکت بخش درون دانشگاهی دانشگاه تبریز در زمینه‌های ثبت اختراع، ابتکار، نوع آوری، فعالیت های خلاقانه، تالیف و ترجمه کتاب، کارآفرینی، مسابقه، محتوای دیجیتال، نشریه و ... برگزار می‌شود.

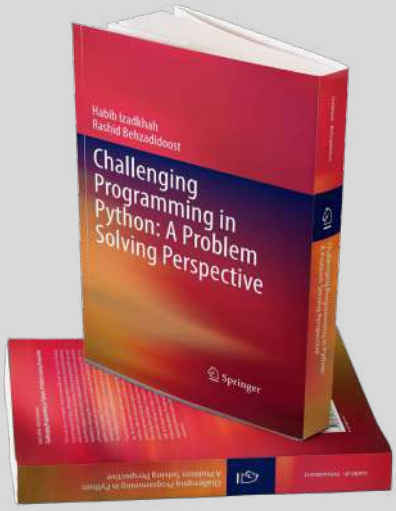
لازم به ذکر است: دانشگاه تبریز با ۱.۶ انجمن علمی دانشجویی، از موفق‌ترین انجمن‌های علمی دانشگاه‌های کشور بوده و در طی هشت سال اخیر، عنوان برگزیده و شایسته تقدیر دانشگاه‌های کشور را در جشنواره بین المللی حرکت کسب نموده است.



حضور انجمن علمی دانشجویی بین رشته‌ای اندیشه ریاضی در هفدهمین جشنواره بین‌المللی حرکت (بخش درون دانشگاهی)

انجمن علمی دانشجویی بین رشته‌ای اندیشه ریاضی، در هفدهمین جشنواره بین‌المللی حرکت بخش درون دانشگاهی که در تاریخ ۲۳ لغایت ۲۶ اردیبهشت ماه سال ۱۴۰۳ برگزار شد، حضور پیدا کرد.
این انجمن در حوزه کتاب، با کتاب Challenging Programming in Python: A Problem Solving Perspective با دیگر رقبای خود در بخش درون دانشگاهی وارد رقابت شد و این کتاب را در غرفه خود به نمایش گذاشت.
کتاب Challenging Programming in Python: A Problem Solving Perspective با عنوان فارسی: (برنامه‌نویسی چالش‌برانگیز در پایتون: از دیدگاه حل مسئله) ، که نتیجه زحمات ارزشمند و صادقانه مولفین گرامی، جناب آقای دکتر حبیب ایزدخواه (عضو هیات علمی گروه علوم کامپیوتر) و جناب آقای رشید بهزادی دوست (دانشجوی دکترای علوم کامپیوتر) است.
دکتر حبیب ایزدخواه دلیل تالیف این کتاب را اینگونه بیان کرد:
انگیزه‌ی تألیف کتاب برنامه‌نویسی چالش‌برانگیز در پایتون: از دیدگاه حل مسئله از درک عمیق نقش حیاتی حل مسئله در برنامه‌نویسی نشأت می‌گیرد. در دنیای تکنولوژی به‌سرعت در حال تغییر امروز، توانایی مواجهه با مسائل پیچیده و حل آن‌ها به صورت مؤثر، مهارتی اساسی برای هر برنامه‌نویس است. زبان برنامه‌نویسی پایتون با نحو زیبا و کتابخانه‌های قدرتمندش، یک بستر بی‌نظیر برای کاوش در این چالش‌ها فراهم می‌کند.

با این حال، بسیاری از منابع موجود بیشتر بر آموزش مفاهیم پایه یا میان‌رده پایتون تمرکز دارند و اغلب زمانی که به مسائل پیچیده و واقعی می‌رسند، دچار کمبود می‌شوند. این کتاب با هدف پر کردن این خلأ نوشته شده است تا با ارائه رویکردی ساختارمند، نه تنها مهارت‌های برنامه‌نویسی پایتون را تقویت کند، بلکه تفکر خلاق و منطقی لازم برای حل مسائل را نیز پرورش دهد.



هدف این کتاب این است که ابزارهایی را در اختیار خوانندگان قرار دهد تا مهارت‌های برنامه‌نویسی خود را فراتر از مفاهیم پایه ببرند و آن‌ها را به چالش بکشد تا به مسائل از زوایای مختلف نگاه کنند. با حل ۹۰ مسئله چالش‌برانگیز ارائه شده در این کتاب، خوانندگان نه تنها در پایتون مهارت پیدا می‌کنند، بلکه ذهنیتی را پرورش می‌دهند که می‌توانند از آن برای حل مسائل در جنبه‌های مختلف زندگی و کار استفاده کنند.
این کتاب به‌عنوان یک راهنما و چالش طراحی شده است تا برنامه‌نویسان را دعوت کند تا عمق پایتون را کشف کنند و با یک مجموعه مهارت قوی‌تر و چندجانبه از آن بیرون بیایند که در هر پروژه برنامه‌نویسی به کار آن‌ها خواهد آمد.
این کتاب به زبان انگلیسی تالیف شده و در انتشارات Springer به چاپ رسیده است.









ریاضیات | خدایان عددی

ریاضیات

خدایان عددی



ادریس سلامت شعار دانش- ریاضیات و کاربردها از دانشگاه تبریز

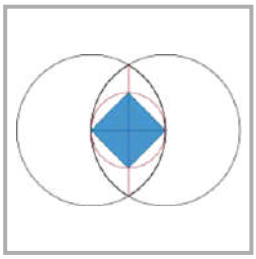
زمانی که معلم شما قضیه فیثاغورس را درس داد شما حس نکردید اون یک خداست ولی زمانی که فیثاغورس این قضیه را بیان کرد انسان‌های زیادی شروع به پرستش فیثاغورس کردن.
نام فیثاغورس همیشه کنار نام بزرگانی همچون سقراط ، افلاطون و ارسطو دیده می‌شود. ولی فیثاغورس ویژگی‌هایی داشت که او را از بقیه متمایز می‌کرد. او پانصد و هفتاد سال پیش از میلاد مسیح در جزیره ساموس واقع در دریای اژه یونان به دنیا آمد. پدرش تاجری به نام منسارخوس و مادرش یک یونانی به نام پتیاس بود. او دو یا سه برادر داشت. در جوانی از یونان به مصر رفت و بیش از سی سال در مصر و بابل به تحصیل پرداخت. بعد از بازگشت به یونان، اثبات قضیه فیثاغورس و کشف رابطه موسیقی و ریاضی او در یونان به عنوان فردی مقدس مطرح شد و پیروان زیادی را برای او به همراه داشت تا جایی که فیثاغورس اقدام به ایجاد یک مکتب یا فرقه به نام فیثاغوریان کرد.
یک مکتب سری با حدود ۶۰۰ عضو بود که عوام را لایق دسترسی به رازهای جهان نمی‌دانست و به این دلیل آن چه در درون انجمن می‌گذشت، برای دیگران روایت نمی‌شد. البته انجمن علاوه بر این اعضای داخلی که ریاضیون نامیده می‌شدند دارای اعضای دیگری نیز بود که در خانه‌های خود زندگی می‌کردند و فقط در طول روز به انجمن می‌آمدند و از خود مالکیت شخصی داشتند. این اعضا را سماعیان می‌نامیدند.
مکتب فیثاغوریان به سرعت رشد کرد و تا قرن‌ها تفکرات این مکتب بر تمام مکاتب و گروه‌های فلسفه دیگر برتری داشت. فیثاغوریان معتقد بودند که خداوند جهان و نظم موجود در جهان را به کمک اعداد ایجاد و کنترل می‌کند و همچنین آنها معتقد بودند ریاضی مقدس و همچنین اعداد مقدس و خداگونه هستند.
عضویت در مکتب فیثاغوریان ساده نبود و متقاضیان پنج سال دوره آموزشی می-گذراندند و قسم می خوردند که هیچ حرفی در مورد آموزه‌هایشان به کسی نگویند همچنین تمام دارایی اعضا به فرقه تعلق پیدا می‌کرد و در پنج سال آموزش امکان دیدن فیثاغورس را نداشتند و از پشت پرده به حرف‌های او گوش می‌دادند. در صورتی که موفق به گذراندن این پنج سال می‌شدند به حلقه اصلی ورود می‌کردند و می‌توانستند فیثاغورس را ببینند در غیر این صورت کشته می‌شدند تا اسرار فرقه خارج نشود و هر آنچه که در این گروه کشف می شد به نام کل گروه ثبت شد.
خود فیثاغورس در انجمن درس می داد و تمرینات سختی را برای اعضا تدارک می دید تا به آن‌ها بیاموزد که به جای داشتن زندگی مادی، زندگی معنوی داشته باشند. یکی از این تمرینات کنترل نفس بود:
«آن‌ها برای خود غذاهای لذیذ و متنوعی که در باشکوه ترین میهمانی‌ها گذارده می‌شد فراهم می‌کردند و به مدت طولانی به آن‌ها خیره می‌شدند تا هوای نفسشان تحریک شود. سپس سفره جمع می‌شد و آن ها بدون این که مزه‌ی چیزی را چشیده باشند، آن جا را ترک می‌کردند».

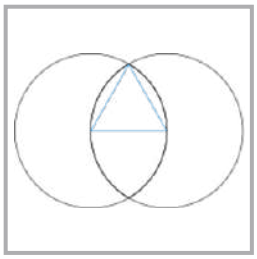


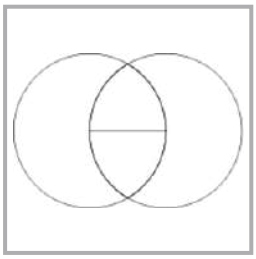
پیروان فیثاغورس او را مثل خدا می‌پرستیدند و معتقد بودند قدرت تکلم با حیوانات و حتی ماه و خورشید را دارد.
فیثاغوریان همه چیز را به شکل عدد می‌دیدند و برای هر عددی تفسیر و داستان و سمبل خاصی داشتند.
فیثاغوریان اعداد را زیر بنای همه چیز می‌دیدند، آن ها میان خلق جهان از هیچی و شروع اعداد از صفر و سپس ظهور یک در دنیای تهی و پیدایش بقیه‌ی اعداد نوعی ارتباط می‌دیدند. از نظر آنها عدد یک، آرامش کیهانی به جهان آشفته می‌داد. عددی که تمام اعداد را می‌تواند به تنهایی ایجاد کند چون هر عددی از جمع یک‌ها با یک‌دیگر به دست آمده پس عدد یک می‌تواند تمام جهان را به تنهایی خلق کند.
عدد دو نماد عقیده بود و نماد دوگانگی و اضداد مثل خیر و شر، سیاه و سفید، مرد و زن.
عدد سه نماد هماهنگی بود چون از جمع عدد یک و عدد دو به دست می‌آمد. آن‌ها هنگام دیدن یک‌دیگر می‌گفتند: «سه بار خوشبختی بر تو باد.»
فیثاغوریان اعداد زوج را مذکر و اعداد فرد را مونث می‌دانستند عدد دو نماد مرد و عدد سه نماد زن بود و جمع این دو عدد یعنی عدد پنج نماد ازدواج بود . عددهای مربع که از ضرب یک عدد در خودش به دست می‌آمد، مثل عدد چهار را نماد عدالت می‌دانستند و به آن قسم می‌خوردند. عدد شِش را که برابر جمع مقسوم علیه های سره اش بود را نشانه های کمال می دانستند .
۶ = ۱ + ۲ + ۳
آنها عدد هفت را عددی نازا تلقی می‌کردند و به همین دلیل آن را سمبل آتنا (الهه بکارت) می‌دانستند با این حال هفت را حاکم بر زندگی انسان می‌دانستند چون معتقد بودند کودکی در هفت سالگی تمام می‌شود (۷ × ۱) بلوغ در چهارده سالگی شروع می‌شود (۷ × ۲) ازدواج در بیست و یک سالگی (۷ × ۳) و در هفتاد سالگی عمر به پایان می‌رسد (۷ × ۱۰).
آنها عدد هشت که اولین عدد مکعب کامل بود را نماد عشق می‌دانستند .
اعداد متحابه ۲۲۰ و ۲۸٤ که هر یک برابر مجموع مقسوم علیه‌های سره‌ی دیگری بود نشانه‌ی دوستی شناخته می‌شد.

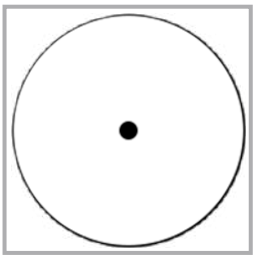


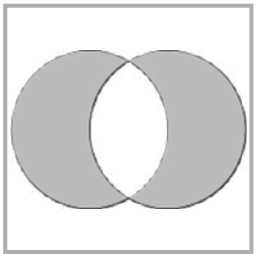
فیثاغوریان در بین اعداد مقدس یک عدد را مورد پرستش خود قرار می‌دادند. در یونان باستان خدایان زیادی وجود داشت و مردم آن زمان آن‌ها را می‌پرستیدند مثلاً آفرودیت خدای زیبایی بود و مورد پرستش قرار می‌گرفت ولی در مکتب فیثاغوریان از آفرودیت زیبا تر و کامل تر هم وجود داشت و آن عدد ده بود. آنها معتقد بودند عدد ده همه جا هست مثلاً در تعداد انگشتان دست و پا و سازنده این دنیا عدد ۱۰ است. البته دلیل اصلی این اعتقاد این بود که در نزد فیثاغوریان عدد یک معادل نقطه، دو معادل خط، سه معادل صفحه و چهار معادل فضا بود و عدد ده که مجموع اعداد یک و دو و سه و چهار است، عددی بی نقص و خداگونه بود و بخاطر همین آن‌ها عدد ده را پرستش می‌کردند و برای آن نمادی به نام تتراکتیس ساخته بودن که مثلثی شامل چهار ردیف که از بالا ردیف اول یک نقطه، ردیف دوم دو نقطه، ردیف سوم سه نقطه و ردیف چهارم چهار نقطه در آن وجود داشت.
فیثاغوریان نمادهای مختلفی را برای اشاره به اعداد، و بیان ارتباط میان اعداد و جهان ابداع کرده بودند که مهم‌ترین این نمادها عبارتند از:

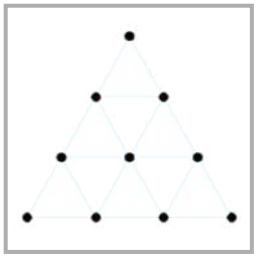

تتراد

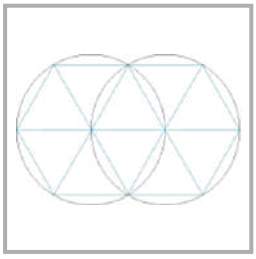

تریاد

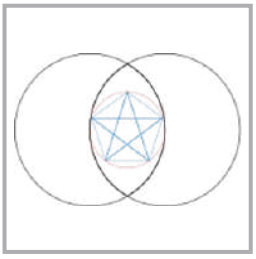

دیاد


موناد


وسیکا پیسکیس


تتراکتیس


دکاد


پنتاد

جالب است بدانید فیثاغوریان به کروی بودن زمین عقیده داشتند ولی دلیلی مبتنی بر تجربه برای آن در دست نداشتند. در واقع می‌گفتند که کره کامل ترین شکل است و چون هر چیزی ریاضی است باید کامل باشد. پس همه‌ی اجرام سماوی باید کروی باشند.
آن‌ها عقیده داشتند که زمین مرکز عالم نیست و به همراه ماه، خورشید و پنج سیاره دیگر به دور یک توده آتشی در مرکز عالم می‌چرخد که اولین گام در جهت ارائه جهانی با مرکزیت چیزی غیر از زمین محسوب می‌شد. می‌گفتند که زمین ضمن این چرخش در مدارهای دایره‌ای (یک شکل کامل دو بعدی) موسیقی می‌نوازد (آن‌ها نوعی تطابق بین این هشت جرم سماوی و هشت نت موجود در هر اکتاو قائل بودند) لیکن آن را نمی‌شنویم چون ما استعداد درکش را نداریم یا



چون گوشمان از کودکی به آن عادت نموده است. کپلر با جدیت حدود ده سال هارمونی‌های فیثاغورس را جستجو کرد ولی در نهایت به سه قانونش گردن نهاد.
جالب است بدانید فیثاغوریان به کروی بودن زمین عقیده داشتند ولی دلیلی مبتنی بر تجربه برای آن در دست نداشتند. در واقع می‌گفتند که کره کامل ترین شکل است و چون هر چیزی ریاضی است باید کامل باشد. پس همه‌ی اجرام سماوی باید کروی باشند.
آن‌ها عقیده داشتند که زمین مرکز عالم نیست و به همراه ماه، خورشید و پنج سیاره دیگر به دور یک توده آتشی در مرکز عالم می‌چرخد که اولین گام در جهت ارائه جهانی با مرکزیت چیزی غیر از زمین محسوب می‌شد. می‌گفتند که زمین ضمن این چرخش در مدارهای دایره‌ای (یک شکل کامل دو بعدی) موسیقی می‌نوازد (آن‌ها نوعی تطابق بین این هشت جرم سماوی و هشت نت موجود در هر اکتاو قائل بودند) لیکن آن را نمی‌شنویم چون ما استعداد درکش را نداریم یا چون گوشمان از کودکی به آن عادت نموده است. کپلر با جدیت حدود ده سال هارمونی‌های فیثاغورس را جستجو کرد ولی در نهایت به سه قانونش گردن نهاد.

فیثاغوریان می گفتند چون ۱۰=۴+۳+۲+۱ پس باید ده جرم در آسمان باشد. لذا علاوه بر خورشید، زمین، ماه، توده آتشی و پنج سیاره دیگر (که با چشم غیرمسلح دیده می-شوند) یعنی مشتری، مریخ، زهره، عطارد و زحل، باید یک جرم سماوی دیگر که آن را «پادزمین» نامیدند وجود داشته باشد، چیزی که به موازات زمین و با همان سرعت حرکت می‌کند و لذا ما قادر به دیدن آن نیستیم.
فیثاغوریان همچنین کشف کردند که ستاره‌ی صبحگاهی و ستاره شامگاهی، هر دو یک چیز یعنی سیاره ی ناهید هستند.
فیثاغوریان اولین کسانی بودند که به اسرار ستاره پنج پر منتظم پی‌بردند و علامت سلامتی بود. آن‌ها وقتی به هم می‌رسیدند، جهت آشنایی، یک ستاره ی پنج پر روی زمین رسم می‌کردند.
مکتب فیثاغوریان مانند تمام مکاتب دستورات خاص خود را داشت. چند مورد از آن‌ها عبارتند از: خوردن حبوبات و گوشت حیوانات ممنوع بود، اولین نفر نباشید که به دور یک میز خوردن یک نان را شروع می‌کند، در نور شمع به آینه نگاه نکنید، وقتی غذا را از روی آتش برمیدارید خاکسترش را جابجا کنید، به خروس سفید دست نزنید، مگذار پرستوها در سقف خانه ات آشیانه کنند، در سفر عبادت مکن، آن چه را افتاده است برندار، تاج گل را نچین، در جاده راه نرو، آتش را با آهن هم نزن و بعد از برخواستن از رختخواب اثر بدن خود را روی آن صاف نکن . آن‌ها روییدنی ها را محترم می‌دانستند و در موقع اعیاد نیز موها و ناخن‌های خود را کوتاه نمی‌کردند. جامه‌ی سفید می پوشیدند زیرا آن را نشانه ی خلوص اندیشه می‌دانستند. بر این باور بودن که عالم از این پنج عنصر باد، خاک، آب، آتش و اثیر تشکیل یافته است و لذا به این اعتبار تکثرگرا بودند.
آن‌ها مردگان را نمی‌سوزاندند زیرا اعتقاد داشتند که این کار عنصر آتش را آلوده می‌کند.
در اندیشه فیثاغوریان گونه‌ای ارتباط بین عرفان ریاضیات، رژیم غذایی و اخلاق وجود داشته است. آن‌ها در خانه‌هایی مشترک با یک‌دیگر زندگی می‌کردند و معتقد بودند در این خانه‌ها تبعیض اجتماعی بین طبقات وجود ندارد.
قبل از فیثاغوریان سه شکل فضایی هرم، مکعب و هشت وجهی منتظم شناخته شده بود و این فیثاغوریان بودند که برای اولین بار دوازده وجهی منتظم را کشف کردند.
نفوذ و تأثیر فیثاغوریان در جامعه آن موقع آنقدر زیاد می‌شود که حاکمان تحمل این موضوع را نداشتند و اعضای این مکتب را تبعید و بسیاری در تبعید کشته شدند.
بنا به روایتی فیثاغورس در راه فرارش، با یک مزرعه لوبیا روبرو شد. پس توقف کرد تا آن حبوبات را، که به خاطر جنینی بودن مقدس شمرده می‌شدند، لگد نکند و لذا به چنگ دشمنان افتاد و کشته شد.

منابع

[۱] رجینالد هالینگ دیل (۱۳۸۷)، «۸»، تاریخ فلسفه غرب، ترجمهٔ عبدالحسین آذرنگ، تهران: انتشارات ققنوس، ص. صفحه ۹۵ و ۹۶ و ۹۷
[۲] برتراند راسل (۱۳۴۰)، «۳»، تاریخ فلسفه غرب، جلد اول:فلسفه قدیم، ترجمهٔ نجف دریابندری، تهران: شرکت سهامی کتاب‌های جیبی، ص. صفحهٔ ۳۹
[۳] Carl B. Boyer، A history of mathematics، page ۴۹، ۱۹۹۱

ریاضیات

اعداد اول و ویژگی‌های آن



آیه هرمزی - ریاضیات و کاربردها از دانشگاه گیلان

۱. تاریخچه و مقدمه‌ای بر اعداد اول

اعداد اول، مفهومی اساسی در ریاضیات می‌باشند که از هزاران سال پیش مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. این اعداد توسط اراتستن، ریاضیدان یونانی، کشف شده‌اند. بنا به تعریف، یک عدد اول، عددی طبیعی و بزرگتر از 1 است که فقط بر 1 و خودش بخش‌پذیر می‌باشد؛ به عبارت دیگر، یک عدد اول تنها دو مقسوم‌علیه مثبت متمایز دارد: 1 و خود عدد. همچنین، مطالعات بسیاری توسط ریاضیدانان یونان باستان روی این اعداد انجام شده است؛ به عنوان مثال، اقلیدس ثابت کرد که بی‌نهایت عدد اول وجود دارد.

اعداد اول ویژگی‌های شگفت‌انگیزی دارند که این مسئله زمینهٔ کاربرد گستردهٔ این اعداد در علوم مختلف را فراهم می‌سازد. این اعداد، علاوه بر کاربردهای علمی و تحقیقاتی، کاربردهای عملی بسیاری در زمینهٔ رمزنگاری، امنیت اطلاعات و علوم کامپیوتر دارند.

حال در تکمیل آن چه به عنوان تعریف اعداد اول بیان شد، می‌توان گفت:

عدد اول (Prime Number)، عددی طبیعی و بزرگتر از 1 است که نتوان آن را به صورت ضرب دو عدد طبیعی کوچک‌تر نوشت. عدد طبیعی بزرگتر از 1 که اول نباشد را عدد مرکب می‌گویند. به عنوان مثال، 7 یک عدد اول است، چون فقط بر 1 و 7 بخش‌پذیر است و تنها روشی که می‌توان آن را به صورت ضرب دو عدد طبیعی نوشت به صورت 7×1 یا 1×7 می‌باشد که شامل خود 7 می‌شود؛ اما به عنوان مثال، 6 یک عدد مرکب است، چرا که می‌توان آن را به صورت 3×2 نوشت که هر دو عدد 2 و 3 از 6 کوچک‌تر می‌باشند. معمولاً عدد اول را با حرف p و مجموعهٔ اعداد اول را با حرف P نمایش می‌دهند.

۲. قضایای بنیادی مرتبط با اعداد اول

اعداد اول نقش مهمی در نظریهٔ اعداد و کاربردهای عملی زیادی در سایر زمینه‌ها دارند. یکی از دلایل اصلی کارآمدی اعداد اول در قضایا، ویژگی‌های منحصر به فرد آن‌ها است.

یکی از مشهورترین قضایای مربوط به اعداد اول، قضیهٔ اساسی حساب است که بیان می‌کند:

قضیه ۱,۲: هر عدد صحیح بزرگتر از 1 را می‌توان به طور منحصر به فرد به صورت حاصل ضرب اعداد اول نمایش داد.

قضیهٔ فوق در ریاضیات، به ویژه در نظریهٔ اعداد و جبر حیاتی است. قضیهٔ مهم دیگری که به اعداد اول مرتبط است، قضیهٔ اعداد اول است که تخمین مجانبی از توزیع اعداد اول را ارائه می‌دهد. صورت این قضیه به شکل زیر می‌باشد:

قضیه ۲,۲: اگر $\pi(x)$ تعداد اعداد اول کوچک‌تر یا مساوی با x باشد، آن‌گاه $\lim_{x\to\infty} \frac{\pi(x)}{\frac{x}{\ln x}} = 1$.

در بخش ۶ بیشتر به این قضیه، نتایج و کاربردهای آن خواهیم پرداخت. این قضیه کاربردهای زیادی در نظریهٔ اعداد دارد و برای مطالعهٔ توزیع اعداد اول در زمینه‌های مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. مثالی دیگر از قضایای بنیادی، قضیهٔ کوچک فرما است که بیان می‌کند:

قضیه ۳,۲: برای هر عدد اول p و عدد صحیح a که بر p بخش‌پذیر نیست داریم: $a^{p-1} \equiv 1 \pmod p$.

حال به قضیهٔ ویلسون می‌پردازیم. قضیهٔ ویلسون راهی برای تشخیص اعداد اول است. صورت این قضیه به شرح زیر است:

قضیه ۴,۲: به ازای هر عدد اول مانند p داریم: $(p-1)! \equiv -1 \pmod p$.

این قضیه دوشرطی است. بنابراین به ازای هر عدد صحیح x خواهیم داشت:

قضیه ۵,۲: x عددی اول اگر و تنها اگر داشته باشیم: $(x-1)! \equiv -1 \pmod x$.

بنابراین راهی برای تشخیص اعداد اول از مرکب است؛ یعنی اگر رابطهٔ فوق برای هر عدد صحیح x برقرار باشد، آن‌گاه x عددی اول است. در غیر این صورت، x عددی مرکب است.

برخی دیگر از این قضایا به شرح زیر می‌باشند:

قضیه ۶,۲: تنها زمانی مجموع دو عدد اول عددی فرد می‌شود که یکی از آن‌ها عدد 2 باشد.

زیرا عدد 2 تنها عدد اول زوج است و تنها حالتی که مجموع دو عدد فرد می‌شود این است که یکی از آن دو عدد زوج و دیگری فرد باشد.

قضیه ۷,۲: عددی اول است که به اعداد اول کوچک‌تر یا مساوی با جذر خودش بخش‌پذیر نباشد

این قضیه از روش غربال اراتستن نتیجه می‌شود که در بخش ۳ به آن خواهیم پرداخت.

در نتیجه، اعداد اول به دلیل خواص منحصر به فرد و اهمیتی که در زمینه‌های مختلف ریاضیات و علوم دارند، در قضایا کارآمد هستند.

۳. الگوریتم‌های تشخیص اعداد اول

۱.۳. غربال اراتستن: الگوریتم ساده‌ای است که با کمک آن می‌توان اعداد اول موجود در یک مجموعهٔ متناهی از اعداد طبیعی متوالی را مشخص کرد.

برای استفاده از این غربال باید از هفت مرحلهٔ زیر را طی کرد. فرض کنید می‌خواهیم این الگوریتم را روی اعداد 1 تا 100 پیاده‌سازی کنیم:

۱) عددهای 1 تا 100 را می‌نویسیم.

۲) عدد 1 را خط می‌زنیم.

۳) دور عدد 2 خط می‌کشیم و مضرب‌هایش را خط می‌زنیم.

۴) دور عدد اول بعدی خط می‌کشیم و مضرب‌هایش را خط می‌زنیم.

۵) بازگشت به مرحله چهارم.

۶) این کار را تا جایی که به عدد اولی برسیم که توان دوم آن عدد در میان اعداد وجود نداشته باشد ادامه می‌دهیم.

۷) دور تمام اعداد باقی مانده خط می‌کشیم. بدیهی است که این اعداد، اعداد اولی هستند که بین اعداد از 1 تا 100 وجود دارند.

۲.۳. آزمون تقسیم: الگوریتمی است که محاسبات بالایی را می‌طلبد ولی درک آن بسیار ساده است. سادگی پیاده‌سازی آن باعث شده که همچنان برای دستگاه‌های با حافظهٔ کم مورد استفاده گیرد. در این آزمون باید بخش‌پذیری عدد مورد نظر n را به عوامل اولی که از ریشهٔ دوم n کوچک‌تر یا با آن برابر هستند، بررسی کرد (زیرا اگر n بر q بخش‌پذیر باشد، آنگاه داریم $n = p \times q$ و اگر q کوچک‌تر از p باشد، بخش‌پذیری بر q یا عامل‌های اول آن زودتر بررسی می‌شود). اگر n حداقل به یکی از این عوامل بخش‌پذیر باشد، n عددی مرکب و در غیر این صورت، n عددی اول است.

۳.۳. آزمون میلر-رابین: یک الگوریتم تصادفی که برای بررسی اول یا مرکب بودن عدد دلخواه n استفاده می‌شود. اگر n مرکب باشد، آزمون n را با احتمال بالا (یا WHP) مرکب شناسایی می‌کند. احتمال اندکی هم وجود دارد که خوش‌شانس نباشیم و آزمون n را اول تشخیص دهد.

۴.۳. آزمون ای‌کی‌اس (آزمون اول بودن Agrawal-Kayal-Saxena یا آزمون دایره‌بری AKS): یک الگوریتم قطعی برای اثبات اول بودن یا نبودن اعداد اول می‌باشد. این الگوریتم از مرتبهٔ زمانی چندجمله‌ای، می‌تواند تشخیص دهد که یک عدد اول یا مرکب است. الگوریتم ای‌کی‌اس اولین الگوریتم تشخیص اول بودن اعداد است که به‌طور هم‌زمان خواص مهمی چون: عام بودن (قابلیت اجرا بر روی تمامی اعداد)، پیچیدگی زمانی چندجمله‌ای، قطعی بودن (به این معنا که مطمئناً الگوریتم اول بودن یا مرکب بودن را مشخص می‌کند) و نداشتن شرایط محدودکننده برای اجرای الگوریتم را دارد.

پایهٔ آزمون ای‌کی‌اس بر مبنای قضیهٔ زیر است:

عدد طبیعی $n \geq 2$ اول می‌باشد اگر و تنها اگر معادلهٔ همنهشتی زیر به ازای تمامی اعداد a که نسبت به n اول می‌باشند، صادق باشد (یا حتی برای برخی از اعداد صحیح که نسبت به n اول هستند، به خصوص برای $a = 1$).

$$(x-a)^n \equiv (x^n - a) \pmod{n}$$

برای آزمون درستی رابطهٔ بالا نمی‌توانیم به جای x عددگذاری کرده و درستی معادله را بررسی کنیم. در عوض، باید x را به عنوان متغیر گرفته و عبارت سمت چپ را بر اساس آن بسط دهیم و ضرایب توان‌های متناظر x در دو طرف معادلهٔ همنهشتی را مقایسه کنیم.

این معادله خود می‌تواند به عنوان آزمونی برای تشخیص اول بودن اعداد به کار رود؛ اما مشکل آن در زمان اجرا است که دارای پیچیدگی زمانی نمایی می‌باشد. بنابراین برای کاهش پیچیدگی زمانی الگوریتم ای‌کی‌اس از معادلات همنهشتی زیر استفاده می‌شود:

$$(x-a)^n \equiv (x^n - a) \pmod{(n, x^r - 1)}$$

که معادل است با:

$$(x-a)^n - (x^n - a) = nf + (x^r - 1)g$$

که در آن f و g چندجمله‌ای‌های دلخواه می‌باشند. معادلهٔ همنهشتی بالا از مرتبهٔ زمانی چندجمله‌ای، می‌تواند بر حسب تعداد ارقام عدد n بررسی شود؛ زیرا می‌توان ثابت کرد که کافی است r با n نسبت لگاریتمی داشته باشد. نکتهٔ مهم در اثبات قضیه ای‌کی‌اس این است که به گونه‌ای عددی کوچک برای r و یک مجموعهٔ کوچک از اعداد طبیعی مثل A انتخاب می‌کند که اگر همنهشتی بالا برای r و تمامی a های عضو A برقرار باشد، آنگاه n باید اول باشد.

۵.۳. آزمون لوکاس- لمر: این آزمون برای تشخیص اول یا مرکب بودن اعداد مرسن (اعداد به شکل $2^n - 1$) می‌باشد. این آزمون با تکرار یک دنباله از اعداد که توسط معادلهٔ زیر تعریف می‌شود، کار می‌کند:

$$s_{i+1} = s_i^2 - 2 \pmod{M}$$

که در آن $s_0 = 4$ و $M = 2^n - 1$. اگر مقدار نهایی بعد از $n-2$ تکرار برابر 0 شود، آن عدد مرسن مورد نظر اول است. در غیر این صورت، این عدد مرکب است.

۴. انواع خاصی از اعداد اول

انواع خاصی از اعداد اول وجود دارند که توسط ریاضیدانان فرمول‌بندی یا کشف شده‌اند که عبارتند از:

۱.۴. اعداد اول دوقلو: اعداد دوقلو زوج‌هایی از اعداد اول هستند که اختلافشان برابر 2 است به عنوان مثال: $(3,5)$ و $(11,13)$ و $(17,19)$.

۲.۴. اعداد اول سه‌قلو: گروه‌های سه‌تایی از اعداد اول هستند به طوری که اختلاف کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین عددشان بیشتر از 6 نباشد. به استثنای سه‌تایی‌های $(2و3و5)$ و $(3و5و7)$، باقی اعداد اول سه‌قلو به یکی از دو شکل زیر هستند:

حالت۱: p و $p+2$ و $p+6$

حالت۲: p و $p+4$ و $p+6$

توجه داشته باشید که $(3و5و7)$، تنها سه‌تایی اول به فرم $(p$ و $p+2$ و $p+4)$ است زیرا در هر سه‌تایی دیگر به این شکل، حداقل یکی از سه عدد بخش‌پذیر بر 3 خواهد بود. چند مثال دیگر از اعداد اول سه‌قلو: $(5و7و11)$ و $(7و11و13)$ و $(97و101و103)$.

۳.۴. اعداد اول کازین (cousin prime numbers): جفت اعداد اولی هستند که اختلافشان برابر 4 است. تنها عدد اولی که متعلق به دو جفت از اعداد اول کازین است، عدد

7 است. همواره یکی از اعداد n و $n+4$ و $n+8$ بر 3 بخش‌پذیر می‌باشد، پس $n=3$ تنها حالتی است که هر سه این اعداد، اول هستند. مثال‌هایی از اعداد اول کازین: $(11\text{و}7)$، $(17\text{و}13)$، $(41\text{و}37)$.

۴.۴. اعداد اول مرسن: اعداد اولی هستند که یک واحد کمتر از توانی از 2 هستند. این اعداد، اعداد اولی به صورت $M_n = 2^n - 1$ می‌باشند که در آن n عددی صحیح است. این اعداد به افتخار مارین مرسن، یک کشیش فرانسوی، که این اعداد را در اوایل قرن 17 مورد مطالعه قرار داد، به این صورت نام‌گذاری شده‌اند. اگر n یک عدد مرکب باشد، آن‌گاه $2^n - 1$ نیز چنین است. بنابراین یک تعریف معادل از اعداد اول مرسن به این صورت زیر می‌باشد:

اعداد اولی به شکل $M_p = 2^p - 1$ می‌باشند به طوری که p عددی اول است.

مثال‌هایی از اعداد اول مرسن عبارتند از: 3، 7، 31.

۵.۴. اعداد اول سوفی ژرمن: عدد اول p چنان که $2p+1$ نیز اول باشد، عدد اول سوفی ژرمن نامیده می‌شود. این اعداد به افتخار سوفی ژرمن، ریاضیدان فرانسوی، به این شکل نام‌گذاری شدند. مثال‌هایی از اعداد اول سوفی ژرمن: 2، 3، 11.

۶.۴. اعداد اول فرما: اعداد اولی به شکل $2^{2^n}+1$ هستند که در آن n یک عدد صحیح نامنفی است. مثال: 3، 5، 17.

۷.۴. اعداد اول دایره‌ای: اعداد اولی هستند که بعد از هر جابه‌جایی چرخه‌ای ارقامشان، همچنان اول بمانند. مثال: 13 و 31 یا 1193 و 1931 و 9311 و 3119.

۵. بزرگترین عدد اول شناخته شده

بزرگترین عدد اول شناخته شده عدد $2^{82589933} - 1$ است که 24862048 رقم دارد. این عدد در 7 دسامبر 2018 در بخشی از پروژهٔ تحقیق اینترنتی بزرگ عدد مرسن (GIMPS) کشف شد.

الگوریتم مورد استفاده برای یافتن اعداد اول بزرگ مانند این عدد، معمولاً آزمون اول بودن لوکاس- لمر است که به صورت اختصاصی برای بررسی اول بودن اعداد مرسن می‌باشد. این آزمون شامل تکرار یک دنباله از اعداد تولید شده توسط اعداد مرسن و بررسی ویژگی‌های به خصوصی است که نشان دهندهٔ اول بودن است.

به صورت کلی، یافتن اعداد اول بزرگ بسیار پیچیده و از لحاظ محاسباتی بسیار دشوار است که معمولاً نیاز به نرم‌افزارهای خاص و سیستم‌های کامپیوتری قدرتمند دارد.

۶. الگوی توزیع اعداد اول

الگوی توزیع اعداد اول به توزیع این اعداد در دنباله‌ای از اعداد طبیعی باز می‌گردد. توزیع اعداد اول از یک الگو، معروف به قضیهٔ اعداد اول پیروی می‌کند. براساس این قضیه، هر چه اعداد بزرگتر می‌شوند، تراکم اعداد اول به صورت لگاریتمی کاهش می‌یابد و نسبت اعداد اول کوچک‌تر یا مساوی با N به کل اعداد (از 1 تا N) به $\frac{1}{\log N}$ میل می‌کند که در آن $\log N$ لگاریتم طبیعی عدد N است؛ یعنی مجموعه $\{1, 2, \dots, N\}$ را در نظر می‌گیریم و می‌خواهیم نسبت اعداد اول را از آن استخراج کنیم. یک نتیجه از این قضیه این است که بزرگ‌ترین عدد اول وجود ندارد.

نتیجه‌ای دیگر آن است که در همسایگی یک عدد صحیح بزرگ N متوسط فاصله‌بندی بین اعداد اول باید به

$$\frac{d}{dN}\left(\frac{N}{\ln N}\right) = \frac{1}{\ln N} - \frac{N\frac{1}{N}}{\ln^2 N} \approx \frac{1}{\ln N}$$

برای N های بزرگ میل کند. به عنوان مثال، در میان اعداد صحیح مثبت با حداکثر 1000 رقم، حدود یک عدد از هر 2300 عدد، عدد اول است؛ زیرا $ln(10^{10000}) \approx 2302.6$.

در این جا، مفهوم همسایگی ممکن است کمی مبهم باشد. کافی است بگوییم که بازه‌ای که در آن میانگین فاصله را بررسی می‌کنیم باید در مقایسه با میانگین فاصله بزرگ باشد (تا ناپایداری نمونه‌های کوچک را رفع کند) و در عین حال در مقایسه با N کوچک باشد.

در واقع، پیش‌بینی تعداد اعداد اول موجود در یک بازهٔ کوچک معمولاً آن قدر دقیق نیست، چون توزیع اعداد اول به شدت بی‌قاعده است.

با این حال، به طور کلی، الگوهای خاصی در توزیع فواصل بین اعداد اول که در واقع اختلاف‌های بین اعداد اول متوالی می‌باشد، وجود دارد. همچنین، الگوها و شیوه‌های خاصی وجود دارند که در توزیع اعداد اول مشاهده شده‌اند. برای مثال، تعداد اعداد اول به صورت $4n+1$ بیشتر از تعداد اول به صورت $4n+3$ می‌باشد. همچنین، تعداد اعداد اول با رقم یکان 1، 3، 7 یا 9 در مقایسه با تعداد اعداد اول با رقم یکان 5 بیشتر است.

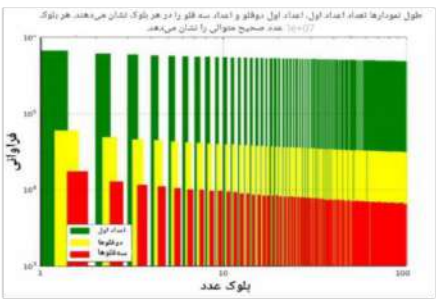
بی‌نهایت جفت از اعداد اول وجود دارند که اختلافشان برابر 2 است (اعداد اول دوقلو). همچنین، بی‌نهایت عدد اول وجود دارد که اختلافشان برابر 4 است (اعداد اول کازین).

مجموعه متناظر با هر یک از مجموعه‌های اعداد اول، اعداد اول دوقلو و اعداد اول سه قلو شمارای نامتناهی است. از طرفی، در بازه‌های مشخص، اعداد اول به مراتب بیشتری نسبت اعداد اول دوقلو و اعداد اول دوقلوی به مراتب بیشتری نسبت به اعداد اول سه قلو وجود دارد. عدد اول سه‌میلیونم 49979687 می‌باشد. با مقایسه این عدد با اعداد اول سه قلوی یک میلیونم در جدول زیر می‌بینیم

که تنها درصد کمی از اعداد اول بین 1 و 1385338067 در بین اعداد اول سه‌قلو قرار دارند.

1:	2	3	5
2:	3	5	7
3:	5	7	11
4:	7	11	13
5:	11	13	17
6:	13	17	19
7:	17	19	23
8:	37	41	43
9:	41	43	47
10:	67	71	73
11:	97	101	103
12:	101	103	107
13:	103	107	109
14:	107	109	113
15:	191	193	197
16:	193	197	199
17:	223	227	229
18:	227	229	233
19:	277	281	283
20:	307	311	313
100:	7873	7877	7879
1000:	247603	247607	247609
10000:	5037913	5037917	5037919
100000:	88011613	88011617	88011619
1000000	13853380 61	13853380 63	13853380 67

شکل زیر نمودار توزیع‌های اعداد اول، اعداد اول دوقلو و اعداد اول سه‌قلو در بین اعداد 1 تا 10000000 می‌باشد. هر سری از سه رنگ نمودار، تعداد اعداد اول مذکور را در یک بلوک متشکل از 10000000 عدد صحیح متوالی نشان می‌دهد. توجه داشته باشید که فراوانی اعداد اول دوقلو با سرعت بیشتری نسبت به اعداد اول از بلوکی به بلوک بعدی رو به کاهش است و کاهش فراوانی اعداد اول سه قلو از بلوکی به بلوک بعدی حتی سریع‌تر نیز می‌باشد (محور yها مقیاس لگاریتمی دارد، پس فاصله رو به افزایش بین سر میله‌های زرد و سبز و همچنین میله‌های قرمز و زرد نمودار نشان می‌دهد که نسبت‌ها در حال افزایش است). بنابراین تمایل اعداد اول به خوشه‌ای شدن به تدریج کاهش می‌یابد. به عبارت دیگر، اعداد اول به طرز رو به افزایشی ایزوله می‌شوند.



یک الگوی دیگر، توزیع اعداد اول در دنباله‌های عددی خاص مانند دنباله فیبوناچی یا مارپیچ اولام است (مارپیچ اولام یک نمایش گرافیکی از اعداد است که دارای آرایش‌هایی خاص و الگوهایی برای اعداد اول می‌باشد که در شکل زیر آمده است؛ این نمایش توسط ریاضیدان استانیسلاو اولام در سال ۱۹۶۳ طراحی شده است). در این شرایط، اعداد اول اغلب در بازه‌های خاص یا تحت الگوهای خاصی ظاهر می‌شوند که می‌توانند مورد مطالعه و تحلیل قرار گیرند.

```
37—36—35—34—33—32—31
 |                   |
38  17—16—15—14—13  30
 |   |           |   |
39  18   5—4—3   12  29
 |   |   |   |   |   |
40  19   6   1—2   11  28
 |   |   |           |   |
41  20   7—8—9—10  27
 |   |                   |
42  21—22—23—24—25—26
 |
43—44—45—46—47—48—49..
```

در نهایت، با اینکه توزیع اعداد اول یک الگوی کلی قابل پیش‌بینی را دنبال نمی‌کند، اما الگوهای خاصی وجود دارند که در توزیع و تراکم اعداد اول مشاهده شده‌اند.

۷. ویژگی‌های آماری اعداد اول

علاوه بر مطالب مرتبط با فراوانی، پراکندگی و توزیع اعداد اول در بین اعداد صحیح، اعداد اول خواص آماری دیگری نیز دارند. ارتباط بین توزیع پواسون و اعداد اول از جمله این ویژگی‌های شگفت‌انگیز است که در ادامه به آن خواهیم پرداخت؛ اما در ابتدا، با یک تعریف کوتاه و بیان چند ویژگی، توزیع پواسون را معرفی می‌کنیم:

توزیع پواسون یک توزیع احتمالی گسسته است که احتمال اینکه یک حادثه به تعداد مشخصی ـ در فاصلهٔ زمانی یا مکانی ثابتی رخ دهد را شرح می‌دهد؛ به شرط اینکه این حوادث با نرخ میانگین مشخصی ـ و مستقل از زمان آخرین حادثه رخ دهند (توزیع پواسون همچنین برای تعدادی از حوادث در فاصله‌های مشخص دیگری مثل مسافت، مساحت یا حجم استفاده می‌شود).

نماد	$Pois(\lambda)$
پارامترها	$\lambda \in (0, \infty)$
تکیه‌گاه	$k \in \mathbb{N}_0$
تابع جرم احتمال	$\frac{\lambda^k e^{-\lambda}}{k!}$

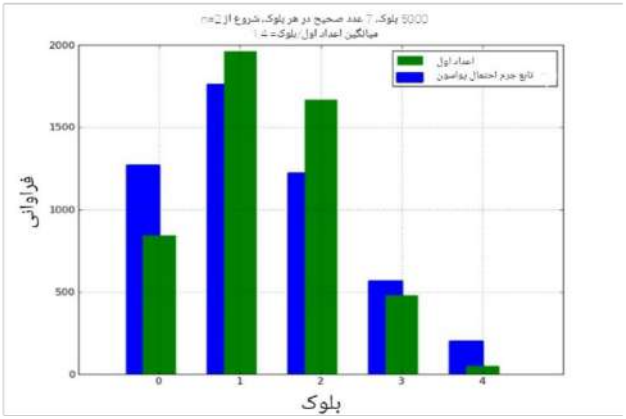
برخی از ویژگی‌های این توزیع به صورت زیر می‌باشند:

۱. جمع هر دو متغیر تصادفی مستقل با توزیع پواسون، یک متغیر تصادفی با توزیع پواسون است.

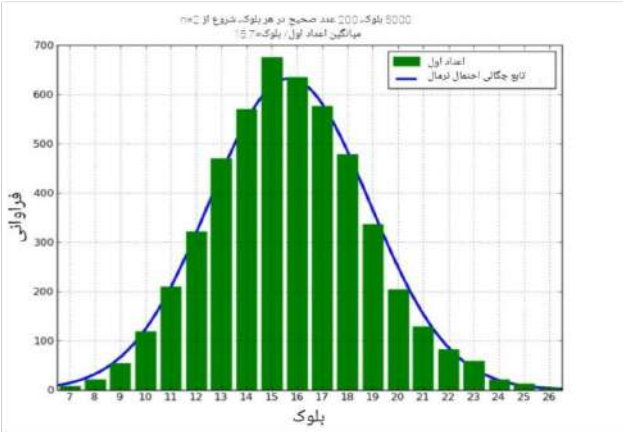
۲. در توزیع پواسون با افزایش میانگین، این توزیع به توزیع نرمال میل می‌کند (توزیع نرمال توزیعی متقارن و زنگوله‌ای شکل با تابع چگالی احتمال $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2} \quad x \in \mathbb{R}$ می‌باشد که با نماد $N(\mu, \sigma^2)$ نشان داده می‌شود).

چند نمودار بعدی، هیستوگرام‌هایی از شمار اعداد اول در بلوک‌های هم‌اندازه از اعداد صحیح متوالی می‌باشند (هر نمودار با استفاده از بلوک‌های هم‌اندازه ایجاد شده است اما اندازهٔ بلوک از نموداری به نمودار دیگر متفاوت است). بلوک جدید از جایی شروع می‌شود که یک n صحیح به دست آورده شود به طوری که باقی‌ماندهٔ تقسیم n بر b برابر 1 شود که در آن b برابر اندازهٔ بلوک است. در هر نمودار، میله‌های سبز، شمار اعداد اول را نشان می‌دهند. در حالی که میله‌های آبی، تابع جرم احتمال پواسون متناظر را نشان می‌دهند. میانگین توزیع پواسون به گونه‌ای انتخاب شده است که با میانگین نمونه‌ای داده‌ها هم‌خوانی داشته باشد.

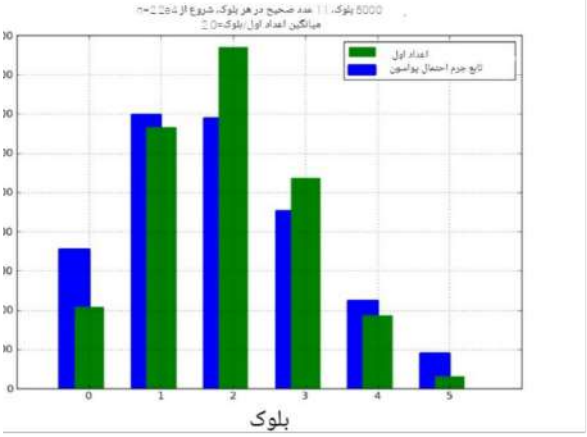
شکل زیر با اندازهٔ بلوک $b = 7$ و مقدار اولیهٔ $n = 2$ تشکیل شده است. با وجود بزرگ بودن اندازهٔ نمونه، توزیع پواسون به نظر چندان با داده‌ها مطابقت ندارد.



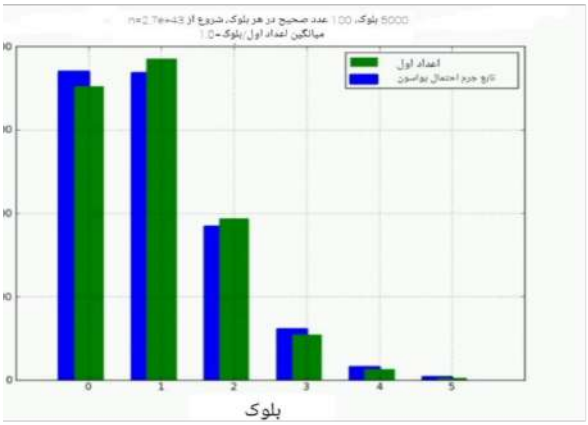
برای شکل زیر، داده‌ها با افزایش اندازهٔ بلوک ایجاد شده‌اند که میانگین توزیع پواسون را افزایش می‌دهد. توجه کنید که توزیع پواسون شروع به همگرا شدن به نمودار نرمال کرده است.



شکل زیر با تعیین مقدار 22000 به عنوان مقدار اولیه ایجاد شده است. این مقدار برای ایجاد یک فضای به طور متوسط 10 واحدی بین اعداد اول متوالی انتخاب شده است. توجه داشته باشید که مطابقت بین داده‌ها و توزیع پواسون چندان نسبت به آنچه با مقدار اولیهٔ 2 به دست آوردیم تفاوتی نکرده است.



شکل زیر با تعیین مقدار $2.7e43$ به عنوان مقدار اولیه ایجاد شده است. این مقدار برای ایجاد یک فاصلهٔ متوسط به اندازهٔ 100 واحد بین اعداد اول متوالی انتخاب شده است. توجه داشته باشید که در نهایت به یک مطابقت منطقی بین داده‌ها و توزیع پواسون دست یافته‌ایم.



ممکن است این سؤال پیش بیاید که چرا مطابقت رفتار توزیع پواسون با داده‌ها فقط به ازای مقادیر نسبتاً بزرگ پدیدار می‌شود؟ علاوه بر دلایل مرتبط با ناپایداری و تغییرات نمونه‌های کوچک، به نظر دو توضیح برای عدم تطابق بین هیستوگرام‌ها و توزیع پواسون مقیاس‌بندی شده وجود دارد:

اول آن که توزیع اساسی داده‌ها همان طور که فراوانی اعداد اول از بلوکی به بلوک بعدی کاهش می‌یابد، در حال انتقال از بلوکی به بلوک بعدی است. به ازای هر اندازهٔ بلوک ثابت، بنا به قضیهٔ اعداد اول می‌بینیم که این تغییر باید در ابتدا سریع و به تدریج کند باشد.

دوم آن که به ازای اعداد صحیح کوچک، گام گسسته بین یک مقدار و مقدار بعدی در مقایسه با متوسط رشد بین یک عدد اول و عدد اول بعدی قابل ملاحظه است. در یک روند پواسونی فاصلهٔ بین یک ورودی و ورودی بعدی باید یک متغیر تصادفی نمایی باشد که یک توزیع پیوسته دارد بنابراین نمی‌تواند محدود به مقادیر شود.



۸. مسائل باز اعداد اول

حال به بیان چند مسئلهٔ حل نشده درباره اعداد اول می‌پردازیم:

۱.۸. اعداد اول p و q را اعداد اول دوقلو گویند هرگاه $|p-q|=2$. آیا بی‌نهایت جفت از این اعداد اول دوقلو وجود دارد؟

۲.۸. عدد را عدد مرسن گویند هرگاه به شکل 2^n-1 باشد. آیا بی‌نهایت عدد مرسن اول وجود دارد؟

۳.۸. عدد را عدد فرما گویند هرگاه به شکل $2^{2^n}+1$ باشد. آیا بی‌نهایت عدد فرمای اول وجود دارد؟

٤.۸. آیا عددی زوج و بزرگتر از 2 وجود دارد که نتوان آن را به صورت جمع دو عدد اول نوشت؟ (این مسئله، مسئلهٔ گلدباخ نامیده می‌شود. همچنین، نوشتن هر عدد زوج به صورت حاصل جمع دو عدد اول را تقسیم‌بندی گلدباخ می‌نامند).

منابع

[1] Bombieri, E.; Friedlander, J. B.; and Iwaniec, H. "Primes in Arithmetic Progression to Large Moduli." *Acta Math.* 156, 203-251, 1986.

[2] Brent, R. P. "Irregularities in the Distribution of Primes and Twin Primes." *Math. Comput.* 29, 43-56, 1975.

[3] Caldwell, C. K. "The Top Twenty: Twin Primes." http://www.utm.edu/research/primes/lists/top20/twin.html.

[4] Gourdon, X. and Sebah, P. "Introduction to Twin Primes and Brun's Constant Computation." http://numbers.computation.free.fr/Constants/Primes/twin.html.

[5] Guy, R. K. "Gaps between Primes. Twin Primes." §A8 in *Unsolved Problems in Number Theory, 2nd ed.* New York: Springer-Verlag, pp. 19-23, 1994.

[6] Indlekofer, K. H. and Járai, A. "Largest Known Twin Primes." *Math. Comput.* 65, 427-428, 1996.

[7] Nicely, T. R. "New Maximal Prime Gaps and First Occurrences." *Math. Comput.* 68, 1311-1315, 1999.

[8] Wolf, M. "On Twin and Cousin Primes." http://www.ift.uni.wroc.pl/~mwolf/.

[9] Wolf, M. "Some Conjectures on the Gaps Between Consecutive Primes." http://www.ift.uni.wroc.pl/~mwolf/.

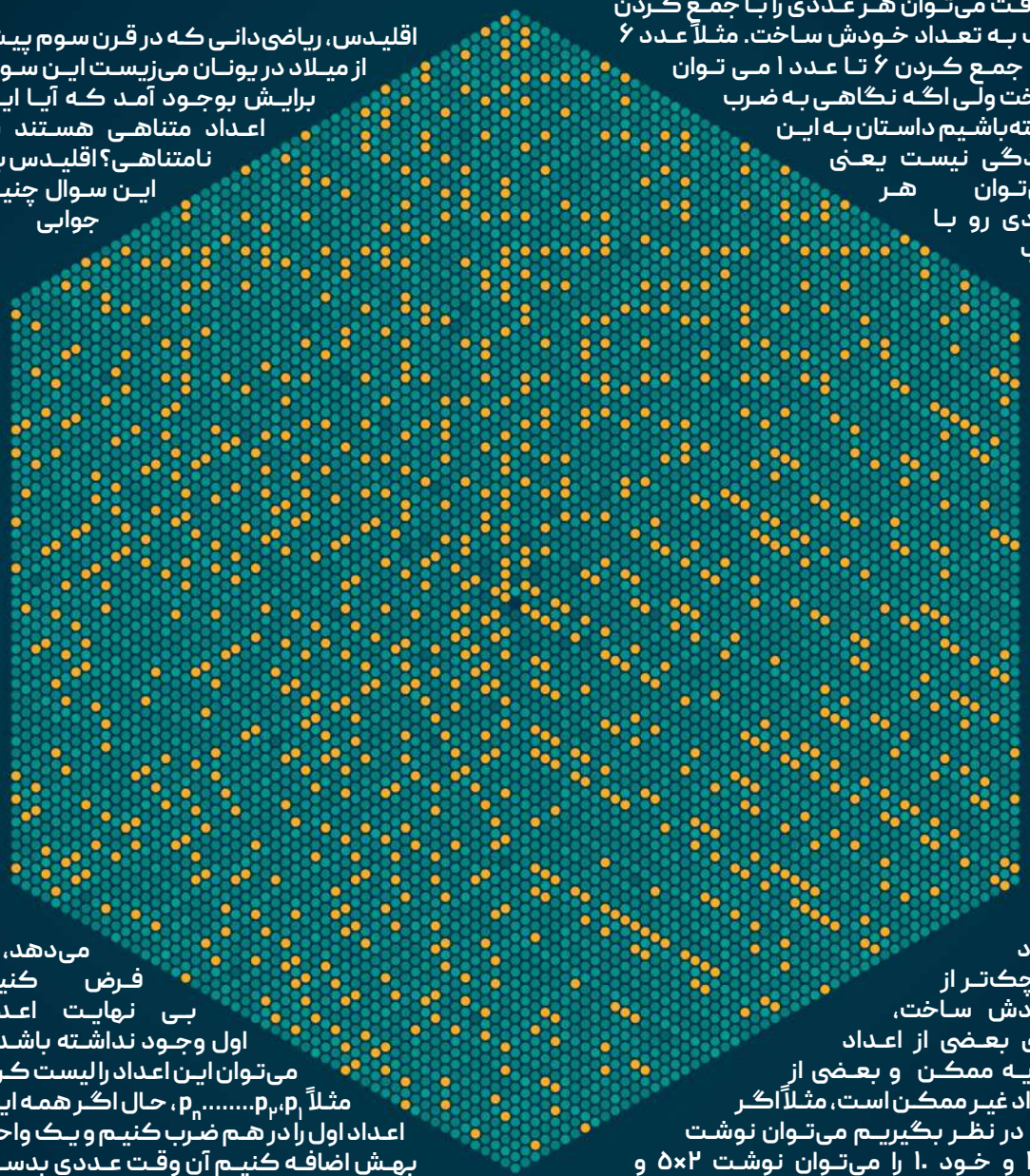
ریاضیات

قضیه اعداد اول



ادریس سلامت شعار دانش-ریاضیات و کاربردها از دانشگاه تبریز

ریاضی در ابتدا با اعداد طبیعی شروع به کار کرد، درست همون موقعی که بشر نیاز به شمردن داشت که حاصل این شمردن‌ها باعث پیدایش جمع و ضرب بود. همان‌طور که می‌دانید ضرب ساختار پیچیده تری دارد و ساختار غنی‌تری به اجزای طبیعی می-دهد، چون اگر فقط در حد جمع نگاه کنیم آن‌وقت می‌توان هر عددی را با جمع کردن یک به تعداد خودش ساخت. مثلاً عدد ۶ را با جمع کردن ۶ تا عدد ۱ می توان ساخت ولی اگه نگاهی به ضرب داشته‌باشیم داستان به این سادگی نیست یعنی نمی‌توان هر عددی رو با ضرب



اقلیدس، ریاضی‌دانی که در قرن سوم پیش از میلاد در یونان می‌زیست این سوال برایش بوجود آمد که آیا این اعداد متناهی هستند یا نامتناهی؟ اقلیدس به این سوال چنین جوابی

اعداد کوچک‌تر از خودش ساخت، برای بعضی از اعداد تجزیه ممکن و بعضی از اعداد غیر ممکن است، مثلاً اگر ۷۰ را در نظر بگیریم می‌توان نوشت ۷×۱۰ و خود ۱۰ را می‌توان نوشت ۲×۵ و همین‌جا متوقف می‌شویم و از این ساده‌تر نمی‌توان نوشت یعنی اعداد ۲ و ۵ و ۷ غیرقابل تجزیه هستند. اینجا یک سوال پیش میاد که آن ساده‌ترین‌ها چه اعدادی هستند؟ یعنی آن اعدادی که خودشان تفکیک ناپذیر هستند و اعداد دیگر را می‌توان ضربی از آن‌ها نوشت، این اعداد همان مفهوم اعداد اول است.

می‌دهد، فرض کنید بی نهایت اعداد اول وجود نداشته باشد و می‌توان این اعداد را لیست کرد، مثلاً $p_1, p_2, \ldots, p_n$، حال اگر همه این اعداد اول را در هم ضرب کنیم و یک واحد بهش اضافه کنیم آن وقت عددی بدست می‌آید بنام q که از اعداد اول بزرگ‌تر است، پس قطعاً q عدد اول نیست و هر عددی که اول نباشد قابل تجزیه به اعداد اول قبل خودش است یعنی ما یک p_i داریم که بر q بخش‌پذیر است.

$$q = p_1 \times p_2 \times p_3 \times \ldots \times p_n + 1$$
$$q = p_i \times (\ldots)$$

اگه به دو نمایش از عدد q نگاه کنیم به تناقض برمی خوریم. از تقسیم p_i بر رابطه اول باقی‌مانده یک می‌شود در حالی که باید بخش‌پذیر باشد و این یعنی فرض اشتباه است و اعداد اول بی شمار هستند.

سال‌ها بعد از اثبات اقلیدس یعنی قرن ۱۸ میلادی، لئونارد اویلر اثباتی دیگر برای بی شماری اعداد اول اثبات کرد که این رابطه به شکل زیر است:

$$\prod_{p\in P}\left(1+\frac{1}{p}+\frac{1}{p^2}+\cdots\right)=\prod_{p\in P}\sum_{k\geq 0}\frac{1}{p^k}=\prod_{p\in P}\frac{1}{p-1/p}=\sum_{n}\frac{1}{n}$$

این رابطه دقیقا مثل این است که یک عدد $\frac{1}{n}$ را به عوامل اولش تجزیه کنیم. اگر سمت چپ و راست آن را بسط دهیم به این شکل ساده‌تر در می‌آید که به طور کلی دیده می‌شود حاصل ضرب‌های سمت چپ مساوی است با حاصل جمع‌های سمت راست. در سمت راست از همه اعداد صحیح مثبت و در سمت چپ از همه اعداد اول استفاده شده است.

$$\frac{1}{1-1/2}\times\frac{1}{1-1/3}\times\frac{1}{1-1/5}\times\frac{1}{1-1/7}\times\ldots=1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\cdots$$

حاصل جمع سمت راست معادله که سری هارمونیک نام دارد بی نهایت است و در نتیجه سمت چپ نیز بی‌نهایت خواهد بود ولی چون یکایک کسرهایی که درهم ضرب می‌شوند مقادیر معینی می‌باشند پس باید تعداد کسرها بی‌نهایت باشد تا حاصل ضرب شان بی‌نهایت گردد و چون هر جز دارای یک عدد اول است، پس تعداد اعداد اول نیز بی‌نهایت خواهد بود. اویلر از این رابطه کشف کرد که مجموع معکوس اعداد اول هم چون مجموع معکوس اعداد طبیعی بی‌نهایت خواهد شد.

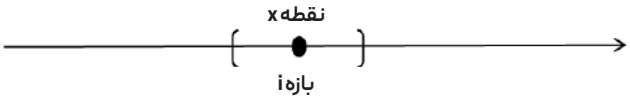
$$\sum_{p\in P}\frac{1}{p}=\infty$$

بعد از اثبات بی شماری اعداد اول این سوال به‌وجود می‌آید که آیا با بزرگ شدن اعداد، تعداد اعداد اولی که پیدا می‌کنیم کمتر است؟ پراکندگی عدد اول چگونه است؟ این سوال را گاوس در سن ۱۶ سالگی بهش پاسخ داد و حدسی ارائه کرد این حدس به این شکل است که یک محور از اعداد طبیعی را در نظر بگیرید به شکلی که اعداد اول را با نقاطی توپر نمایش می‌دهد



حال کافی است به این محور از دور نگاه کنیم آن‌قدر دور که فاصله بین نقاط اعداد اول به چشم نیاید و محور را مانند یک خط راست ببینیم حال اگر این خط را ما یک میله در نظر بگیریم و به کمک رابطه چگالی می‌توان گفت چگالی در نقطه x برابر است با جرم داخل i بر روی طول i که با یک طرفین وسطین می‌توان نوشت:

جرم داخل i = طول i × چگالی در نقطه x



در اینجا جرم همان تعداد اعداد اول است اگر این خط را به بازه‌های کوچک‌تری تقسیم کنیم می‌توانیم بگوییم:

$$\text{جرم کل} = \sum i_j \text{ طول} \times \rho(x_j)$$

که این چیزی که به دست می‌آید همان $\int \rho(x)dx$ است.
گاوس حدس زد که چگالی اعداد اول به این شکل است:

$$t\rho(x) = \frac{1}{\log x}$$

پس به طور کلی می‌توان حدس گاوس را چنین تعریف کرد که برای اعداد اول کم‌تر از x داریم:

$$\prod(x) \approx \int_2^x \frac{dx}{\log x}$$

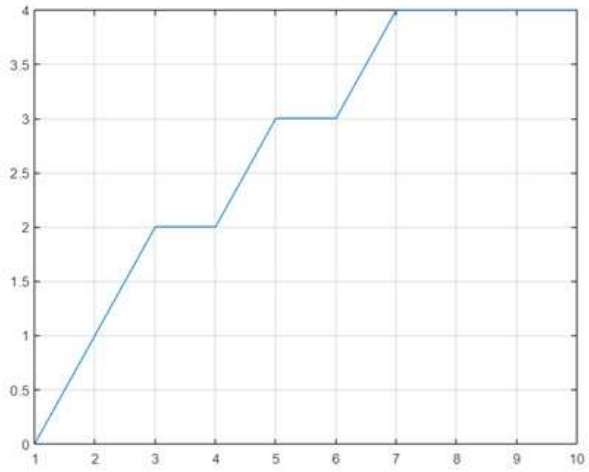
اگر سمت راست این حدس را $L(x)$ در نظر بگیریم و $\frac{\prod(x)}{L(x)}$ را وقتی که $x \to \infty$ حساب کنیم می‌بینیم جواب به عدد یک نزدیک می‌شود این به این معناست که خطای نسبی آن کمتر و دقت آن بیش‌تر می‌شود.

$$\lim_{x\to\infty} \frac{\prod(x)}{L(x)} = 1$$

برای اینکه بفهمیم حدس گاوس چقدر درست هست از نرم افزار MATLAB استفاده می‌کنیم. برای این کار ابتدا کد دستوری به شکل زیر مینویسیم که به ما بگوید تا قبل از عدد x چند عدد اول داریم:

```
01.   clear ;
02.   clc ;
03.
04.   n = 10 ;
05.   p = primes(n) ;
06.   x = zeros(1, n) ;
07.   x(p) = 1
08.   px = cumsum(x) ;
09.   plot(1:n, px) ; grid on ;
```

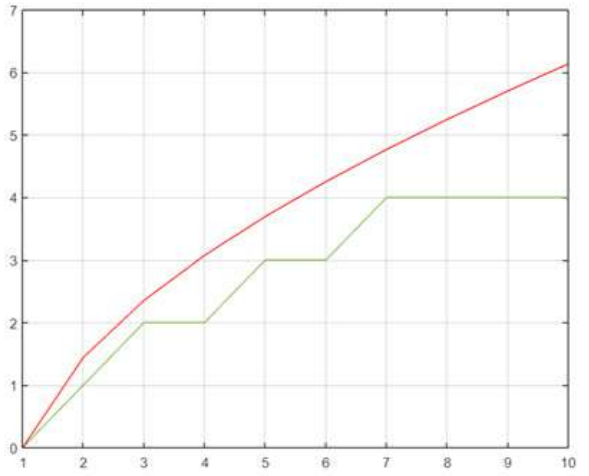
همان‌طور که در خروجی می‌بینم، نمودار را تا عدد ۱۰ (خط چهارم) رسم کردیم تا عملکرد کد دستوری را با دقت مشاهده کنیم. اگر به نمودار خروجی دقت کنید، متوجه درست کار کردن کد دستوری می‌شوید. به فرض تا قبل از عدد ۳ ما دو عدد اول داریم یعنی {۲و۳} و تا عدد ٤ همچنان دو عدد اول داریم که همان {۲و۳} هستند و همین شکل ادامه پیدا می‌کند.



در ادامه کد دستوری قبل، حدس گاوس را هم اضافه می‌کنیم تا نتیجه را مشاهده کنیم.

```
01.   clear ;
02.   clc ;
03.
04.   n = 10 ;
05.   p = primes(n) ;
06.   x = zeros(1, n) ;
07.   x(p) = 1
08.   px = cumsum(x) ;
09.   plot(1:n, px) ; grid on ; hold on ;
10.
11.   z = [0,1./log(2:n)] ;
12.   plot(1:n, cumsum(z), 'r') ;
```

نمودار خروجی نشان می‌دهد تا عدد ۱۰ بین حدس گاوس و اعداد اول قبل از ۱۰ اختلافاتی وجود دارد.

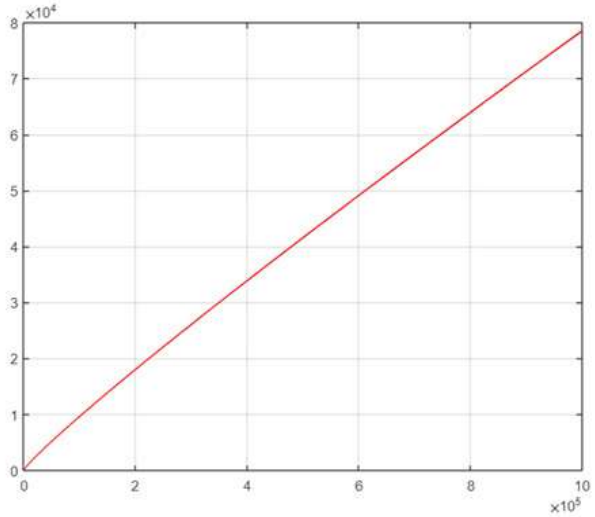


اما همان‌طور که گفتیم باید در مقیاس بزرگ‌تر به آن نگاه کنیم، پس بجای عدد ۱۰ در خط سوم عدد ۱۰۰۰۰۰ را جایگذاری می‌کنیم.

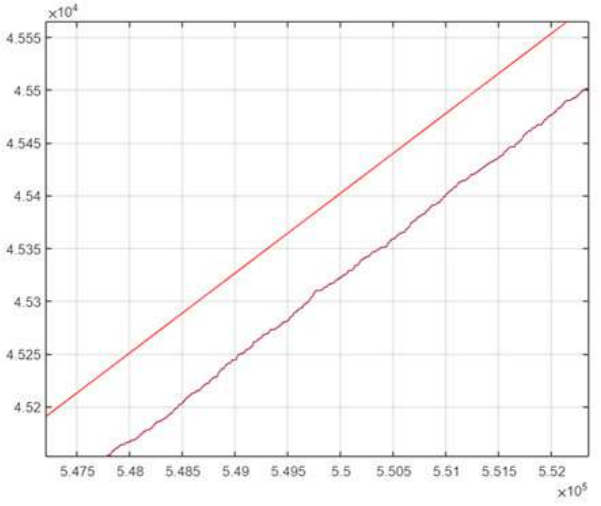
```
clear;
clc;

n = 1000000;
p = primes(n);
x = zeros(1, n);
x(p) = 1
px = cumsum(x);
plot(1:n, px); grid on; hold on;
z = [0, 1./log(2:n)];
g = cumsum(z);
plot(1:n, g-px, 'r');
```

همانطور که مشاهده می‌شود، آن‌قدر بهم نزدیک هستند که اختلاف بین دو تابع قابل تشخیص نیست!

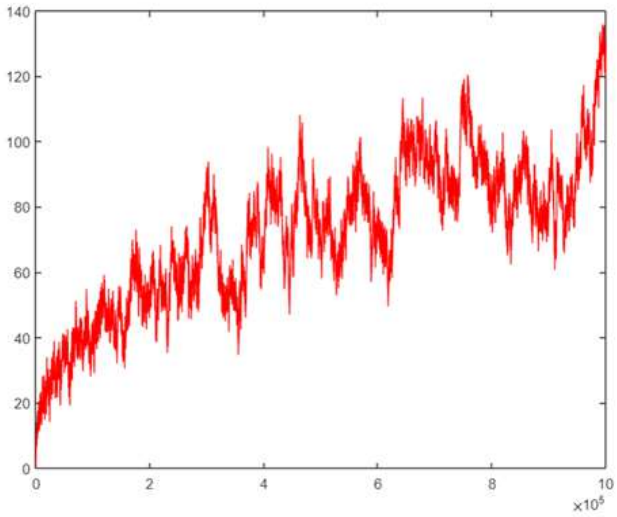


با کمی بزرگ‌نمایی تابع متوجه اختلاف بین دو تابع می‌شویم که اختلاف کمی دارند.



اما این اختلاف و خطای بین تابع داده شده و حدس گاوس چقدر است؟ برای متوجه شدن این موضوع ما تابعی رسم می‌کنیم که اختلاف بین دو تابع را به شکل نمودار نمایش دهد.

نمودار رسم شده نشان می‌دهد که حدس گاوس تا عدد یک میلیون، فقط کمتر از ۱۴۰ اختلاف بین تابع و حدس گاوس وجود دارد.



حدس گاوس به‌صورت مستقل و جداگانه توسط ژاک آدامار و چارلز پوسین در ۱۸۹۶ با استفاده از ایده‌های معرفی‌شده از سوی برنارد ریمان (به‌خصوص تابع زتای ریمان) اثبات شد و امروز ما این حدس گاوس را به‌نام «قضیه اعداد اول» می‌شناسیم.

منابع

[1] Granville, Andrew (1995). «Harald Cramér and the distribution of prime numbers» (PDF). Scandinavian Actuarial Journal. 1: 12–28. CiteSeerX 10.1.1.129.6847. doi:10.1080/03461238.1995.10413946.

[2] Hardy, G.H.; Littlewood, J.E. (1916). «Contributions to the theory of the Riemann zeta-function and the theory of the distribution of primes». Acta Mathematica. 41: 119–196. doi:10.1007/BF02422942. S2CID 53405990.

[3] Hardy, G. H.; Wright, E. M. (2008) [1st ed. 1938], An Introduction to the Theory of Numbers, Revised by D. R. Heath-Brown and J. H. Silverman, with a foreword by Andrew Wiles (6th ed.), Oxford: Oxford University Press, ISBN 978-0-19-921985-8

[4] Narkiewicz, Władysław (2000), The Development of Prime Number Theory: From Euclid to Hardy and Littlewood, Springer Monographs in Mathematics, Springer-Verlag, doi:10.1007/978-3-662-13157-2, ISBN 978-3-540-66289-1, ISSN 1439-7382

علوم کامپیوتر| بلاکچین

علوم کامپیوتر

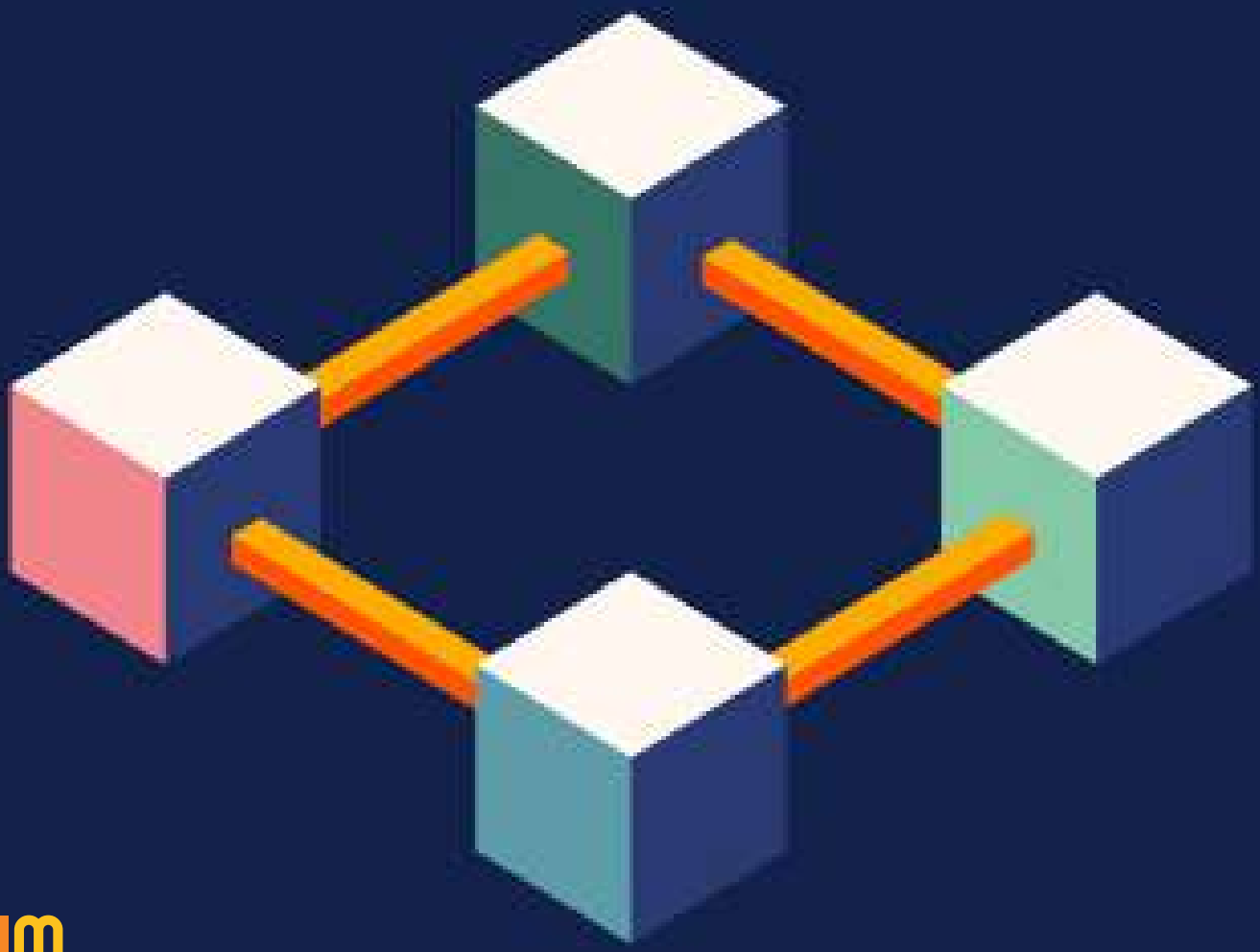
بلاکچین



امیر اسماعیلی - هوش مصنوعی و محاسبات نرم از دانشگاه تبریز

وقتی صحبت از علم داده می‌شود، بیش‌تر مردم مستقیماً به یادگیری ماشین و الگوریتم-های قوی‌تر آن فکر می‌کنند. با این وجود، علم داده بدون داده ممکن نخواهد بود و اولین شرط برای استفاده گسترده، ذخیره و دسترسی به داده‌ها به روشی امن است.
در میان راه‌حل‌های زیادی که وجود دارد، یک فناوری جدید حدود ده سال پیش با نام بلاکچین به‌وجود آمد که با توجه به تکنولوژی پشت آن، این مفهوم شایسته تحلیل و بررسی دقیق هست.
در واقع، به دلیل محبوبیت روزافزون آن، افراد بیش‌تری بدون درک کامل پیچیدگی فنی که در پس کلمه بلاکچین نهفته است، آن را ذکر می‌کنند.
اولین نکته آموزشی که لازم هست ذکر بشه این است که: از این به بعد با کلمه بلاکچین، به یک نظریه کلی اشاره می‌کنیم و پیاده سازی‌های مختلف از بلاکچین را با اسم‌های خاص خودشان ذکر می‌کنیم.

به عنوان مثال، بیت کوین(Bitcoin) نام یک بلاکچین معین است که هدف آن ذخیره سازی مبادلاتی است که با یک ارز غیرمادی به نام «بیت کوین» انجام می‌شود.
به عنوان اولین تعریف، می‌شود گفت که بلاکچین راهی برای ذخیره داده‌ها از طریق شبکه‌ای از گره‌ها(نودها) است که به صورت همتا به همتا، بدون هیچ مرجع مرکزی و به روشی امن کار می‌کنند.
بیت کوین هم امروزه فقط بلاکچین نیست، اما اولین بلاکچینی است که در سال ۲۰۰۸ پیاده سازی شد.

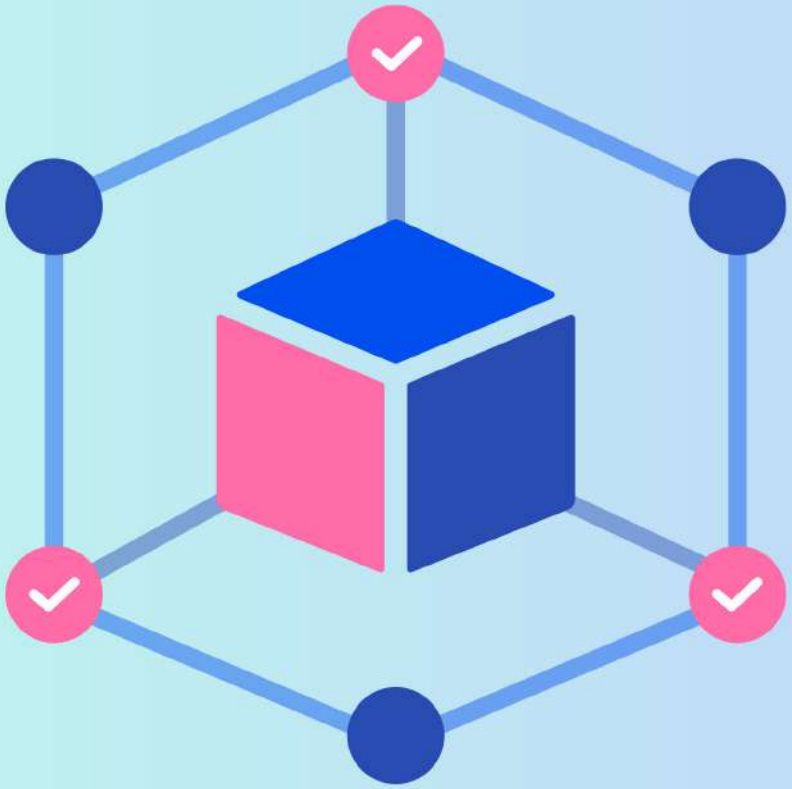


بسیاری از بلاکچین‌های دیگر مانند اتریوم که بیش از ده‌ها سال قبل به‌وجود آمدند، امروزه فراتر از ذخیره‌سازی صرف مبادلات یک ارز غیر مادی رفته‌اند و هر یک از آن‌ها بخشی از دنیای بلاکچین را تشکیل داده‌اند.
من این باور را دارم که اولین قدم در دنیای بلاکچین درک مفاهیم دقیق بیت کوین هست، البته بیت کوین احتمالا ساده ترین بلاکچین فعال و شناخته شده هست اما اصول کلیدی آن میتواند قبل از رفتن به قلمرو نسبتاً ناشناخته بلاکچین مفید باشد.
بنابراین هدف از این ارائه به تصویر کشیدن تمام تکنولوژی بیت کوین نیست، بلکه تعریف دقیق چارچوبی ریاضی برای درک اصل آن است.
در ابتدا چندین ابزار و مفهوم ریاضی را ارائه می‌کنیم که همه جا در بلاک چین وجود دارند و به ویژه برای درک کامل بیت کوین ضروری هستند.

- تابع هش

تابع هش به هر تابع ریاضی می‌گویند که حجم زیادی از داده (احتمالاً حجم نامشخصی از داده) را به یک عدد طبیعی تبدیل کند. عدد طبیعی حاصل از تابع هش به عنوان اندیس یک آرایه مورد استفاده قرار می‌گیرد. مقادیر حاصل از این تابع را معمولاً مقدار هش یا فقط هش می‌خوانند. این توابع کاربردهای وسیعی در علوم کامپیوتر از جمله حفظ یکپارچگی داده‌ها دارند.
برای انجام این کار به طور موثر، یک تابع هش باید چندین ویژگی کیفی را رعایت کند:
اثر بهمن، به این معنی که یک تغییر جزئی در ورودی باید به یک نتیجه کاملا متفاوت منجر شود.
یکنواختی در محدوده خروجی.
تعداد محدودی از برخوردها، برخورد با دو ورودی متفاوت که مقدار خروجی یکسانی را ارائه می‌دهند تعریف می‌شود.
خاصیت غیر قابل برگشت، به این معنی که محاسبه ورودی از مقدار خروجی واقعی نیست.
توابع درهم‌سازی بیشتر برای سرعت بخشیدن در جستجوی جدول‌ها، فشرده‌سازی داده‌ها، درج یا حذف برای مجموعه پویایی که تعداد عناصر آن در طول زمان تغییر می‌کند، استفاده می‌شوند مانند جستجوی چیزی در یک پایگاه داده، تشخیص رکوردهای تکراری در حجم زیاد داده یا کشیدگی‌های مشابه در دنباله دی‌ان‌ای (DNA) و بسیاری کاربردهای مشابه.

از تعریف بالا، میفهمیم که ایده توابع هش بسیار ساده است: تابعی که خروجی را به عنوان راهی برای مشخص کردن یک ورودی محاسبه می‌کند.
اما ساخت یک تابع هش «خوب»، با توجه به ویژگی های کیفی، بسیار پیچیده است و پرداختن به چنین جزئیاتی در این مقال نمی‌گنجد. در هر حال یکی از معروف ترین توابع هش SHA256 است که هر پیام (رشته) را به یک عدد باینری ۲۵۶ بیتی تبدیل می‌کند (که گاهی اوقات به عنوان یک عدد ٦٤ رقمی هگزادسیمال نوشته می شود). برای نشان دادن اثر بهمن، می توانیم متوجه شویم که SHA256 کلمه Blockcahin به صورت زیر است:
625da44e4eaf58d61cf048d168aa6f5e492dea166d8bb54ec06c30de07db57e1
در حالی که SHA256 کلمه blockchain به این صورت:
ef7797e13d3a75526946a3bcf00daec9fc9c9c4d51ddc7cc5df888f74dd434d1



درخت مرکل(MERKLE)



درخت مرکل می‌تواند برای محافظت از هر نوع داده‌ای که ذخیره شده‌است یا مورد استفاده قرار می‌گیرد یا در بین رایانه‌ها منتقل می‌شود استفاده شود. در حال حاضر بیش-ترین و مهم‌ترین کاربرد درخت‌های درهم‌سازی در شبکه‌های نظیر به نظیر است. در این شبکه‌ها برای حصول اطمینان از اینکه اولاً بسته‌های دریافت شده، بدون عیب و بدون تغییر هستند و ثانیاً اینکه بسته‌ها جعلی نیستند؛ از این درخت‌ها استفاده می‌شود.

یک درخت درهم‌سازی درختی است که برگ‌های آن درهم‌سازی شدهٔ بلوک‌های داده (مثلاً یک فایل یا مجموعه‌ای از فایل‌ها) است. هر گره پدر، درهم‌سازی شدهٔ گره‌های فرزند خودش است. این روش بر خلاف دیگر روش‌های معمول درخت‌ها، از پایین به بالا کار می‌کند؛ یعنی ورودی آن برگ‌ها هستند و نه ریشه.



رمزنگاری نامتقارن

چگونه یک پیام را رمزگذاری کنیم تا مطمئن شویم که فقط فرستنده و گیرنده قادر به رمزگشایی آن هستند؟
چگونه می توان تأیید کرد که به اصطلاح پیام دهنده یک پیام واقعی است؟
رمزنگاری نامتقارن راهی برای پرداختن به این دو سوال است و اصل اصلی رمزنگاری نامتقارن استفاده از کلیدهای عمومی و خصوصی است.

▪ اصول رمزنگاری نامتقارن

▪ ورودی

ورودی طبق تعریف، بخش اصلی اطلاعاتی است که در یک بلاک چین ذخیره می‌شود. برای بیان مجدد آن، هدف یک بلاک چین ذخیره ورودی‌ها به روشی امن است.
از آنجایی که ما بیت کوین را در نظر می‌گیریم، یک ورودی صرفاً یک تراکنش خواهد بود: برای مثال مکس ۱,۱۷ بیت کوین برای مری ارسال می کند. اما با نوشتن این مطلب، به اولین مشکلات یک بلاک چین مانند بیت کوین اشاره می‌کنیم: آیا مکس واقعاً ۱,۱۷ بیت کوین دارد؟ آیا مطمئن هستیم که مکس چنین معامله ای را آغاز کرده است؟ برای پاسخ به این سؤالات، بعداً مفهوم پروتکل اعتبار سنجی را معرفی خواهیم کرد. همان‌طور که ممکن است به راحتی تصور کنیم، بلاکچین زنجیره ای از بلوک است. بنابراین باید تعریف کنیم که بلوک چیست.

▪ بلوک

بلوک B به عنوان بردار ورودی ها تعریف می شود. اندازه آن را NB نشان می دهیم:

$B = (Tr_1, \ldots, Tr_{NB})$

بنابراین برای ایجاد یک بلوک، ما فقط ورودی ها را انباشته می‌کنیم. برای زنجیره کردن بلوک‌ها، مفهوم دیگری نقش مهمی ایفا می‌کند: اثبات کار، که گاهی اوقات به عنوان PoW نشان داده می‌شود.

▪ الگوریتم اثبات کار

مکانیسم اجماع روشی است که کاربران شبکه بلاکچین با استفاده از آن در مورد وضعیت دفتر کل توزیع شده به توافق می‌رسند. بلاکچین از این سازوکار برای حفظ امنیت شبکه و ایجاد اعتماد میان نودها – در یک شبکه همتا به همتا – استفاده می‌کند. نودها با استفاده از الگوریتم اجماع در مورد درستی یک بلاک استخراج شده جدید پیش اضافه شدن به بلاکچین به توافق می‌رسند.
اثبات کار یک مسئله ریاضی است که هدف آن ایجاد پیوند بین دو بلوک است. این پیوند در هدر بلوک دوم ایجاد خواهد شد و کسی که تلاش می‌کند تا اثبات کار را پیدا کند، ماینر نامیده می شود.
اثبات کار یا PoW اولین الگوریتم اجماع است که بیت کوین و دیگر ارزهای دیجیتال از آن در بلاک چین خود استفاده کردند. در حقیقت این فناوری از سال‌ها پیش وجود داشته و ناکاموتو برای اولین بار از آن – برای ایجاد یک سیستم پول الکترونیکی همتا به همتا – استفاده کرده است.

▪ سربرگ (هدر) بلوک

هدر بلاک در شبکه بیت کوین برای شناسایی بلاکی خاص در کل بلاک چین استفاده می‌شود و برای ایجاد گواه اثبات کار برای جایزه ماینینگ، مکرراً هش می‌شود. محتوای هدر بلاک دارای شناسه منحصر به فردی با نام هش هدر بلاک است. هر هدر بلاک در شبکه بیت کوین شامل ۳ بخش اصلی است: هش بلاک قبلی و ثبت زمان، سختی و نانس، ریشه درخت مرکل.



برای توضیح درباره بلاکچین بیت کوین، اولین نکته این است که بفهمیم «بازیکنان» چه کسانی هستند. در مقدمه، ما یک تعریف اولیه برای بلاکچین ارائه کرده‌ایم: راهی برای ذخیره‌سازی داده‌ها از طریق شبکه‌ای از گره‌ها که به صورت همتا به همتا و بدون هیچ مرجع مرکزی کار می‌کنند. بنابراین، پخش‌کننده‌های اصلی گره‌ها هستند و به صورت توزیع‌شده سازمان‌دهی شده‌اند.

بانک‌های تجاری در منطقه یورو بخشی از یک شبکه متمرکز هستند که مرجع مرکزی آن بانک مرکزی اروپا (ECB) است: بانک‌های تجاری برای بیشتر فعالیت‌های خود مستقیماً به بانک مرکزی اروپا وابسته هستند و به طور پیش‌فرض، آن‌ها چاره‌ای جز اعتماد به بانک مرکزی اروپا ندارند. اعتماد یک مفهوم تعیین کننده است: عملکرد خوب یک شبکه متمرکز به توانایی گره مرکزی برای اعتماد بستگی دارد. اگر اعتماد به نفس در قدرت مرکزی از بین برود (فساد، دروغ، هک، و غیره)، خود شبکه دچار اختلال می‌شود.
به عنوان مثال، وقتی صحبت از بانک‌های مرکزی می‌شود، تعداد زیادی مقاله علمی وجود دارد که بررسی می‌کند چگونه یک بانک مرکزی می‌تواند سطح بالایی از اعتماد را حفظ کند. هدف بلاکچین ارائه چارچوبی برای پیاده سازی شبکه‌های توزیع شده به روشی امن است. در واقع، بدون امنیت، غیرممکن است که چنین شبکه‌ای از نظر اجتماعی یا اقتصادی قابل قبول باشد. در اینجا، از آن‌جایی که هیچ مرجع مرکزی یا حتی نیمه مرکزی وجود ندارد، مسئله اطمینان کاملاً متفاوت است. به همین دلیل است که بلاک چین گاهی اوقات یک «انقلاب اعتماد» در نظر گرفته می‌شود. در سیستم متمرکز و غیرمتمرکز، تلاش‌ها با هدف جلوگیری از رفتار بد گره (های) تعیین کننده است: در یک دنیای کامل، گره (های) تعیین کننده باید در برابر فساد، حملات کامپیوتری یا هر تهدید دیگری غیر قابل نفوذ باشند.
در بلاکچین، مشکل این نیست که یک گره می‌تواند در معرض حمله قرار گیرد، بلکه این است که چگونه می‌توان مطمئن شد که شبکه کلی حتی اگر برخی از گره‌های آن خراب شده باشند به کار خود ادامه می‌دهد. به بیان ساده، هیچ جایی برای اطمینان در بلاک چین وجود ندارد: باید با تکنیک های محاسباتی جایگزین شود.



▪ گره (نود)
یک گره موجودیت اصلی در شبکه توزیع شده است. واقعیت فیزیکی پشت یک گره صرفاً شخصی است که یک یا چند کامپیوتر دارد. چندین نوع گره وجود دارد:
▪ گره های ساده، که نقش آن‌ها انتقال اطلاعات است، بدون نگه‌داری یک کپی محلی از بلاکچین.
▪ گره های کامل، که نقش آن‌ها استخراج بلوک‌های جدید است. آنها یک کپی محلی از کل بلاک چین را نگه می‌دارند.
در اینجا باید مهم‌ترین حقیقت در مورد بلاکچین را ذکر کنیم: از آن‌جایی که هیچ مرجع مرکزی وجود ندارد، هیچ گره خاصی وجود ندارد که نسخه واقعی بلاک چین را حفظ کند، در غیر این صورت کل ساختار از بین می‌رود.
هر گره کامل نسخه بلاکچین خود را حفظ می‌کند. اما با توجه به مهره‌ها و پیچ‌های شبکه، آن گره‌ها به یک اجماع می‌رسند. این اجماع گاهی اوقات به عنوان «بلاکچین» نامیده می‌شود، اما واقعیت این است که چیزی به نام «بلاکچین» وجود ندارد.

▪ پروتکل اعتبارسنجی
یک گره به اطلاعاتی که دریافت می‌کند اعتماد ندارد (هیچ جایی برای اعتماد در بلاک چین وجود ندارد)، بنابراین با استفاده از پروتکل اعتبارسنجی خود، چند بررسی را انجام می‌دهد.
معامله غیر معتبر چیست؟ برای درک بهتر، ما بر دو نوع موضوع تمرکز می‌کنیم: هویت جعلی و مشکل خرج مضاعف.
هویت جعلی یک مسئله کلاسیک است: شما به خاطر منافع خود وانمود می کنید که شخص دیگری هستید. به عنوان مثال، اگر مری می‌توانست هویت مکس را بدزدد، می توانست تراکنش «مکس ۱,۱۷ بیت کوین به مری می‌فرستد» را

آغاز کند. برای مقابله با این مسائل، بیت کوین ها بر اساس رمزنگاری نامتقارن است: هر تراکنش توسط کسی که آن را آغاز می‌کند امضا می‌شود.
مشکل دوبار خرج کردن به این معنی است که شخصی می‌تواند از بیت کوین‌هایی استفاده کند که مالک آن نیست. برای روشن شدن همه چیز، مانند این است که در زندگی واقعی وانمود کنید که ۲۰ یورو در جیب خود دارید در حالی که فقط ۱۰ یورو دارید. این مشکل به ویژه در مورد بیت کوین (و سایر ارزهای دیجیتال) بسیار مهم است، زیرا نمی‌توانید به سکه‌ها و اسکناس‌ها یا هر واحد مرکزی تکیه کنید.
برای داشتن دیدی کلی از بیت کوین، مهم است که بدانیم چرا مکانیسم های ذکر شده در بالا یک بلاک چین امن ایجاد می‌کنند.
اثبات کار نقش تعیین کننده‌ای دارد. این الگوریتم اطمینان حاصل می‌کند که امکان تغییر تاریخچه بلاکچین وجود ندارد: در واقع، تغییر یک بلوک به معنای تغییر هش آن و بنابراین همه مقادیر هش بلوک‌های بعدی است. کل زنجیره دیگر منسجم نیست: برای تغییر گذشته، کار قابل توجهی برای «بازسازی» یک زنجیره منسجم از بلوک‌ها، شروع از بلوکی که تغییر کرده است، نیاز است.

سپس، اگر کسی بخواهد در کل سیستم تقلب کند، هک کردن یک گره، حتی یک گره کامل، به عنوان مثال برای پذیرش یک تراکنش غیرقانونی، هیچ تاثیری نخواهد داشت. از آنجایی که هیچ فضایی برای اطمینان در بلاکچین وجود ندارد، گره های دیگر بلافاصله تراکنش غیرقانونی را تشخیص داده و آن را رد می‌کنند. بنابراین تنها راه برای پذیرش یک تراکنش غیرقانونی توسط سیستم این است که اکثر گره‌های کامل را در اختیار بگیرد. و حتی در این مورد، تراکنش غیرقانونی فقط توسط گره‌های فاسد به عنوان یک معامله معتبر شناخته می شود. این امر باعث ایجاد اختلاف بین نسخه‌های بلاکچین می‌شود که توسط گره‌ها نگه داری می‌شوند: هیچ اتفاق نظری حاصل نخواهد شد. بنابراین، حتی اگر کسی بتواند نیمی از گره‌های کامل را تصاحب کند، می‌توانیم با در نظر گرفتن اکثر گره‌ها باور کنیم که تراکنش غیرقانونی قانونی است، اما عدم توافق را نیز مشاهده می‌کنیم. البته این وضعیت صرفاً نظری است، زیرا برای تصاحب نیمی از گره‌های کامل نیاز به تلاش محاسباتی فراتر از تصور دارد.
در این مقاله، ما یک رویکرد ریاضی بیت کوین را به عنوان اولین گام در بلاکچین ارائه کرده ایم. مفاهیم ریاضی در این دنیا همه جا وجود دارد و بنابراین ما معتقدیم که با استفاده از چارچوبی الهام گرفته از ریاضیات است که می‌توانیم به درک درستی از مهم‌ترین مکانیسم‌های آن دست یابیم. با این وجود، عاقلانه نیست که ادعا کنیم همه جنبه‌های این فناوری جدید را در بر گرفته‌ایم. بلاکچین یک حوزه در حال پیشرفت است، بنابراین با مسائل زیادی مواجه است - به عنوان مثال نحوه به چالش کشیدن اثبات کار، که نیاز به مقدار زیادی انرژی الکتریکی دارد، با سایر سیستم های اثبات (اثبات سهام، اثبات صلاحیت) - بلکه حامل نوید چشم اندازهای جدید است.

منابع

[1] The Mathematics behind Blockchain - This article from IEEE delves into the mathematical details of blockchain technology, including cryptographic hash functions and elliptic curve cryptography1.
[2] Application of Graph Theory for Blockchain Technologies - This paper explores the use of graph theory to model blockchain networks, providing insights into decentralization, security, and scalability2.
[3] Mathematical Research for Blockchain Economy - This book presents papers from the 1st International Conference on Mathematical Research for Blockchain Economy, covering various mathematical aspects of blockchain3.
[4] Some Fundamentals of Mathematics of Blockchain - This chapter lays the foundation for the mathematics of blockchain, providing a general analysis and synthesis of current knowledge4.





علوم کامپیوتر | آشنایی با هوش مصنوعی



علوم کامپیوتر

آشنایی با هوش مصنوعی و زمینه‌های آن



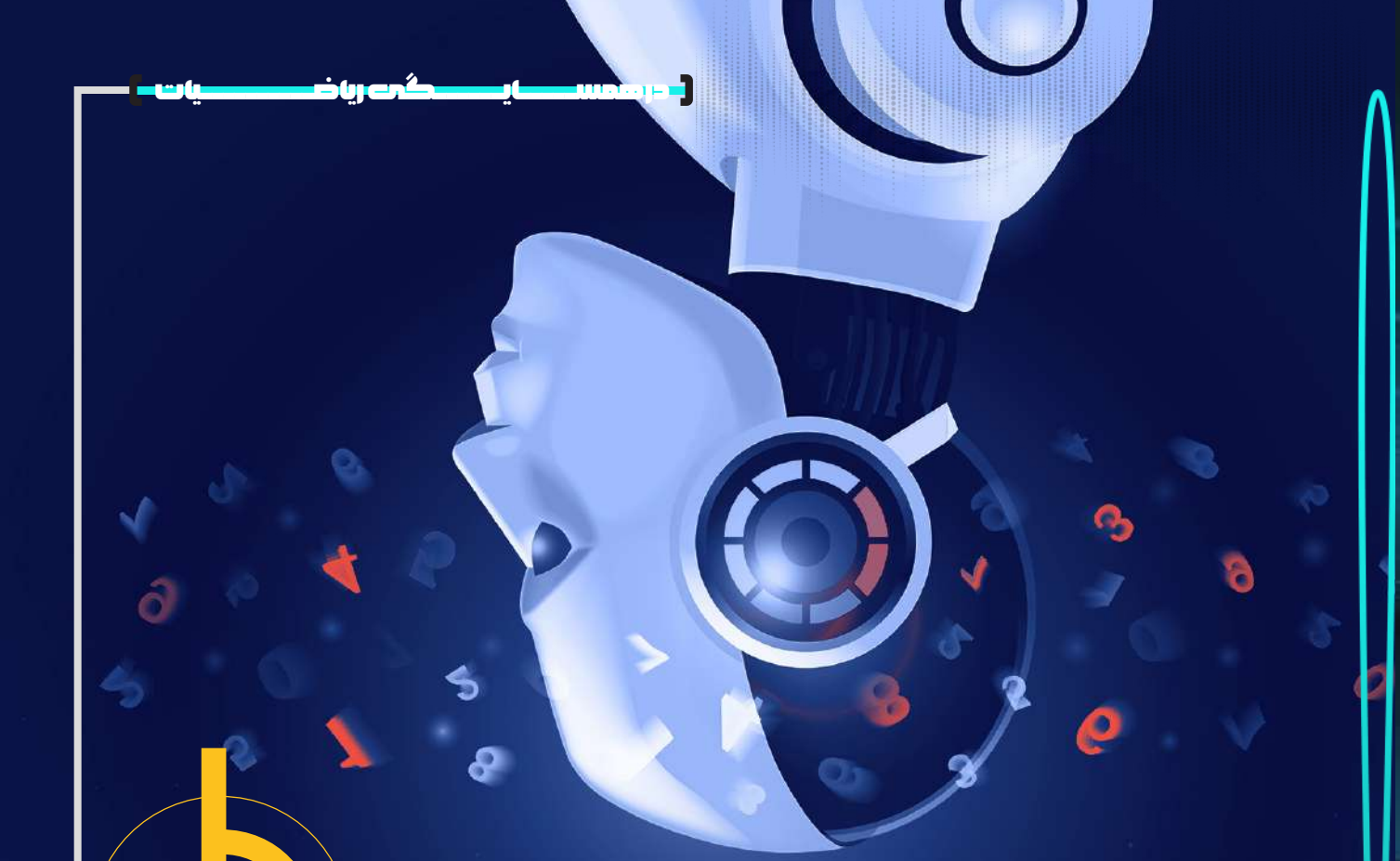
زهرا خانزاده – ریاضیات و کاربردها از دانشگاه تبریز

هوش مصنوعی زمینه‌ای از علم کامپیوتر است که بر روی ایجاد کامپیوترها و سیستم‌هایی تمرکز دارد که به طور مشابه با رفتار انسان عمل می‌کنند. این شامل توانایی‌هایی مانند یادگیری، استنتاج، تفکر و حل مسائل است. هوش مصنوعی از زیرشاخه‌های مختلفی مانند یادگیری ماشینی، شناسایی الگو، پردازش زبان طبیعی، داده‌کاوی و رباتیک تشکیل شده است.

یکی از رویکردهای مهم در هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی است که به کامپیوترها اجازه می‌دهد از داده‌های ورودی آموزش ببینند و الگوها و قوانین را برای انجام وظایف مشخص یاد بگیرند. این الگوریتم‌ها می‌توانند به طور خودکار از تجربه یاد بگیرند و بهبود یابند.

علم هوش مصنوعی تأثیر گسترده‌ای بر صنایع مختلف از جمله پزشکی، خودروسازی، مالی، رباتیک، بازی‌های رایانه‌ای و علم داشته است و از طرف دیگر برخی نگرانی‌ها نسبت به اثرات اجتماعی، اخلاقی و امنیتی این تکنولوژی وجود دارد که به وجود آمدن چالش‌هایی نظیر از بین رفتن حفظ حریم خصوصی و ایجاد اختلالات اجتماعی شده است. تحولات بزرگ هوش مصنوعی در رشته ریاضی به‌طور گسترده‌ای نحوه انجام پژوهش‌ها، آموزش و کاربردهای این علم را دگرگون کرده است. یکی از بارزترین این تحولات در حوزه اثبات خودکار قضایا مشاهده می‌شود. سیستم‌های پیشرفته‌ای مانند Coq و Lea با استفاده از منطق‌های صوری و الگوریتم‌های پیچیده، قادر به اثبات خودکار قضایای ریاضی هستند که این امر نه تنها زمان و تلاش مورد نیاز برای اثبات‌ها را کاهش می‌دهد، بلکه صحت و دقت بیشتری به فرآیند اثبات می‌بخشد. این سیستم‌ها به ریاضیدانان کمک می‌کنند تا اثبات‌های پیچیده‌تری را به‌سرعت و با دقت بیشتر انجام دهند و همچنین به کشف اثبات‌های جدید و تأیید صحت اثبات‌های موجود کمک شایانی می‌کنند.

در زمینه علوم اجتماعی نیز هوش مصنوعی تأثیرات مهمی داشته است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند داده‌های بزرگ اجتماعی را تحلیل کرده و الگوهای رفتاری و اجتماعی را شناسایی کنند. این تحلیل‌ها به پژوهشگران در فهم بهتر رفتارهای اجتماعی و پیش‌بینی تغییرات اجتماعی کمک می‌کند و می‌تواند به سیاست‌گذاران در اتخاذ تصمیمات بهتر کمک کند.



هوش مصنوعی همچنین به توسعه ابزارهای جدید برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و اطلاعات کمک کرده است. این ابزارها می‌توانند داده‌ها را به سرعت و با دقت بالا تحلیل کنند و نتایج مهمی را استخراج کنند که به پژوهشگران و دانشمندان در مطالعات خود کمک می‌کند. این ابزارها به ویژه در زمینه‌هایی مانند داده‌کاوی، تحلیل کلان‌داده و یادگیری عمیق کاربرد دارند.

هوش مصنوعی در زمینه بهینه‌سازی شبکه‌های عصبی و یادگیری ماشین نیز پیشرفت‌های چشمگیری داشته است. الگوریتم‌های جدید هوش مصنوعی می‌توانند شبکه‌های عصبی پیچیده را بهینه‌سازی کرده و عملکرد آن‌ها را بهبود بخشند. این بهینه‌سازی‌ها می‌توانند به افزایش دقت و کارایی مدل‌های یادگیری ماشین کمک کنند و کاربردهای گسترده‌ای در زمینه‌های مختلف علمی و صنعتی داشته باشند.

در حوزه تحلیل تصاویر و تشخیص الگوها نیز نقش بسزایی دارد. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند تصاویر پیچیده را تحلیل کرده و الگوهای مهم را شناسایی کنند. این توانایی به ویژه در زمینه‌هایی مانند پزشکی، امنیت و علوم محیطی کاربرد دارد. به عنوان مثال، در پزشکی می‌توان از این الگوریتم‌ها برای تشخیص بیماری‌ها از روی تصاویر پزشکی استفاده کرد.هوش مصنوعی در توسعه روش‌های جدید برای حل مسائل عددی و محاسباتی نیز نقش مهمی ایفا کرده است. الگوریتم‌های جدید هوش مصنوعی می‌توانند مسائل پیچیده عددی را با سرعت و دقت بالا حل کنند که این امر در زمینه‌هایی مانند فیزیک، شیمی و مهندسی بسیار حائز اهمیت است. این روش‌ها می‌توانند به بهبود محاسبات عددی و مدل‌سازی‌های پیچیده کمک کنند.

یکی دیگر از تحولات مهم هوش مصنوعی در ریاضیات، توسعه روش‌های جدید برای تحلیل و تفسیر داده‌ها است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند داده‌های پیچیده را تحلیل کرده و نتایج مهمی را استخراج کنند که به پژوهشگران در فهم بهتر مسائل کمک می‌کند. این توانایی به ویژه در زمینه‌هایی مانند داده‌کاوی، تحلیل کلان‌داده و یادگیری عمیق کاربرد دارد.

هوش مصنوعی همچنین در توسعه روش‌های جدید برای مدل‌سازی و شبیه‌سازی سیستم‌های پیچیده نقش مهمی داشته است. الگوریتم‌های جدید هوش مصنوعی می‌توانند فرآیندهای پیچیده را شبیه‌سازی کرده و به پژوهشگران در فهم بهتر رفتار این سیستم‌ها کمک کنند. این مدل‌ها به ویژه در زمینه‌هایی مانند علوم زیستی، مهندسی و علوم محیطی کاربرد دارند.

در زمینه امنیت و رمزنگاری نیز هوش مصنوعی تأثیرات مهمی داشته است. الگوریتم‌های هوش مصنوعی می‌توانند به توسعه روش‌های جدید برای تحلیل و شکستن رمزها کمک کنند که این امر در زمینه‌های امنیت اطلاعات و ارتباطات بسیار حائز اهمیت است. این الگوریتم‌ها می‌توانند به افزایش امنیت سیستم‌ها و کاهش خطرات امنیتی کمک کنند.

هوش مصنوعی به طور عمده در دو زمینه اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرد:

ضعیف یا محدود:

هوش مصنوعی ضعیف یا محدود (Narrow AI یا Weak AI) به سیستم‌های هوش مصنوعی اشاره دارد که برای انجام وظایف خاص و محدود طراحی شده‌اند و در مقابل هوش مصنوعی قوی که به توانایی انجام وظایف عمومی و آگاهانه مانند انسان اشاره دارد، قرار می‌گیرد. این نوع هوش مصنوعی در حال حاضر بیشترین کاربرد را دارد و به طور گسترده‌ای در بسیاری از حوزه‌های زندگی روزمره ما نفوذ کرده است. نمونه‌های بارز هوش مصنوعی محدود شامل دستیارهای مجازی مانند سیری و الکسا، الگوریتم‌های توصیه‌گر در پلتفرم‌های مانند نتفلیکس و آمازون، سیستم‌های تشخیص چهره، ترجمه ماشینی، و خودروهای خودران است. این سیستم‌ها با استفاده از تکنیک‌های یادگیری ماشین، به ویژه یادگیری عمیق، قادر به تحلیل و پردازش حجم عظیمی از داده‌ها هستند تا به طور خودکار تصمیم‌گیری کنند و بهبود یابند. هوش مصنوعی ضعیف به دلیل محدودیت‌های خود، فقط می‌تواند وظایفی را که برای آن برنامه‌ریزی شده است انجام دهد و توانایی‌های شناختی انسانی را به طور کامل ندارد. به عنوان مثال، یک سیستم هوش مصنوعی که برای تشخیص بیماری‌های خاص از روی تصاویر پزشکی آموزش دیده است، نمی‌تواند به سوالات عمومی پزشکی پاسخ دهد یا وظایف دیگری که خارج از حوزه تخصصی آن است را انجام دهد.

با این حال، این نوع هوش مصنوعی با کارایی بالا و دقت قابل توجهی که در انجام وظایف خاص دارد، می‌تواند به طور چشمگیری بهره‌وری و کیفیت کار را در زمینه‌های مختلف افزایش دهد. از آنجا که هوش مصنوعی محدود بر پایه الگوریتم‌های پیشرفته و شبکه‌های عصبی عمیق کار می‌کند، می‌تواند به مرور زمان با یادگیری از داده‌های جدید بهبود یابد و عملکرد بهتری ارائه دهد. به رغم محدودیت‌های ذاتی آن، هوش مصنوعی ضعیف همچنان یکی از نیروهای محرکه اصلی در تحولات تکنولوژیکی و صنعتی قرن بیست و یکم به شمار می‌رود و زمینه‌ساز پیشرفت‌های آینده در توسعه هوش مصنوعی قوی‌تر و همه‌جانبه‌تر است.

قوی یا عمومی:

هوش مصنوعی قوی یا عمومی (AGI - Artificial General Intelligence) به سیستم‌هایی اشاره دارد که قادر به انجام هر وظیفه شناختی هستند که انسان‌ها قادر به انجام آن هستند. برخلاف هوش مصنوعی محدود که برای انجام وظایف خاص و محدود طراحی شده است، هوش مصنوعی قوی به توانایی درک، یادگیری، و تطبیق در شرایط و زمینه‌های مختلف نیاز دارد. این نوع هوش مصنوعی می‌تواند مسائل پیچیده را حل کند، استدلال کند، و حتی خلاقیت از خود نشان دهد، به گونه‌ای که تفاوتی بین توانایی‌های شناختی آن و یک انسان وجود نداشته باشد. توسعه هوش مصنوعی قوی یکی از بزرگترین چالش‌ها و اهداف نهایی در زمینه تحقیق و توسعه هوش مصنوعی است.

برای رسیدن به هوش مصنوعی قوی، لازم است که سیستم‌ها قادر به یادگیری مستقل و پیوسته باشند، بدون اینکه نیاز به دخالت انسان برای هر وظیفه جدید داشته باشند. این سیستم‌ها باید بتوانند اطلاعات را درک و پردازش کنند، مانند انسان‌ها فکر کنند، و در زمینه‌های مختلف از جمله حل مسائل، تصمیم‌گیری، و تعامل با انسان‌ها عملکردی مشابه یا حتی برتر از انسان‌ها داشته باشند. به این منظور، ترکیبی از الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشین، شبکه‌های عصبی پیچیده، و روش‌های نوآورانه محاسباتی مورد نیاز است.

تحقیق و توسعه در زمینه هوش مصنوعی قوی همچنین شامل مطالعه در حوزه‌های فلسفی و اخلاقی است، زیرا توانایی ایجاد ماشینی که بتواند به طور مستقل فکر کند و تصمیم بگیرد، سوالات جدی در مورد اخلاق، مسئولیت و امنیت را به همراه دارد. برای مثال، نگرانی‌هایی در مورد سوءاستفاده از چنین فناوری‌هایی، تهدید به جایگزینی نیروی انسانی در بسیاری از مشاغل، و نیاز به تنظیم قوانین و مقررات مناسب برای کنترل و هدایت توسعه این فناوری وجود دارد.

یکی از موانع بزرگ در مسیر دستیابی به هوش مصنوعی قوی، پیچیدگی و تنوع بی‌پایان دنیای واقعی است. انسان‌ها با تجربه‌های مختلف زندگی، دانش گسترده و توانایی استدلال بر اساس زمینه‌های مختلف، می‌توانند در شرایط ناشناخته و غیرمنتظره تصمیم‌گیری کنند. انتقال این سطح از درک و استدلال به ماشین‌ها نیازمند پیشرفت‌های عظیم در فهم زبان طبیعی، ادراک حسی، و توانایی‌های شناختی دیگر است.

با وجود چالش‌های فراوان، پیشرفت‌های اخیر در زمینه یادگیری عمیق و محاسبات کوانتومی، امیدواری‌ها را برای دستیابی به هوش مصنوعی قوی افزایش داده است. محاسبات کوانتومی، با قدرت پردازشی بسیار بالاتر از کامپیوترهای کلاسیک، می‌تواند نقش مهمی در تسریع فرآیندهای یادگیری و بهبود عملکرد مدل‌های هوش مصنوعی ایفا کند.

هوش مصنوعی همچنین در تحلیل داده‌های ژنتیکی و زیستی نقش کلیدی دارد. الگوریتم‌های یادگیری ماشین می‌توانند داده‌های پیچیده ژنتیکی را تحلیل کرده و الگوهای مهمی را شناسایی کنند که به دانشمندان در فهم بهتر بیماری‌ها و توسعه درمان‌های جدید کمک می‌کند. این تحلیل‌ها می‌توانند به شناسایی عوامل ژنتیکی مرتبط با بیماری‌ها و پیش‌بینی احتمال بروز آن‌ها کمک کنند.

هوش مصنوعی به طور عمده در دو زمینه اصلی مورد استفاده قرار می‌گیرد:

بینایی ماشین:



در بینایی ماشین، مشتق برای تشخیص اشیاء، تشخیص کردن مرزها، و استخراج ویژگی‌های تصویر استفاده می‌شود. به عنوان مثال، در شبکه‌های عصبی کانولوشنی ،فیلترهای کانولوشن با استفاده از مشتق بر روی تصاویر عمل می‌کنند.(CNN)

پزشکی و بهداشت:



در پزشکی، مشتق به عنوان یک ابزار مهم برای تجزیه و تحلیل داده‌های پزشکی استفاده می‌شود. مثلاً در تصویربرداری پزشکی، الگوریتم‌های مشتق برای تشخیص و تحلیل تصاویر پزشکی مانند سی‌تی اسکن و آنژیوگرافی استفاده می‌شوند.

مالی و بازار سرمایه:



در مالی، مشتق به عنوان یکی از ابزارهای اصلی برای مدل‌سازی و پیش‌بینی رفتار بازارها و قیمت‌ها استفاده می‌شود. از مشتق برای توسعه مدل‌های ریاضی مبتنی بر بازار، تحلیل ریسک و مدیریت سرمایه استفاده می‌شود.

صنعت خودروسازی:



در طراحی و تولید خودروها، مشتق برای بهینه‌سازی فنرهای تعلیق، سیستم‌های ترمز و گیربکس و ... استفاده می‌شود تا بهبود کارایی و ایمنی خودروها را افزایش دهد.

مهندسی مکانیک وصنایع:



در طراحی و بهینه‌سازی سیستم‌ها و فرآیندهای صنعتی، مشتق به عنوان یک ابزار مهم برای مدل‌سازی و بهینه‌سازی توانایی‌های ماشین‌ها، ابزارها و فرآیندهای تولیدی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گراف:



گراف در ریاضیات یک مفهوم مهم است که معمولاً توسط مجموعه‌ای از رئوس یا گره‌ها و مجموعه‌ای از یال‌ها یا لبه‌ها که بین این رئوس وجود دارد تعریف می‌شود. این مفهوم در مطالعه شبکه‌ها، تئوری گراف، الگوریتم‌ها، مدل‌سازی و مسائل مختلف به کار می‌رود.

گراف می‌تواند جهت‌دار یا بدون جهت، متصل یا غیرمتصل، ساده یا چندگانه باشد. از انواع مختلف گراف مانند گرافهای دوره‌ای، درخت‌ها، گرافهای ارتباطی، و گرافهای وزن‌دار استفاده می‌شود. در تئوری گراف، الگوریتم‌های مختلفی برای حل مسائل مرتبط با گراف وجود دارد. این الگوریتم‌ها می‌توانند برای پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیرها، رنگ‌آمیزی گراف، و حل مسائل مشابه دیگر استفاده شوند. به عنوان مثال، گراف ها می‌توانند برای مدل‌سازی شبکه‌های اجتماعی، شبکه‌های ارتباطی، شبکه‌های مخابراتی، مسائل مسیریابی در شبکه‌های کامپیوتری، و مسائل متعدد دیگر استفاده شوند.

هوش مصنوعی در گراف :

الگوریتم‌های هوش مصنوعی مانند الگوریتم‌های جستجوی عمق‌اول، جستجوی سطح اول، جستجوی بهینه، و الگوریتم‌های جستجوی هوشمند مانند الگوریتم‌های جستجوی موازی و الگوریتم‌های جستجوی مبتنی بر الگوریتم‌های ژنتیک برای مسائلی مانند پیدا کردن کوتاه‌ترین مسیر بین دو رأس در یک گراف یا ردیابی منبع در یک شبکه را فراهم می‌کنند.

منابع

[1] Luger، George; Stubblefield، William (2004). Artificial Intelligence: Structures and Strategies for Complex Problem Solving (5th ed.). Benjamin/Cummings. ISBN 978-0-8053-4780-7. Archived from the original on 26 July 2020. Retrieved 17 December 2019.

[2] Nilsson، Nils (1998). Artificial Intelligence: A New Synthesis. Morgan Kaufmann. ISBN 978-1-55860-467-4. Archived from the original on 26 July 2020. Retrieved 18 November 2019.

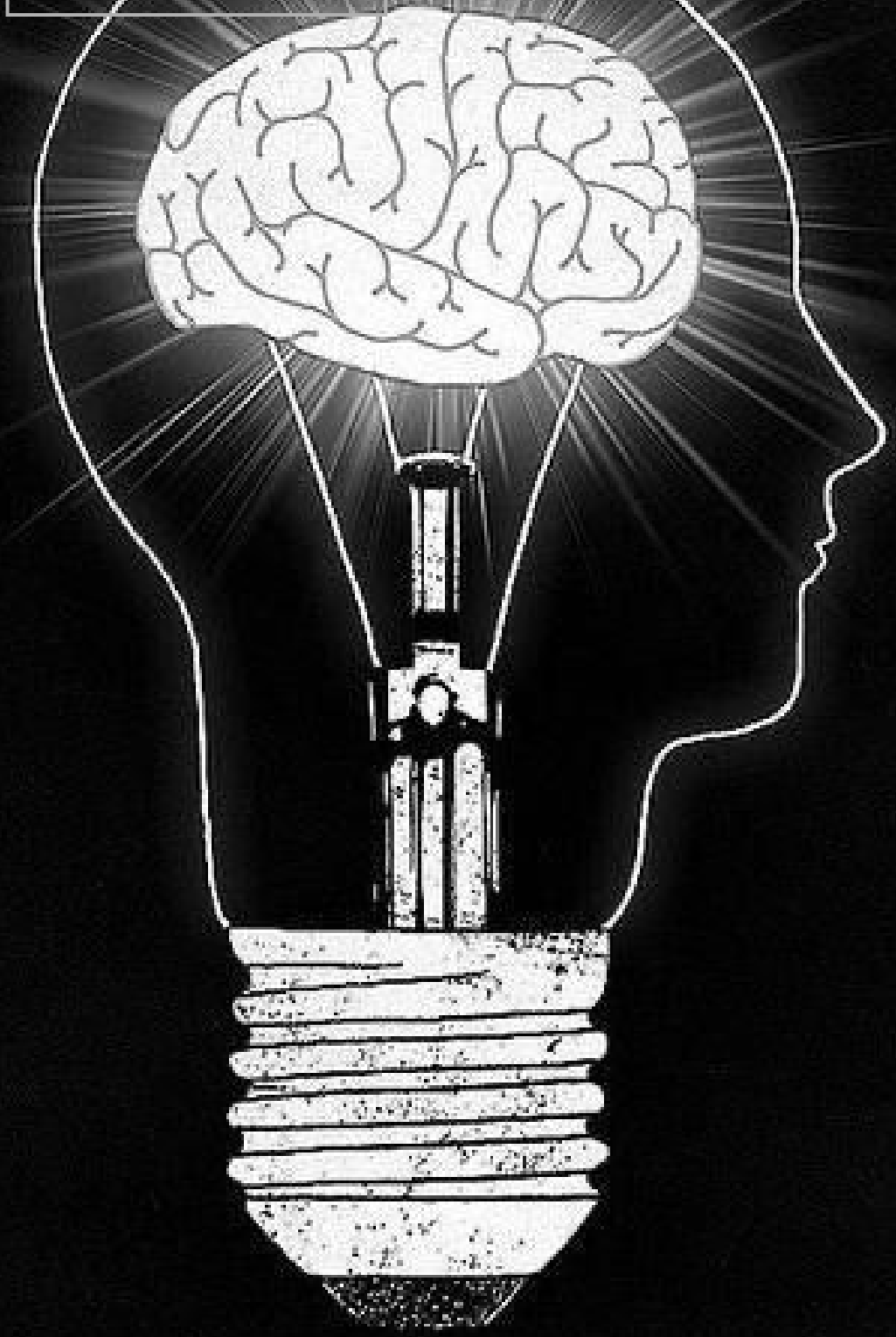
[3] Russell، Stuart J.; Norvig، Peter (2003)، Artificial Intelligence: A Modern Approach (2nd ed.)، Upper Saddle River، New Jersey: Prentice Hall، ISBN 0-13-790395-2.

[4] Poole، David; Mackworth، Alan; Goebel، Randy (1998). Computational Intelligence: A Logical Approach. New York: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-510270-3. Archived from the original on 26 July 2020. Retrieved 22 August 2020.

[5] Russell، Stuart J.; Norvig، Peter (2009). Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd ed.). Upper Saddle River، New Jersey: Prentice Hall. ISBN 978-0-13-604259-4..

[6] Poole، David; Mackworth، Alan (2017). Artificial Intelligence: Foundations of Computational Agents (2nd ed.). Cambridge University Press. ISBN 978-1-107-19539-4.

چند پیشنهاد



چند پیشنهاد

معرفی کتاب

گفت و شنودهایی در ریاضی اثر آلفرد رنی
ترجمه سعید قهرمانی



سید محمد مهدی سیدی - ریاضیات و کاربردها از دانشگاه تبریز

این کتاب از سه بخش تشکیل شده که در آن گفت‌وگوهای خیالی میان افراد مشهور تاریخ را شاهدیم و در آن به مفهوم ریاضی و کاربردهای آن می‌پردازد.

بخش اول

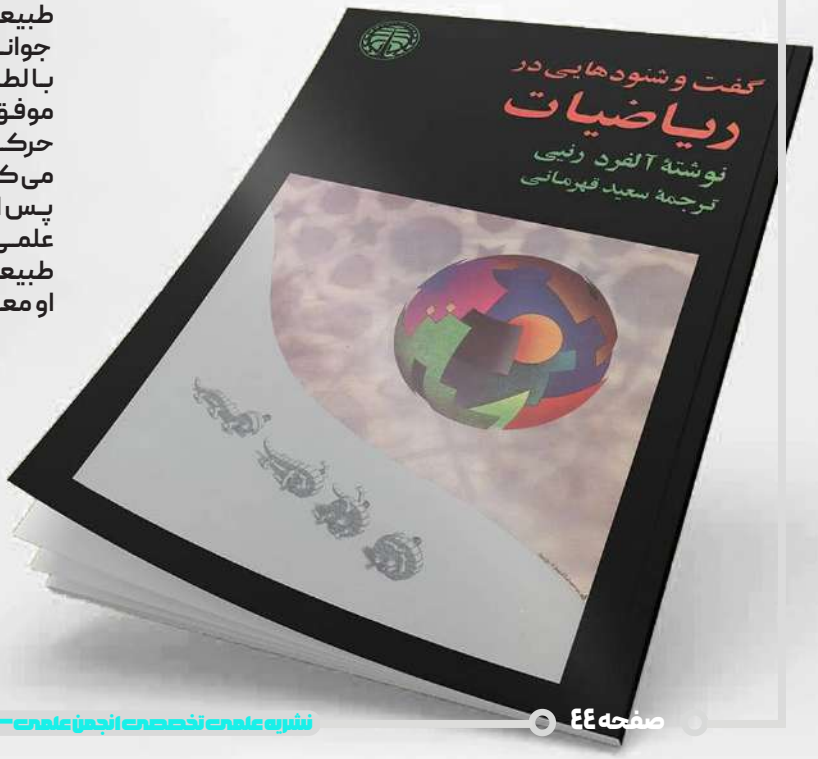
گفت و شنودی سقراطی در ریاضیات
در این بخش که بیش‌تر مسائل فلسفی ریاضی بیان می‌شود، شاهد گفت‌وگو و مباحثه بقراط (پزشک معروف!) و سقراط هستیم. بقراط نزد دوست فیلسوف خود آمده و از وی راهنمایی می‌خواهد تا نزد تئودوروس برود و ریاضیات را فراگیرد. سقراط با استفاده از روش معروف خود که پرسش و پاسخ تا جایی که طرف مقابل به اشتباهش پی ببرد ادامه می‌دهد و بقراط را راضی می‌کند تا ریاضیات و هندسه را فراگیرد.
سوال‌های اساسی که مطرح می‌کند شامل:
ریاضیات چیست؟
آیا اگر ریاضی‌دانان نبودند باز هم ریاضیاتی وجود داشت؟
همان سوال معروف که ابتدا مرغ بود یا تخم مرغ؟
آیا اشکال هندسی وجود دارد؟
چرا ریاضیات دقیق‌ترین علم است؟
چرا اصلا باید ریاضیات را بلد باشیم؟
و...
به عنوان یک دانشجو و یا علاقمند به ریاضیات باید بتوانیم به این سوالات پاسخ بدهیم. بسیار پیش آمده که بگویند انتگرال به چه درد آدم می‌خورد و حتی وقتی این سوال را در دبیرستان از معلم ریاضی می‌پرسیدیم جواب قانع کننده‌ای دریافت نمی‌کردیم.
حال شاید بتوانیم با کمک سقراط جواب‌های قانع کننده‌ای به این سوال که انتگرال به چه درد ما می‌خورد بدهیم.

بخش دوم

گفت و شنودی در کاربردهای ریاضیات
نویسنده در این بخش بیش‌تر به ریاضیات کاربردی یا همان مهندسی می‌پردازد و نشان می‌دهد که ریاضی کاربردی همان ریاضی محض است که ما یک گام بیشتر برداشته‌ایم و به آن رسیده‌ایم.
برخلاف سقراط، توضیح این بخش را ارشمیدس انجام می‌دهد.
هرون که با کمک ارشمیدس توانسته است رومیان را شکست دهد برای قدردانی نزد ارشمیدس آمده.
ارشمیدس که در زمان صلح وسایل و اختراعات زیادی را درست کرده بود اما به آن‌ها به چشم اسباب بازی نگاه می‌کردند و تا زمان جنگ قدر ساخته‌های ریاضی را نمی‌دانستند.
او معتقد است که با اندیشه ریاضی می‌توان جریان تاریخ را تغییر داد و ریاضی را بهترین اختراع یونان می‌داند.
ارشمیدس از کاربردهای هندسه و نظریه اعداد برای شاه هرون می‌گوید و ریاضی را به دختر شاه تشبیه می‌کند که مشخص نیست خواستگارها او را به خاطر شاهزاده بودن می-خواهند یا به خاطر عشق. کسی بهره واقعی را خواهد برد که عاشق ریاضی باشد.

بخش سوم

گفت و شنودی به زبان کتاب طبیعت
در قسمت پایانی کتاب، ما دلیل نیاز به ریاضیات در مطالعه طبیعت را متوجه می‌شویم.
جوانی به دیدار گالیله که اکنون در حصر قرار دارد می‌آید و با لطف صاحب خانه که خود یکی از طرفداران گالیله است موفق به دیدار با او می‌شود. گالیله از اهمیت مطالعه ریاضی حرکت می‌گوید و دلایل مخالفتش با زنون و ارسطو را بیان می‌کند.
پس از رفتن جوان، گالیله به صاحب خانه خود در مورد روش علمی توضیح می‌دهد و میگوید که راه دستیابی به اسرار طبیعت همین روش است.
او معلم واقعی را کسی می‌داند که راه تفکر را آموزش دهد.



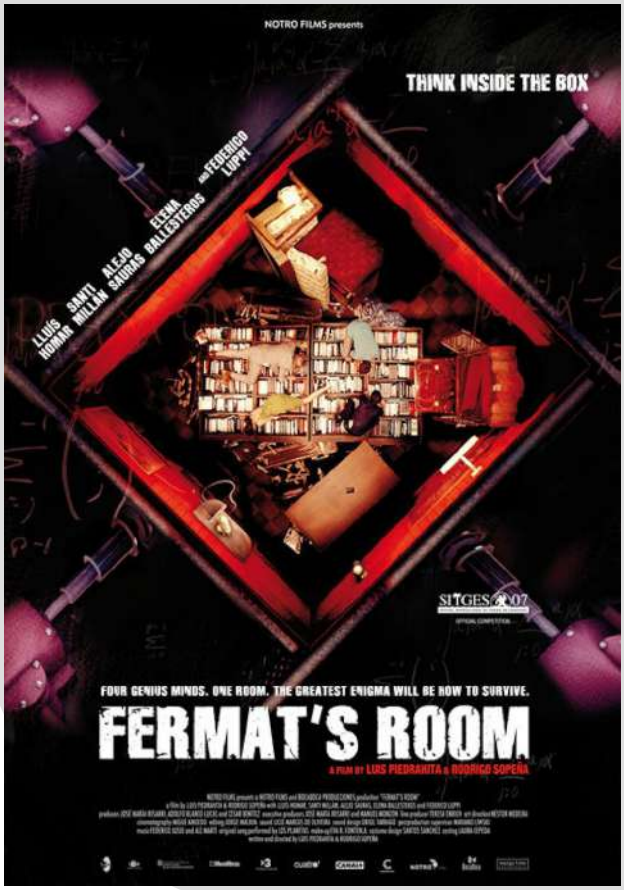
چند پیشنهاد

معرفی فیلم | Fermat's Room (2007)



مسعود ذوالفقاری – ریاضیات و کاربردها – آنالیز از دانشگاه امیرکبیر

فیلم «Fermat›s Room (۲۰۰۷)» که در برخی از کشورها این فیلم با عنوانی هم‌چون «La Habitación de Fermat» شناخته می‌شود، یک تریلر روان‌شناختی اسپانیایی است که به شدت به معماهای ریاضی و تعاملات انسانی در یک موقعیت پرتنش پرداخته است. این فیلم کارگردانی شده توسط لوئیس برنابئو (Luis Piedrahita) و روبرتو پنیا (Roberto P. de la Fuente) است.



داستان:

در «Fermat›s Room» چهار نفر از ریاضیدانان برجسته و متخصص در رشته‌های مختلف، به‌طور مرموزی به یک اتاق بسته دعوت می‌شوند. این افراد عبارتند از:

- آریا، یک استاد ریاضیات که در حل مسائل پیچیده ماهر است.
- ریتا، یک پروفسور ریاضی و متخصص در نظریه های الگو ریتمی .
- تسکو، یک ریاضیدان جوان و نابغه که به تازگی وارد دنیای ریاضیات شده است.
- الکس، یک نویسنده معروف که در واقع به‌طور غیرمستقیم در دنیای ریاضیات حضور دارد و به این جمع دعوت شده است.

این چهار نفر در اتاقی که به‌طور عجیبی کوچک است و دیوارهای آن به‌طور مداوم به سمت داخل فشرده می‌شوند، حبس می‌شوند. آن‌ها متوجه می‌شوند که برای نجات جان خود و فرار از اتاق، باید معماهای پیچیده‌ای را که در اطراف‌شان قرار دارد، حل کنند. این معماها نه تنها نیاز به مهارت‌های ریاضی دارند، بلکه همچنین آزمون‌هایی برای نشان دادن هوش، خلاقیت و توانایی کار گروهی آن‌هاست.

با هر معما که حل می‌شود، فضا بیشتر محدود می‌شود و دیوارها نزدیک‌تر می‌آیند، و به این ترتیب، حس اضطراب و فشار فزاینده‌ای در میان شخصیت‌ها ایجاد می‌شود. در هر مرحله، آن‌ها متوجه می‌شوند که حل معماها نه تنها راهی برای فرار از مرگ است، بلکه هر یک از معماها همچنین به راز بزرگتری مربوط می‌شود که در پس پرده‌ی این اتاق مرموز نهفته است.

تم‌ها و مفاهیم:

۱. ریاضیات و معماها: این فیلم در درجه اول به موضوع ریاضیات و معماهای پیچیده پرداخته است. شخصیت‌ها باید با استفاده از دانش ریاضی و منطق خود، معماهایی حل کنند که هر کدام نیازمند استدلال دقیق و خلاقانه است. از جمله این معماها می‌توان به مسائل هندسی، الگوریتم‌های ریاضی، و مسائل منطقی اشاره کرد.

۲. پذیرش محدودیت‌ها و همکاری تیمی: در طول فیلم، شخصیت‌ها مجبورند که با هم همکاری کنند تا از اتاق فرار کنند. این به یک چالش روان‌شناختی تبدیل می‌شود که در آن شخصیت‌ها باید با یک‌دیگر کار کنند و اختلافات خود را کنار بگذارند. این تعاملات در میان تیم و گاه تعارضات میان آن‌ها، به شکلی پیچیده به پیشرفت داستان کمک می‌کند.

۳. پرسش‌های فلسفی: یکی از جنبه‌های جالب فیلم این است که معماهایی که شخصیت‌ها باید حل کنند، به‌طور غیرمستقیم به پرسش‌های فلسفی و اخلاقی نیز اشاره دارند. معماها نه تنها مسائل ریاضی بلکه چالش‌های انسانی را نیز مطرح می‌کنند. فیلم در تلاش است که نشان دهد چگونه ذهن‌های ریاضی در برابر فشارها و محدودیت‌ها عمل می‌کنند و چگونه می‌توانند از نبوغ خود برای حل مشکلات غیرمعمول استفاده کنند.

٤. فشار و استرس در موقعیت‌های بحرانی: این فیلم به‌طور مؤثری نشان می‌دهد که چگونه افراد تحت فشار قرار

می‌گیرند و چطور استرس می‌تواند بر رفتار و تصمیمات آنها تأثیر بگذارد. هر معما که حل می‌شود، احساس فشار و اضطراب به اوج خود می‌رسد، که این حس فشار به خوبی در رفتار شخصیت‌ها و تصمیمات آن‌ها منعکس می‌شود.
۵. راز و رمزهای پنهان: مانند بسیاری از فیلم‌های تریلری، «Fermat›s Room» همچنین به رازهایی پرداخته است که در پس هر معما و کاراکتر پنهان است. در نهایت، زمانی که شخصیت‌ها به حل معماهای خود نزدیک‌تر می‌شوند، متوجه می‌شوند که در پس این معماها یک راز بزرگ نهفته است که به هویت واقعی برگزارکنندگان اتاق مرموز مرتبط است.

کارگردانی و فیلمبرداری:

فیلمبرداری این فیلم به‌طور عمده در یک فضای بسته و محدود اتفاق می‌افتد که این به‌طور مؤثر احساس تنگنا و اضطراب را به تماشاگر منتقل می‌کند. کارگردانی، فضاسازی و استفاده از نورپردازی برای برجسته‌سازی فشارهای روانی و فیزیکی شخصیت‌ها در اتاق بسته، به خوبی توانسته است تأثیرگذار باشد.

نقد ریاضی:

در اینجا قصد داریم نقدی تخصصی در زمینه ریاضی برای این فیلم ارائه دهیم و ارزیابی کنیم که چقدر فیلم در زمینه‌های ریاضی دقیق و معتبر است و چگونه مفاهیم ریاضی را به‌طور مؤثر در داستان به کار برده است.

۱. استفاده از معماهای ریاضی و چالش‌های منطقی:

یکی از نکات مثبت فیلم این است که معماهایی که شخصیت‌ها باید حل کنند، واقعاً چالش‌برانگیز و منطقی هستند. معماهای ارائه شده در فیلم، از جنس معماهای کلاسیک ریاضی و منطق هستند که نیاز به استدلال دقیق و تفکر خلاق دارند. برخی از این معماها به مسائل هندسی، ترسیم اشکال، و ارتباطات بین اعداد و ویژگی‌های آنها می‌پردازند.

- در برخی از معماها، به ویژه آن‌هایی که در محیط‌های هندسی و فضایی مطرح می‌شوند، شاهد استفاده از اصول پایه‌ای هندسه مسطحه و هندسه فضایی هستیم. اما این معماها، به‌طور خاص، برای مخاطبان عمومی بیشتر از جنبه‌های سرگرم‌کننده و چالش‌برانگیز استفاده می‌کنند تا واقعیات علمی.
- همچنین، فیلم به مفاهیم منطقی پیچیده مانند ترکیب‌ها و حساب‌های احتمال اشاره دارد که جزو مفاهیم پایه‌ای در علم ریاضی هستند. اگرچه این مفاهیم به‌طور دقیق و علمی بیان نشده‌اند، اما به نظر می‌رسد که کارگردانان قصد دارند از آن‌ها به‌عنوان ابزارهایی برای ایجاد فشار و اضطراب بر روی شخصیت‌ها استفاده کنند.

۲. مفهوم «اتاق» و محدودیت‌های فضایی:

مفهوم محدودیت فضایی در فیلم، که به‌طور مستقیم به معماها و چالش‌های ریاضی مربوط است، به‌ویژه در استفاده از «اتاق بسته» که به تدریج کوچک‌تر می‌شود، جالب است. این مفهوم می‌تواند به‌شکل استعاری به مشکلات ریاضی و محدودیت‌های حل معماهای پیچیده نیز مرتبط شود. این «اتاق» محدود، نه تنها به صورت فیزیکی کوچک‌تر می‌شود، بلکه نشان‌دهنده محدودیت‌های ذهنی و تحلیلی شخصیت‌ها نیز هست.
این وضعیت، همان‌طور که در دنیای واقعی هم دیده می‌شود، در مواجهه با مشکلات ریاضی پیچیده و ناتوانی از پیدا کردن راه حل، ممکن است به یک «محیط محدود» منجر شود که فشار ذهنی زیادی به افراد وارد می‌آورد. این ایده به‌طور غیرمستقیم به چالش‌های حل مسائل ریاضی و محدودیت‌های موجود در هنگام مواجهه با مسائل پیچیده اشاره دارد.



۳. انتقاد به دقت علمی و نادرستی برخی از مفاهیم:
اگرچه فیلم از نظر عمومی معماهای منطقی و ریاضی جالبی را به تصویر می‌کشد، در برخی از موارد، دقت علمی و صحت ریاضی معماها جای بحث دارد. برای مثال:

- معماهای هندسی و شبیه‌سازی‌ها در فیلم به‌طور غیرواقعی ساده و از دیدگاه بصری با دقت پایین ارائه شده‌اند. بسیاری از مشکلات هندسی که در فیلم نشان داده می‌شوند، برای یک ریاضیدان حرفه‌ای از منظر حل‌پذیری و نحوه اجرا، قابل قبول نیستند.
- در یکی از معماها، از نظریه‌های الگوریتمی و ترکیب‌های ریاضی استفاده شده است که در دنیای واقعی نیازمند محاسبات دقیق‌تری هستند، اما در فیلم به‌طور ساده و سریع حل می‌شوند، بدون اینکه عمق واقعی این مفاهیم نشان داده شود.

٤. ریاضی در خدمت پیشبرد داستان:
فیلم تلاش کرده است تا ریاضیات را در خدمت پیشبرد داستان قرار دهد. معماهای ریاضی و حل آن‌ها به شکل‌های مختلف در طول فیلم ارائه می‌شوند تا تنش‌های داستانی و فشار روانی بر شخصیت‌ها ایجاد کند. در این زمینه، معماهای ریاضی بیشتر از اینکه به‌عنوان یک ابزار آموزشی یا دقیق ریاضی ارائه شوند، بیشتر برای تحریک احساسات و تضادهای انسانی استفاده می‌شوند.

- به عبارت دیگر، ریاضیات در این فیلم نه به‌عنوان یک رشته علمی خشک، بلکه به‌عنوان یک وسیله برای پیشبرد داستان و تعاملات روان‌شناختی بین شخصیت‌ها عمل می‌کند. این به‌طور کلی یک استراتژی خوب برای جذاب نگه داشتن فیلم برای تماشاگران عمومی است، اما برای کسانی که درک عمیق‌تری از ریاضیات دارند، ممکن است کمی سطحی و غیرواقعی به نظر برسد.

۵. محیط علمی و پژوهشی ریاضی:
در این فیلم، شخصیت‌ها عمدتا ریاضیدانانی هستند که هر یک تخصص خاص خود را دارند. به‌طور کلی، فیلم تصویری از یک دنیای علمی می‌سازد که در آن افرادی با تخصص‌های مختلف ریاضی در یک فضا با یکدیگر تعامل دارند. این نمایش از جو علمی و پژوهشی نسبت به فیلم‌های معمولی که در آن‌ها ریاضیات به‌عنوان یک مفهوم مبهم و غیرقابل دسترس به نمایش درمی‌آید، نکته‌ای مثبت است.
با این حال، نحوه تعامل این شخصیت‌ها و تفاوت‌های شخصیت‌پردازی آنها که در موقعیت‌های استرس‌زا و بحرانی قرار می‌گیرند، ممکن است به نوعی از دیدگاه‌های ایده‌آلیستی دور باشد. در واقع، بسیاری از ریاضیدانان حرفه‌ای قادرند که در شرایط بحرانی به‌طور منطقی و بدون تنش‌های زیاد به حل مسائل بپردازند، ولی در این فیلم، شخصیت‌ها بیشتر تحت فشار روانی و اضطراب‌های شدید قرار دارند.



مثالی ساده از بازی نیم :
یک نسخه ساده از بازی که توسط امین و میلاد انجام شده است را با هم بررسی می‌کنیم.
سه دسته (pile) داریم که در دسته اول ۳ سنگ ، در دسته دوم ٤ سنگ و در دسته سوم ۵ سنگ وجود دارد.
امین و میلاد به نوبت بازی می‌کنند.
وضعیت اولیه:

- Pile 1: 3
- Pile 2: 4
- Pile 3: 5

ابتدا امین بازی را شروع می‌کند.
او ۲ سنگ از Pile 1 برمی‌دارد.
وضعیت بعد از حرکت امین:

- Pile 1: 1
- Pile 2: 4
- Pile 3: 5

حالا نوبت میلاد است. او ۳ سنگ از Pile 3 برمی‌دارد.
وضعیت بعد از حرکت میلاد :

- Pile 1: 1
- Pile 2: 4
- Pile 3: 2

در ادامه امین ۱ سنگ از Pile 3 برمی‌دارد.
وضعیت بعد از حرکت امین :

- Pile 1: 1
- Pile 2: 4
- Pile 3: 1

نوبت میلاد است. او ۳ سنگ از Pile 2 برمی‌دارد.
وضعیت بعد از حرکت میلاد:

- Pile 1: 1
- Pile 2: 1
- Pile 3: 1

امین ۱ سنگ از Pile 1 برداشت.
وضعیت بعد از حرکت امین:

- Pile 1: 0
- Pile 2: 1
- Pile 3: 1

میلاد که راهی برایش باقی نمانده ۱ سنگ از Pile 2 برمی‌دارد.
وضعیت بعد از حرکت میلاد:

- Pile 1: 0
- Pile 2: 0
- Pile 3: 1

و بالاخره امین آخرین سنگ را از Pile 3 برمی‌دارد.
وبدین ترتیب امین برنده بازی شد.
استراتژی‌های بازی نیم:
بازی نیم بر اساس قوانین ریاضیاتی و استراتژی های پیشرفته است.
استراتژی‌های پیشرفته بازی نیم بر اساس ریاضیات و مفاهیم جمع دودویی (binary sum) است. این استراتژی‌ها به شما کمک می‌کنند تا بهترین حرکت را در هر نوبت انجام دهید و شانس بردتان را افزایش دهید.

چند پیشنهاد

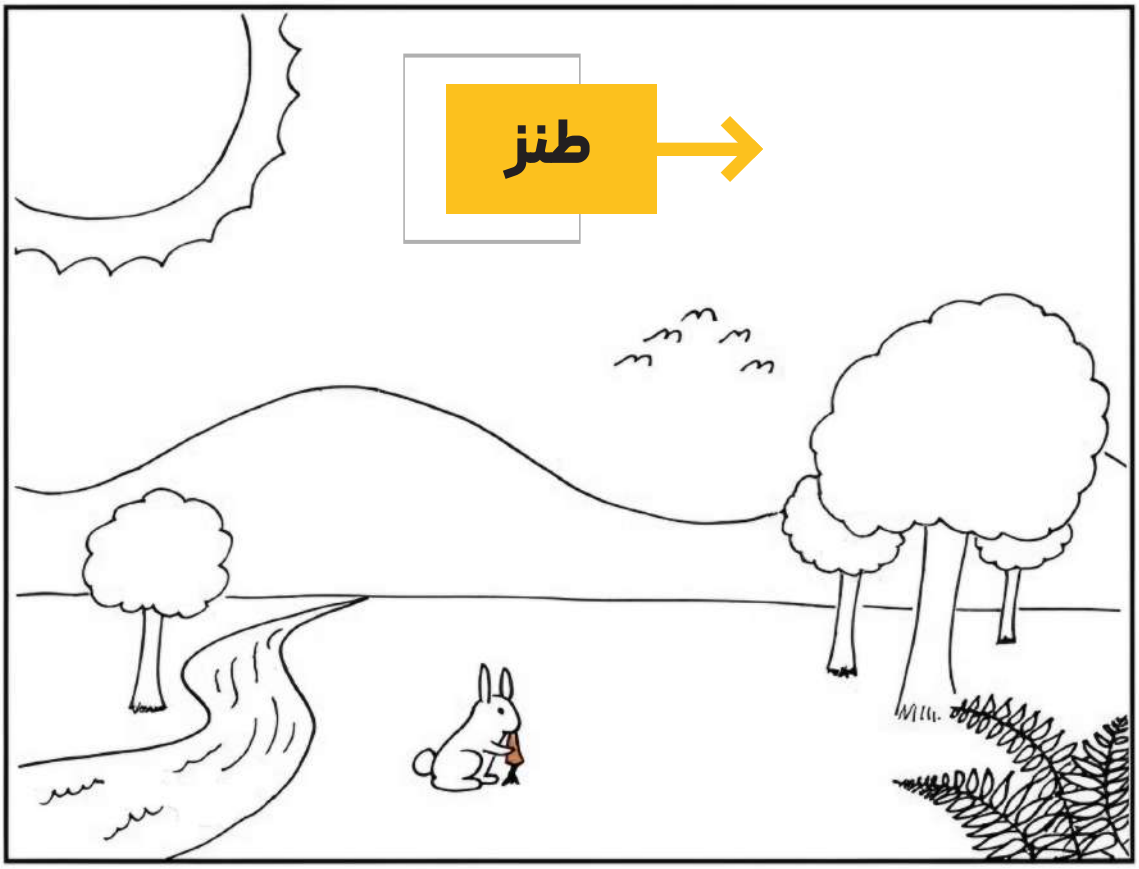


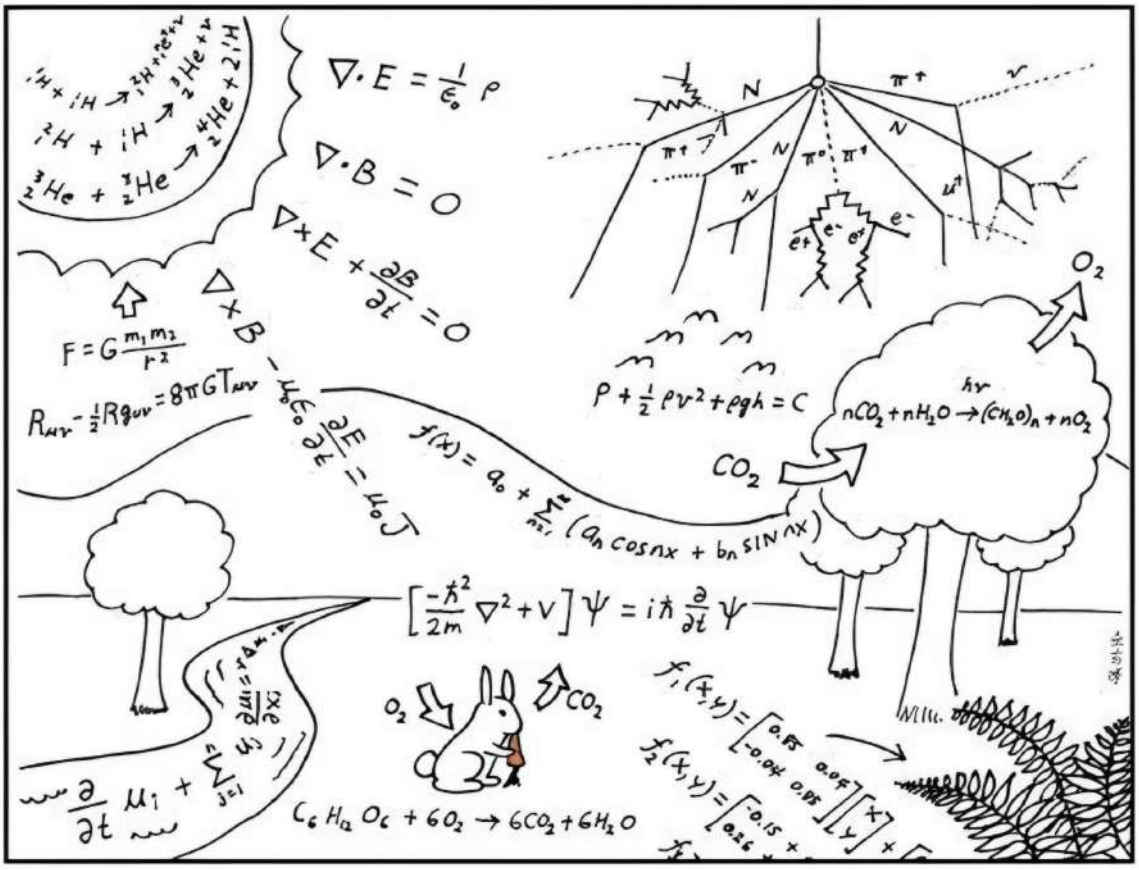
بازی نیم

مسعود ذوالفقاری- ریاضیات و کاربردها - آنالیز از دانشگاه امیرکبیر

بازی نیم یک بازی ریاضی و استراتژیک است که معمولاً با تعدادی چوب کبریت، سنگ، یا اشیای کوچک دیگر بازی می‌شود.
این بازی دو نفره است و قوانین آن ساده‌اند، اما استراتژی‌هایی که برای پیروزی استفاده می‌شوند می‌توانند پیچیده باشند.
قوانین بازی نیم:
۱. چند دسته (pile) از اشیاء وجود دارد. تعداد اشیاء در هر دسته می‌تواند متفاوت باشد.
۲. دو بازیکن به نوبت بازی می‌کنند.
۳. در هر نوبت، بازیکن ابتدا یک دسته را انتخاب می کند وسپس باید حداقل یک شیء از آن دسته را بردارد. بازیکن می‌تواند همه اشیاء یک دسته را نیز بردارد، اما نمی‌تواند از چند دسته به طور هم‌زمان بردارد.
٤. بازیکنی که آخرین شیء را بردارد، برنده است .




طنز


$\nabla \cdot E = \frac{1}{\epsilon_0}\rho$
$\nabla \cdot B = 0$
$\nabla \times E + \frac{\partial B}{\partial t} = 0$
$F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$
$R_{\mu\nu} - \frac{1}{2}Rg_{\mu\nu} = 8\pi G T_{\mu\nu}$
$\left[\frac{-\hbar^2}{2m}\nabla^2 + V\right]\Psi = i\hbar\frac{\partial}{\partial t}\Psi$
$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$
$nCO_2 + nH_2O \xrightarrow{h\nu} (CH_2O)_n + nO_2$
$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g h = C$
$f(x) = a_0 + \sum_{n=1}^{\infty}(a_n \cos nx + b_n \sin nx)$
O_2
CO_2



طنز

مفاهیم ریاضیات به زبان طنز

ادریس سلامت شعار دانش - ریاضیات و کاربردها از دانشگاه تبریز

همیشه یادگیری ریاضیات سخت و از طرفی برای تدریس آن روش نوآورانه‌ای وجود نداشت تا مفاهیم جالب ریاضیات که در نگاه اول بی روح به‌نظر می‌آید، در ذهن دانشجویان شکل گیرد. دو کاریکاتوریست «Matthew Peterson» و «James Huang» توانستند به کمک تصویرسازی و شوخ‌طبعی منحصربه‌فرد خودشان، مفاهیم و حقایق جالب ریاضیات را قابل فهم و شیرین‌تر کنند. برای هر یک از این کاریکاتورها یک دیالوگ بین صاحب اثر و فرد کنجکاو وجود دارد تا اطلاعات بیشتری دستیگرمان شود.

اسم این سری از کاریکاتورهای مربوط به ریاضیات «Off the Number Line Cartoons» است که در ادامه چندتا از آثار این مجموعه را می‌بینیم.



ترجمه:

«برش اول (استثنایی)»

+ اینجا؟

مصاحبه کننده:

فهمیدم. اون به‌جای برش اولیه گوشت گاو، برش اولیه از اعداد اول داره. اما چیزی که منو گیج می‌کنه این که من عدد ۶ و ۹ می‌بینم و این‌ها عدد اول نیستن. من چی رو متوجه نشدم؟

کاریکاتوریست:

این عدد جالبه. این شماره را ببین، مهم نیست قصاب از کدوم عدد برش بزنه، همیشه سمت راست این عدد، یک عدد اول هست. اون الان داره ۲۹۱۳۷ رو برش میزنه که اول هست، اما اگه یک رقم به سمت راست بره، ۹۱۳۷ هم اول هست. اگر به سمت چپ بره، ۶۲۹۱۳۷، اون هم اول هست. در واقع اون می‌تونه از هرجایی که دلش خواست ببره و عدد سمت راست اول باشه.

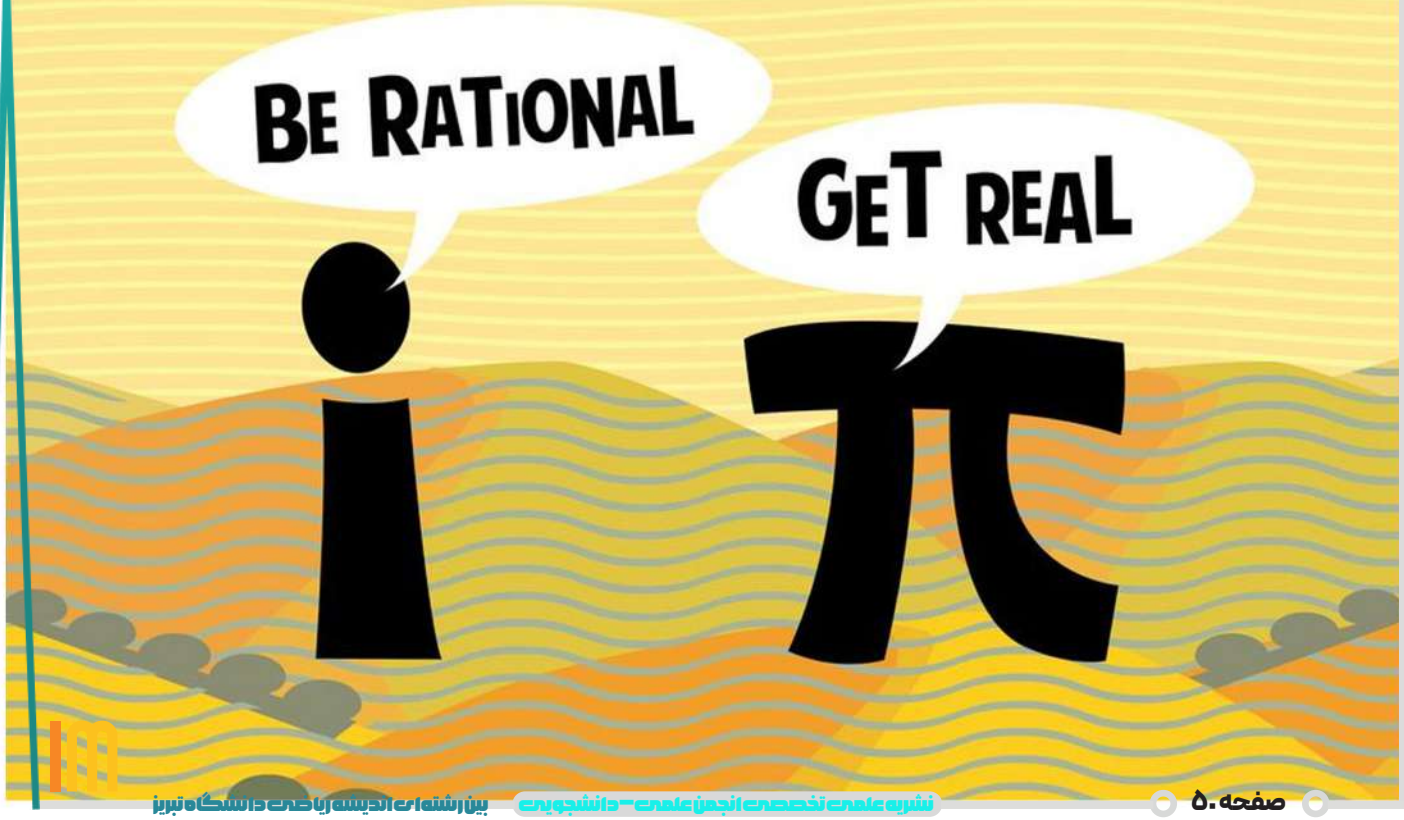
مصاحبه کننده:

وای! این فوق‌العاده است. مشتری جلوی ارقام سمت چپ ایستاده و نمی‌تونم عدد را کامل ببینم. این عدد تا کجا ادامه داره؟

کاریکاتوریست:

به مجموعه عددهای این شکلی « Truncatable Prime » میگن و طولانی ترین رقم ممکن در مبنای ۱۰، بیست و چهار رقم است:

۳۵۷۶۸۶۳۱۲۶۴۶۲۱۶۵۶۷۶۲۹۱۳۷





ترجمه:
«باورم نمیشه ... یک عدد کامل فرد! عجله کن! دوباره محاسباتت رو بررسی کن!»

مصاحبه‌کننده:
یک تک شاخ اونجا هست اما این دوتا کاشف فقط به این عدد علاقه‌مند هستن. خیلی جالبه...

کاریکاتوریست:
چی؟ اسب تک شاخ اونجاست؟ اوه، آره!

مصاحبه‌کننده:
خب، پس بهم بگو «عدد کامل فرد» چیه؟

کاریکاتوریست:
عدد کامل، عدد صحیح مثبتی که برابر با مجموع مقسوم‌علیه‌های سرهٔ مثبت خودش باشه. اولین عدد کامل ٦ است چون مقسوم‌علیه های اون ۱، ۲ و ۳ هستن و ٦ برابر با ۱+۲+۳. بعدی ۲۸ است، چون ۲۸ = ۱+۲+٤+۷+۱٤. معلوم میشه که اعداد کامل خیلی نادر و همه اون‌ها زوج به نظر میاد.

مصاحبه‌کننده:
پس، نمی‌شه یه عدد کامل فرد باشه؟

کاریکاتوریست:
ریاضی‌دانان هنوز این احتمال رو رد نکردن. یک گروه در سایت « oddperfect.org » وجود داره که یک پروژه محاسباتی در حال انجام برای پیدا کردن یک عدد کامل فرد دارن، اما در حال حاضر به صدها رقم رسیدن و بعید به‌نظر می‌رسد که اعداد کامل فرد وجود داشته باشند.

مصاحبه‌کننده:
احتمال وجود یک عدد کامل فرد، اون‌ها رو حتی از تک شاخ‌هایی که می‌دونیم تخیلی هستن، جذاب‌تر می‌کنه. خیلی باحاله.



ترجمه:
+ روی کاغذ خوبه، ولی به نظر نمی‌رسه کسی باشه که بتونیم روش حساب کنیم.
«یکی دیگر از قربانیان تریسکایدوفوبیا»

مصاحبه کننده:
حتی مطمئن نیستم که بتونم چنین چیزی را تلفظ کنم. تریسکا... چی هست ؟

کاریکاتوریست:
یعنی ترس از عدد سیزده. و این یک چیز واقعی است. من توی یه عالمه از آسانسورها بودم که دکمه‌ها روش ۱۱، ۱۲، ۱۴، ۱۵ و ... بود.

مصاحبه کننده:
اون‌ها ۱۳ را حذف می‌کنن چون بدشانس است.

کاریکاتوریست:
طبقه سیزدهم هنوز هست، ولی بهش میگن ۱۴. این منطقی نیست!

مصاحبه کننده:
که اینطور، بنابراین خرافات اعداد ۵ و ۷ به این نتیجه می‌رسن که نمی‌تونن روی ۱۳ حساب کنن.

کاریکاتوریست:
البته که می‌توانن روی ۱۳ حساب کنن. اون یک شماره حسابی هست، یک عدد اول و بخشی از سه گانه فیثاغورسی ۵، ۱۲، ۱۳ است. تنها عدد شمارشی است که می‌تواند ریشه چهارم از مجموع مربعات دو عدد صحیح متوالی باشد. اون‌ها فقط یک عدد فوق‌العاده رو رد کردن!



ترجمه:
«نوار بالای تکرار اعشار را حذف نکنید»

مصاحبه‌کننده:
اگه اون نوار رو برداری چی میشه؟

کاریکاتوریست:
این نوار رو حذف نکنیا! تا ابد تکرار می‌شه و هر چیزی که سر راهش باشه رو شخم میزنه. ما یه بار این اشتباه کردیم و یه فاجعه بزرگ بود. باید اون سوراخ روی دیوار رو درست کنیم.

مصاحبه‌کننده:
آهان! من عاشق این کارم! این رقم‌های اعشاری رو به شکل کاملا تازه‌ای نشون میده. ما نمی‌خواهیم یک آدمکش فوق‌العاده دست به چنین رقم‌هایی بزنه.

منابع

[1] Mind Research Institute (2015). Off the Number Line: Prime Cut Special - https://blog.mindresearch.org/blog/prime-cut-special-funny-math-cartoon
[2] Mind Research Institute (2015). Off the Number Line: Odd Perfect Number - https://blog.mindresearch.org/blog/off-the-number-line-odd-perfect-number
[3] Mind Research Institute (2015). Off the Number Line: Fear of the Number Thirteen - https://blog.mindresearch.org/blog/fear-of-the-number-thirteen-funny-math-cartoon
[4] Mind Research Institute (2015). Off the Number Line: Repeating Decimal - https://blog.mindresearch.org/blog/off-the-number-line-repeating-decimal

آیا میدانستید



اعداد خوشحال و غمگین

مائده اسکندری - رشته ریاضیات و کاربردها از دانشگاه تبریز



آیا می‌دانستید اعداد هم می‌توانند خوشحال و غمگین باشند؟
شاید با دیدن این عنوان به فکر فرو روید و با خود بگویید مگر می‌شود اعداد هم خوشحال و غمگین باشند؟
بله، درست است. اعداد هم می‌توانند خوشحال یا غمگین باشند.
خب سوال اینجا است که چه زمانی اعداد خوشحالند و چه زمانی غمگینند؟ اعداد خوشحال و غمگین به چه اعدادی گفته می‌شود؟
نگران نباشید، الان به شما این اعداد را معرفی خواهم کرد.
اعداد خوشحال یا به عبارتی شاد (happy number)، عدد صحیح مثبتی است که اگر مجموع مربعات ارقام آن به عنوان عدد بعدی در نظر گرفته شود و این عمل ادامه یابد به عدد یک ختم شود.
در غیر این صورت آن عدد غمگین یا به عبارتی غیرخوشحال (unhappy number) است. اگر یک عدد خوشحال باشد تمام اعضای توالی آن نیز خوشحال خواهند بود و اگر عددی غیر خوشحال باشد تمام اعداد توالی آن نیز غیر خوشحال خواهند بود. ۱۹ یک عدد خوشحال است پس اعداد حاصل از آن در توالی اعداد هم خوشحال هستند.
به عنوان مثال عدد ۱۹ را بررسی می کنیم:

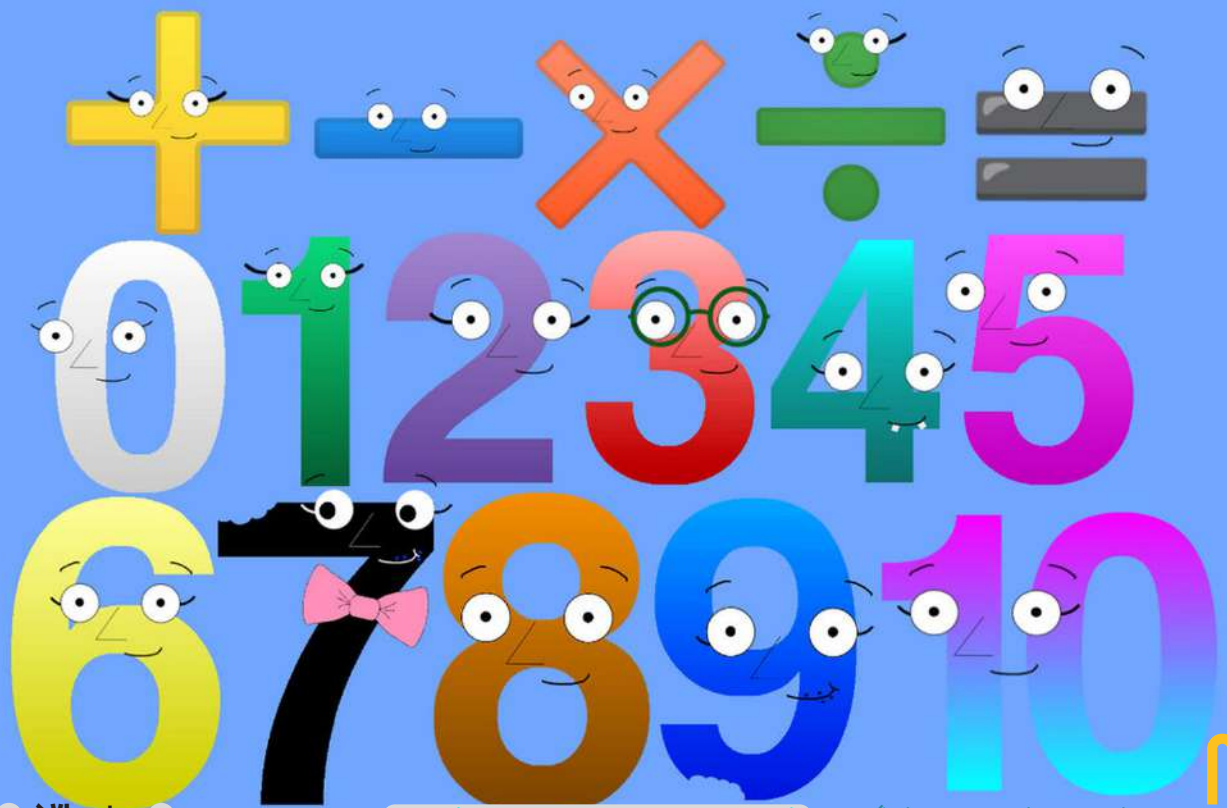
$$1^2+9^2=82 \qquad 8^2+2^2=68$$
$$6^2+8^2=100 \qquad 1^2+0^2+0^2=1$$

پس عدد ۱۹ یک عدد خوشحال است.
حال به بررسی عدد ٤ می پردازیم:

$$4^2=16 \qquad 1^2+6^2=37$$
$$3^2+7^2=58 \qquad 5^2+8^2=89$$
$$8^2+9^2=145 \qquad 1^2+4^2+2^2=42$$
$$4^2+2^2=20 \qquad 2^2+0^2+0^2=4$$

پس عدد ۴ یک عدد غیر خوشحال است.

نکات جالب از اعداد خوشحال:
۱) توان‌هاي ۱۰ همگي خوشحال هستند.
۲) اگر عددی خوشحال را برعکس بنویسیم، عدد خوشحال دیگری به دست می‌آید. برای مثال ۱۹ و ۹۱ اعدادی خوشحال هستند.
۳) با ضرب هر عدد خوشحال در توانی از ۱۰، عدد خوشحال دیگری به دست می‌آید. برای مثال اعداد ۱۹ ، ۱۹۰ ، ۱۹۰۰ ، .... همگی اعدادی خوشحال می‌باشند.
٤) با جابجایی ارقام یک عدد خوشحال، عدد خوشحال دیگری به دست می‌آید. به عنوان مثال اعداد ۹۱ ، ۱۰۹ ، ۱۰۹۰۱ ، ۱۰۹۰۹ ، ۱۰۹۰۰۹ ، ۱۰۹۰۰۰ ، ۹۱۰۰۰ ، خوشحال هستند.
حال شما بگویید، عدد ۷ خوشحال است یا غمگین؟



سرگرمی

	×		-		= 30
×		+		×	
	+	5	-		= 9
+		×		-	
	+	4	-		= 9
=		=		=	
34		28		5	

جواب

ملاحظات:

همه اعداد یک رقمی هستند.

ابتدا ضرب و سپس جمع و تفریق انجام می شود.

سرگرمی

رمز چهار رقمی را پیدا کنید!

9 2 8 5	یک عدد درست است اما در جای اشتباه
1 9 3 7	دو عدد درست هستند اما در جای اشتباه
5 2 0 1	یک عدد درست است در جای درست
6 5 0 7	هیچ عددی درست نیست
8 5 2 4	دو عدد درست اما در جای اشتباه

جواب

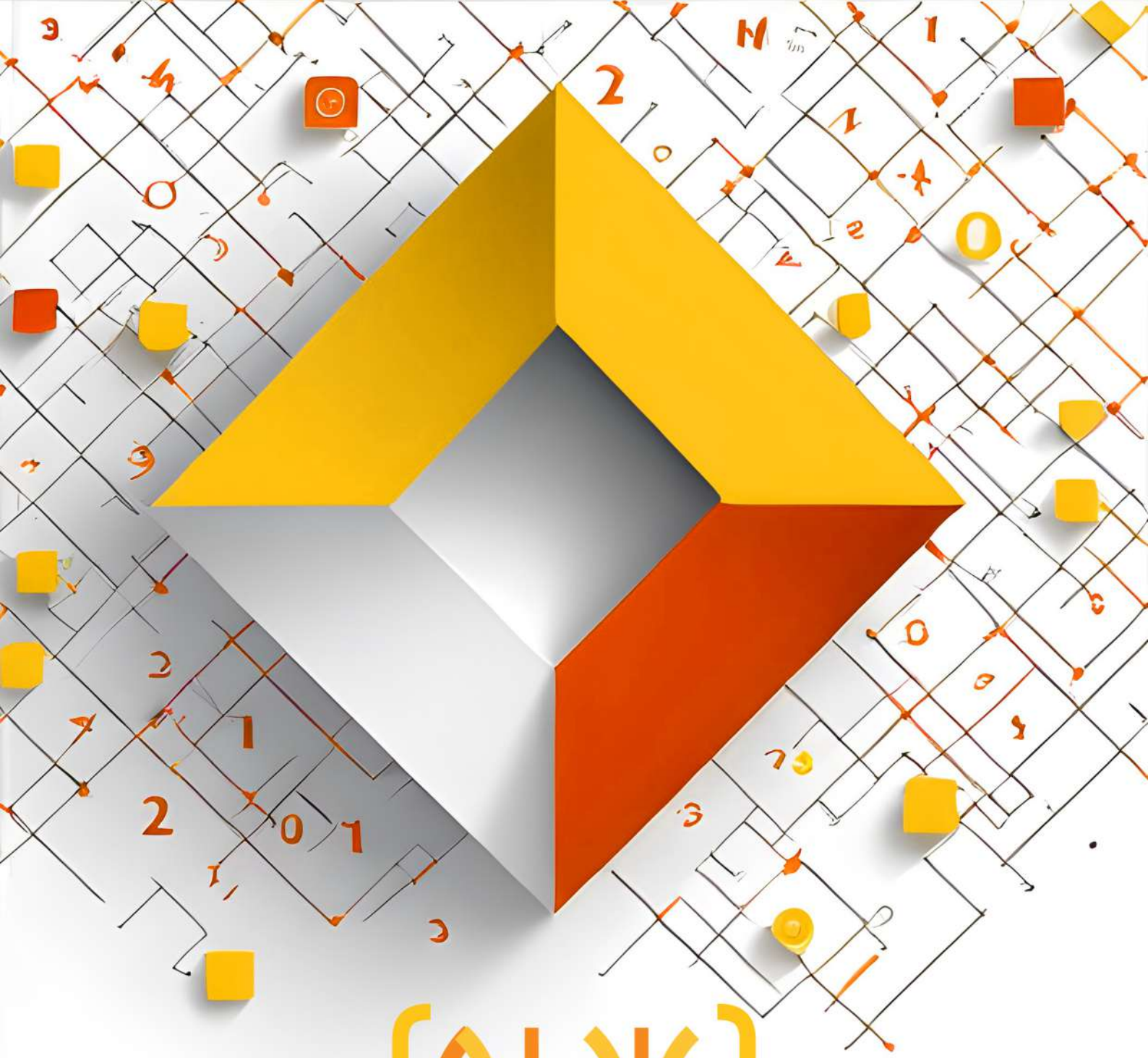
جواب ؟

سرگرمی

سودوکو

7				2		4	8	
2		6			8			5
5			9					
			1	5				
	2						6	
				6	7			
					6			3
6			5			1		4
	9	3		4				7

جواب:



در همسایگی ریاضیات

نشریه علمی تخصصی انجمن علمی-دانشجویی
بین رشته‌ای اندیشه ریاضی دانشگاه تبریز