

تاریخچه مجلات ریاضی در ایران (۱۴)

□ در مقاله علم و منطق شماره ۸ یکان چنین می‌خوانیم:

درباره آنکه در آینده چه خواهد شد، یا را از حدود حدس نمی‌توان فراتر گذاشت.

در زمان حاضر، آینده را به یکی از این دو صورت در پیش داریم: یا آینده‌ای که در آن علم با همین سرعت بسط و توسعه یابد، یا جهانی که پیشرفتهای جدید علم برایش فرجامی ید و عاقبتی شوم داشته باشد.

برنامه‌های مدارس زیر تأثیر این گونه عاملهای خارجی دگرگون می‌شود و برای آنکه نسل آینده برای رو به‌رو شدن با وضع زمان آماده گردد به بعضی دروس توجه بیشتری می‌شود و به محتویات برخی از آنها افزوده می‌گردد و مواد تازه‌ای هم جای خود را در برنامه‌های تحصیلی باز می‌کند.

در توجه جدی به علوم منطق هم مورد توجه خاص واقع گردیده است. و ما در این سطور خواهیم دید که چگونه علم و منطق با هم کار می‌کنند.

غالباً منطق به کمک ریاضیات عملی در علوم دیگر مداخله داده می‌شود و گاهی هم در خود ریاضی به‌کار می‌رود تا شاخه‌ای از ریاضیات محض، به‌خاطر خود آن، به‌وجود آید. اما بر روی هم طرز استفاده از منطق در شاخه‌های مختلف علم یکسان است.

□ در مقاله خدمات ریاضیدانان ایرانی چنین آمده است:

اولین ریاضیدان بزرگ ایرانی محمدبن موسی خوارزمی است که در ایام جوانی در دربار مأمون خلیفه عباسی می‌زیسته و سپس در قرن نهم برای تحصیل به هند اعزام شده است و پس از بازگشت مسئول کتابخانه مأمون بوده است وی کتابی در جبر و حساب تألیف کرد، که ترجمه لاتین قسمت مربوط به حساب آن در سال ۱۸۵۷ کشف گردیده

است. در این کتاب برای اولین بار ارقام هندی یعنی ارقام متداول امروزی در محاسبات به‌کار برده شده که در اثر ترجمه آن اروپائیان نیز ارقام فوق را مورد استفاده قرار داده‌اند و چون در ترجمه به لاتین اسم خوارزمی الکاریتمی نوشته شده کلمه الگوریتم که به معنای محاسبه است اصطلاحی برای محاسبه با پایه ده گردید.

امروزه آنهایی که با داشتن ده رقم قادر به نوشتن بزرگترین اعداد هستند قدر و موهبت این خدمت خوارزمی را هرگز نمی‌دانند. توجه به دو سطر زیر که یکی مربوط به قدیمیترین اثر خطی اروپائیان در سال ۹۷۶ و دیگری کهنترین ارقام مسلمین به سال ۹۷۰ میلادی است دو موضوع مهم را برای ما روشن می‌سازد.

نخست آنکه ارقام فعلی اروپائیان همان ارقام مأخوذ از کتاب خوارزمی است که فقط در اثر مرور زمان کمی تغییر شکل پیدا کرده است دوم اینکه استفاده از صفر در عددنویسی تا سال ۹۷۶ میلادی در بین آنان معمول نبوده و در نتیجه ترجمه آثار خوارزمی و دانشمندان اسلامی دیگر توجه به اصل ارزش ارقام در آنها پیدا شده است.

در بخش جبر کتاب خوارزمی برای اولین مرتبه لفظ جبر و مقابله تظاهر می‌کند که منظور از جبر نقل جملات از یک طرف به طرف دیگر و قصد از مقابله جمع جملات متشابه است. بدون شک این کتاب بزرگترین و مهمترین کتابی است که تا آن زمان در جبر نوشته شده است. البته بابلیها و هندیان و حتی یونانیان نیز چیزی شبیه به جبر داشتند. ولی آنها هرگز بیش از ریشه معادله درجه دوم را به حساب نمی‌آوردند. بعلاوه از علائم اختصاری، که اساس علم جبر است، استفاده نمی‌کردند. کتاب فوق که کلمه جبر را برای این علم در میان اروپائیان معمول کرد، هفت قرن و نیم مهمترین کتاب جبر در دنیا بود.

سوزنهایی به بلندی $h = 3/6 \text{ cm}$ انجام داد. طبق فرمول فوق
 $P = \frac{2 \times 3/6}{4/5\pi} = \frac{72}{45\pi}$ است. ولف در این تجربه ۵۰۰۰ بار سوزن را
 روی صفحه مذکور انداخت و ملاحظه کرد ۲۵۳۲ بار سوزن خطوط را
 قطع کرده یا مماس بر آن بود. بنابراین فرمول زیر حاصل شد:

$$P = \frac{\text{تعداد دفعاتی که سوزن خطها را قطع کرده}}{\text{تعداد کلیه دفعات}} = \frac{2532}{5000} = 0.5064$$

حال از فرمول $\frac{72}{45\pi} = 0.5064$ عدد π برابر با
 $\pi = 3/1596$ که با عدد π حقیقی $3/1415 = 0.0181$ اختلاف دارد به دست می آید.

در سال ۱۸۵۵ نیز همین آزمایش تکرار شد. البته با سوزنهایی به
 طول ۳ سانتیمتر و خطوطی به فاصله ۵ سانتیمتر، و مقداری که برای π
 به دست آمد ۳/۱۴۱۲ بود.

پس به طور خلاصه اگر صفحه ای را با خطوط نازک و
 متساوی الفاصله خط کشی کنیم و تعدادی سوزن، به بلندی فاصله
 خطوط، را بر این صفحه بریزیم و تعداد کلیه دفعات ریختن سوزنها را بر
 تعداد دفعاتی که سوزنها خطوط را قطع کرده اند تقسیم کنیم، عدد $\frac{\pi}{2}$
 حاصل می شود. شک نیست هر اندازه تجربه را تکرار کنیم طبق قوانین
 احتمالات مقدار π دقیقتر به دست خواهد آمد. فعلاً با ۵۰۰ سوزن
 عمل را یک هزار بار تکرار کرده، عدد π را مساوی ۳/۱۴۱۵۹۲۶۶
 به دست آورده اند که تا هفت رقم بعد از ممیز صحیح است.

همان طور که قبلاً هم خاطر نشان شد یکی از بحثهای مورد توجه
 مجله یکان بحث معماهای ریاضی و منطقی است در این شماره به دو
 مسأله زیر برخورد می کنیم:

سه قوطی است که در هر یک دو سنگ مرمر قرار دارد. در یکی
 هر دو سنگ سفید و در دیگری هر دو سنگ مشکی و در سومی یکی
 سفید و دیگری مشکی است. روی در هر قوطی برجسیب نصب شده
 است که رنگ سنگهای داخل قوطی را معلوم می کند. مثلاً روی در آن
 قوطی که داخلش دو سنگ مرمر سفید است برجسیب س.س و روی در
 آن قوطی که در داخلش دو سنگ مشکی است برجسیب م.م و بالاخره
 بر روی در قوطی سوم برجسیب س.م چسبانده شده است. حال اگر
 درهای قوطیها را با هم عوض کنیم به طوری که از برجسیب هیچ دری
 نتوان فهمید که در داخل آن قوطی چه رنگ سنگ قرار دارد، معلوم
 کنید که چند سنگ از قوطیها باید درآوریم و رنگ آن را ببینیم تا رنگ
 بقیه سنگهای داخل قوطیها را ندیده تشخیص بدهیم؟
 چند نفر به باغی رفته، مقداری گردو چیدند و در گوشه ای طاق انبار

اواخر قرن دوازدهم جبر خوارزمی به وسیله زرارد ایتالیایی، به
 زبان لاتین ترجمه گردید و مدت چهارصد سال برنامه عمده جبر و مقابله
 دانشگاههای اروپا شد. پس از آن هم کتاب خوارزمی در قرن نوزدهم
 در رم و لندن و در قرن بیستم در نیویورک به چاپ رسید.

یکی دیگر از افتخارات ایرانیان ابوالوفای بوزجانی است که در
 سال ۹۴۰ میلادی در شهر بوزجان از توابع نیشابور به دنیا آمد. وی
 پس از تحصیلات ریاضی و نجوم به دربار عضدالدوله دیلمی بار یافت
 و به تألیف و تصنیف کتب متعددی در علوم عصر خویش پرداخت. از
 جمله آنها کتابی است در جبر و حساب که در آنها کتب ریاضیدانان
 سلف خود مانند دیوفانتس یونانی و خوارزمی را تفسیر کرده، و بعضی
 از قضایایی را که دانشمندان فوق الذکر بدون اثبات ذکر کرده اند به طرق
 جالبی اثبات کرده است.

دقت او در تنظیم جدولی برای جیب و ظل (سینوس و تانژانت) که
 مقادیر آنها را دقیقه به دقیقه تا نه رقم اعشار محاسبه کرده است مورد
 تحسین کلیه دانشمندان ریاضی است به علاوه وی واضع دو نسبت قطر
 ظل و قطر ظل تمام (سکانت و کسکانت) نیز می باشد. ولی شهرت و
 عظمت ابوالوفا بیشتر در علم نجوم است. او در نتیجه مطالعات خود به
 جز حرکات وضعی و انتقالی ماه یک حرکت جالب دیگر وی را که فعلاً
 واریاسیون می گویند کشف نمود ولی هزار افسوس که کشف او به
 اطلاع مغرب زمین نرسید و به همین جهت این ابداع را به تیکو براهه
 منجم هلندی که ششصد سال بعد از او این نظریه را اظهار کرده است
 نسبت می دهند.

در شماره نهم قسمت کوتاهی تحت عنوان مسأله بوفون ملاحظه
 می کنیم که در آن چنین آمده است:

روش دیگری برای تعیین عدد π پس از به وجود آمدن علم
 احتمالات با طرح مسأله سوزن به وجود آمد. اگر صفحه مستوی را با
 خطوط نازک و متوازی و متساوی الفاصله و به فاصله ۲۱ خط کشی
 کنیم و سوزنهای یکنواخت (یا جوب کبریتها) استوانه ای شکل) به طول
 h را برحسب تصادف (نه به قصد معین) روی این صفحه بریزیم،
 احتمال تعداد دفعاتی که این سوزنها خطوط را قطع می کنند، به تعداد
 دفعاتی که سوزنها را روی صفحه ریخته ایم برابر $P = \frac{21}{\pi h}$ است. این
 مسأله را اولین بار بوفون طبیعی دان فرانسوی در سال ۱۷۳۳ میلادی
 مطرح و در سال ۱۷۷۷ آن را حل نمود.

در سالهای ۱۸۵۲-۱۸۵۰ میلادی ولف منجم و ریاضیدان
 سوئیس این آزمایش را با خطوطی به فواصل $l = 4/5 \text{ cm}$ و

۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تن وزن خواهد داشت.

حال فرض می‌کنیم که یک نفر بتواند یک وزنه ۶۰ کیلوگرمی را به طور مستقیم از سطح زمین بلند کند. اگر او بخواهد وزنه‌ای را که به اندازه کره زمین جرم دارد بلند کند، به اهرمی احتیاج خواهد داشت که طول بازوی کارگر آن، ۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ متر به بزرگتر از طول بازوی ایستادگی باشد.

شما می‌توانید به سادگی حساب کنید که اگر انتهای بازوی کوتاه‌تر (بازوی مقاوم) به اندازه ۱ سانتیمتر بالا رود انتهای دیگر اهرم یعنی انتهای بازوی کارگر قوسی به اندازه:

۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰

کیلومتر طی می‌کند یعنی ارشمیدس برای فشار وارد آوردن به اهرم می‌بایستی این فاصله را می‌پیمود تا اهرم، کره زمین را به اندازه یک سانتیمتر، فقط یک سانتیمتر بلند کند و اما پیمودن این فاصله چه مدت زمان طول می‌کشید؟

فرض کنیم که ارشمیدس می‌توانست ۶۰ کیلوگرم را در یک ثانیه، یک متر بلند کند. بنابراین برای بلند کردن توده زمین به اندازه فقط یک سانتیمتر زمانی برابر:

۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰

ثانیه یا

۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰

سال لازم داشت. ملاحظه می‌شود که این زمانی است فوق‌العاده طولانی و ارشمیدس وسیله‌ای که به کمک آن این زمان را به مقدار قابل توجهی کوتاه کند، در اختیار نداشت. از این گذشته به فرض این که ارشمیدس قادر بود که اهرم را با سرعت نور یعنی ۳۰۰,۰۰۰ کیلومتر در ثانیه حرکت دهد برای بلند کردن توده زمین به اندازه یک سانتیمتر، ده میلیون سال وقت لازم داشت. آیا اگر جای پای هم به ارشمیدس داده می‌شد او می‌توانست زمین را بلند کند؟

نمودند و شب به استراحت پرداختند. یکی از آنها نصف شب بیدار شد و به تصور آنکه دیگران ممکن است در تقسیم او را مغبون کنند، گردوها را به تعداد نفرات تقسیم نمود، یک گردو زیاد آمد، آن را به موجب حکم وجدان که نمی‌خواست بیشتر از دیگران سهمی برده باشد، به خارج پرتاب کرد و سهم خود را پنهان ساخت و به بستر خود رفت. بلافاصله نفر دوم بیدار شد و با همین تصور باقیمانده را به تعداد نفرات تقسیم کرد و یک گردو اضافه آمد، آن را به خارج پرتاب کرده، سهم خود را پنهان کرد و به رختخواب رفت. نفر سوم، نفر چهارم الی آخر به ترتیب بیدار شدند و این عمل را تکرار کردند. تعیین کنید تعداد گردوها را. مسأله را برای ۳ نفر و ۵ نفر حل کنید.

□ در مقاله کوتاه آیا ارشمیدس هرگز می‌توانست زمین را بلند کند؟ چنین می‌خوانیم که:

«یک نقطه اتکا به من بدهید من زمین را بلند خواهم کرد».

این گفته‌ای است که به ارشمیدس یا نابغه‌ای که قانون اهرمها را کشف کرد نسبت می‌دهند.

«اگر زمین دیگری وجود داشت من به آنجا می‌رفتم و سیاره خودمان را بلند می‌کردم».

ارشمیدس می‌دانست که با نیرویی ضعیف می‌توان وزنه سنگینی را با استفاده از یک اهرم بلند کرد. کافی است که این نیروی کم به انتهای بازوی کارگر وارد آید و سبب حرکت نیروی مقاوم که در انتهای بازوی ایستادگی قرار دارد، گردد. بنابراین ارشمیدس تصور می‌کرد که با فشار وارد آوردن به بازوی یک اهرم خیلی خیلی طویل قادر خواهد بود وزنه‌ای را که جرم آن معادل جرم کره زمین است بلند کند.

برای ساده‌شدن موضوع فرض می‌کنیم که منظور از بلند کردن زمین یعنی آن که وزنه‌ای را که جرمش به اندازه جرم کره زمین باشد از روی سطح کره زمین بلند کرد.

بدون شک اگر ارشمیدس از توده عظیم زمین اطلاع داشت هرگز چنین سخنی نمی‌گفت. حال فرض کنیم که ارشمیدس روی سیاره دیگری قرار داشت و اهرم دراز مورد لزوم در اختیارش بود. آیا می‌توانید حدس بزنید که چه زمانی طول می‌کشید تا ارشمیدس زمین را فقط یک سانتیمتر بلند کند؟

۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ سال، حتماً تعجب کرده‌اید؟ پس

اجازه بدهید که با یک حساب ساده درستی این عدد را ثابت کنیم:

اگر وزنه‌ای به اندازه کره زمین در روی سطح زمین قرار داشت با حسابی که کرده‌اند این وزنه به اندازه

