منجم

رگه‌های معادلات

سابقه تاریخی علوم ریاضی و نجوم در ایران

دو فصلنامه علمی تخصصی خوارزمی
دوره جدید شماره دهم/ پاییز و زمستان ۱۴۰۰
قیمت: ۱۵۰۰۰ تومان

رازهای ریاضی

بسم الله الرحمن الرحیم
ن وَالقَلَمِ وَمایَسطُرون

دو فصلنامه علمی تخصصی خوارزمی
دوره جدید، شماره دهم
پاییز و زمستان ۱۴۰۰

فهرست مطالب

سخن مدیرمسئول ● ۲

انجمن علمی ریاضی/ پرنورترین ستاره ● ۳

ریاضیات در نجوم / سابقه تاریخی علوم ریاضی و نجوم در ایران ● ٤

زندگی نامه و دستاوردهای خواجه نصیر الدین طوسی ● ۹

متلب نرم افزار با کلی قابلیت کاربردی ● ۱۲

مصاحبه / دکتر مهدی جهانگیری: اینجا بحث شمارا و ناشمارا هست اگر به زبان ریاضی بگم به آرزوهایی رسیدم که شمارای نامتناهی هست ● ١٤

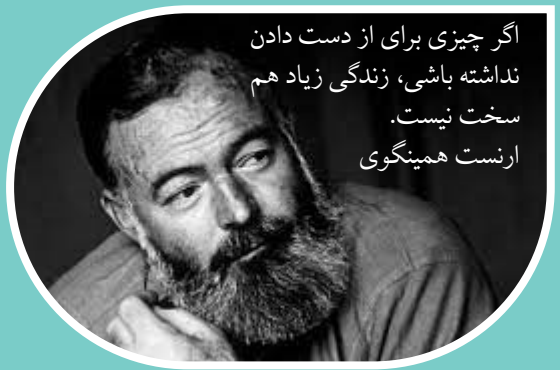
تاپماجالار ● ۱۸

رگه‌های معادلات ● ۱۹

مقاله / رازهای ریاضی ● ۲۱

معرفی مقاله / ریاضیات در شیمی شاخص توپولوژیک ساختارهای شیمیایی ● ۳۰

IYBSSD2022
International Year
of Basic Sciences
for Sustainable Development



شناسنامه نشریه

صاحب امتیاز : انجمن علمی ریاضیات و کاربردها دانشگاه مراغه
مدیر مسئول : کیمیا عدل وندی / kymyadlwndy@gmail.com
سردبیر: اسما عبدی
استاد مشاوره انجمن: آقای دکتر فیروز پاشایی / mailto:f_pashaie@yahoo.com
اساتید همکار این شماره نشریه: دکتر مهدی جهانگیری
کارشناس نشریات دانشگاه: سرکار خانم پریسا فتوحی
ویراستاران: فرزانه نوراختر، کیمیا عدل وندی
هیئت تحریریه : کیمیا عدل وندی، اسما عبدی، سارا عمادی، الهام محمدی زاد، زهرا میراحمدیان، سمیرا عونی، مینا احمدی، سید عارف موسوی، ثمین پیروزفر، یلدا علیزاده، مریم رونقی، لیلا عبدالهی، فاطمه محمدیاری، سارا آذر منش، آیسوده سید کریمی.
حامی مالی : f_pashaie@yahoo.com
نشانی: استان آذربایجان شرقی، شهرستان مراغه، میدان مادر،دانشگاه مراغه، خانه فرهنگ، اتاق انجمن‌های علمی، ریاضیات و کاربردها
www.math-muni2013.blogfa.com/

نشانی فضای مجازی :
MATH_MARAGHE

سخن مدیر مسئول

روزی را به یاد دارم که دو نفر از دوستانم، من را با خانه نشریات دانشگاه آشنا کردند. آن زمان من دانشجوی ترم یک دانشگاه بودم. همه چیز برایم تازگی داشت، احساس گنگی داشتم، دلشوره، اضطراب، از خودم و توانایی‌های خود اطمینان کامل نداشتم، نمی‌دانستم می‌توانم این کار را انجام دهم، یا نه!! در آن زمان من را به عنوان طراح نشریه انجمن علمی علوم پایه به خانم فتوحی معرفی کردند. آن روزها نه می‌دانستم نشریه چیست؟! نه طراحی و نه انجمن علمی!

روزی را که قرار بود نشریه را شروع کنیم، سال اولی ساده بودم که بی‌هدف به دنبال کسب تجربه و مهارت به راه افتاده بودم، با این حال به خدایم توکل کردم و بعد از چندین ماجرای تلخ و شیرین قوانین پیچیده که سر در نمی‌آوردم، پا در راهی نهادم که پیش از ما بسیاری آن را پیموده بودند و برای من چون رویایی در دوردست می‌بود.

حالا از آن روزها یک سال می‌گذرد و به جز همان خاطرات و ماجراهای تلخ و شیرین و کوله‌باری از تجربه چیزی به جا نمانده.

ولی مفتخرم که حضور گرم هم‌رشته‌های عزیزم را در کنار این نشریه نوپا داشته باشم.

خوارزمی در این شماره از نشریه به کاربرد ریاضیات در سایر رشته‌ها می‌پردازد. ریاضیاتی که کاربردهایش بدون شک لایق توجه بیشتری بوده و شاید در این سال‌ها به حق خودش نرسیده.

در ابتدا کمی با تاریخچه ریاضیات آشنا می‌شویم سپس به سراغ کاربردها و زیبایی‌های ریاضیات در جهان پیرامون می‌پردازیم و در نهایت مصاحبه‌ی شیرینی را با هم خواهیم خواند.

نشریه خوارزمی نشریه‌های علمی دانشجویی است که توسط انجمن علمی علوم پایه دانشگاه مراغه منتشر می شود.

رعایت نکات زیر در پذیرش و چاپ مقاله الزامی می باشد:

۱) مقاله باید به صورت فایل word تهیه و ارسال گردد.

۲) برای نگارش متن‌ها از قلم با B titr با اندازه ۱۲

۳) برای نگارش متون فارسی از قلم B nazanin با اندازه ۱۴

۴) برای متون انگلیسی از قلم Times New Roman با اندازه ۱۲

۵) برای زیرنویس‌ها از قلم B nazanin با اندازه ۱۰

۶) برای شکل‌ها، نمودارها، جدول‌ها و عنوان‌ها از قلم با اندازه ۱۲ استفاده شود.

کیمیا عدل وندی

انجمن علمی ریاضی
پرنورترین ستاره

فعالیت‌ها، سمینارها، کارگاه‌ها و افتخارات انجمن ریاضیات دانشگاه مراغه

کیمیا عدل وندی

جلسه انجمن علمی ریاضیات دانشجویان دانشگاه مراغه

با حضور:
دکتر فیروز پاشایی

۱۴۰۰/۱۱/۲۷
سمینار انلاین
سامانه ال ام اس

سمینار علمی

معادلات دیفرانسیل معمولی،کسری،تاخیری
باسخنرانی آقای دکتر محمد شهریاری
محورهای تخصصی

- دیفرانسیل وکاربردهایش
- نقش دیفرانسیل در فیزیک
- معرفی کتاب

۱۴۰۰/۱۲/۱۶
سمینار انلاین
سامانه ال ام اس

سمینار علمی

هندسه تصویری و کار بردهای آن
با سخنرای دکتر فیروز پاشایی
محورهای تخصصی

- تفکر هندسی در ریاضیات
- تلفیق مفاهیم جبری و هندسی
- هندسه اقلیدسی

۱۴۰۰/۱۱/۱۸
سمینار انلاین
سامانه ال ا م اس

سمینار علمی

نقش تاریخ ریاضیات در تدریس و یادگیری
با سخنرانی آقای دکتر اصغررحیمی
محورهای تخصصی

- تاریخچه ریاضیات
- تاریخچه حد نویسی
- معرفی کتاب

Coming soon

همایش دانشجویی
Math Woman
باسخنرانی دکتر دارابی و دکتر تاری زاده
۲۲ اردیبهشت ۱۴۰۱

کارگاه
Swallow the Integral
با تدریس
استاد قاسم زاده
اردیبهشت ۱۴۰۱

ریاضیات در نجوم
سابقه تاریخی علوم ریاضی ونجوم در ایران

فرزانه نوراختر

تردید نیست که از سه هزار سال قبل دانش ریاضی، نجوم، طب و کیمیا گری در نزد اقوام آشوری، بابلیان، کلدانیان، فنیقیان، و اهل مصر،هند، چین، ایران اعتبار و ارج فراوانی داشته است. به طور قطع نمی‌توان گفت که نجوم و ریاضی از مصر به یونان و بین النهرین رفته و از آنجا به ایران آمده است، بلکه با توجه به مطالب پاره‌ای از کتب و سنگ نبشته‌ها و تفسیر و توجه عمیق به معانی آن‌ها چنین بر می‌آید که دانش نجوم اصولاً در ایران و همزمان در سرزمین هند بنیان گرفته و از آن جا به یونان و سایر کشورها پراکنده شده است. به ویژه اگر بدانیم که زبان سانسکریت و اوستایی از یک رشته مشتق شده‌اند و مآخذ آن‌ها یک گویش (مادر) بوده که در حدود پنج تا شش هزار سال قبل به تدریج از بین رفته است.

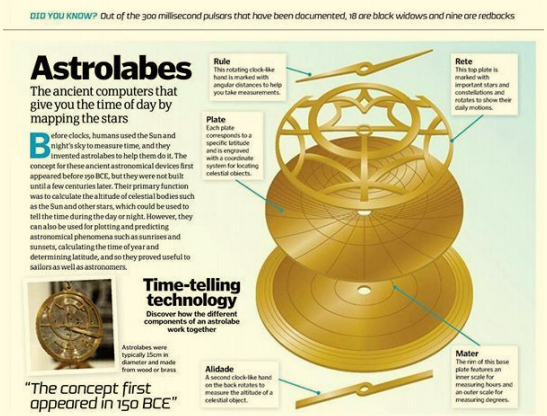
علم نجوم از زمان بسیار قدیم مورد توجه اقوام آریایی و خصوصاً ایرانیان بوده است .آسمان صاف و هوای معتدل این سرزمین، فروغ و تلآلو ستارگانش در شب هنگام و همچنین آسمان صاف کویر و نواحی کرمان وسیستان و درخشندگی ستارگانش یکی از دلایل توجه ایرانیان به آسمان وستارگان وپایه گرفتن دانش نجوم و اخترشناسی در این سرزمین است. دانش ستاره شناسی و نجوم و ریاضی ایرانیان علی الخصوص در دوره اسلام گنجینه ای است که بدون شک در روشن کردن مشعل فروزان علوم امروزه جهان از چنین آتشکده پر فروغی بی تأثیر نبوده است،همانطور که برای نخستین باردر جندی شاپور ایران و در زمان حکومت ساسانیان، پایه یک مجتمع علمی که امروز آن را دانشگاه می‌نامیم گذاشته شده است .

شرحی از دستگاه اسطرلاب

یکی از دستگاه‌های مورد احتیاج محاسبات نجوم قدیم

ابزاری به نام اسطرلاب (جام جمشید) یا جام جم بوده که آن را به نام شمارشگر نجومی یا شماشگر اختران نام می‌نهیم و مجله Science America سال ۱۹۷۴ شماره ۲۳۰ ژانویه این دستگاه را به نام Analogue Computer خوانده و مطالعات عمیقی درباره "جام جمشید" ودستگاه مذکوربعمل آورده است و آن را دستگاهی برای محاسبه حرکات اجرام فلکی و اصول هندسی نجومی و گاه شماری دانسته و چنین نتیجه می‌گیرد که ابزارنجومی مذکور برای ماهیت-کیفیت و کمیت اجرام فلکی هم به کار می‌رفته است.

دستگاه اسطرلاب

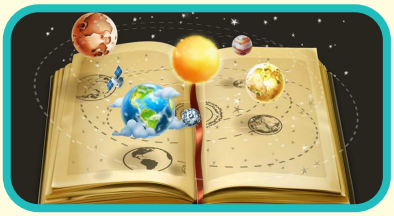


ریاضی با طعم شعر

فردوسی به شرح دقیق این دستگاه که در زمان کیخسرو به کار می‌رفته پرداخته است و با توصیفی در جلد سوم شاهنامه درباره این جام : ((**جام جمشید**)) ویا ((**جام جهان نما**)) که آن را در بعضی موارد ((**جام جم**)) خوانده، چنین آورده است:

همـه بودنی‌هـا بـدو انـدرا
بدیـدی جهانـدار افسـونگرا
کـه افزایـش آب جـام چیسـت
نجومی است یا آلت هندسیست
چنین داد پاسـخ که ای شهریار
تـو این جـام را خوارمایـه مدار
که این در بسـی سالیان کرده‌اند
بدیـن در بسـی رنج‌هـا برده‌اند
زاخترشناسـان هـر کشـوری
زهرجاکـه بـد نامورمهتـری
بر "کیـد" بودند کایـن جام کرد
بـه روز سـپید وشـب لاجـورد
همـه طبـع اختـر نگهداشـتند
فـراوان بـر ایـن روز بگذاشـتند
تـو از مغناطیس گیر این نشـان
کـه اورا؟ چنین کرد آهن‌کشـان
هـم بودنی‌هـا بگویـد بـه شـاه
زگردنده خورشید و رخشنده ماه

کتب مربوطه



کتب که از ایرانیان قدیم باقی مانده ودر آن مطالب جالبی از ریاضی ونجوم آورده شده و کتاب‌هایی که در آن‌ها به نجوم و ریاضی در ایران باستان اشاره رفته است عبارت انداز:

- کتاب مقدس **اوستا**،کتاب مینوی آیین زرتشت (بخش هوسپارم-یانسک هفدهم)
- **اندرزگر** که نویسنده آن زادان فرخ که یکی از منجمان ایرانی بوده و تآلیفاتی به زبان پهلوی در مورد محاسبات نجومی نوشته است.
- کتاب **بندهش** (آغاز خلقت) که کتاب مزبور دائره المعارف پیش از اسلام است و شامل بحث‌هایی درباره نجوم و احکام نجوم، تقویم، جغرافیا، جاورشناسی و گیاه شناسی است.
- **پارسیک** که به زبان پهلوی بوده و سپس به زبان پارسی قدیم در زمان انوشیروان برگردان شده و نوشته‌های مذکور متعلق به کلید دار رصدخانه آزیدهاک بوده و سپس این کتاب به زبان عربی به نام "**الموالید علی الوجود والمحدود**" ترجمه شده است

ریاضی‌دانان و دانشمندان علم نجوم ایران در دوره اسلام

اوج اعتلای تولد و تحقیق دوره دوم دانش ریاضی و نجوم ایران از آغاز اسلام تا قرن پنجم هجری شمسی بوده و شروع آن از ابوسهل نوبخت نو بخت (پدر) (۱۴۸ ق -۱۴۴ش-۷۶۵ م) منجم و دانشمند ایرانی است که در دربار المنصور خلیفه عباسی در پیاده کردن طرح شهر بغداد اقدام نمود و شخص دیگری که در این زمان می‌زیست و در این افتخار شریک بوده محمد بن حبیب الفزاری (۱۶۱ ق- ۱۵۶ ش-۷۷۶م) مترجم کتاب معروف ((زیج سندهند)) به زبان عربی است که هم زمان ابو سهل بوده است . این دوران تا زمان حکیم عمر خیام نیشابوری (۴۳۰ق- ۴۱۷ ش-۱۰۳۸م) ادامه میابد که این داتشمند ایرانی توانست اختلاف تقویم و رصد و سال را محاسبه و تعیین و حساب صحیح آن را ارائه کند و مشکلات اصول مسائل نجوم را حل نماید در حقیقت این دوره را باید عصر نابغه زائی علوم ریاضی و نجوم در ایران بخوانیم، زیرا بنابر شواهد امر و دلایل موجود که شرح آن خواهد آمد : متفکرین متدین و مسلمان ایرانی بودند که مسائل حساب، هندسه، فیزیک، مثلثات و نجوم را به طریقی تجزیه و تحلیل کردند ه امروزه مایه اعجاب و تحسین محققین دانش ریاضی و نجوم است

ابو عبدالله محمد بن موسی خوارزمی (المجوسی): دانشمند ایرانی متولد سال(۱۹۸ه.ق) لگاریتم را کشف و یک درجه از قوس نصف النهار را اندازه گیری کرد ،از افتخارات او میتوان به صفحه ۳۷۹ کتاب انسیکلوپیدی اسلام اشاره کرد که فقط شرح کارهای ریاضی اوست.

احمدبن عبدالله مروزی متولد سال‌های ۲۵۰یا۲۶۰ قرن هشتم میلادی محققی بود که در جندی شاپور میزیست درباره حرکت ستارگان مطالعاتی کرد .به کار بردن روابط مثلثاتی در فرمول مثلثات کروی از کارهای این دانشمند ایرانی است.

ابوالعباس فضل بن حاتم نیریزی از اهالی نیریز فارس متولد سال ۳۱۰ هجری قمری اولین بار علل پیدایش رنگ ساه را در رنگین کمان شرح داد و یکی از نوابغ بزرگ ریاضی جهان ودارای اطلاعات وسیع ریاضی بود.

ابوسعید احمدبن محمد عبدالجلیل سجزی از مردم سیستان بود ودر شیراز زندگی میکرد یکی از اعجوبه‌ها و نوابغ ریاضی بود و نخستین دانشمندی بود که عقیده به حرکت وضعی زمین داشت . زریقه ترسیم نه ضلعی از اوست.

ابوریحان بیرونی متولد سال ۳۶۵.ق ویک از دانشمند برجسته ایرانیاست که مرکز تحقیقاتی فضایی آمریکا بنابه تایید و تصویب کنگره جهای نجوم نام اورا با نام چند نفر از دانشمندان نجوم و ریاضی ایرانی روی کره ماه ثبت کرده است. ربع اسطرلاب از ساخته‌های اوست و اولین بار براساس یک فرمول ریاضی شعاع کره زمین را با توجه به غروب آفتاب محاسبه کرد.

محمد ابوجعفر خواجه نصیرالدین طوسی در سال ۵۹۷.ق در حوالی قم متولد شد و شرح زندگی و خدمات او به علم نجوم در بلند آواره کردن نام ایران و ایرانی و ساختن رصدخانه مراغه محتاج به چندین کتاب و رساله است به پاس خدمات این مرد بزرگ به عالم ریاضی و نجوم نام او را نصف النهار ۴۱ درجه و مدار صفر درجه کره ماه به نام Nassiraldin برای همیشه ثبت و پایدار مانده است .

چرا ریاضیات می‌تواند بهترین زبان کیهان باشد؟

به گفته برخی از محققان ارتباط میان موجودات فضایی هوشمند و انسان‌ها باید بر پایه علم ریاضی باشد در این صورت می‌توان برای ایجاد زبانی مشترک امیدوار بود.

سهم ریاضیات در زندگی انسان با سهم موسیقی و هنر برابری می‌کند.

منافع متقابل

کارال دویتو (استاد بازنشسته در دانشکده ریاضی دانشگاه آریزونا) اظهار داشت: مفهوم جلب توجه موجودات فضایی و نشان دادن معنی آن شاید بهترین راه برای حل مسئله باشد. شاید موجودات فضایی هوشمند ایده‌های مشابهی داشته باشند و خود را برای ما نمایان سازند.

به اعتقاد دویتو برای اینکه دو تمدن قادر به تبادل اطلاعات علمی و دقیق باشند آنها باید در ابتدا واحدهای اندازه‌گیری یکدیگر را یاد بگیرند.

همچنان مشکلات بالقوه متعددی وجود دارد که باید بررسی و شناخته شوند. به گفته دویتو شاید فردی اینطور بیندیشد که نژاد موجودات فضایی با ویژگی‌های هندسی متفاوتی اغاز شده و قوانین حرکت آن ریشه در همان ویژگی‌ها دارد. بنابراین شاید نتایج با فرمول‌ها و قوانینی که برای ما آشنا هستند تفاوت داشته باشند.

دویتو در ادامه افزود: ریاضیات حرکت،حساب دیفرانسیل نام دارد.

علم کیهان شناسی

کیهان شناسی شاخه‌ای از علم ستاره‌شناسی است که به مطالعه آغاز ساختار کلی و تکاملی جهان می‌پردازد. ستاره‌شناسان با استفاده از علم ریاضی الگوهایی فرضی از جهان ساخته و مشخصات این الگوها را با جهان شناخته شده مقایسه می‌کنند. کیهان شناسی، گذشته، حال و آینده کائنات را بررسی می‌کند. کائنات تمام چیزهای موجود در عالم را شامل می‌شود: چه مرئی باشد چه نامرئی، چه کشف شده باشد چه کشف نشده باشد.

منابع

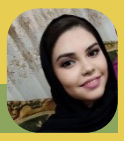
۱. کتاب ابرمردان تاریخ نجوم و ریاضی ایران در دوره اسلام عبدالرحمن صوفی رازی نویسنده سرفرازغزنی

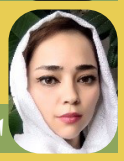
۲. کتاب ابن خلدون ص ۴۹۸ چاپ بیروت سال ۱۸۷۹م یا صفحه ۶۳۷ نسخه زبان فرانسه / ترجمه: منصور نقی لو/ سایت علمی بیگ بنگ

3. space.com

4. https://iranoccasion.com/mag/science/space

زندگی نامه و دستاوردهای خواجه نصیرالدین طوسی


اسما عبدی


الهام محمدی زاد

چکیده‌ای از زندگی‌نامه خواجه

خواجه نصیر الدین طوسی فیلسوف و ریاضیدان بزرگ شیعه بود. وی در قرن هفتم می‌زیست و بناکننده بزرگ‌ترین رصدخانه درزمان خود بوده. وی کتاب‌های متعددی در زمینه‌های مختلف تالیف کرده است. از جمله اثار وی می‌توان به تجرید الاعتقاد، اخلاق ناصری، اوصاف الاشراف، اساس الاقتباس، زیج ایلخانی اشاره کرد.

ازجمله شاگردانی که در محضر وی بوده‌اند می‌توان به علامه حلی، ابن میثم بحرانی، قطب الدین شیرازی، سید رکن الدین استرآبادی و... اشاره کرد.

اساتید این بزرگوار نصیرالدین عبدالله ابن حمزه، سراج الدین قمری، کمال الدین موصلی، قطب الدین شیرازی، سالم ابن بدران مصری مازنی بوده‌اند.

وی علوم دینی و عقلی را زیر نظر پدرش و منطق وحکمت طبیعی را نزد دایی‌اش آموخت و تحصیلاتش را در نیشابور به اتمام رساند و در آنجا به عنوان دانشمندی برجسته آوازه یافت.

خواجه نصیرالدیت طوسی درسال ۶۷۲ه.ق دربغداد رحلت نمود و بنابر وصیت خویش درشهر کاظمین مدفون گردید.

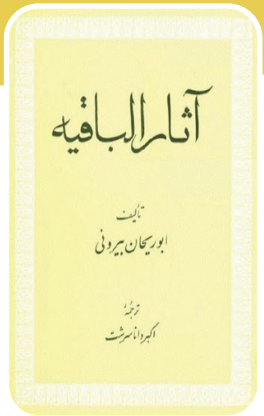
پرتره‌هایی ازخواجه

دستاوردهای خواجه در ریاضیات و نجوم:

مثلثات

در کتاب شکل القطاع مثلثات را برای اولین بار به عنوان دانشی مستقل معرفی و آن را در پیش‌گفتار علم نجوم معرفی می‌کند و قوانین اساسی برای حل مثلثات مسطح و کروی مطرح می‌کند.

به گفته برخی از محققان این کتاب را تا مدت‌ها نخستین اثر مستقل در موضوع مثلثات می‌دانستند ولی بعد از به عمل آوردن تحقیقات دریافتند که در کتاب مقالید ابوریحان بیرونی درحدود ۳۰۰سال پیش درآن از مثلثات به عنوان رشته‌ای مستقل در ریاضیات نام برده شده بود.



کتاب شکل القطاع کتابی از ابوریحان بیرونی (ریاضیدان و منجم)

اقدامات خواجه نصیر الدین طوسی درباره نجوم

بانام مراغه بیش از هر وقت از زمان انتخاب آن به پایتختی ایران در عهد هولاکو در نوشته‌ها و منابع تاریخی برخورد می‌کنیم.

در نوشته‌ها و متن‌های تاریخی چنین آمده است که پس از انتخاب مراغه به عنوان پایتخت توسط هولاکو درپی فتح بغداد براثر تقاضا ویا تشویق حکیم دانشمند بزرگ ایرانی(خواجه نصیرالدین طوسی) موجبات ایجاد یکی از معتبرترین مراکز علمی جهان یعنی رصد خانه مراغه به دستور هولاکو فراهم می‌آید و این مرکز علمی درروی یکی از تپه‌های شمال غربی مراغه مشرف به جلگه منتهی به دریاچه ارومیه احداث می‌گردد. خواجه به جدیت و مهارت تمام اقدام به تاسیس رصد خانه نمود وزیج ایلخانی را در این رصدخانه تدوین کرد.

توضیحاتی درباره مثلثات و کاربرد آن در نجوم

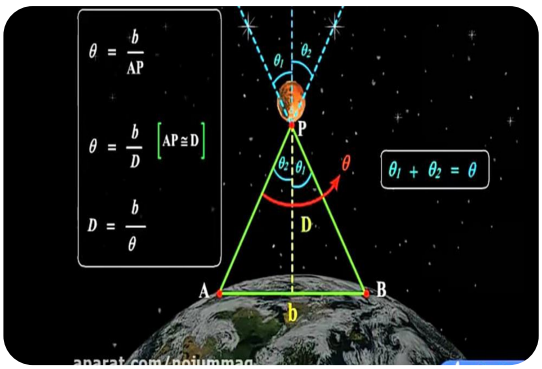
مثلثات شاخه ای از ریاضیات است که روابط میان طول اضلاع و زاویه‌های مثلث را مطالعه می‌کند. نخستین

کاربرد مثلثات در مطالعات اخترشناسی بوده‌است . اکنون مثلثات کاربردهای زیادی در زمینه‌هاي ریاضیات محض و کاربردی،فیزیك و... دارد.

در نجوم برای محاسبه فاصله سیاره زمین تا خورشید ، ماه ،شعاع زمین و همچنین اندازه گیری فاصله بین سیارات استفاده می‌شود.

برای انجام این اندازه گیری‌ها از مثلث استفاده می‌شود که شامل گرفتن نقاط مختلف از اندازه گیری و در نظر گرفتن هر یک به عنوان رئوس مثلث است. از آنجا فاصله بین یک نقطه و نقطه دیگر حاصل می‌شود.

مصری‌ها اندازه گیری زاویه‌ها را بر حسب درجه، دقیقه و ثانیه تعیین کردند و از آن در نجوم استفاده کردند.



- ابتدا روی سیاره زمین دو نقطه به فاصله از هم مشخص می‌کنیم و آنهارا A و B می‌نامیم.
- سپس روی سیاره مبدا نقطه‌ای مطابق تصویر قرار می‌دهیم و آن را P می‌نامیم.
- حال این سه نقطه رابه هم وصل میکنیم.مشاهده می‌کنید که یک مثلث تشکیل می‌شود .
- ازنقطه P به مرکز پاره خط Ab خطی وصل می‌کنیمئ وآن را D مینامیم.
- حال زوایای آن را مشخص و Θ1 و Θ2 می‌نامیم.
- اکنون مطابق تصویر باکمک فرمول‌های به دست آمده می‌توانیم فاصله دو جسم آسمانی را از هم پیداکنیم.

منابع:

۱. کتاب مراغه"افرازه رود" نوشته یونس مرادی
۲. سایت ویکی پدیا

متلب نرم افزار با کلی قابلیت کاربردی

سید عارف موسوی

زبان برنامه‌نویسی و نرم افزار متلب (MATLAB)، بدون شک، امروزه یکی از ابزارهای حیاتی برای مطالعات علمی در رشته‌های مختلف علمی و فنی به حساب می‌آید.

از قابلیت‌های نرم افزار و زبان برنامه نویسی متلب برای حل مسائل عملی و کاربردی استفاده می‌شود.

هدف این فرادرس آشنایی دانشجویان و کاربران با مباحث مختلف مرتبط با برنامه نویسی متلب است که از طریق نکات تئوری و عملی به طور همزمان صورت می‌گیرد. جوانب مختلفی از برنامه نویسی متلب مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرند که قطعا نکات آموزشی فراوانی برای همه کاربران متلب دارد.

نرم افزار متلب یک زبان فوق العاده قوی برای محاسبات فنی در رشته‌های مختلف مهندسی است. نرم افزاری که مسائل و راه حل‌های آنها را با بهره گیری از ترکیب کدنویسی، تصویر و محاسبات به راحت ترین شکل ممکن ارائه می‌کند.

کلیات نرم افزار:

همانگونه که می‌دانیم از نرم افزار متلب برای مقاصد مختلفی استفاده می‌شود:

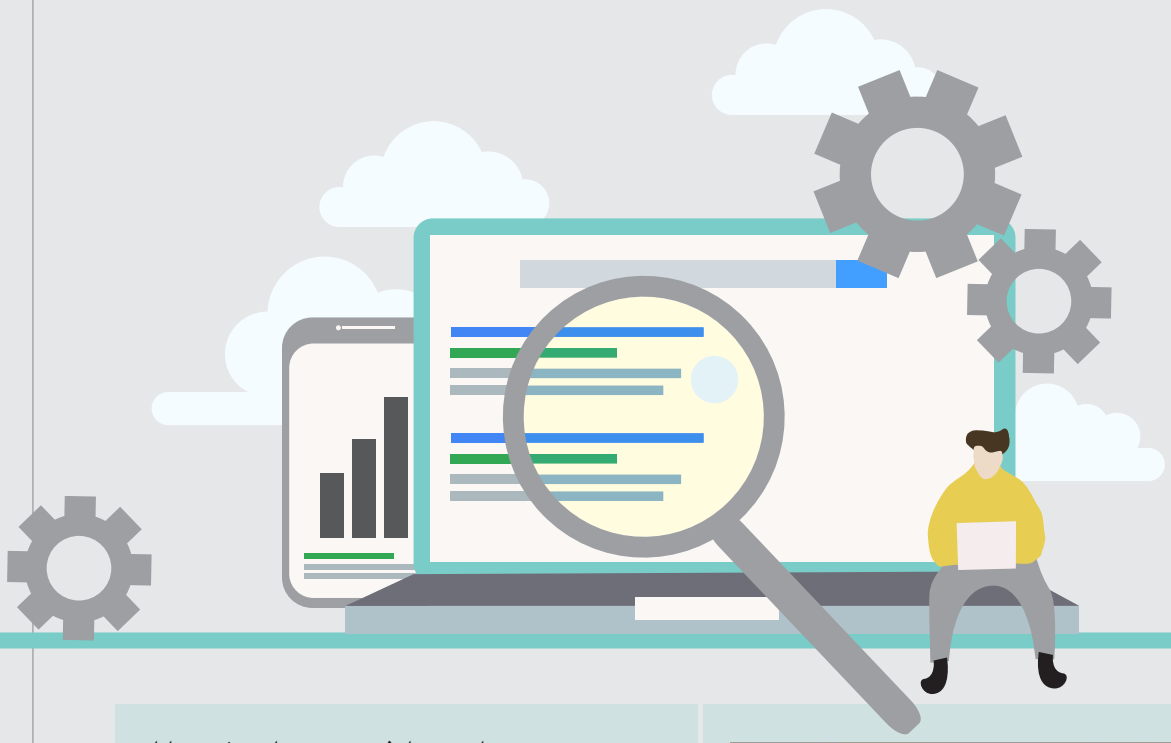
- ریاضی و محاسبات
- توسعه الگوریتم
- مدلسازی و شبیه سازی
- تحلیل اطلاعات و تصویرسازی بصری (تولید نمودار و ...)

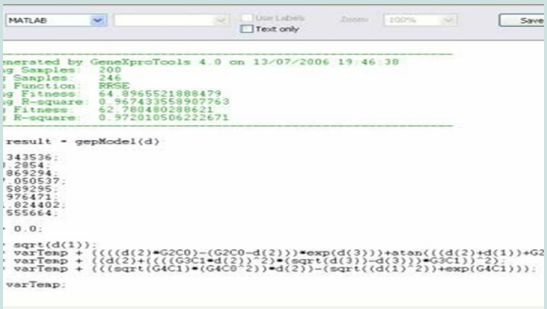
تولید گراف یا نمودارهای علمی و مهندسی

در واقع متلب یک سیستم تعاملی است که عنصر اولیه دیتای آن یک آرایه (Array) است که نیازی به اندازه گذاری ندارد. این خاصیت به شما امکان حل بسیاری از مسائل فنی محاسباتی را می‌دهد بخصوص فرمولاسیون‌های ماتریسی و وکتور. MATLAB -Matrix Laboratory دارای ابزارها (toolbox)های برنامه محوری برای حل مسائل است که برای بسیاری از کاربرانش اهمیت زیادی دارد و به آنها اجازه می‌دهد تا تکنولوژی بخصوصی را یاد بگیرند و اعمال کنند.

برنامه متلب از ۵ بخش عمده تشکیل شده است:

زبان متلب (MATLAB language): که یک زبان ماتریسی/آرایه ای سطح بالاست و ویژگی‌های متنوعی دارد.

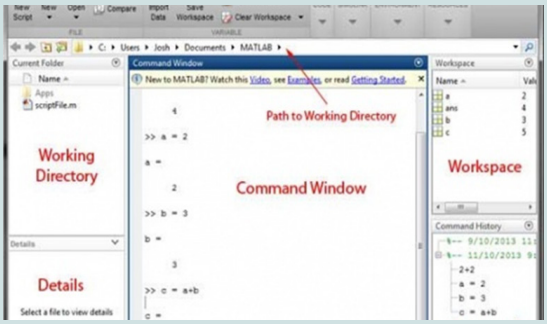




زبان متلب

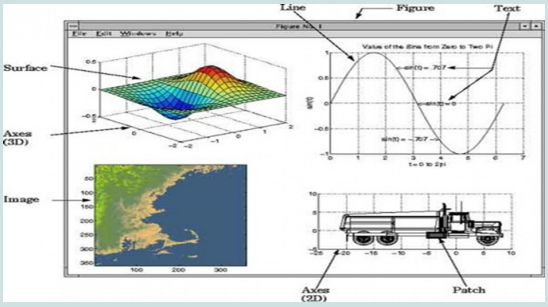
محیط متلب (MATLAB working environment): که مجموعه ای از ابزارها و امکاناتی است که به شما امکان کار کردن با برنامه را می‌دهد.

محیط متلب



گرافیک‌های کمک رسان (Handle graphics)

که در واقع همان سیستم گرافیک متلب است و دستورات سطح بالایی برای تصویرسازی اطلاعات، بصورت دو بعدی و سه بعدی دارد. پردازش تصویر، انیمیشن و ارائه گرافیکی



بخش دستورات ریاضی متلب (MATLAB mathematical function library):

یک مجموعه ای از الگوریتم‌های پردازشی و محاسباتی، از عملکردهای اولیه مثل جمع و تفریق تا الگوریتم‌های پیچیده تری مثل ماتریس معکوس و...

فانکشن‌های مختلف متلب:

منبع

۱. http.فرادرس .ir

مصاحبه

دکتر مهدی جهانگیری:

اینجا بحث شمارا و ناشمارا هست اگر به زبان ریاضی بگم به آرزوهایی رسیدم که شمارای نامتناهی هست

سارا عمادی

سمیرا عونی

به نام خدا

من مهدی جهانگیری هستم، عضو هیئت علمی گروه ریاضی دانشگاه مراغه و هم اکنون مسئولیت امور دانشجویان دانشگاه مراغه را هم دارا هستم.

و اما پیشینه‌ای که داشتم:

من سال ۷۹ دوران دانش آموزی خودم رو به اتمام رسوندم و سال اول از کنکور نتونستم قبول شم در نتیجه تصمیم گرفتم به خدمت مقدس سربازی برم و سال ۸۱ خدمتم‌رو تموم کردم و سال ۸۲ با موفقیت کنکور رو پشت سر گذاشته و در رشته شیرین ریاضی محض دانشگاه تربیت معلم آذربایجان قبلی و دانشگاه شهید مدنی آذربایجان کنونی قبول شدم. و تا سال ۸۶ کارشناسی را به اتمام رسانده و کارشناسی ارشد و دکترای خود را همین‌طور در این دانشگاه تحصیل کردم.

در واقع این‌طور بگم که من محصل صد در صد دانشگاه مدنی هستم و در سال ۹۵ به عنوان استاد دانشگاه وارد دانشگاه مراغه شدم.

دوران دانشجوی خود را فقط با درس خواندن گذراندید؟

مطلقا خیر، من سه سالی دبیر شورای صنفی دانشگاه بودم، ورزش می‌کردم، علاوه بر این‌ها کار هم می‌کردم، تدریس خصوصی هم داشتم.

آیا از وقتی که به ریاضی اختصاص می‌دهید راضی هستید؟

بله..بله..بله خیلی، من اگر n بار هم به عقب برگردم بازهم ریاضی را انتخاب خواهم کرد، ریاضی یا فیزیک را انتخاب می کردم. فیزیک زبان ریاضی طبیعت است. در واقع این طور بگویم ریاضی ابزاری برای تمام رشته‌هاست. اگر به ریاضی تسلط خوبی داشته باشید می‌توانید در هر رشته‌ای از جمله فیزیک و علوم مهندسی موفق باشید.

به نظرتون فلسفه ریاضی در زندگی تون چیه؟

منطق. منطقی که در زندگیتون وجود داره ناشی از ریاضی

هست. برخی دروس رو که در دوران دانشجویی داشتم در واقع در زندگی به من بینش داد...

و مایی که به شوخی می‌گوییم: استاد این چه رشته‌ای هست خوندین!!! شاخه‌ی بسیار سخت است..

می‌خندند و ادامه می‌دهند: من علاوه بر این‌ها از فلسفه هم لذت می‌برم.

آیا می‌توانید زندگی شخصی‌تان را از ریاضی تفکیک کنید؟

خیر...نمیشه، دیگه زندگی شخصی من تنیده شده با ریاضی مثلا در حال تماشای فوتبال هستم که ناخوداگاه به ذهنم پاسخ یا قسمتی از مسئله خطور می کند. این‌طور بگویم زندگی هر پژوهشگری این‌گونه است.

زندگی از دیدگاه شما به چه معناست؟

برقراری تعادل بین خواسته‌هام هست. نه اون‌قدر درس بخونیم و کار کنیم که از زندگی بیافتیم و نه اون‌قدر وقتمون‌رو به سرگرمی و تفریح اختصاص بدیم که کار و تلاش یادمان بره. تعادل...تعادل.. تعادل

از آرزوهاتون هست که بهش نرسیده باشید؟

بللللللله...خییییییلی.

اینجا بحث شمارا و ناشمارا هست اگر به زبان ریاضی بگم به آرزوهایی که رسیدم شمارای نامتناهی هست. شما هم خواهید دید که در مراحل مختلف زندگی، در سن‌های مختلف با بینش‌های مختلف آرزوهای مختلف دارین یعنی فرضا شما دو سال پیش خواسته‌ای داشتید که حالا اون خواسته اصلا براتون مطرح نیست. بخاطر همین نمیشه گفت من به چه تعداد از آرزوهام رسیدم. اما آرزوی نرسیده، بله خیلی زیاد دارم. همین ریاضی، پاسخ برخی مسائل رو که من مدت‌ها روشون وقت گذاشتمو به پاسخ نرسیدم ارزو دارم روزی فرد دیگه‌ای بتونه حل کنه و من پاسخ هارو ببینم.

رویاپردازی می‌کنین؟ آدم رویا پردازی هستید؟

بله..بله و این دست خودم نیست..

رویاپردازی زیبا هست؟

تا حدی..!!!ی شعری داشتیم در دوران دبیرستان در کتاب عربی که مفهومش این بود: مرده باد کسی که لباس آرزومندی رو نپوشیده. من یه زمانی رویاپردازی ریاضی داشتم و زمانیکه وارد دانشگاه شدم متوجه شدم این‌هایی که من رویاپردازی کردم وجود داشته. هر پارامتری که در دنیا وجود داره میشه براش رویاپردازی کرد.

توصیه تون برای دانشجو هاتون چیه؟

دانشجوی که ریاضی می‌خونه باید سمج باشه و دلسرد نشه. سمج بودن این نیست که دانشجو نمره ۵ گرفته تو امتحان و سماجت می کنه که استاد منو پاس کنید..!!؟؟

پشت کار در حل سوالات!!!!

و من با خنده می گویم مجازی شدن کلاس‌ها باعث دلسردی شده...

نه، ببینید شما نمی‌تونید در کلاس همه چیز رو یاد بگیرید یعنی هیچ استاد نمی‌تونه صد در صد درس‌رو به شما در کلاس یاد بده. استاد فقط شمارو می‌تونه در یه مسیری بندازه و شما باید خودتون ادامه بدین.

ببینید کلاس یه خاصیتی داره، من می‌تونم چهره دانشجو رو ببینم و متوجه بشم که آیا دانشجو درس را فهمیده یا نه.. کلاس‌های من تعاملی است اما در مجازی این طور نیست و باید دانشجو خودش بیشتر مطالعه کنه. نباااید دنبال حل المسائل باشند. هر چقدر می‌تونید مسئله حل کنین.

در ریاضی تنها ده درصد اس تعداد لازم است ۹۰ درصد تلاش و پشتکار برنامه ریزی داشته باشید.

زبان یاد بگیرید، در واقع یک ابزار هست و یک شخصیت متفاوت برای شماست. به مقالات به خوبی دسترسی داشته باشید و حتما یه زبان برنامه‌نویسی هم یاد

بگیرید، آینده ما به سمت برنامه‌نویسی میره.

خسته نشدید که؟

نه... نه کار من حرف زدن و توضیح دادنه دیگه و لبخندی به ما زد..

سطح علمی دانشگاه مراغه رو چجوری ارزیابی می کنین؟

از لحاظ کارهای پژوهشی دانشگاه ما بین رتبه ده تا بیست بوده و دانشگاه ما سطح علمی خیلی خوبی داره. چون اساتید و دانشجوهای خوبی داره.

یه خاطره خوش از کلاس‌های درسی؟

من خاطره بسیار زیادی دارم که لذت بخشه در ابتدای کلاس قانون گذاشته بودم که برای تاخیر و غیبت و زنگ خوردن گوشی موبایل جریمه خواهند شد که این قانون شامل خودم هم میشد.

آخر ترم بود که همگی جریمه خودرا نقدا پرداخت کردند و روی هم گذاشتیم و به نماینده کلاس دادیم تا برای شب یلدا تنقلات و هندوانه بگیریم و یه جشن شب یلدا با دانشجوهایم داشتم که برایم خاطره بسیار خوبی بود.

استاد دوست دارین برگردین به دوران دانشجوی تون؟

بله.

اگر خواستید برگردید و جای ما باشید چیکار می کردین و از فرصت چطور استفادهٔ می کردین؟

خیلی سوال خوبی بود این نهایت تلاشم را می‌کردم تا بیشترین مطالعه رو داشته باشم. ببینید اگر ریاضی را به اندازه این اتاق در نظر بگیریم سواد ما به اندازه‌ی نقطه نمی‌شود. هر چقدر بخونیم کمه، چون من به ریاضی علاقه دارم این طور می‌گم.

نوشتن، دوست دارم آنچه که تو ذهنم هست‌رو می‌تونستم رو کاغذ بیارم. هرچقدر می تونستم می‌نوشتم. جزوه هم می‌نوشتم.

اگر استاد دانشگاه و پژوهشگر نمی شدید چه شغلی رو انتخاب می کردین؟

برنامه نویس.. از دوران دبیرستان من به برنامه نویسی علاقه‌مند بودم و یه سری از برنامه‌هارو هم مسلط هستم.

به نظرتون ایده خوبیه که دانشجو از نمره بترسه؟

از چه جهت می‌گید؟از اینکه نمره‌اش کم باشه؟؟

منظورم اینه که به خاطر نمره درس بخونه...

نه درست نیست این طور باشه که دانشجو برای نمره فقط درس بخونه. در دوران دانشجوی مثلا یه درس رو اختیاری بر می‌داشتم و بدون اینکه به نمره توجه کنم درس‌رو می‌خوندم و نسبت به سایر دانشجوها بهتر متوجه می‌شدم.

دانشگاه مراغه را توصیف کنید؟

دانشگاه جوانی هست و اینجارو به عنوان خونه خودم می‌بینم و بیشتر زمان خودم رو در این جا می‌گذرونم و حس خوبی به دانشگاه و دانشجوهاش دارم و امتحانی که استاد می‌گیره در واقع امتحانی هست که استاد هم از خودش و هم از دانشجوهاش می‌گیره.

سپاس از وقتی که در اختیارمون قرار دادین

خواهش می کنم، موفق باشید.

وقتی که از اتاق خارج شدم احساس می کردم حرف‌های استاد انگیزه‌ام را برای ادامه دادن این مسیر بیشتر کرده و خوش‌حال بودم که چنین افرادی در مسیر زندگی من وجود دارند که سعی می‌کنند آدم‌رو به تلاش تشویق کنند.

اوایل صحبت بود که ایشون توصیه خوبی کردند.

گفتند: روی یه مسئله خیلی تلاش کنین، حتی اگر پاسخ مسئله رو نتونین پیدا کنید. تلاش باعث میشه وجود شما پر از لذت بشه و اون تلاش‌تون با ارزشه.

و بعد از چند روز که گذشت هنوز هم به این توصیه فکر می‌کنم و وقتی وارد عمل می‌شم می‌فهمم که چه توصیه زیبا و به حقی!!!

با قدم‌های آروم و ذهنی پر از حرف‌های خوب از دانشکده خارج شدیم.

سخنی با خواننده:

امیدوارم از وقتی که به این مصاحبه اختصاص دادید از خواندن آن لذت برده باشید.

و به اهداف خود فکر کرده و انگیزه گرفته باشید.

موفق و سلامت باشید...

تاپماجالار

۱. ده نفر با نام‌های a1 تا a10 داریم که هر کدام یا راستگو هستند یا دروغگو. و راستگو همیشه راست می‌گوید و دروغگو همیشه دروغ. به چند طریق می‌توان دروغگو یا راستگو بودن a1 تا a10 را تعیین کرد به طوری که هر نفر بتواند این جمله را بگوید که: از نفر دیگر، دقیقا ۳ نفر راستگو و ۶ نفر دروغگو هستند.

۲. ۵۰ سکه یک تومانی و یک دستگاه داریم. هر بار میتوان دو سکه a و b تومانی را وارد دستگاه کرد. و یک سکه a + b تومانی دریافت کرد. همچنین می‌دانیم که برای هر عدد طبیعی، سکه وجود دارد. حداقل چند بار از این دستگاه استفاده کنیم تا ۵۰ سکه یک تومانی اولیه به یک سکه ۵۰ تومانی تبدیل شود؟

۳. به تعداد ۱۳۸۲ وزنه یک شکل و با وزنه‌های متمایز داریم که وزن هر کدام توانی از ۲ است یک ترازوی دو کفه‌ای در اختیار داریم. در هر بار توزین می‌توانیم تعدادی از وزنه‌ها را در یک کفه و بقیه وزنه‌ها را در کفه دیگر قرار دهیم (هم وزن‌ها باید در ترازو قرار بگیرند) و مجموع وزن وزنه‌های موجود در دو کفه را باهم مقایسه کرد. با حداقل چند بار توزین می‌توان سنگین‌ترین وزنه را پیدا کرد. آیا می‌توان حداقل تعداد توزین یافت که سبک‌ترین وزنه را نیز مشخص کند؟

رگه‌های معادلات

معادلات رگ حیات ریاضیات و علم و فناوری هستند. بدون آنها جهان به شکل کنونی وجود نداشت.

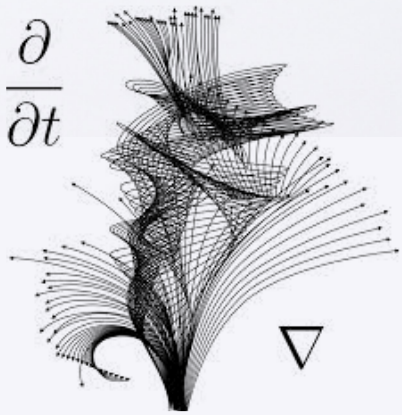
ثمین پیروزفرد

مینا احمدی

معادله دیفرانسیل

$$\frac{df}{dt} = \lim_{h \to 0} \frac{f(t=h)-f(t)}{h}$$

در دنیایی زندگی می‌کنیم که پدیده‌ها دائماً در حال تغییر هستند. این در حالی است که می‌توان اکثر این دگرگونی‌ها را با استفاده از معادلات دیفرانسیل توصیف کرد. به عنوان مثال، آلبرت انیشتین به منظور توصیف نیروی گرانشی از معادلات دیفرانسیل استفاده کرد؛ او به کمک این معادلات هم این نیرو را توضیح داد و هم ثابت کرد که امکان سفر به آینده امکان‌پذیر است!



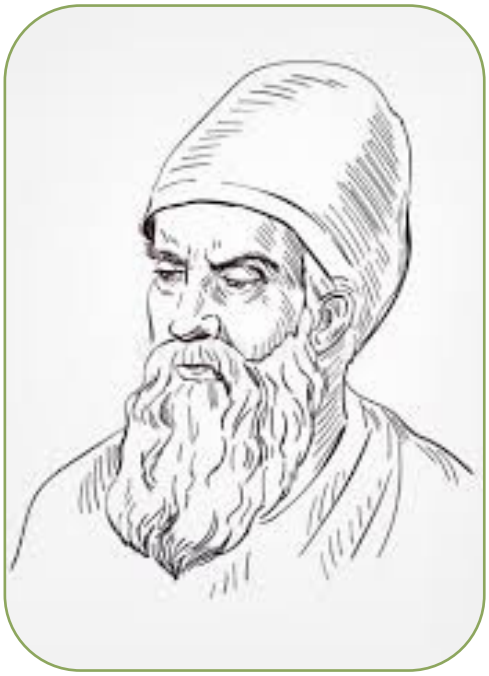
در ریاضیات، معادله دیفرانسیل نوعی معادله ریاضی است که دارای یک (یا چند) تابع مجهول از یک یا چند متغیّر مستقل و مشتق های آن توابع (با مرتبه‌های مختلف) است.

این معادلات در مدل‌سازی ریاضیاتی بسیاری از پدیده‌های طبیعی کاربرد دارند. بسیاری از قوانین عمومی طبیعت (در فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی و ستاره‌شناسی) طبیعی‌ترین بیان ریاضی خود را در زبان معادلات دیفرانسیل می‌یابند. از جمله کاربردهای آن می‌توان به مدارهای الکتریکی، سرعت

معادلات دیفرانسیل همچنین در هندسه و نیز در مهندسی و بسیاری از حوزه‌های دیگر کاربردهای فراوانی دارند.

حدّی غلظت مواد شیمیایی و رشد جمعیّت اشاره کرد.
معادلات دیفرانسیل همچنین در هندسه و نیز در مهندسی و بسیاری از حوزه‌های دیگر کاربردهای فراوانی دارند.
هر زمان که نرخ تغییرات یک (یا چند) تابع رابطه‌ای با خود یا متغیّرهای خود داشته باشد، آن پدیده با معادله دیفرانسیل مدل‌سازی می‌شود.
به عنوان مثال در مکانیک، حرکت جسم به وسیله سرعت و مکان آن در زمان‌های مختلف توصیف می‌شود و معادلات نیوتن به ما رابطه بین مکان و سرعت و شتاب و نیروهای گوناگون وارده بر جسم را می‌دهند. در چنین شرایطی می‌توانیم حرکت جسم را در قالب یک معادله دیفرانسیلی که در آن مکان ناشناخته جسم تابعی از زمان است بیان کنیم.

قضیه فیثاغورس



$a^2+b^2=c^2$

قضیه فیثاغورس در هندسه و فضای اقلیدسی است که بر اساس آن یک مثلث قائم الزاویه همواره مجموع مربع‌های دو ضلع برابر با مربع وتر است.
کشف این قضیه به فیثاغورس نسبت داده شده اما با توجه به یافته‌ها اولین فردی که این قضیه را میتوان به او نسبت داد اقلیدس است.
این معادله پایه و اساس علم مثلثات است از این معادله در علوم پایه و افزایش دقت مکان یابی در gps استفاده میشود.

معادله لگاریتمی

$\log xy=\log x+\log y$

یک عدد در یک پایه برابر با توانی از پایه استکه آن عدد را می‌دهد و همچنین با این معادله می‌توانید به وسیله عملیات حاصل جمع اعداد را در هم ضرب کنید.
این معادله توسط هان نپر کشف شد و بعد از سالها هنری برای ساده کردن این معادلات جداول مرجعی را تنظیم کرد.
معادله لگاریتمی در نشان دادن فشار صدا معیارهایی برای میزان اسیدی بودن مایعات رابطه شمارش اعداد اول و ... استفاده می‌شود.

مقاله

زهرا میر احمدیان

رازهای ریاضی

همه‌ی ما از کاربرد سایر علوم در طبیعت و زندگی انسان آگاهیم ریاضی نیز مانند علوم دیگر از طبیعت و زندگی ما جدا نیست وکاربردهای بسیاری دارد که قابل وصف نیست . همانطور که می‌دانیم، تمام علوم به همدیگر مرتبط هستند و ریاضی نیز درتمام علوم نمایان است اما در این مقاله میخواهیم به عدد طلایی و تأثیر مستقیم آن در خلق طبیعت وحتی بدن انسان بپردازیم .

موضوع اول: عدد طلایی وکاربرد آن در زندگی

نسبت طلایی، عددی غیرگویا (گنگ) است که با حرف یونانی فی ϕ نمایش داده می‌شود. مقدار دقیق آن از رابطه $\varphi = (1+\sqrt{5})/2$ بدست می‌آید که حدود....۱٫۶۱۸۰۳ ۳۹۸۸۷۴۹۸۹۴۸۴۸۲۹۴۵۸۶۸۳۴

است. بسیاری از هنرمندان معتقدند شکل‌هایی که در آن‌ها نسبت طلایی رعایت شده است، چشم‌نوازترین شکل‌های ممکن را تشکیل می‌دهند. حتی در دو مقاله‌ی بین‌المللی نیز که در ادامه عنوان آنها وهمچنین خلاصه‌ای از مقاله‌ی دوم را نیز ذکر می‌کنیم که از نسبت طلایی در قلب انسان صحبت می‌کنند.

1.Golden Ratio is beating in our heart

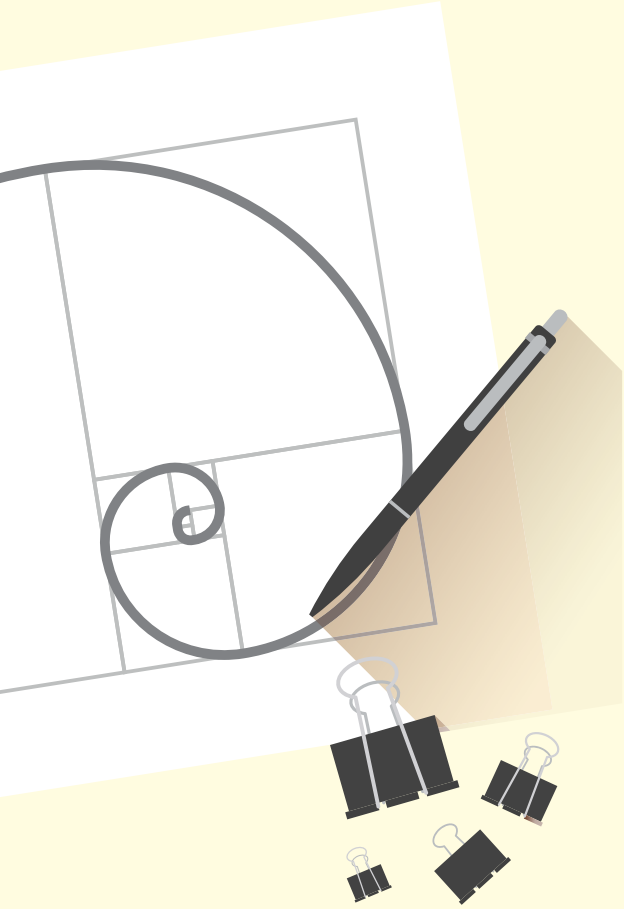
نسبت طلایی در قلب ما می‌تپد.

2.The human heart: Application of the golden ratio and angle

قلب انسان: کاربرد نسبت و زاویه طلایی

Abstract:

The golden ratio, or golden mean, of 1.618 is a proportion known since antiquity to be the most aesthetically pleasing and has been used repeatedly in art and architecture. Both the golden ratio and the allied golden angle of 137.5° have been found within the proportions and angles of the human body and plants. In the human heart we found many applications of the golden ratio and angle, in addition to those previously described. In healthy hearts, vertical and transverse dimensions accord with the golden ratio, irrespective of different absolute dimensions due to ethnicity. In mild heart failure, the ratio of 1.618 was maintained but in end-stage heart failure the ratio significantly reduced. Similarly, in healthy ventricles mitral annulus dimensions accorded with the golden ratio, while in dilated cardiomyopathy and mitral regurgitation patients the ratio had significantly reduced. In healthy patients, both the angles between the mid-luminal axes of the pulmonary trunk and the ascending aorta continuation and between the outflow tract axis and continuation of the inflow tract axis of the right ventricle approximate to the golden angle, although in severe pulmonary hypertension, the angle is significantly increased. Hence the overall cardiac and ventricular dimensions in a normal heart are consistent with the golden ratio and angle, representing optimum pump structure and function efficiency, whereas there is significant deviation in the disease state. These findings could have anatomical, functional and prognostic value as markers of early deviation from normality.



ترجمه

چکیده:

نسبت طلایی یا میانگین طلایی ۱٫۶۱۸ نسبتی است که از دوران باستان به عنوان زیباترین نسبت شناخته شده است و بارها در هنر و معماری استفاده شده است. هم نسبت طلایی و هم زاویه طلایی ۱۳۷٫۵ درجه در نسبت‌ها و زوایای بدن انسان و گیاهان یافت شده است. در قلب انسان، کاربردهای زیادی از نسبت و زاویه طلایی، علاوه بر مواردی که قبلاً توضیح داده شد، یافتیم. در قلب‌های سالم، ابعاد عمودی

و عرضی صرف نظر از ابعاد مطلق متفاوت به دلیل قومیت، با نسبت طلایی مطابقت دارد. در نارسایی خفیف قلب، نسبت ۱٫۶۱۸ حفظ شد، اما در نارسایی قلبی در مرحله پایانی این نسبت به طور قابل توجهی کاهش یافت. به طور مشابه، در بطن‌های سالم، ابعاد حلقهٔ میترال مطابق با نسبت طلایی است. در حالی که در بیماران کاردیومیوپاتی دیلاته و نارسایی میترال این نسبت به طور قابل توجهی کاهش یافته بود. در بیماران سالم، هر دو زوایای بین محورهای میانی مجرای تنه ریوی و ادامه آئورت صعودی و بین محور مجرای خروجی و ادامه محور مجرای ورودی بطن راست تقریباً به زاویه طلایی است، اگرچه در فشار خون ریوی شدید.، زاویه به طور قابل توجهی افزایش یافته است. از این رو ابعاد کلی قلب و بطن در یک قلب طبیعی با نسبت طلایی و زاویه مطابقت دارد که نشان دهنده ساختار و کارایی عملکرد پمپ بهینه است، در حالی که انحراف قابل توجهی در وضعیت بیماری وجود دارد. این یافته‌ها می‌توانند ارزش تشریحی، عملکردی و پیش آگهی به عنوان نشانگر انحراف اولیه از نرمال بودن داشته باشند. هم زوایای بین محورهای میانی مجرای تنه ریوی و ادامه آئورت صعودی و هم بین محور مجرای خروجی و ادامه محور مجرای ورودی بطن راست تقریباً به زاویه طلایی است، اگرچه در فشار خون شدید ریوی، زاویه به طور قابل توجهی افزایش یافته است. از این رو ابعاد کلی قلب و بطن در یک قلب طبیعی با نسبت طلایی و زاویه مطابقت دارد که نشان دهنده ساختار و کارایی عملکرد پمپ بهینه است، در حالی که انحراف قابل توجهی در وضعیت بیماری وجود دارد. این یافته‌ها می‌توانند ارزش تشریحی، عملکردی و پیش آگهی به عنوان نشانگر انحراف اولیه از نرمال بودن داشته باشند. هم زوایای بین محورهای میانی مجرای تنه ریوی و ادامه آئورت صعودی و هم بین محور مجرای خروجی و ادامه محور مجرای ورودی بطن راست تقریباً به زاویه طلایی است، اگرچه در فشار خون شدید ریوی، زاویه به طور قابل توجهی افزایش یافته است. از این رو ابعاد کلی قلب و بطن در یک قلب طبیعی با نسبت طلایی و زاویه مطابقت دارد که نشان دهنده ساختار و کارایی عملکرد پمپ بهینه است، در حالی که انحراف قابل توجهی در وضعیت بیماری وجود دارد. این یافته‌ها می‌توانند ارزش تشریحی، عملکردی و پیش آگهی به عنوان نشانگر انحراف اولیه از نرمال بودن داشته باشند.

اما در ادامه ی بحث به کاربردهای دیگر نسبت‌های طلایی می‌پردازیم.

نسبت عدد طلایی ۱٫۶۱۸ در بدن انسان هم رعایت شده است. درخلق DNA انسان به وضوح عدد طلایی و مارپیچ فیبوناچی دیده می‌شود. یعنی نسبت طول به عرض یک واحد DNA انسان برابر عدد طلایی میباشد:

- حلزون داخل گوش انسان مطابق مارپیچ فیبوناچی خلق شده است.
- ساختار نایچه‌های ریه
- نسبت نوک انگشتان تا آرنج به ساعد
- نسبت فاصله شانه تا سر به ارتفاع سر
- نسبت طول دو دندان جلویی به عرض آنها
- نسبت طول به عرض صورت
- نسبت فاصله بین دو چشم به فاصله بین دو ابرو

همه و همه براساس عدد طلایی هستند.

در انسان‌ها هرچقدر نسبت اجزای صورت به عدد طلایی نزدیک تر باشد آن فرد از نظر مردم زیباتر است . بسیاری از جراحان پلاستیک برای زیباتر کردن بیماران خود از این نسبت استفاده می‌کنند. همچنین برنامه‌هایی که از روی عکس افراد میزان زیبایی آن ها را تعیین می‌کنند از این نسبت طلایی استفاده می‌کنند.

چرا «نسبت طلایی» همه‌جا در طبیعت دیده می‌شود؟

ریاضی پر است از اعداد اعجاب‌انگیز ولی هیچ‌یک از آن‌ها به اندازه‌ی «نسبت طلایی» تخیل ما را به سمت خود جلب نمی‌کند. این عدد بارها و بارها از سبزیجات گرفته تا صدف نرم‌تنان انگار در همه‌جا دیده می‌شود و تفکر عموم بر این است که وجود این عدد درون طبیعت بسیار رایج است.

دو بحث عمده در مورد نسبت طلایی برمی‌گردد:

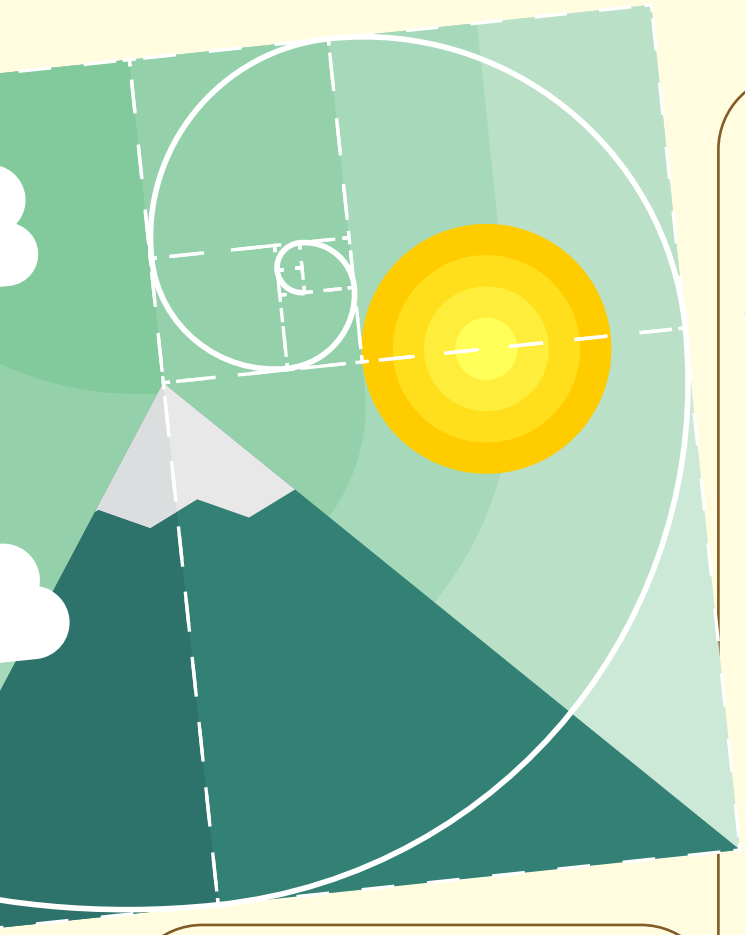
به اعداد فیبوناچی و مارپیچ‌های طلایی.

عدد فیبوناچی یک مجموعه از اعداد را شکل می‌دهد که در آن هر عدد از حاصل‌جمع دو عدد قبل از آن به دست می‌آید. این دنباله به این شکل است:

۱,۱,۲,۳,۵,۸,۲۱,۳۴ ...

به نسبت (یا تقسیم) دو عدد کنار هم در این دنباله، عدد فیبوناچی گفته می‌شود که تقریبی است از نسبت طلایی. اغلب برگ‌ها و گلبرگ‌ها در این توزیع قرار می‌گیرند اما با این حال این قانون در مورد همه‌ی گیاهان صادق نیست و لذا نمی‌توان گفت چنین چیزی گستردگی دارد.

گیاهان برای جذب بیشترین نور از خورشید مجبورند برگ‌هایشان را در زاویه‌هایی رشد دهند که تکرار نمی‌شوند.



یک مقدار گنگ می‌تواند چنین ویژگی‌ای را برای گیاهان به ارمغان بیاورد. لذا مارپیچ‌هایی که ما در طبیعت می‌بینیم، نتایج این رفتار هستند. تمام این توزیعات بر اساس مارپیچ‌های لگاریتمی هستند که مارپیچ طلایی تنها یک نوع از آن‌ها محسوب می‌شود.

اما چرا چنین است؟ یک پاسخ مختصر می‌تواند این باشد که طبیعت بسیار تنبل است و می‌خواهد کم‌ترین کار را برای رسیدن به بیشترین بازده انجام دهد. روش کار هم چیزی مانند این است: «رشد کن! حالا به زاویه‌ی خاصی بچرخ و به همین شکل ادامه بده.» ایده‌ی مارپیچ‌ها در ریاضیات این مسأله را توسط فراکتال‌ها توضیح می‌دهد؛

الگوهای تکرارشونده‌ای که موجب ایجاد مارپیچ‌های لگاریتمی می‌شود. همچنین لازم است بدانیم که فراکتال‌ها در فیزیک کم‌ترین میزان انرژی را دارند.

می بینید که تمام جزئیات خلقت مربوط به عدد طلایی هستند و این نشان از علم بی‌نهایت خداوند دارد که تمام علوم را به یکدیگر مرتبط کرده است وجهانی یکپارچه وبی‌نقص بوجود آورده است.

موضوع دوم: عدد طلایی ،نسبت طلایی یا الهی وکاربرد آن در مصنوعات بشری

نکته‌ای بسیار جالب در مورد نسبت طلایی این است که زیبایی و چشم نوازی بسیاری از طراحی‌ها با این عدد در ارتباط است.

معمولا در ساخت ال سی دی‌ها، مانیتورها، طراحی خودرو و در جاهایی که با اشکال هندسی در ارتباط هستند در حد امکان از نسبت طلایی استفاده می‌شود. برای نمونه در پرستشگاه باستانی «پارتنون» (Parthenon) در یونان از نسبت طلایی استفاده شده است. در آن زمان، سازندگان اطلاعی از این نسبت نداشته‌اند و به نظر می‌رسد این نسبت به صورت غریزی و با توجه به زیبایی بصری انتخاب شده است.

کاربرد نسبت طلایی در معماری ایران وجهان:

فیثاغورس، هندسه دانی که فرمول معروف فیثاغورس را به دست آورد، روی مباحث نسبت طلایی کار کرد و توانست ارتباط آن را با بدن انسان به دست آورد. طبق مشاهدات او اعضای بدن نیز این نسبت را با هم دارند و این کشف در هنر یونانی‌ها تأثیرگذار بود.

در ساخت پارتنون، از شاهکارهای یونان باستان، از تناسبات مستطیل ریشه پنجم استفاده شده است.

در عرض آن هشت ستون و در طول آن هفده ستون به کار رفته است و بنا به نحوی انحنا دارد تا بتواند خطای دید انسانی را جبران کند.

همان گونه که ذکر شد، تناسبات را در هنرهای متفاوت می‌توان دید:

برای مثال در هنر مجسمه سازی و در مجسمه ونوس دمیلو (venus de milo)که توسط الکساندروس ساخته شده است، می‌توان تناسبات طلایی یا همان ۱٫۶۱۸ را دید .

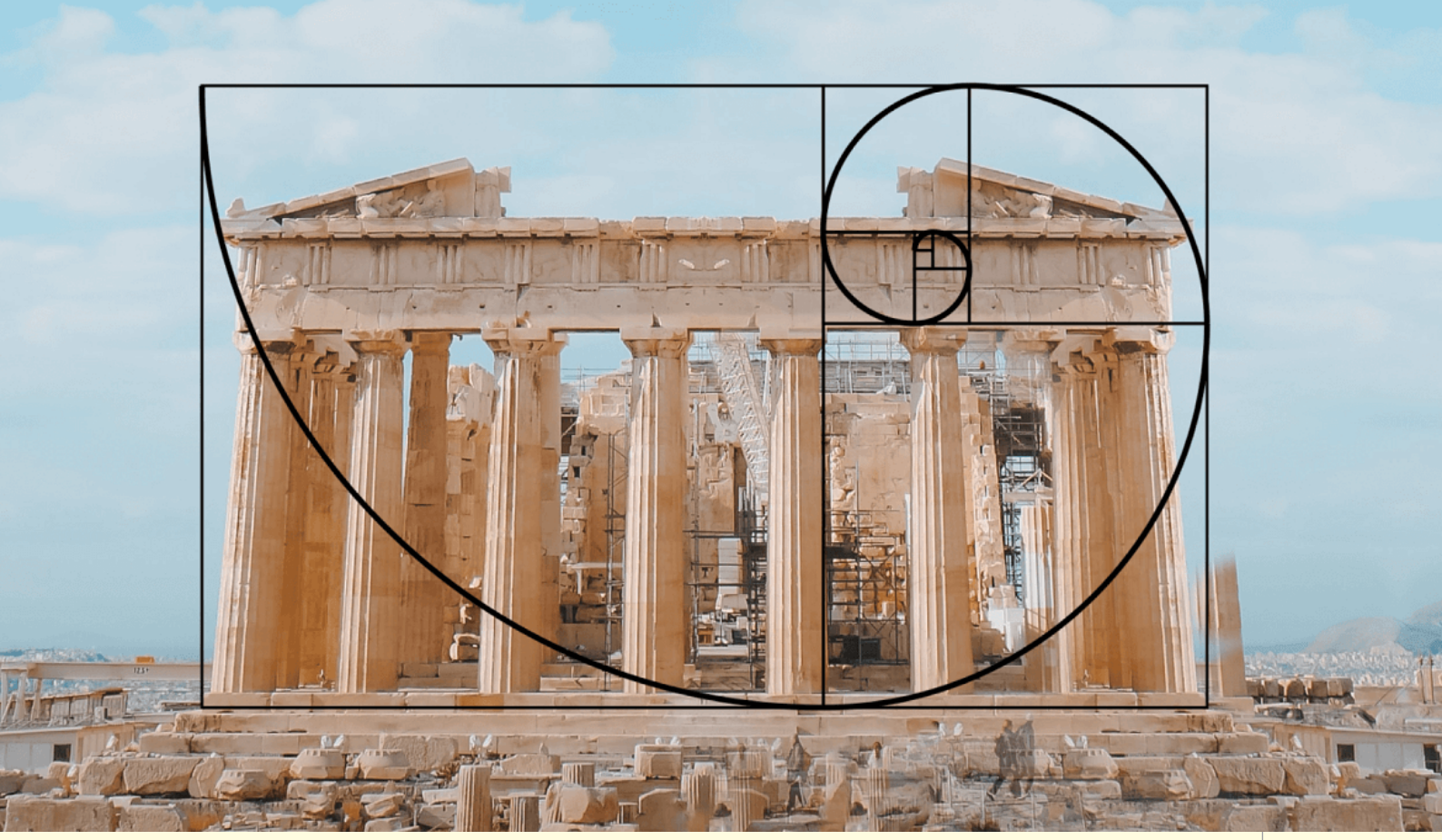
نسبت طلایی در ایران:

نسبت طلایی در برج و میدان آزادی :

طول ۶۳

عرض ۴۲

تناسب آن ۱٫۵ = ۴۲÷۶۳است .



نسبت طلایی در قلعه ی دالاهو، کرمانشاه :

طول دو و نیم کیلومتر

عرض چهار متر

۱٫۶ = ۵/۲÷۴ تناسب آن است.

نسبت طلایی در بیستون از دوره هخامنشی، کرمانشاه :

طول ۵کیلومتر

عرض ۳ کیلومتر

(اعداد و ۳ هر دو جزو دنباله فیبوناتچی هستند)

تناسب ۱٫۶ = ۳÷۵ است .

نسبت طلایی در پل ورسک در مازندران :

بلندی این پل ۱۱۰متر است

طول قوس آن ۶۶ متر میباشد

تناسبات (۱٫۶ = ۶۶÷۱۱۰)

نسبت طلایی در مقبره ی ابن سینا :

آرامگاه تناسبات (۶/۱= ۹/۱÷۳/۲)

طول تالار کتابخانه ۹/۴۵ متر

عرض آن ۵/۷۵ متر است

تناسبات (۶/۱= ۵/۷۵÷۹/۴۵)

نسبت طلایی در میدان نقش جهان ومسجد شیخ لطف الله:

نسبت طلایی توسط طراحان میدان نقش جهان هم مورد استفاده قرار گرفته است.

همچنین در آثار باستانی‌های زیبای شوش وتخت جمشید شیراز کاربرد نسبت طلایی را به وفور می‌توان دید.

نسبت عدد طلایی در خط:

استاد جواد بختیاری یکی از اساتید برجسته خوشنویسی به تشریح ویژگی نسبت‌های طلایی در خط نستعلیق پرداخت.

وی در این باره گفت خط نستعلیق اساس و بنیان آن بر اساس نسبت‌های طلایی است و این نسبت‌های طلایی را در واقع من اختراع نکردم بلکه به نوعی من آن را کشف کردم. سال ۶۹ وقتی برای اولین بار این پژوهش درباره خط نستعلیق در فصلنامه هنر چاپ شد هر کجای دنیا که من می‌رفتم آن را به عنوان شان و شخصیت نستعلیق بیان کردم.

وی درباره چگونگی پی بردن به نسبت‌های طلایی در خط نستعلیق گفت: من به نمونه‌های خوب خوشنویس در تاریخ مراجعه کردم ابتدا به کارهای میرعماد مراجعه کردم گروهی از خط‌های میرعماد را انتخاب می‌کردم و سپس آن را با دستگاه اوپک بزرگ می‌کردم در این کار بالای هزار حرف را اندازه‌گیری کردم و می‌دیدم که همه آن حرف‌ها دارای زاویه ۶۳/۵ درجه هستند حتی شماها هم آغاز قلم‌گذاری‌تان روی کاغذ نیز ۶۳/۵ درجه است در خطوط خوب تاریخ این حکم قطعی ۶۳/۵ درجه وجود داردبختیاری: خوشنویس در هنگام نوشتن به نسبت‌های طلایی فکر نمی‌کند اما هنگام تحلیل می‌توان آن را کشف کرد.

(نسبت طلایی در تقسیمات حروف، ضخامت‌ها ها و حتی در ترکیب جمله‌ها در آثار نستعلیق رعایت شده است)

قدمای نستعلیق ایران حسی این کار را می‌کردند و در ناخودآگاه خود این زاویه را به دست آورده بودند به عنوان مثال بهترین نمونه رعایت این قانون "میرزا غلامرضای اصفهانی" است . نستعلیق نویسان گذشته که البته هیچ آشنایی با این نسبت‌های طلائی نداشتند و تنها با حس زیبائی شناسی خود به این نسبت‌ها رسیدند، را باید ستود

موسیقی و ریاضی، دو یار دیرینه

عدد طلایی در موسیقی هم خیلی کاربرد دارد. همه ما تجربه شنیدن آهنگی که به شدت برما تاثیر گذار بوده داشتیم. دانشمندان ثابت کردن موسیقی ای بیشتر بین مردم دنیا موندگار میشود که نسبت نت هایش به عدد طلایی نزدیک‌تر باشد.

فیثاغورث اولین کسی بود که به رابطه بین ریاضی و موسیقی پی برد. جالب است که بسیاری از ریاضی دانان او را پدر علم ریاضی و بسیاری از موسیقی دانان اون رو پدر علم موسیقی میدانند. او در کتابش می‌گوید دستور زبان موسیقی را مغز با استفاده از ریاضیات دیکته می‌کند.

آماده سازی یک ملودی و انگشت گذاری صحیح در

ترتیب نت‌ها درواقع نوعی مسئله ریاضی است.

موسیقی دانان بزرگی مثل باخ، موتزارت و بتهوون از عدد طلایی در فاصله گذاری بین نت‌ها استفاده می‌کردند. یکی از بهترین نمونه ها، سمفونی شماره ۵ بتهوون هست که کاملا براساس عدد طلایی به وجود آمده است.

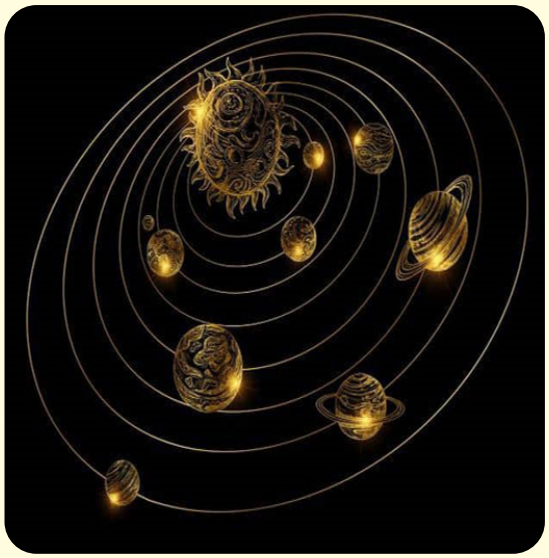
دستگاه‌های دیجیتال امروزی هم برای تنظیم بهتر آهنگ‌ها از نسبت طلایی استفاده می‌کنند. اندازه و فاصله بین تارهای اغلب سازهای موسیقی هم براساس عدد طلایی هست.

مایکل بلیک، یکی از موسیقی دانان مطرح، به کمک ۳۹ رقم اول عدد طلایی این آهنگ بسیار زیبا را براساس نتی که خداوند نوشته اجرا کرده است. این قسمت از مقاله این بیت بابا طاهر را یادآوری می‌کند که

به صحرا بنگرم، صحرا تو بینم
به دریا بنگرم، دریا تو بینم
به هر جا بنگرم، کوه و در و دشت
نشان از قامت رعنا تو بینم

هر آن چیزی که در این دنیا وجود دارد چه بصورت طبیعی وچه مصنوعی یاساخته ی دست بشر همه وهمه نشأت گرفته از علم بی نقص وزیبای خالق مهربانمان است. بی شک که در تمام آفریده هایش وتمام علومی که در اختیار ما انسان‌ها قرار داده است حضور دارد، مهربان خدایی که دنیایی به این زیبایی خلق کرده است.

موضوع سوم: نسبت‌های طلایی در جهان هستی



۱. حلقه‌های کاسینی

یکی از زیباترین تناسبات طلایی در منظومه ماست. در آن دو نسبت طلایی دیده می‌شود.

۲. ونوس و زمین

نیز به گونه ای جالب این نسبت را یادآور می‌شوند. در ۸ سال زمینی که برابر با ۱۳ سال ونوسی است، ۵ بار مقارنه

زمین و ونوس رخ می‌دهند که این سه، سه عدد متوالی سری فیبوناچی هستند.

۳. زمین با عطارد

نیز رابطه ای شگفت انگیز دارد. عطارد هر ۸۷٫۹۶۸ روز زمینی یک بار به دور خورشید می‌گردد؛ و هر ۱۱۵٫۸۸ روز یک بار با زمین به نزدیک ترین فاصله می‌رسد. بنابراین حاصل تقسیم ۳۶۵٫۲۴/۱۱۵۸۸ برابر است با تعداد مقارنه در یک سال . که در ۷ سال این تعداد به ۲۲ مقارنه می‌رسد که بسیار به اعداد سری فیبوناچی نزدیک است.

۴. از سوی دیگر، در اکتبر ۲۰۰۱، ناسا شروع به جمع‌آوری داده‌هایی در مورد تابش‌های پس زمینه کیهانی، مانند نورهایی که از ستاره‌ها و کهکشان‌های بسیار دور منتشر می‌شوند کرد. این داده‌ها نمایی کلی از جهان را در هنگام زایش به دانشمندان داد. نوسانات تراکم در این تابش‌ها مسائل بسیار بیشتری در مورد طبیعت فضا به دانشمندان دادند.

ناسا در اکتبر ۲۰۰۳ اولین بررسی بر روی داده‌های بدست آمده را آغاز کرد و در پایان این بررسی، یکی از نتایج بدست آمده این بود که جهان ما به شکل یک ۱۲ وجهی منتظم است . و جالب تر از آن این که در ۱۲ وجهی منتظم، رابطه ضلع با قطر برابر عدد فی است.

منابع

سایت بین المللي www.sciencedirect.com

مجله ی بین المللی قلب وعروق

http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167527311005079http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167527313013016

دوره‌ی ۱۵۰ شماره ۳ صفحات ۲۳۹تا ۲۴۲ ومقالات ذکر شده در بالا

سایت بیداری اندیشه

http://forum.bidari-andishe.ir/thread-35600-page-2.html

سایت روشا بوم roshaboom.com

سایت rt82.ru

سایت برگزیده‌ها bargozideha.com

فارسی کَد farsicad.com

خبر گزاری تسنیم www.tasnimnews.com

سایت چکاد /مفاهیم پایه در معماری قسمت سوم /نویسنده ترانه ایران پور chakaad.com

سایت کرونوس chronos-farsi.com

سایت alimirsadghi.com

کلیپ مهندس امیرحسین منجمی از پیج اینستاگرام math_is_all

سایت college.barsamath.com

سایت آموزشی فرا درس https://faradars.org

سایت ویکی پدیا https://fa.wikipedia.org/wiki

سایت loginbrands.com

سایت راسخون

وسایت پینترست pinterest.com

برای تهیه‌ی اکثریت عکس‌ها

سایت https://images.app.goo.gl/fu9RBdNPsohvvEoR8

سایت https://www.hedayatmizan.ir/site/content/10952

معرفی مقاله

ریاضیات در شیمی

شاخص توپولوژیک ساختارهای شیمیایی

سارا عمادی

کیمیا عدل وندی

واژه‌های کلیدی: شاخص توپولوژیک، سیلیکات، اکسید، لانه زنبوری

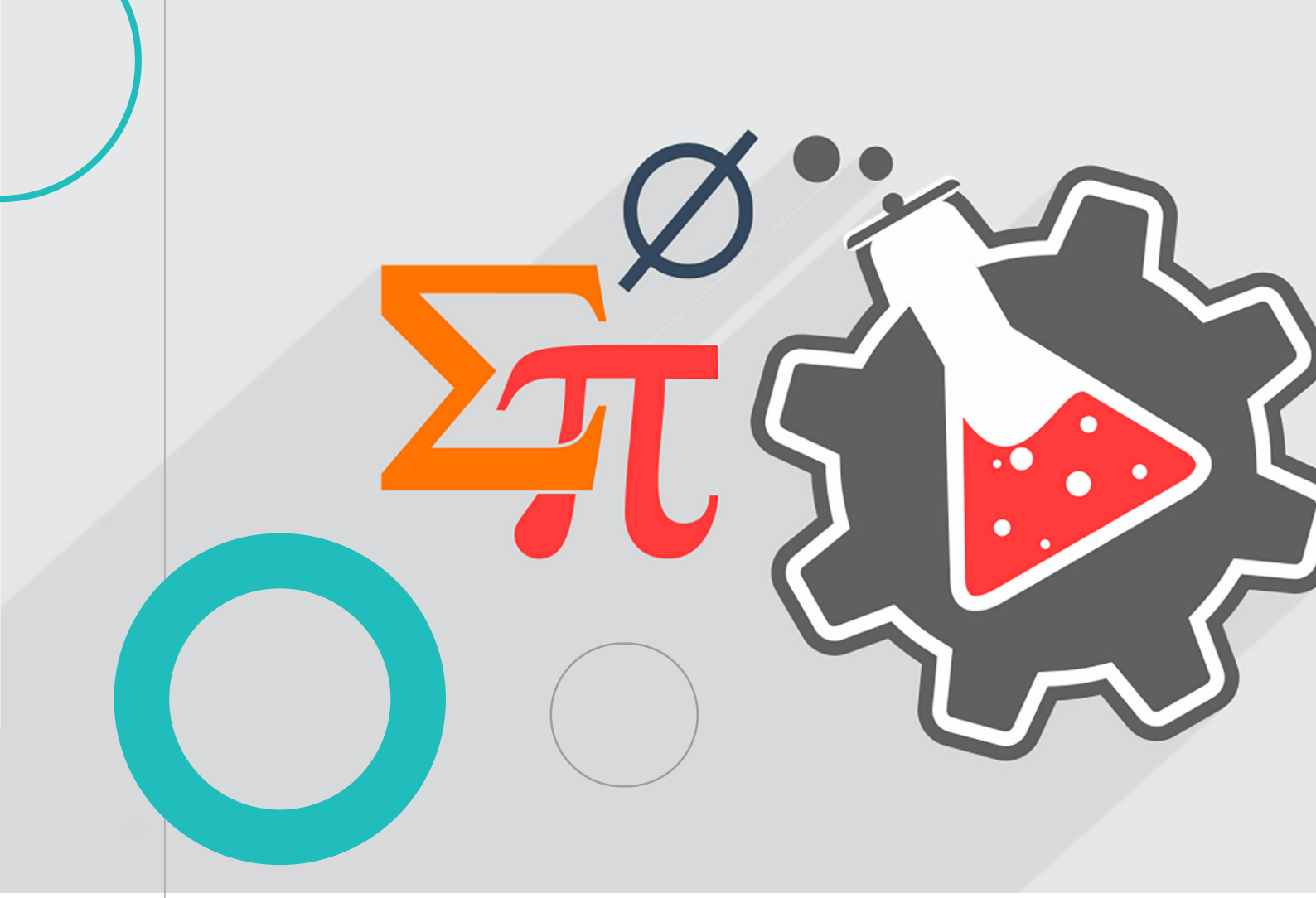
چکیده

بیش از یکصد و بیست شاخص توپولوژیک برای ساختارهای شیمیایی معرفی شده اند که در یک رده‌بندی روش شناسی چند رده عمده آن عبارتند از: رده‌ی درجه محور، رده‌ی فاصله محور و رده‌ی چندجمله‌ای محور. در این مقاله، رده‌ی نخست مورد توجه بوده و چند نمونه از شاخص‌های توپولوژیک درجه محور روی ساختارهای سیلیکات و اکسید و لانه زنبوری بررسی می‌شوند. بطور دقیق‌تر، شاخص توپولوژیک هندسی-حسابی و شاخص توپولوژیک پیوند اتمی تشریح خواهند شد. شاخص‌های مذکور در تعیین برخی خواص فیزیکی و شیمیایی از قبیل نقطه جوش، پایداری و انرژی کرنش ترکیبات شیمیایی نقش دارند.

۱.مقدمه تاریخی

مفهوم شاخص توپولوژیک در سال ۱۹۴۷ میلادی توسط اچ. وینر معرفی شد [۱۱] که اولین شاخص توپولوژیک مورد نظر وینر به اسم شاخص وینر مشهور است. در سالهای اخیر، شاخص‌های توپولوژیک مبتنی بر درجه‌های مختلف برای برخی از شبکه‌های گرافی ساختارهایی از قبیل اکسیدها، شش ضلعی، لانه زنبوری و سیلیکات‌ها مطالعه شده است. امروزه، برای بررسی ساختار گراف‌ها شاخص‌های GA4، GA، ABC5، ABC4، ABC GA5 مورد استناد واقع می‌شوند. در [۱۰-۷] برخی از شاخص‌های توپولوژیکی مانند شاخص‌های زاگرب، شولتز و شولتز اصلاح شده، متغیرهای نوع وینر، شاخص قطبیت وینر، شاخص وینر و ابرشاخص وینر مطالعه شده است.

برخی ویژگی‌های یک ترکیب شیمیایی را می‌توان از دیدگاه نظریه‌ی گراف کاربردی بررسی نمود. شایان ذکر است که یک گرایش تخصصی خیلی نزدیک به موضوع بحث این مقاله شیمی محاسباتی است که ترکیبی از شیمی، ریاضیات و علم محاسبات است. پایگاه عمده شیمی محاسباتی را می‌توان در شیمی ریاضی جستجو کرد و یکی از ابزارهای اصلی آن شیمی توپولوژیک است. در این گرایش‌های تخصصی، شاهد انواع کاربردهای مفید توپولوژی گرافها در حل مسائل مولکولی هستیم. در نظر



گرفتن هر اتم به عنوان یک رأس و پیوند بین دو اتم‌ها به عنوان یک یال ایده اصلی محاسبات ساختارهای مولکولی در توپولوژی گرافها است. هدف اصلی این مقاله، استفاده از شاخص‌های توپولوژیک برای مطالعه ساختار مولکول‌ها و به تبع آن ساختارهای ترکیبی است. در این نوع از مطالعه، انرژی مولکول، انشعاب مولکولی مداری، مولفه‌های یک ساختار از لحاظ شیمیایی و فیزیکی بررسی می‌شوند. شاخص‌های توپولوژیک ارتباط خوبی با کمیت‌های اندازه‌پذیر آزمایشگاهی دارند و برای برآوردهای نظری جهت اشراف بر پدیده‌های شیمیایی (بویژه در خصوص مولکول‌هایی که هنوز وجود خارجی ندارند) مورد استفاده قرار می‌گیرند. در شیمی کوانتوم پژوهش‌های قابل توجهی روی شاخص‌های توپولوژیک نمودارهای مولکولی کار صورت گرفته است. در شیمی محاسباتی با استفاده از نظریه گراف برای پدیده‌های شیمیایی برای مدل سازی می‌شود. در مدل‌سازی مولکولی، توپولوژی گراف موجب تسهیل مطالعه رابطه بین ساختار و خواص می‌شود. یکی از کاربردهای عمده این نوع از مطالعات ترکیبات شیمیایی در بیولوژی و داروسازی می‌باشد. شبکه‌های شش ضلعی و لانه زنبوری نیز به عنوان زیست شناسی تکاملی حیاتی شناخته شده اند.

بخش ۱- تعاریف و مفاهیم مقدماتی

مفاهیم استفاده شده در این مقاله عبارتند از عمدتاً از مراجع [۱، ۲و۷] آمده است. در سراسر این مقاله، G یک گراف مسطح ساده و همبند است و مجموعه رئوس آن با $V(G)$ و مجموعه یالهای آن با $E(G)$ نمایش داده می‌شود. درجه هر راس مانند $u \in V(G)$ با d_u نمایش داده می‌شود که برابر است با تعداد یالهایی که یک سرشان u است. همسایگی بصورت $N_u=\{v \in V(G) | uv \in E(G)\}$ تعریف می‌شود و

$$s_u = \sum_{v \in N_u} d_v.$$

اولین شاخص توپولوژیکی مبتنی بر درجه، شاخص میلان راندیک [۶] است که در سال ۱۹۷۵ بصورت زیر تعریف شد

$$\chi(G) = \sum_{uv \in E(G)} \frac{1}{\sqrt{d_u d_v}}$$

دومین شاخص توپولوژیک پرکاربرد، شاخص اتصال پیوند اتمی است که توسط استرادا و همکاران معرفی شده است [۳] و بصورت

$$ABC(G) = \sum_{uv \in E(G)} \sqrt{\frac{d_u + d_v - 2}{d_u d_v}}$$

تعریف می‌شود.

یک نسخه دیگر از شاخص اتصال پیوند اتمی تحت عنوان هست که در سال ۲۰۱۰ بصورت

$$ABC_4 = \sum_{uv\in E(G)} \sqrt{\frac{S_u + S_v - 2}{S_u S_v}}$$

معرفی شده است [۴] . شاخص هندسی- حسابی که توسط درسال ۲۰۰۹ معرفی شده است [۹] بصورت

$$GA(G) = \sum_{uv\in E(G)} \frac{2\sqrt{d_u d_v}}{d_u + d_v}$$

است. در سال ۲۰۱۱، نسخه پنجم شاخص هندسی- حسابی بصورت

$$GA_5(G) = \sum_{uv\in E(G)} \frac{2\sqrt{SuSv}}{Su + Sv}$$

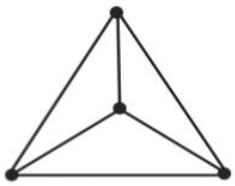
ارائه شده است [۵ .]

۲.نتایج اصلی و بحث

در این بخش، شبکه‌های سیلیکات، سیلیکات زنجیره‌ای و اکسیدی و لانه زنبوری را مورد بحث قرار می‌دهیم و برخی از شاخص‌های توپولوژیکی برای این شبکه‌ها را ارائه می‌کنیم.

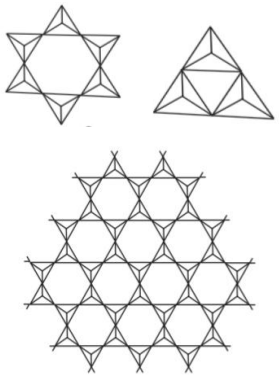
۲-۱. شبکه‌های سیلیکات

سیلیکات‌ها بلوک‌های سازنده اغلب کانی‌های سنگ‌ساز و بزرگترین و پیچیده‌ترین آنها هستند که از همجوشی اکسیدهای فلزی یا کربنات‌های فلزی به دست می‌آیند. مواد معدنی SiO_4 واحد پایه سیلیکات است. از نقطه نظر شیمیایی، رئوس گوشه چهار وجهی SiO_4 در واقع اکسیژن هستند و راس مرکزی سیلیکون است.



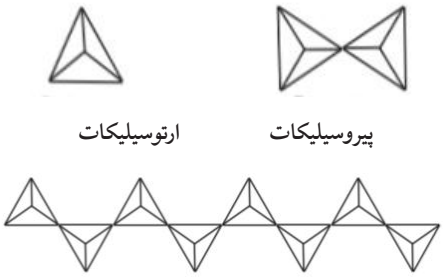
شکل ۱. یک چهار وجهی (SiO_4) که در آن رئوس گوشه اکسیژن و راس مرکزی سیلیکون هستند.

ورق سیلیکات حلقه‌ای از چهار وجهی‌ها که توسط رئوس اکسیژن مشترک به حلقه‌های دیگر به صورت دو بعدی مرتبط شده است. برخی از سیلیکات‌های ورقه ای و حلقوی در شکل ۲ نشان داده شده است.



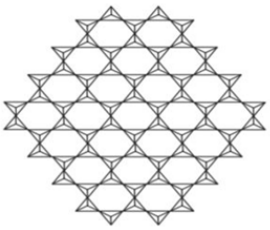
شکل ۲. سیلیکات‌های حلقوی و ورقه ای.

انواع دیگری از سیلیکات‌ها نیز وجود دارد. که در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳. سیلیکات‌های ارتو، پیرو و زنجیره ای.

در یک شبکه سیلیکات از بعد n که با SL_n نمایش داده می‌شود، n تعداد شش ضلعی‌های بین مرکز و مرز است. تعداد رئوس SL_n برابر $15n^2 + 3n$ و تعداد یال‌های آن $36n^2$ هستند. دو نمونه از شاخص‌های توپولوژیک شبکه سیلیکات را ارائه می‌کنیم .



شکل ۴. یک شبکه سیلیکات

جدول ۱ - شبکه‌های سیلیکات بر اساس مجموع درجه همسایگان رئوس انتهایی هر یال

تعداد یال‌ها	(S_u و S_v)
$6n$	(15, 15)
24	(15, 24)
$24(n-1)$	(15, 27)
$12(n-1)$	(18, 27)
$18n^2 - 30n + 12$	(18, 30)
12	(24, 27)
$6(2n-3)$	(27, 27)
$12(n-1)$	(27, 30)
$18n^2 - 36n + 18$	(30, 30)

قضیه ۱. در شبکه SL_n شاخص ABC_4 بصورت زیر است:

$$ABC_4(SL_4)=\left[\frac{(\sqrt{690}+3\sqrt{58})}{5}\right]n^2+\left(4\frac{\sqrt{7}}{15}+16\frac{\sqrt{2}}{3}+2\frac{\sqrt{258}}{9}+8\frac{\sqrt{13}}{9}+2\frac{\sqrt{22}}{3}-\frac{\sqrt{690}}{3}-6\frac{\sqrt{58}}{5}\right)n$$
$$+2\frac{\sqrt{370}}{5}+3\frac{\sqrt{58}}{5}+2\frac{\sqrt{690}}{15}+7\frac{\sqrt{2}}{3}-16\frac{\sqrt{2}}{3}-2\frac{\sqrt{258}}{9}-4\frac{\sqrt{13}}{3}-\frac{2\sqrt{22}}{3}$$

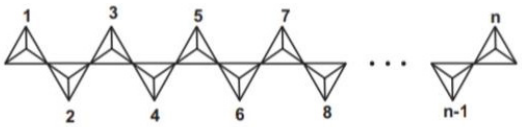
قضیه ۲/۱/۲. در شبکه شاخص برابر است

$$GA_5(SLn)=\left(\frac{36+9\sqrt{15}}{2}\right)n^2+\left(\frac{72\sqrt{5}}{7}+\frac{24\sqrt{6}}{5}+\frac{72\sqrt{10}}{19}-\frac{15\sqrt{15}}{2}-18\right)n\frac{96\sqrt{10}}{13}+\frac{144\sqrt{22}}{17}+3\sqrt{15}-\frac{72\sqrt{5}}{7}$$
$$-\frac{24\sqrt{6}}{5}-\frac{72\sqrt{10}}{19}$$

اکنون یک خانواده جدید از شبکه‌های سیلیکات به نام شبکه‌های سیلیکات زنجیره ای تعریف می‌کنیم و سپس درجه معین آن را محاسبه می‌کنیم. شاخص‌های توپولوژیکی مبتنی بر

۲-۲- شبکه‌های سیلیکات زنجیره ای

وقتی چهاروجهی‌ها به صورت خطی چیده شوند، سیلیکات زنجیره ای به دست می‌آید. یک شبکه سیلیکات زنجیره‌ای از بعد n با CS_n نمایش داده می‌شود که با ترتیب خطی n چهار وجهی به دست می‌آید. تعداد- تعدادی از رئوس آن 3n+1 و تعداد یال‌هایش 6n است.



شکل ۵. شبکه‌های سیلیکات زنجیره ای با ابعاد

اکنون در جدول ۲ تعداد یال‌های CS_n را بر اساس درجات رئوس انتهایی هر یال پیدا می‌کنیم و با استفاده از این پارتیشن ما شاخص‌های توپولوژیکی خاصی را محاسبه می‌کنیم.

جدول ۲-پارتیشن لبه بر اساس درجات رئوس انتهایی هر یال.

(d_u,d_v) که در آن $uv\in E(G)$	(۶،۶)	(۳،۶)	(۳،۳)
تعداد لبه ها	۲(۲n-۱)	n-۲	n+۴

قضیه ۳. شاخص توپولوژیک برابر است با:

$$ABC(CSn)=\left(\frac{2}{3}+\frac{2\sqrt{14}}{3}+\frac{\sqrt{10}}{6}\right)n+\left(\frac{8}{3}-\frac{\sqrt{14}}{3}-\frac{\sqrt{10}}{3}\right)$$

قضیه۴. شاخص توپولوژیک برابر است با:

$$GA(CSn)=\left(\frac{6+8\sqrt{2}}{3}\right)n+\left(\frac{6-4\sqrt{2}}{3}\right)$$

قضیه ۵. شاخص توپولوژیک برابر است با:

$$ABC_4(CS_n)=\begin{cases}\frac{3\sqrt{22}+2\sqrt{42}}{6}, & n=2;\\ \frac{\sqrt{22}}{2}+\frac{2\sqrt{7}}{15}+\frac{\sqrt{217}}{7}+\frac{2\sqrt{10}}{21}+\frac{4}{3}\sqrt{\frac{34}{35}}, & n=3;\\ \left(\frac{2\sqrt{7}}{15}+\frac{\sqrt{370}}{15}+\frac{\sqrt{46}}{24}\right)n+\frac{\sqrt{22}}{2}+\frac{\sqrt{217}}{7}+\frac{\sqrt{602}}{42}+\frac{4}{3}\sqrt{\frac{34}{35}}-\frac{\sqrt{46}}{6}-\frac{4\sqrt{7}}{15}-\frac{\sqrt{370}}{5}, & n>3.\end{cases}$$

قضیه ۶. شاخص توپولوژیک $GA_5(CS_n)$ برابر است با:

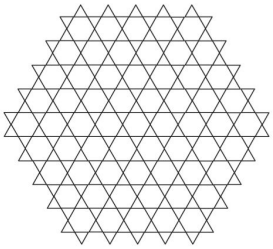
$$GA_4(CS_n)=\begin{cases}\frac{30+12\sqrt{6}}{5}, & n=2;\\ 8+\frac{24\sqrt{7}}{11}+\frac{2\sqrt{35}}{3}, & n=3;\\ \left(\frac{26+16\sqrt{10}}{13}\right)n+\frac{24\sqrt{7}}{11}+\frac{2\sqrt{35}}{3}+\frac{8\sqrt{14}}{15}-\frac{48\sqrt{10}}{13}, & n>3.\end{cases}$$

۳-۲- شبکه‌های اکسیدی

اگر رئوس سیلیکونی را از یک شبکه سیلیکات حذف کنیم، یک شبکه‌های اکسیدی باقی می‌ماند (شکل ۷). شبکه اکسیدی n- بعدی با OX_n نشان داده می‌شود که دارای تعداد رئوس $9n^2+3n$ و تعداد یال $18n^2$ است. بر اساس درجات رئوس انتهایی هر یال در شبکه اکسید دو نوع یال وجود دارد. جدول ۳ تعداد یالها را برای شبکه‌های اکسیدی نشان می‌دهد.

$(S_u;S_v)$ که در آن $uv\in E(G)$	(۴،۴)	(۴،۲)
تعداد لبه ها	$12n$	$18n^2-12n$

جدول ۳- تقسیم لبه OXn بر اساس درجات رئوس انتهایی هر یال.



شکل ۷. یک شبکه اکسید OX5.

در قضایای زیر برخی از شاخص‌های توپولوژیکی درجه محور شبکه‌های اکسید OX_n محاسبه می‌شود.

قضیه ۷. شاخص توپولوژیک $ABC(OX_n)$ برابر است با:

$$ABC(OX_n)=\frac{9\sqrt{6}}{2}n^2+3n\left(2\sqrt{2}-\sqrt{6}\right)$$

قضیه ۸. شاخص توپولوژیک $GA(OX_n)$ برابر است با:

$$GA(OX_n)=18n^2+4n\left(2\sqrt{2}-3\right)$$

شش نوع یال بر اساس مجموع درجه رئوس وجود دارد که در فاصله واحد از رئوس انتهایی هر یال در شبکه اکسیدی قرار دارند. جدول ۴ این موارد را نشان می‌دهد.

جدول ۴- پارتیشن یال OXn بر اساس مجموع درجه رئوس در فاصله واحد از رئوس انتهایی هر لبه

$(S_u; S_v)$ که در آن $(uv \in E(G))$	تعداد لبه‌ها
(8, 12)	12
(12, 14)	12
(8, 14)	$12(n-1)$
(14, 14)	$6(2n-3)$
(14, 16)	$12(n-1)$
(16, 16)	$18n^2-36n+18$

اکنون شاخص‌های ABC_4 و GA_5 شبکه‌های اکسیدی را ارائه می‌کنیم.

قضیه ۹. شاخص توپولوژیک $ABC_4(OX_n)$ برابر است با:

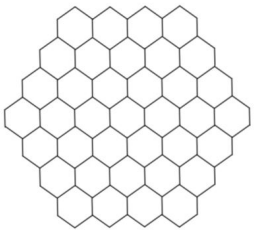
$$ABC_4(OX_n)=\frac{9\sqrt{30}}{8}n^2+\left(\frac{6\sqrt{35}}{7}+\frac{6\sqrt{26}}{7}+\frac{9\sqrt{30}}{4}+3\sqrt{2}\right)n+\frac{12\sqrt{7}}{7}+\frac{9\sqrt{30}}{8}-\frac{6\sqrt{35}}{7}-\frac{9\sqrt{26}}{7}+3\sqrt{3}-3\sqrt{2}$$

قضیه ۱۰. شاخص توپولوژیک $GA_5(OX_n)$ برابر است

$$GA_5(OX_n)=18n^2-\left(\frac{48\sqrt{7}}{11}+\frac{16\sqrt{14}}{15}-24\right)n+\frac{24\sqrt{6}}{5}+\frac{24\sqrt{42}}{13}-\frac{16\sqrt{14}}{15}-\frac{48\sqrt{7}}{11}$$

۴-۲ - شبکه‌های لانه زنبوری

شبکه‌های لانه زنبوری به طور گسترده در علوم کامپیوتر، طراحی گرافیک، ایستگاه‌های پایه تلفن همراه، پردازش تصویر و مدل سازی هیدروکربنهای بنزنوئید کاربرد دارند. در معماری مسطح، کاشی چینی با کاشی‌های شش ضلعی بعنوان اشکال "صفحه پرکن" بکار می‌رود. شبکه لانه زنبور عسل از همین واقعیت به نحو مناسبی بهره مند است. در یک شبکه لانه زنبوری n- بعدی که با HC_n نشان داده می‌شود به n تا شش‌ضلعی بین شش‌ضلعی مرکزی و شش‌ضلعی‌ها مرزی وجود دارد. در واقع، HC_n از HC_{n-1} با افزون یک لایه از شش‌ضلعی‌ها چسبیده به مرز HC_{n-1} بدست می‌آید (طبق شکل زیر).



تعداد رئوس در HC_n برابر با $6n^2$ و تعداد یال‌ها $9n^2-3n$ می‌باشد. در قضایای زیر برخی از شاخص‌های توپولوژیک HC_n ارائه می‌شوند.

قضیه ۱۱. شاخص توپولوژیک $ABC_4(OX_n)$ برابر است با:

$$ABC_4(HC_n)=4n^2+\left(\frac{12\sqrt{14}}{7}+2\sqrt{2}-\frac{28}{3}\right)n+\frac{12\sqrt{2}}{5}-\frac{12\sqrt{14}}{7}-2\sqrt{2}+\frac{16}{3}$$

قضیه ۱۲. شاخص توپولوژیک $GA_5(OX_n)$ برابر است با:

$$GA_5(HC_n)=9n^2+\left(\frac{9\sqrt{7}}{4}+2\sqrt{35}-21\right)n+18-\frac{9\sqrt{7}}{4}-2\sqrt{35}$$

این نتایج کمک‌های بدیع و قابل توجهی در علم شبکه هستند و مبنایی برای درک توپولوژی عمیق آنها فراهم می‌کنند. شبکه‌های مهم نتایج خوبی برای محققان علوم کامپیوتر فراهم می‌کنند این محاسبات قابل تعمیم به بسیاری از شبکه‌های دیگر هستند که تلاش علاقمندان را می‌طلبد.

منابع

[1] M. Darafsheh., Computation of topological indices of some graphs. Acta Appl. Math. 110 (2010), 1225- 1235.

[2] M.V. Diudea, I. Gutman, J. Lorentz, Molecular Topology, Nova, untington, 2001.

[3] E. Estrada, L. Torres, L. Rodriguez, I. Gutman, An atom-bond connectivity index: modelling the enthalpy of formation of alkanes, Indian J. Chem. 37A (1998) 849–855.

[4] A. Graovac, M.A. Hosseinzadeh, Computing ABC4 index of nanostar dendrimers, Optoelectron. Adv. Mater. Rapid Commun. 4 (2010) 1419–1422.

[5] A. Graovac, M. Ghorbani, M.A. Hosseinzadeh, Computing fifth geometric–arithmetic index for nanostar dendrimers, J. Math. Nanosci. 1 (2011) 33–42.

[6] M. Randic´ , On characterization of molecular branching, J. Amer. Chem. Soc. 97 (23) (1975) 6609–6615.

[7] N. Trinajstic´ , Chemical Graph Theory, CRC Press, Boca Raton, FL, 1992.

[8] I. Tomescu, S. Kanwal, Ordering trees having small general sum-connectivity index, MATCH Commun. Math. Comput. Chem. 69 (2013) 535–548.

[9] D. Vukic˘evic´ , B. Furtula, Topological index based on the ratios of geometrical and arithmetical means of end-vertex degrees of edges, J. Math. Chem. 46 (2009), 1369–1376.

[10] Z. Wang, A. Szolnoki, M. Perc, If players are sparse social dilemmas are too: importance of percolation for evolution of cooperation, Sci. Rep. 2 (2012) 369.

[11] Wiener. H, Structural determination of paraffin boiling points. J. Am. Chem. Soc. 69 (1947), 17–20.