

# بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



*University of Zanjan, Department of Mathematics*

## گزارش نشستهای علمی ماهانه‌ی خانه ریاضیات زنجان

و برخی از رویدادهای مهم در آن

مهدی حسنی

عضو شورای علمی خانه ریاضیات و مسئول جلسات ماهانه

تاریخ آخرین ویرایش 1393/6/6

نشستهای ماهانه خانه ریاضیات زنجان عصر اولین چهارشنبه هر ماه در خانه ریاضیات برگزار می‌گردد. البته در فصل سرما این جلسات موقتاً به دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه منتقل می‌گردد. در این نوشتار گزارشی از فعالیت این نشستها را ارائه می‌کنیم. تحلیل، نقد و بررسی گزارش را بر عهده‌ی خواننده محترم می‌نهم.

## تاریخچه نشستهای ماهانه (گزارش جلسات اول تا چهارم)

گزارشی از جلسات اول و دوم: تاریخچهی تشکیل نشستهای ماهانه به برگزاری جشنوارهی اسباببازیهای فکری در خانه ریاضیات در تیرماه 1390 برمیگردد. به موازات برگزاری این جشنواره نشست معلمان ریاضی استان با حضور اساتید و دبیران برگزار گردید، و مقرر شد که این نشستها به صورت ماهانه تداوم داشته باشد. من با وجود اینکه از بازدید کنندگان جشنواره بودم، به دلیل بی اطلاعی از تشکیل آن، از حضور در آن جلسه محروم شدم. اما خوشبختانه توسط آقای دکتر آرین نژاد به جلسهی دوم دعوت شدم. جلسه به نام شورای دبیران ریاضی استان برگزار می شد و تاجایی که یادم است محور بحث حول تعیین اعضای شورا و وظایف آنها بود. در اثنای همان جلسه احساس کردم که لازم است رنگ و لعابی علمی به این نشست داده شود. لذا با کسب اجازه از حضار پشت تریبون رفته و آزمایشی ریاضی را مطرح کردم. از حضار خواستم که هر کدام دو عدد طبیعی دلخواه (مثلاً بین 1 و 100) انتخاب کرده و بزرگترین مقسوم علیه مشترک آن دو را به دست آورند. تعداد آهای حاصله را بر تعداد کل اعدادی که از بزرگترین مقسوم علیه مشترکها به دست آمده بودند را حساب کردیم؛ چیزی در حدود 60% بود! در واقع این آزمایش ایجاد انگیزه ای برای ارائه ی یک قضیه جالب از نظریه تحلیلی اعداد بود که وعده ی ارائه ی آنرا در جلسه ی بعدی، یعنی نشست سوم، دادم. همچنین به پیشنهاد آقای دکتر رشید زارع نهندي مقرر شد که زمان جلسه اولین چهارشنبه ی هر ماه باشد.

گزارش جلسه های سوم و چهارم: در این جلسه که صبح روز 1390/6/2 برگزار گردید، ضمن پیگیری بحث شورای معلمان و تشکیل گروه های مختلف از جمله گروه نشریه، من طبق وعده ای که داده بودم به سخنرانی درباره ی احتمال اینکه دو عدد طبیعی دلخواه عامل مشترکی نداشته باشند چقدر است، پرداختم. در همان جلسه آقای اکبر ترابی عهده دار مسئولیت نشریه، و به توصیه ی آقای دکتر آرین نژاد، بنده نیز مسئولیت جلسات ماهانه را عهده دار شدم. مقرر شد که متن سخنرانی را در قالب یک مقاله در اختیار آقای ترابی قرار دهم که بعدها این کار انجام و در اولین شماره ی نشریه خانه ریاضیات زنجان چاپ گردید. در همین جلسه سخنران بعدی نیز تعیین شد.

جلسه چهارم در تاریخ 1390/7/6 با سخنرانی خانم مریم مجیدی فر، از دبیران ریاضی استان برگزار گردید. موضوع سخنرانی ایشان درباره کتاب جورج پولیا، چگونه مساله حل کنیم، بود. اگر اشتباه نکنم، در انتهای همین جلسه بود که اولین گردهمایی هیات تحریریه ی نشریه نیز تشکیل شد.

به این ترتیب قالب جلسات و روند اجرای آن کم کم شکل می گرفت. رفته رفته از جمعیت شرکت کنندگان به نسبت جلسات اول و دوم کاسته شده بود، اما جمع شکل واقعی خود را پیدا می کرد و افراد ثابت حضور همیشگی خود را حفظ می کردند.

## جلسات پنجم 1390/8/4 و ششم 1390/9/2

سخنران نشست چهارم آبان آقای دکتر مسعود آرین نژاد از اساتید گروه ریاضی دانشگاه زنجان و عضو شورای علمی خانه ریاضیات بودند که پس ارائه ی توضیحاتی درباره استیو جابز، سخنرانیشان را با موضوع کدهای تصحیح کننده خط ایراد نمودند. همچنین آقای دکتر رشید زارع نهندي از اساتید گروه ریاضی دانشگاه علوم پایه زنجان به معرفی کتاب اصول اقلیدس به عنوان

پرفروشترین کتاب علمی در دنیا پرداختند. آقای اکبر ترابی از دبیران ریاضی زنجان که مسئولیت نشریه خانه ریاضیات زنجان را عهده دار هستند نیز توضیحاتی درباره پیشرفت کار نشریه ارائه نمودند.



دکتر آرین نژاد در حال سخنرانی درباره کدهای تصحیح کننده خطا

سخنران جلسه ششم آقای مهدی مفیدی از دبیران ریاضی استان و از مدرسان موفق دانشگاه‌های شهر زنجان بودند. موضوع سخنرانی ایشان درباره‌ی شرح حل یک مساله و بررسی امکانهای تعمیم آن بود.

 Mehdi Hassani

University of **جلسه نامگذاری نشریه‌ی خانه ریاضی** Department of Mathematics

در انتهای جلسه ششم انتخاب نام برای مجله خانه ریاضیات زنجان نیز صورت گرفت. پس از سخنرانی، حضار باقیمانده که 14 نفر بودند پس از بحث و تبادل نظر درباره‌ی نامهای مختلف، در نهایت به دو نام پرگار و بی‌کران رسیدند و مقرر شد انتخاب نهایی با رای گیری صورت گیرد. پیشنهاد دهندگان هر نام نیز با ارائه توضیحاتی به ترغیب آرای حضار می‌پرداختند. پس از دفاعیات و تبادل نظرات در یک فضای هیجان انگیز علمی، رای گیری آغاز شد.

7 رای پرگار و 7 رای بی‌کران!

این تساوی آراء بین دو نام ضمن اینکه بر هیجان جلسه می‌افزود، کماکان مساله نام نشریه را برای حضار در آن جمع حل نشده باقی گذارد. آقای هوشنگ اصانلو، مدیر خانه، در دفتر کارشان و کاملاً بی‌خبر از روند جلسه حضور داشتند. حضار موافقت کردند که تصمیم نهایی درباره‌ی انتخاب نام به عهده‌ی ایشان قرار گیرد. آقای اصانلو را به جلسه دعوت کردیم و بدون اینکه موضوع را به ایشان اطلاع دهیم از وی خواستیم که از بین دو نام پرگار و بی‌کران یکی را به دلخواه انتخاب نماید. چهره ایشان آمیخته با تعجب و شغف خاصی بود که از هیجان حضار در جلسه به ایشان منتقل می‌شد. بالاخره ایشان پاسخ خود را بر زبان آورده و به این ترتیب نشریه خانه ریاضیات قبل از تولدش نام بی‌کران را به خود گرفت.



*University*

*essani*  
*Mathematics*

آقای هوشنگ اوصانلو، معلم پیشکوست ریاضی و مدیر محترم خانه ریاضیات زنجان در کنار قفسه‌ی دست‌سازه‌های آموزشی که طی سالیان با دستان خود ساخته‌اند

### **جلسات هفتم 1390/10/7، هشتم 1390/11/5 و نهم 1390/12/3**

سخنران جلسه‌ی هفتم آقای دکتر آرش قربانعلی‌زاده از اعضای هیات علمی گروه ریاضی دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه بودند. موضوع بحث ایشان بررسی بخشی از کتاب "بازی با بینهایت" بود. در این جلسه آقای ترابی نسخه اولیه مجله را که در حدود چهل نسخه چاپ شده بود را در بین مدعوین توزیع نمودند. قیمت هر جلد چهار هزار تومان برآورد شده بود.



آقای ترابی در حال توضیح وضعیت مجله



دکتر قربانعلی زاده در حال شرح یک پارادوکس

سخنران جلسه هشتم آقای جلیلی دبیر ریاضی و موضوع سخنرانی ایشان کسرهای واحد و کسرهای متناوب ساده بود. در این جلسه مهدی حسنی مساله‌ای را که جلسه قبل عنوان کرده بود را حل نمود.



آقای جلیلی در حال ایراد سخنرانی و برخی از حاضرین در جلسه هشتم

سخنران جلسه نهم آقای ترابی دبیر ریاضی، و موضوع بحث ایشان بررسی دیدگاههای مختلف به مفاهیم حد و پیوستگی بود.



آقای ترابی در حال ایراد سخنرانی



برخی از حاضرین در جلسه نهم

قبل از شروع جلسه نهم، شورای تحریریه‌ی مجله بی‌کران نشستی برای بررسی مطالب شماره آینده مجله ترتیب دادند. پس از سخنرانی و صرف چای و بیسکویت، آقای جلیلی مساله‌ای را که جلسه قبل طرح نموده بودند را حل کردند، و آقای مفیدی مساله‌ی جدیدی مطرح نمودند.

### جلسات دهم 1391/1/30 و یازدهم 1391/3/3

توضیح: به دلیل آنکه اولین چهارشنبه اردیبهشت ماه تعطیل رسمی مصادف با شهادت حضرت صدیقه کبری (علیها سلام) بود، لذا تصمیم بر آن شد که جلسه اردیبهشت به آخرین چهارشنبه ماه فروردین منتقل گردد.

سخنران جلسه آقای یحیی عزیزاده دبیر ریاضی و دانشجوی دکتری ریاضی، و موضوع سخنرانی ایشان بررسی معضلات تدریس مباحث آنالیز ترکیبی در دوره متوسطه بود. در این جلسه عمدتاً بحث پیش‌نیازهای مورد نیاز از مبحث منطق برای تدریس مبانی شمارش و ترکیبیات مطرح گردید.



آقای عزیزاده در حال ایراد سخنرانی



عاطفه و عارف ترابی

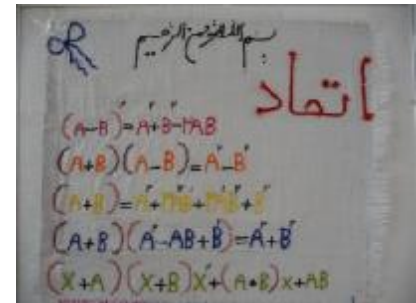
پس از سخنرانی آقای عزیزاده، دانش‌آموز مستعد، آقای عارف ترابی به همراه خواهرش خانم عاطفه ترابی به بیان مباحثی که عارف به صورت شخصی به آنها رسیده بود پرداختند. عارف که دانش‌آموز چهارم ابتدایی می‌باشد، توانسته بود روشی برای ضرب اعداد در 8 و 9 ابداع کند و ضمناً تقریبی خطی برای جذر جمع مربع دو عدد طبیعی بیان نماید. اساتید و دبیران حاضر در جلسه ضمن آزمون دقت بالای محاسبات عارف، سعی نمودند که مبنای ریاضی مباحث وی را بررسی و روشن نمایند. در این جلسه عارف مورد تشویق حاضرین قرار گرفت و از طرف خانه ریاضیات هدیه‌ای به رسم یادبود به وی اهدا گردید. بخش پایانی جلسه اختصاص به طرح و حل مساله دارد. آقای جلیلی از دبیران ریاضی مساله‌ای را که آقای مفیدی در جلسه قبل از عید مطرح کرده بودند را حل نمود، سپس آقای مفیدی مساله‌های جدیدی مطرح نمودند.

سخنران جلسه یازدهم مهدی حسینی، و موضوع بحث بررسی جای خالی عدد نپر (e) در دروس حساب دیفرانسیل و انتگرال و ریاضیات گسسته بود. در این جلسه نخست عدد نپر از دید کتب دبیرستانی تعریف شد. تعریف مذکور منجر به یک نامساوی مهم (مندرج در تصویر زیر) می‌شود که از آن مطالب مهم قابل طرح در مباحث دبیرستانی استخراج می‌شود. هدف اصلی این سخنرانی بیان برخی از این نتایج بود. بخش پایانی جلسه طبق روال همیشگی اختصاص به طرح و حل مساله داشت. آقای مفیدی از دبیران

ریاضی و مدرس دانشگاه مساله‌ای را که خودشان در جلسه قبل مطرح کرده بودند حل نمود، و در پایان مساله‌های جدیدی مطرح نمودند.

### جلسه دوازدهم 1391/4/7

جلسه با حضور اساتید و دبیران محترم آغاز گردید. در ابتدا مراسم اهدای جوایز روزنامه‌دیواریهای برتر برگزار گردید. در این مراسم تعدادی از دانش‌آموزان و خانواده‌های آنها نیز حضور داشتند. گفتنی است که جشنواره‌ی دست‌سازه‌ها و روزنامه‌دیواریهای ریاضی با همت خانمها دارایی و فلسفی، دو تن از دبیران محترم ریاضی، اواسط اردیبهشت ماه سال 1391 در خانه ریاضیات زنجان برگزار گردید.



نمونه‌هایی از دست‌سازه‌ها و روزنامه‌دیواریهای ریاضی، حاصل تلاش گروهی از دانش‌آموزان و دبیران استان زنجان



مراسم اهدای جوایز روزنامه‌دیواریهای برتر

در ادامه جلسه آقای مفیدی از دبیران ریاضی مساله‌ای را که خودشان در جلسه قبل مطرح کرده بودند حل نمود، و آقای جلیلی مساله‌های این ماه را مطرح کردند.



آقای جلیلی و آقای مفیدی در حال طرح و حل مساله

پس از استراحت و پذیرایی، آقای بهرامی سخنرانی خویش را ارائه نمودند. موضوع بحث ایشان اعداد ترسیم‌پذیر توسط خط‌کش نامدرج و پرگار، و در نهایت حل معادلات درجه دوم توسط ترسیمات هندسی بود.



*University of Zanjan, Department of Mathematics*

### جلسات سیزدهم 1391/5/4 و چهاردهم 1391/6/1

نشست سیزدهم در ماه مبارک رمضان و با حضور تعداد نسبتاً بیشتری از حضار برگزار شد. سخنران جلسه آقای زنجانی دبیر ریاضی و دانشجوی دکتری ریاضی بودند، و موضوع بحث ایشان معرفی مجموعه‌های فازی بود. پس از سخنرانی ایشان و استراحتی کوتاه، آقای جلیلی مساله‌های مطرح شده در جلسه پیشین را حل نمودند.

در آغاز نشست چهاردهم به مناسبت درگذشت آقای دکتر منوچهر وصال در یکصد سالگی، آقای دکتر زارع نهندي شرحی از زندگانی ایشان که به قلم خود مرحوم دکتر وصال نگاشته شده بود را قرائت نموده و یاد آن دانشمند بزرگ و ارزشمند را گرامی داشتند. سپس آقای دویران از دبیران ریاضی سخنرانی خود را با موضوع منطق فازی ارائه نمودند.





آقای دکتر زارع در حال قرائت زندگی نامه‌ی مرحوم دکتر وصال، و آقای دویران در حال سخنرانی

پس از استراحتی کوتاه و صرف چای و بیسکویت، دانش آموز مستعد آقای عارف ترابی به توضیح راه‌حلشان از یک مساله‌ی ترکیبیاتی پرداخت. در پایان، آقای مفیدی مساله‌هایی از حدگیری و انتگرالگیری را که جلسه قبل مطرح نموده بودند را حل کرده و مسائل جدیدی مطرح نمودند.

### جلسات پانزدهم و شانزدهم 1391/7/5 و شانزدهم و شانزدهم 1391/8/3

سخنران جلسه پانزدهم آقای دکتر کلاهی از اساتید فیزیک دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه زنجان بودند. ایشان سخنرانی خود را با عنوان اتحاد نیروهای طبیعت، با طرح سوالی عامیانه آغاز نمودند؛ اینکه چرا گاه‌آمی شنوم که توی شهر کمر بند ایمنی لازم نیست؟ سخنرانی ایشان توأم با سوال و جوابهای بسیاری از طرف حضار بود و به همین دلیل در این جلسه بخش طرح و حل مساله اجرا نگردید.



آقای دکتر کلاهی در حال سخنرانی

سخنران جلسه شانزدهم، مقارن با دهه‌ی ریاضیات (دهه نخست آبان ماه)، آقای دکتر اسمخانی از اساتید گروه ریاضی دانشگاه زنجان بودند. ایشان سخنان خود را با ذکر تاریخچه‌ی مختصری از جبر جابجایی آغاز و سپس درباره‌ی حل معادلات درجه سوم توضیح دادند. در ادامه، آقای دکتر رشید زارع نهندي درباره برنامه‌ی جشنواره‌ی جدول سودوکو که به مناسبت دهه‌ی ریاضیات در خانه ریاضی زنجان برگزار می‌شود، توضیحاتی دادند. پس از استراحت و صرف چای و بیسکویت، آقای مفیدی به حل مسائل

مطرح شده و طرح مسائل جدید پرداختند. در بین مسائل جالبی که ایشان حل و بررسی نمودند، راه حل ایشان برای دترمینان وندرموند تحسین حضار را برانگیخت.



آقای مفیدی در حال محاسبه دترمینان وندرموند، آقای دکتر زارع در حال شرح جشنواره‌ی جدول سودوکو، و آقای دکتر اسمخانی در حال سخنرانی

*Mehdi Cassani*

**جلسات هفدهم 1391/9/1 و هجدهم 1391/10/6**

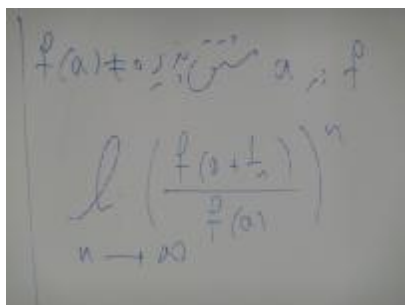
*University of Zanjan, Department of Mathematics*

سخنران جلسه هفدهم آقای جمال مالکی از فارغ‌التحصیلان دانشگاه علوم پایه زنجان بودند. سخنرانی ایشان درباره‌ی اعداد اول با رویکرد تحلیلی و با تاکید بر اثر ریمان و فرضیه‌ی معروفش در این زمینه بود. پس از استراحت و صرف چای و بیسکویت، آقای مفیدی به حل مسائل مطرح شده در جلسه‌ی قبل و طرح مسائل جدید پرداختند. لازم به ذکر است که تعداد شرکت کنندگان در این جلسه به نسبت جلسات قبل کمتر، و اینکه فضای خانگی ریاضی بسیار سرد بود، اما با این حال سعی شد مراحل کار جلسه به روال همیشگی در زمانی در حدود یک‌سودوپنجاه دقیقه طی شود.

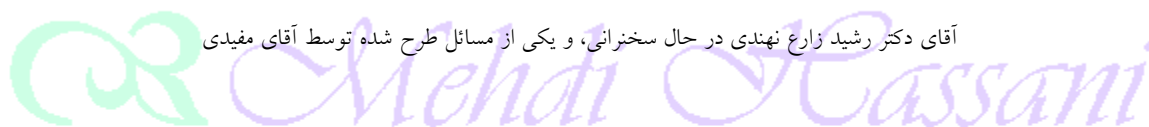


آقای جمال مالکی در حال بیان قضیه اعداد اول، و آقای مفیدی در حال حل مسائل

جلسه هجدهم به دلیل سردی ساختمان خانه‌ی ریاضیات در دانشکده ریاضی دانشگاه علوم برگزار گردید. سخنران این جلسه آقای دکتر رشید زارع نهدی از استادان دانشکده ریاضی دانشگاه علوم پایه زنجان بودند. ایشان درباره‌ی جایزه‌ی آبل در ریاضیات سخنرانی کرده، و اطلاعات جالبی درباره شاخه‌های مختلف ریاضی که امروزه مورد توجه هستند ارائه نمودند. لازم به ذکر است که ایشان عضو هیات موسسان، و عضو و دبیر شورای علمی خانه ریاضیات زنجان هستند و اغلب فعالیت‌های خانه به همّت و با کمک‌های بی‌دریغ ایشان صورت می‌گیرد. در پایان جلسه، آقای مفیدی تنها به بیان چند مسأله‌ی جدید اکتفا نموده و حل تمامی مسائل دو جلسه‌ی اخیر را به جلسه‌ی بعدی موکول نمودند.



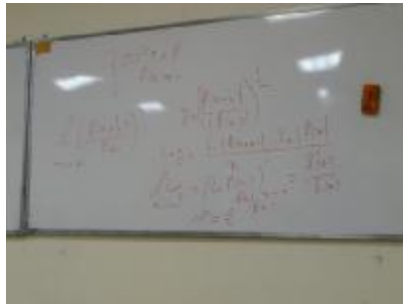
آقای دکتر رشید زارع نهدی در حال سخنرانی، و یکی از مسائل طرح شده توسط آقای مفیدی



نکته‌ی قابل توجهی که در چند جلسه‌ی اخیر مشاهده می‌شود، تعداد بسیار اندک شرکت کنندگان در جلسه است. قصور در این امر از دو گروه بیش از دیگران مشاهده می‌گردد: اعضای شورای علمی، و دبیران ریاضی. در خصوص رسیدگی به این مشکل و بررسی راهکارهایی جهت پویا نگه داشتن فعالیت‌های خانه‌ی ریاضیات، جلسه‌ای بین اعضای شورای علمی این خانه در دانشکده ریاضی دانشگاه علوم پایه زنجان در تاریخ 91/10/18 برگزار گردید. اعضای شورای علمی امیدوارند با مساعدت و همکاری هیات امنای خانه‌ی ریاضیات فعالیت‌های آن از حالت رکود خارج شود.

### جلسات نوزدهم و بیستم 1391/11/4 و 1391/12/2

سخنران جلسه نوزدهم آقای دکتر علی مرصعی از دبیران ریاضی و مدرس‌ان دانشگاه زنجان بودند. ایشان درباره‌ی راه‌حلهای سه بعدی برای مسائلی دو بعدی سخنرانی نمودند. پس از استراحت و صرف چای و بیسکویت، پیشنهاد آقای دویران مبنی بر بزرگداشت روز عدد پی (چهاردهم مارس) مصادف با 24 اسفند مطرح و قرار شد برنامه‌ای در این زمینه در یکی از مدارس شهر ترتیب داده شود. خوشبختانه این همایش یک روزه در آخرین روز کاری مدرسه نمونه دولتی روزبه در مورخه 23 اسفند برگزار، و خبر برگزاری آن در خبرنامه انجمن ریاضی ایران نیز منعکس گردید. در انتهای جلسه مطابق معمول آقای مفیدی به حل مسائل مطرح شده و طرح مسائل جدید پرداختند.



آقای دکتر علی مرصعی در حال سخنرانی، و حل یکی از مسائل مطرح شده توسط آقای مفیدی در جلسه پیش

سخنران جلسه بیستم مهدی حسنی و موضوع سخنرانی دربارهٔ عدد پی بود. در حین استراحت هماهنگی‌هایی برای بزرگداشت عدد پی نیز صورت گرفت و مطابق معمول، اختتامیه جلسه به طرح و حل مساله توسط آقای مفیدی اختصاص داشت. تعداد مسائل مطرح شده به دلیل مواجه با تعطیلات عید نوروز و اینکه در ماه فروردین جلسه‌ای نخواهیم داشت، بیشتر از ماههای عادی بود.

### بزرگداشت روز عدد پی در زنجان

چند سالی است که روز ۱۴ مارس (مقارن با ۲۴ اسفندماه) روز جهانی عدد پی نامگذاری شده است. به همین مناسبت یک همایش دانش آموزی با برنامه‌های متنوع به ابتکار آقای دوربین و آقای خالقی از دبیران ریاضی دبیرستان نمونه دولتی روزبه زنجان در دبیرستان مذکور برگزار گردید.

در این مراسم شعر زیبایی که درباره عدد پی توسط یکی از دانش‌آموزان ساخته شده بود قرائت گردید. در ادامه دکتر حسنی عضو هیات علمی دانشگاه زنجان مطالب مفیدی را در رابطه با تاریخچه و سیر تکامل تحقیقات ریاضی‌دانان درباره عدد پی بیان نمودند. سپس آقای جلیلی و آقای مفیدی مجتبیه عدد پی و اجرای عملی مساله سوزن بوفون را به همکاری دانش‌آموزان حاضر در جلسه، به صورت کارگاه اجرا نمودند. در پایان کنیکی که با نماد عدد پی تزیین شده بود بریده شد.

لازم به ذکر است که این همایش با حمایت خانه ریاضیات زنجان و با کمک‌های بی‌دریغ آقای جعفری مدیر محترم دبیرستان نمونه دولتی روزبه زنجان برگزار گردید.

**مهدی حسنی**

عضو شورای علمی خانه ریاضیات زنجان

گزارش بزرگداشت روز عدد پی در مدرسه نمونه دولتی روزبه

آنگونه که در خبرنامه انجمن ریاضی ایران (شماره 134، زمستان 1391، صفحه 25) منعکس گردیده است

در واقع جلسه بیستم آخرین جلسه ماهانه خانه ریاضیات در سال 1391 بود. در چند روز اخیر هماهنگی‌هایی برای دیدار با مسئولان شهر و تشکیل جلسه هیات امنای خانه صورت گرفته است که در صورت محقق شدن خواسته‌های شورای علمی، امید آن می‌رود که تحول مشهودی در فعالیتهای خانه مشاهده گردد.

ضمناً، سخنرانان جلسات ماهانه آتی تا کنون به این شرح مشخص شده‌اند:

جلسه 21: آقای دکتر باستانی، 1392/2/4، ریاضیات مالی چیست؟

جلسه 22: آقای دکتر میرزاپور، 1392/3/1، درباره ماتریسها.

جلسه 23: آقای زنجانی، 1392/4/5، ناگفته‌ها درباره مجموعه کانتور.

### جلسات بیست و یکم و بیست و دوم 1392/2/4 و 1392/3/1

سخنران جلسه بیست و یکم آقای دکتر علی باستانی فروش عضو هیات علمی دانشگاه علوم پایه زنجان و موضوع سخنرانی ایشان درباره ریاضیات مالی بود. در اختتامیه جلسه آقای مفیدی تنها به طرح دو مساله جدید اکتفا نمودند. در این جلسه دانشجویان ریاضی دانشگاه تازه تاسیس فرهنگیان نیز حضور داشتند.

Mehdi Cassani

Univ Dep Mathematics



آقای دکتر فرض‌اله میرزاپور در حال سخنرانی در جلسه بیست و دوم خانه

جلسه بیست و دوم با سخنرانی آقای دکتر فرض‌اله میرزاپور، از اعضای هیات علمی گروه ریاضی دانشگاه زنجان، آغاز شد. عنوان سخنرانی ایشان ماتریسها بود. پس از استراحتی کوتاه، آقای دکتر زارع نهندي شرحی از جلسه‌ای که هیات امنای خانه در استانداری داشتند را بیان کرده و به تشریح برنامه‌های کلان خانه در آینده پرداختند.

در پایان، آقای مفیدی مسائل جلسه پیش را حل و مسائل جدیدی مطرح نمودند. ایشان قبل از این کار درباره سازوکار تنظیم وبسایت برای خانه صحبت کردند.

## جلسات بیست و سوم 1392/4/5 و بیست و چهارم 1392/6/6

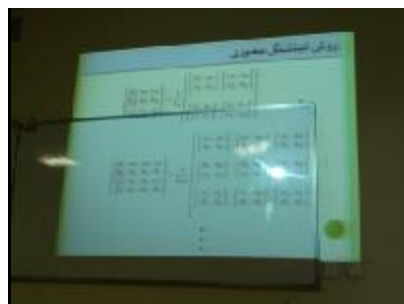
سخنران جلسه بیست و سوم آقای زنجانی، و موضوع سخنرانی ایشان ناگفته‌ها دربارهٔ مجموعهٔ کانتور بود. در بخش مساله نیز آقای مفیدی تنها به طرح دو مساله اکتفا کردند و مهدی حسنی نیز دو مساله دیگر به آنها اضافه کرد.



آقای زنجانی در حال سخنرانی در جلسه بیست و سوم خانه، و تعدادی از حضار در جلسه

*Mehdi Hassani*  
در ضمن مقرر شد مرداد ماه که منطبق بر ماه مبارک رمضان است جلسه‌ای نداشته باشیم.

سخنران جلسه بیست و چهارم آقای دکتر مرتضی بیات از دانشگاه آزاد واحد زنجان بودند. سخنرانی ایشان تحت عنوان "دترمینان در سرزمین ریاضیات" شامل ارائهٔ روشهای سریع برای محاسبهٔ دترمینان و بررسی آن روشها بود. پس از استراحتی نیم ساعته که در خلال آن صحبت‌های بین دوستان و همکاران رد و بدل می‌شود، آقای مفیدی مسالهٔ هندسی جلسهٔ قبل را حل کرده و یک مسالهٔ جدید آنالیزی دربارهٔ توابع محذب مطرح نمودند.



آقای دکتر بیات در حال سخنرانی در جلسه بیست و چهارم خانه، و یکی از اسلایدهای سخنرانی ایشان

### جلسات بیست و پنجم و بیست و ششم 1392/7/3 و بیست و ششم 1392/8/1

سخنران جلسه بیست و پنجم خانه ریاضیات زنجان آقای یعقوب زنجانی از کارمندان دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه بودند. ایشان اخیراً اقدام به تاسیس محلی برای آموزش ریاضی به کودکان پیش دبستانی (سنین 4 تا 6 سال) نموده و در این راستا از خانه ریاضیات زنجان نیز درخواست همکاری و نظارت داشتند. پس از برگزاری جلساتی مقرر شد خانه ریاضیات با موسسه ایشان که "خانه ریاضیات لولویی +1" نام دارد همکاری نماید. همچنین مقرر شد در جلسه بیست و سوم نیز درباره عملکرد و روش کارشان سخنرانی نمایند. به دلیل طولانی شدن جلسه سخنرانی آقای یعقوب زنجانی و سوالات بسیار حضار، جلسه طرح و حل مساله برگزار نگردد.



آقای یعقوب زنجانی در حال سخنرانی در جلسه بیست و پنجم خانه، و حضار در سخنرانی ایشان

سخنران جلسه بیست و ششم مهدی حسنی از دانشگاه زنجان و موضوع سخنرانی درباره اعداد اول بود. پس از استراحتی کوتاه و صرف چای و شیرینی، آقای مفیدی مسائل جلسات قبل را حل و سه مساله جدید مرتبط با هم طرح نمودند. این جلسه مقارن با آغاز دهه ریاضیات بود، و در همین راستا مقرر شد که سخنرانی ویژه‌ای توسط آقای پروفیسور ثبوتی درباره گرمایش زمین در تاریخ 92/8/6 در دانشگاه علوم پایه ارائه شود.

### جلسه بیست و هفتم (ویژه دهه ریاضیات) 1392/8/6

عصر دوشنبه 6 آبان، موعد جلسه ویژه خانه ریاضیات زنجان به مناسبت دهه ریاضیات بود. این جلسه که اوج برنامه‌های خانه ریاضیات در این دهه بود با همکاری تعداد بسیار از دبیران و اعضای شورای علمی خانه و با هماهنگی سازمان آموزش و پرورش استان زنجان در سالن اجتماعات اصلی دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان برگزار گردید. در آغاز برنامه، آقای پویا صائب کیا، دانش آموز مستعد سال سوم تجربی مدرسه نمونه دولتی روزبه زنجان، شعری را که خودشان به مناسبت دهه ریاضیات و به زبان آذری سروده بودند قرائت کردند. سپس آقای پروفیسور یوسف ثبوتی، بنیانگذار دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان، به ارائه سخنرانی درباره گرمایش زمین پرداختند که با استقبال پرشور حضار جلسه مواجه شد. طبق معمول، سوالات بسیاری از استاد در زمینه موضوع صحبتشان شد، و ایشان و صبر و حوصله مثال زدنی به پاسخ آنها پرداختند. حضار در جلسه متشکل از دانش آموزان، معلمان و دبیران ریاضی و برخی از دبیران سایر شاخه‌ها، دانش جویان و تعدادی از اعضای هیات علمی دانشگاه زنجان، دانشگاه تحصیلات تکمیلی زنجان، دانشگاه فرهنگیان زنجان، و دانشگاه آزاد اسلامی زنجان بودند.

سایر برنامه‌های اجرا شده توسط خانه در این دهه به شرح زیر است:

صبح یکشنبه 5 آبان، مرکز آموزشی استعدادهای درخشان شهید بهشتی ناحیه 2 زنجان. در این برنامه که با هماهنگی آقای دکتر علی مرصعی، از اعضای شورای علمی خانه ریاضیات، و آقای جعفر عزیزی مدیر محترم مرکز در سالن اجتماعات مرکز علوم و نجوم زنجان برگزار شد مهدی حسنی از دانشگاه زنجان درباره اعداد اول و اینکه چگونه از ریاضیات لذت ببریم سخنرانی ارائه کرد.

صبح دوشنبه 6 آبان، مرکز پرورش استعدادهای درخشان فرزنانگان ناحیه 2 زنجان. در این برنامه که با هماهنگی خانم فرشچی و خانم رشتچی، و همچنین مساعده‌های خانم نیرومند پسند مدیر محترم مرکز، و برای دو گروه مختلف دانش آموزان، برگزار شد مهدی حسنی از دانشگاه زنجان درباره اعداد اول و اینکه چگونه از ریاضیات لذت ببریم سخنرانی ارائه کرد. در حاشیه برنامه نمایشگاهی از کارهای دستی و روزنامه‌دیواری‌های دست ساز دانش آموزان دایر بود.

ظهر دوشنبه 6 آبان، مرکز آموزشی استعدادهای درخشان شهید بهشتی ناحیه 1 زنجان. این برنامه با هماهنگی آقای مجید دویرانی و آقای قربانعلی خالقی از دبیران ریاضی زنجان و آقای حسین احمدی مدیر محترم مرکز برگزار، و آقای دکتر مسعود آراین نژاد از دانشگاه زنجان درباره کاربرد ریاضیات و تعدادی باطنما در ریاضیات سخنرانی ارائه کردند. در این برنامه مسابقه‌ای ریاضی هم برگزار و مقرر شد که به برندگان آن جوایزی اهدا گردد.



جلد خبرنامه انجمن ریاضی ایران، شماره 137

گزارش فعالیتهای دهه ریاضیات در زنجان، در صدر اخبار این دهه در شماره مذکور چاپ شده است



## جلسات بیست و هشتم 1392/9/6 و بیست و نهم 1392/10/4

سخنران جلسه بیست و هشتم خانه ریاضیات زنجان آقای دکتر اسماعیل اسدی از اعضای هیات علمی دانشکده ریاضی دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه بودند. جلسه به دلیل سردی هوا و نبود وسایل گرمایش کافی در ساختمان خانه ریاضیات، در یکی از کلاسهای دانشکده ریاضی دانشگاه تحصیلات تکمیلی در علوم پایه تشکیل شد. در این سخنرانی که با شرکت تعداد زیادی از حضار صورت گرفت، آقای دکتر اسدی در باره تخصیص و تعمیم در ریاضیات صحبت کردند. پس از سخنرانی ایشان، آقای مفیدی و آقای دکتر بیات مسائلی را طرح و بررسی کردند. ضمناً قرار شد که به جلسات حل مساله توجه بیشتری شود و به طور آزمایشی، جلسه آتی کلاً اختصاص به مسائل داشته باشد. البته، قبل از ورود به مساله‌ها، توضیحاتی مختصر درباره موضوع مسائل به اطلاع حضار خواهد رسید.



آقای دکتر اسدی در حال سخنرانی در جلسه بیست و هشتم خانه، و تعدادی از حضار

در جلسه بیست و نهم خانه ریاضیات زنجان، نخست آقای دکتر آرین نژاد به نکته‌ای درباره ماهیت اعداد گویا و گنگ اشاره کردند. بعد از ایشان مهدی حسینی در یک سخنرانی بیست دقیقه‌ای به ارائه اطلاعاتی درباره اعداد گویا و گنگ پرداخته، و سپس آقای مفیدی چندین مساله هدفدار درباره این اعداد را حل و تشریح نمودند.

در انتهای جلسه دانش آموز سال ششم، آقای عارف ترابی با بیان و بررسی مساله شمارش تعداد زوایا از دیدگاه خودشان پرداخته، و خواهر ایشان، خانم عاطفه ترابی که رتبه سوم جشنواره خوارزمی را کسب کرده‌اند به تشریح طرح خویش پرداختند. در این جلسه مساله جدیدی مطرح نشد، زیرا تعدادی از مسائل جلسات قبل بدون بررسی باقی مانده بودند.



آقای مفیدی در حال بررسی و شرح مساله‌ای از اعداد گنگ در جلسه بیست و نهم خانه، و تعدادی از حضار

## جلسات سی‌ام 1392/11/2 و سی و یکم 1392/12/7

سخنران جلسه سی‌ام خانه ریاضیات زنجان آقای دکتر محمد تقی دستجردی از اعضای هیات علمی گروه ریاضی دانشگاه زنجان، و موضوع سخنرانی ایشان سیستم‌های دینامیکی و نظریه کنترل بهینه بود. در بخش دوم برنامه، آقای مفیدی و آقای دکتر بیات به طرح و حل مسائل جالبی پرداختند.

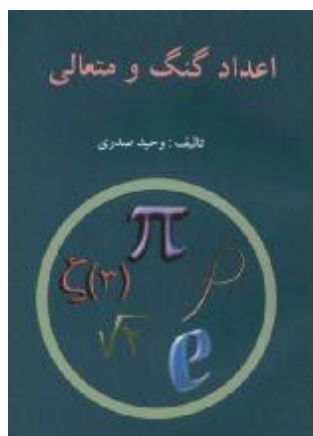


آقای دکتر دستجردی در حال سخنرانی در جلسه سی‌ام خانه، و آقایان مفیدی و دکتر بیات در حال حل مساله سخنران جلسه سی و یکم، آقای وحید صدری از تبریز بودند. به مناسبت روز عدد پی که در اواخر ماه اسفند قرار دارد، ایشان درباره اعداد گنگ و متعالی سخنرانی کرده، و تاکید بیشتری بر روی عدد پی داشتند.

*University of Zanjan, Department of Mathematics*



آقای صدری (سمت راست) در حال بحث و گفتگو، و بخشی از توضیحات ایشان بر روی تابلو (از آقای مفیدی به خاطر تهیه این عکسها تشکر می‌شود)



تصویر جلد کتاب تالیف شده توسط آقای صدری درباره اعداد گنگ و متعالی (موضوع سخنرانی ایشان)

### جلسه سی و دوم 1393/2/3

در جلسه سی و دوم خانه ریاضیات زنجان مهدی حسنی درباره آثار ریاضی فرما سخنرانی کرد. همچنین کتابی درباره اعداد فرما معرفی، و مساله‌ای درباره اعداد فرما برای دانش‌آموزان مطرح، و تعداد کثیری مساله در اختیار دانشجویان دانشگاه فرهنگیان قرار داده شد.

در این جلسه بحث مفصلی درباره علل بی‌رنگی جلسات خانه صورت گرفت، و از شورای علمی خانه در این باره و به دلیل حضور کمرنگشان در جلسات و فعالیتهای انتقاد گردید. قرار شد جلسه‌ای با شورای علمی و دبیران علاقه‌مند به فعال‌سازی فعالیتهای خانه ترتیب داده شود تا این مسائل مطرح و بررسی شود.

### تشکیل شورای اجرایی خانه

#### و انتصاب 6 عضو اولیه آن در جلسه ویژه مورخ 1393/2/13

در راستای بحث پیش آمده درباره احیا و رونق بخشیدن به فعالیتهای خانه، در تاریخ 93/2/13 جلسه‌ای با حضور اکثریت اعضای شورای علمی و علاقه‌مندان، مخصوصاً دبیران فعال، تشکیل و تصمیماتی اتخاذ گردید. از جمله این تصمیمات، تشکیل شورای اجرایی خانه با 6 نفر عضو اولیه، آقایان دویرانی، مفیدی و جلیلی، و خانمها افشاری، دارایی و فلسفی بود. دبیر این شورا آقای دویرانی انتخاب گردید. این شورا به عنوان بازوی اجرایی و عملیاتی خانه در مدارس، و رابط بین مدارس و خانه، فعالیت خواهند داشت، و با اعضای شورای علمی جهت هماهنگی برنامه‌های پیشنهادی و جاری در ارتباط مستقیم خواهند بود. شورای اجرایی سقف تعداد اعضا نداشته، و در نظر دارد به مرور زمان از تمام افراد، و خصوصاً دبیران علاقه‌مند و فعال در عرصه آموزش و عمومی‌سازی ریاضیات دعوت به همکاری و عضویت نماید.

## رونمایی از منزلگاه (سایت) خانه ریاضیات زنجان در جلسه ویژه مورخ 1393/3/12

سرانجام پس از ماه‌ها بحث و بررسی بر سر نحوه اجرایی کردن طرح سایت اینترنتی خانه ریاضیات زنجان، آقای مهدی مفیدی احمدی (عضو شورای اجرایی خانه و مسئول بخش مسائل نشستهای ماهیانه) در یک حرکت ستودنی شخصا اقدام به طراحی سایت کرده و آنرا در سایت شخصی خودشان پیاده کردند. در مورخ 12 خرداد به دعوت ایشان جلسه‌ای بین برخی از اعضای شورای‌های علمی و اجرایی برگزار گردید، و در این جلسه آقای مفیدی از سایت خانه و جزئیات آن رونمایی کردند. آدرس فعلی سایت عبارتست از

<http://zmmh.epmath.ir/>

قرار است در آینده این سایت در یک جایگاه مستقل قرار گیرد. بدین وسیله از آقای مفیدی به خاطر زحمات فراوانشان تقدیر و تشکر می‌شود.



*University of Zanjan, Department of Mathematics*

آقای مفیدی در حال معرفی امکانات سایت خانه ریاضیات زنجان به نظر می‌رسد که تشکیل شورای اجرایی خانه ریاضیات زنجان آغاز تحولات چشمگیر در خانه بوده است. در همین مدت زمان اندک یک ماهه که از تشکیل این شورا می‌گذرد، کارهای مهمی در رونق بخشیدن به فعالیتهای خانه صورت گرفته است، که از آن جمله افتتاح سایت خانه، و همچنین برنامه‌ریزی برای تشکیل کلاسهای آمادگی المپیاد ریاضی با حمایت بنیاد ملی نخبگان (دفتر زنجان) بوده است. امید است با جذب اعضای بیشتر، فعالیتهای روز به روز گسترده‌تر شود.



تصویری از سایت خانه ریاضیات زنجان در تاریخ شنبه 93/3/24

## جلسات سی و سوم 1393/3/7 و سی و چهارم 1393/4/4

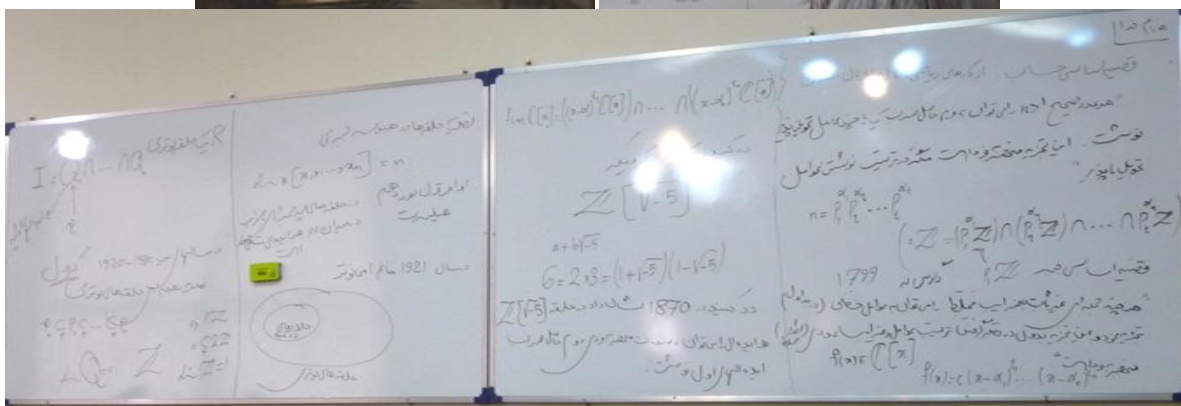
جلسه سی و سوم خانه ریاضیات زنجان در یکی از کلاسهای دانشکده ریاضی دانشگاه علوم پایه زنجان تشکیل شد. در این جلسه خانم مریم وحید دستگردی از دانشجویان دکتری ریاضی مرکز درباره نرم افزار آموزش ریاضی تحت وب سخنرانی کرده، و به تشریح کارهایی که بر روی این نرم افزار در خانه ریاضیات اصفهان انجام شده است پرداختند. در ادامه مهدی حسنی ضمن معرفی کتاب مسائل ریاضی که توسط پولیا و سزگو تالیف شده است، یک مساله از همان کتاب بیان کرد.



خانم دستگردی در حال سخنرانی

سخنران جلسه سی و چهارم خانه ریاضیات زنجان آقای دکتر محمدعلی اسمخانی، از اعضای هیات علمی و مدیر گروه ریاضی دانشگاه زنجان بودند. عنوان سخنرانی ایشان صفحاتی از تاریخ جبر نام داشت. ایشان با بیان قضیه اساسی حساب و قضیه اساسی جبر، به ایده یکپارچه سازی این دو قضیه اشاره کردند که منجر به تولد مفهوم حلقه شده بود. وی سپس به بیان مفهوم حلقه های ددکینند، و مفهوم بُعد پرداخته و در نهایت با بیان مثالهایی، یکی از نتایج کارهای تحقیقاتی شان در این حوزه را به زبان ساده بیان کردند.

University of Zanjan Department of Mathematics



آقای دکتر اسمخانی در حال سخنرانی، حضار در جلسه و قسمتی از نوشته های ایشان بر روی تابلو

## جلسه سی و پنجم 1393/6/1

به دلیل تقارن مرداد ماه با ماه مبارک رمضان، در این ماه خانه ریاضیات زنجان جلسه ماهانه نداشت. سخنران جلسه سی و پنجم خانه ریاضیات زنجان آقای پروفسور ترنس میلز، استاد پیشکسوت و بازنشسته دانشگاه کتروب (بندیگوی استرالیا) بوده و در حال حاضر محقق ارشد تحلیل داده‌های آماری مرکز جامع سرطان لادون مالی بندیگو هستند.



پروفسور میلز در خانه ریاضیات زنجان

برنامه سخنرانی وی در محل خانه ریاضیات زنجان، ساعت 5 عصر تنظیم شده بود. در این جلسه وی درباره محاسبه شانس زندگی بر اساس جدولهای آمار حیات صحبت کردند. مشروح سخنرانی ایشان در قالب یک مقاله در زیر می‌آید.

# Mehdi Hassani

## محاسبه شانس زندگی

University of Zanjan, Department of Mathematics

## بر اساس جدولهای آمار حیات

Terence Mills, Loddon Mallee Integrated Cancer Service, Bendigo, Australia  
[T.Mills@latrobe.edu.au](mailto:T.Mills@latrobe.edu.au)

**چکیده:** جدولهای آمار حیات که به جدولهای زندگی معروفند شامل اطلاعاتی درباره میزان تولد و مرگ افراد در یک

جامعه در سنین مختلف است. لذا، این جداول می‌توانند سیمای سلامت ملتی را به خوبی نشان داده، و مبنایی برای

محاسبه امید به زندگی در آن جامعه باشند. در این نوشتار این جداولها را از دیدگاه ریاضی بررسی کرده، و در خلال

این بررسی برخی از مفاهیم اساسی مبحث احتمال را به زبان ساده بیان خواهیم کرد.

## 1. جدول زندگی چیست؟

جدول 1 حاوی اطلاعاتی از میزان تولد و مرگ افراد در یک جامعه آماری نمونه است. متغیر  $X$  نشانگر گروه سنی، نماد  $l(x)$  تعداد افراد زنده در سن آغازین هر گروه، و نماد  $d(x)$  تعداد افراد فوت شده در آن گروه را نشان می‌دهد.

سن	$l(x)$	$d(x)$
0	100,000	678
10	99,322	314
20	99,008	814
30	98,194	1,098
40	97,096	1,955
50	95,141	4,216
60	90,925	10,187
70	80,738	22,968
80	57,770	37,241
90	20,529	18,880
100	1,649	1,649

جدول 1: یک جدول زندگی مختصر بر اساس اطلاعات مربوط به مردان استرالیایی (برگرفته از [1])

در این جامعه نمونه با 100,000 نفر تازه‌تولد شروع می‌کنیم. از این تعداد 678 نفر قبل از رسیدن به سن 10 سالگی می‌میرند، و لذا  $100,000 - 678 = 99,322$  نفر تا سن ده سالگی زنده می‌مانند. از میان 99,322 نفری که به سن 10 سالگی رسیده‌اند، 314 نفر قبل از رسیدن به 20 سالگی می‌میرند، و لذا  $99,322 - 314 = 99,008$  نفر تا 20 سالگی زنده می‌مانند. به همین ترتیب، در سطر آخر ملاحظه می‌کنیم که 1,649 نفر تا سن یکصد سالگی زنده مانده و همگی تا قبل از رسیدن به سن 110 سالگی می‌میرند. عدد آغازین جدول که در اینجا 100,000 نفر است پایه جدول نامیده می‌شود، و کاملاً دلخواه می‌باشد.

جدول 1 شمایی از یک جدول زندگی را نشان می‌دهد. در عمل، جداول زندگی معمولاً بسیار گسترده‌ترند. به عنوان مثال این جداول اغلب در گروه‌های سنی با تغییرات 1 سال، به جای 10 سال، تنظیم می‌شوند. علاوه بر این، ستونهای متعددی که نشانگر موارد ریزتری هستند در این جداول تنظیم می‌شود. با این حال جدول ساده ما قابلیت آنرا دارد که برخی از مفاهیم اساسی احتمالات را بر مبنای آن بیان کنیم.

## 2. مسائل احتمال حیات و مرگ

از آنجائیکه حل مساله راه مناسبی برای آموزش ریاضیات و درک مفاهیم آن است، در این بخش تعدادی مساله محاسبه احتمال مرگ و میر را مطرح کرده و سعی می‌کنیم این مسائل را بر اساس اطلاعات جدولهای زندگی پاسخ دهیم.

### مسائل

1. احتمال آنکه شخصی تا سن 40 سالگی زنده بماند چقدر است؟ (جواب: 0.97096)
2. احتمال آنکه شخصی قبل از سن 80 سالگی بمیرد چقدر است؟ (جواب: 0.4223)
3. احتمال آنکه شخصی که به سن 20 سالگی رسیده است تا 80 سالگی زنده بماند چقدر است؟ (جواب: 0.5835)
4. احتمال آنکه شخصی قبل از سن 10 سالگی بمیرد چقدر است؟ (جواب: 0.00678)
5. احتمال آنکه شخصی که به سن 10 سالگی رسیده است تا قبل از 20 سالگی بمیرد چقدر است؟ (جواب: 0.0032)
6. پاسخ دو سوال اخیر را مقایسه کنید. چرا شانس زنده ماندن شخصی در 10 سال اول زندگی از شانس زنده ماندن در 10 سال دوم کمتر است؟

7. فرض کنید 5 نفر را در نظر گرفته‌ایم. احتمال آنکه همه آنها تا سن 80 سالگی زنده بمانند چقدر است؟ (جواب: 0.0643)
8. فرض کنید 5 نفر را که همگی تا سن 30 سالگی زنده مانده‌اند را در نظر گرفته‌ایم. احتمال آنکه حداقل 3 نفر از آنها تا سن 80 سالگی زنده بمانند چقدر است؟ (جواب: 0.64336)



9. احسان و عرفان برادرند. احسان 20 سال و عرفان 30 سال سن دارد. عرفان صاحب پسری می‌شود. احتمال آنکه هر سه نفر

تا زمانی که پسر عرفان 10 ساله می‌شود زنده بمانند چقدر است؟ (جواب: 0.974039)

پاسخها (بر اساس اطلاعات جدول 1)

1. احتمال آنکه شخصی تا سن 40 سالگی زنده بماند برابر است با  $0.97096 = 97096/100000$

2. احتمال آنکه شخصی قبل از سن 80 سالگی بمیرد برابر است با  $0.4223 = 57770/100000$  -1

3. احتمال آنکه شخصی که به سن 20 سالگی رسیده است تا 80 سالگی زنده بماند برابر  $0.5835 = 57770/99008$  است.

توجه کنید که تعداد اعضای جامعه نمونه ما از 100,000 نفر به 99008 کاهش یافته است، زیرا در این مثال افرادی که به سن

20 سالگی رسیده‌اند را در نظر می‌گیریم.



4. احتمال آنکه شخصی قبل از سن 10 سالگی بمیرد برابر است با  $0.00678 = 678/100000$

5. احتمال آنکه شخصی که به سن 10 سالگی رسیده است تا قبل از 20 سالگی بمیرد برابر  $0.0032 = 314/99322$  -1 است.

6. پاسخهای مسائل 4 و 5 می‌گویند که احتمال مرگ و میر در 10 سال نخست زندگی افراد حدوداً 2 برابر احتمال مرگ و میر

در 10 سال دوم است. لذا خطر مرگ کودکان کم سن بیشتر از کودکان رشد یافته است.

7. احتمال آنکه 5 نفر تا سن 80 سالگی زنده بمانند برابر است با  $0.0643 = (0.57770)^5$ . در این راه حل فرض بر این است

که مرگ این افراد به همدیگر وابستگی ندارد.

8. این مساله کاربردی از توزیع دوجمله‌ای است. پاسخ مساله عبارتست از

$$C(5,3) \cdot (0.5777)^3 \cdot (0.4223)^2 + C(5,4) \cdot (0.5777)^4 \cdot (0.4223)^1 + C(5,5) \cdot (0.5777)^5 \cdot (0.4223)^0 = 0.64336$$

9. احتمال آنکه احسان، عرفان و پسرش هر سه تا زمانی که پسر عرفان 10 ساله می‌شود زنده بمانند برابر است با

$$(99322/100000) \cdot (98194/99008) \cdot (97096/98194) = 0.974039$$

### 3. امید به زندگی

امید به زندگی یک جمعیت برابر متوسط سالهای عمر افراد از بدو تولد است. در این بخش امید به زندگی جمعیت مربوط به

جدول 1 را حساب می‌کنیم. این کار را با همان تعداد 100,000 نفر که تازه متولد شده‌اند و لذا سنشان 0 است، انجام می‌دهیم.

از 100,000 نفر 678 نفر در سنین مابین 0 الی 9 می‌میرند. اگر فرض کنیم که این افراد به طور متوسط در سن 5 سالگی

مرده‌اند، آنگاه این افراد جمعاً  $5 \cdot 678 = 3,390$  سال زندگی کرده‌اند.

*University of Zanjan, Department of Mathematics*

بر اساس جدول 1، از افراد باقیمانده 314 نفر در سنین مابین 10 الی 19 می‌میرند. اگر فرض کنیم که این افراد به طور متوسط

در سن 15 سالگی مرده‌اند، آنگاه این افراد جمعاً  $15 \cdot 314 = 4,710$  سال زندگی کرده‌اند.

این روند را در جدول 2 برای تمام رده‌های سنی جدول انجام می‌دهیم تا به رده سنی 100 الی 109 سال برسیم. مشاهده

می‌کنیم که 1649 نفر در این رده سنی می‌میرند. اگر متوسط سن مرگ در این گروه را 105 سال بگیریم، آنگاه این افراد جمعاً

$$105 \cdot 1649 = 173,145 \text{ سال زندگی کرده‌اند.}$$

age (x)	l(x)	d(x)	v(x) = سن متوسط	d(x)*v(x)
0	100,000	678	5	3,390
10	99,322	314	15	4,710
20	99,008	814	25	20,350
30	98,194	1,098	35	38,430
40	97,096	1,955	45	87,975
50	95,141	4,216	55	231,880
60	90,925	10,187	65	662,155
70	80,738	22,968	75	1,722,600
80	57,770	37,241	85	3,165,485
90	20,529	18,880	95	1,793,600
100	1,649	1,649	105	173,145
جمع کل		100,000		7,903,720
امید به زندگی				79.04

جدول 2: محاسبه امید به زندگی اساس اطلاعات جدول 1

حال مجموع سالهایی که تمام جمعیت 100,000 نفر زندگی کرده‌اند برابر 7,903,720 سال است. با تقسیم این عدد بر تعداد کل،

یعنی 100,000 به متوسط تقریبی 79 سال برای هر نفر می‌رسیم، و این عدد امید به زندگی در جامعه آماری فوق را نشان

می‌دهد. اگر کارمان را با جدولهای گسترده‌تری انجام می‌دادیم، به تقریب بهتری دست می‌یافتیم.

*University of Zanjan, Department of Mathematics*

#### 4. نتیجه‌گیری

این مقاله برای معرفی مقدماتی جداول زندگی و کاربردهای آنها در بررسی ساختار جمعیت یک جامعه آماری نوشته شده است.

هرچند ما در اینجا جدولی مختصر را در نظر گرفتیم، اما جدولهای بسیار مبسوطتری در این زمینه تهیه شده است. در این مقاله

مفاهیم مقدماتی احتمال را بر اساس اطلاعات این جدولها متذکر شدیم، و دیدیم که چگونه می‌توان با این قبیل جدولها و مشابه

آنها در دیگر زمینه‌ها کار کرد. کتابهای [7]-[2] در لیست منابع نشان می‌دهند که کارهای آماری بسیاری با این قبیل جدولها

می‌توان انجام داد.

- [1] Commonwealth of Australia, *Australian Life Tables 2005-2007*. Canberra, 2009.  
[http://www.aga.gov.au/publications/life\\_tables\\_2005-07/downloads/australian\\_life\\_tables\\_2005-07.pdf](http://www.aga.gov.au/publications/life_tables_2005-07/downloads/australian_life_tables_2005-07.pdf)
- [2] C.L. Chiang, *Introduction to stochastic processes in biostatistics*. New York: John Wiley, 1968.
- [3] C.L. Chiang, *Life table and its applications*. Malabar, FL: Robert E. Krieger, 1984.
- [4] N. Keyfitz, *Applied mathematical demography*. New York: Springer-Verlag, 1977.
- [5] N. Keyfitz and J. A. Beekman, *Demography through problems*. New York: Springer-Verlag, 1984.
- [6] K. Namboodiri and C. M. Suchindran, *Life table techniques and their applications*. Orlando: Academic Press, 1987.
- [7] J.H. Pollard, *Mathematical models for the growth of human populations*. Cambridge: Cambridge University Press, 1973.



پروفسور میلز در حال پاسخگویی به سوالات حضار در خانه ریاضیات زنجان