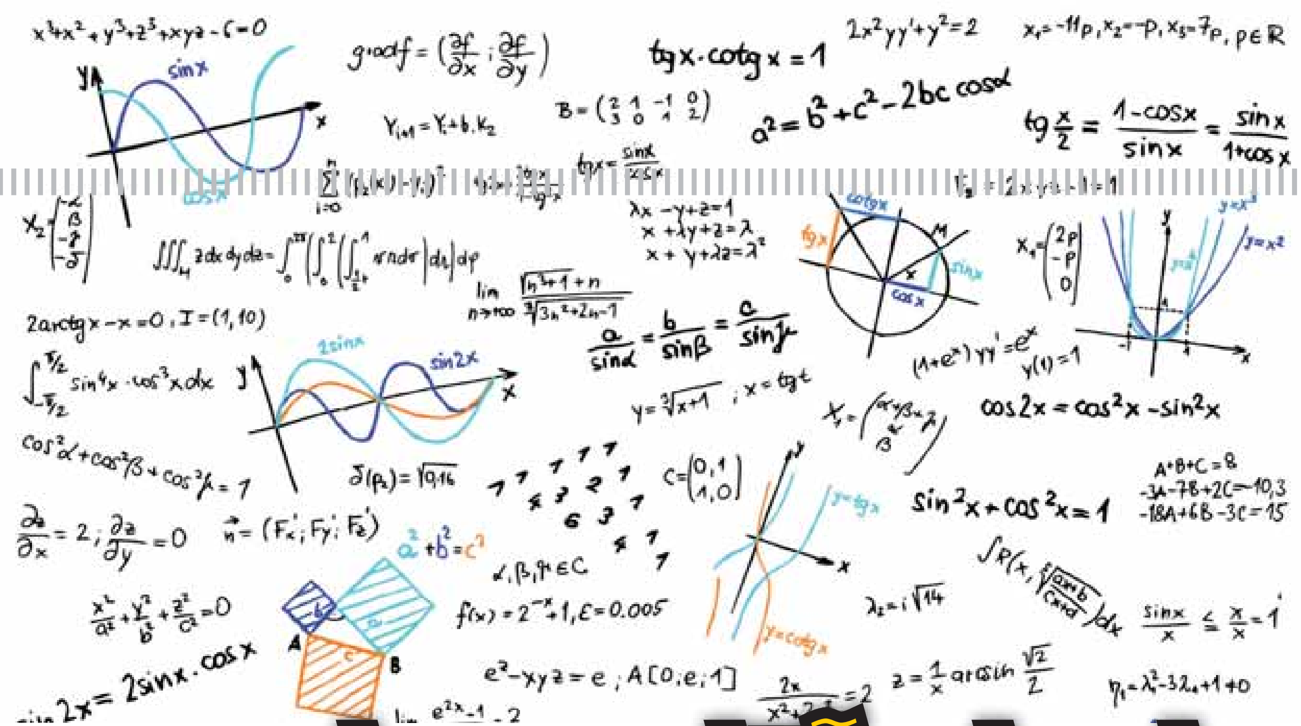


ماجرای آقای حسابی

حسین نامی ساعی

الان فهمیدم که تمـام کارهای آقای حسـابی «دبیر ریاضی دبیرستان **ابوریحان بیرونی**» روی حساب و کتاب بوده است. روش کارش این‌گونه بود که ابتدا یک داسـتان کوتاه ریاضی تعریف می‌کرد و بعد از آن یک یا دو سؤال مرتبط با داستانش طرح می‌کرد؛ اون هم از آن سؤال‌ها! بعد می‌نشست سرجایش و منتظر پاسخ‌های ما می‌ماند؛ خلاصه حسابی بچه‌ها را سرکار می‌گذاشت!

داستانی که آن روز آقای حسابی تعریف کرد این بود که: «روزی یک لاک‌پشـت با یک دوندهٔ پرسرعت قرار گذاشت با چند شـرط با او مسابقهٔ دو بدهد. شرط لاک‌پشت این بود که او در نقطهٔ شـروع مسـابقه (مثلاً A) باشد و دونده ۱۰ متر از لاک‌پشـت عقب‌تر و دیگر اینکه وقتی مسابقه شروع می‌شود. لاک‌پشت و دونده شروع به حرکت کنند.»

آقای حسابی توضیح داد که با این شروط واضح است که دونده هیچ‌گاه نمی‌تواند از لاک‌پشـت جلو بزند! چرا که لاک‌پشـت ۱۰ متر از دونده جلوتر اسـت و وقتی دونده به نقطهٔ شـروع یعنی نقطهٔ A می‌رسـد با توجه به اینکه سـرعت لاک‌پشت هر چند هم که کم باشـد. چون صفر نیسـت. بنابراین در این لحظه لاک‌پشـت در نقطهٔ جدیدی مانند B اسـت. اگر دونده بخواهد به نقطهٔ B برسـد. باز هم لاک‌پشـت مقداری به جلو حرکت کرده و به نقطهٔ جدید C رسـیده و همین‌طور هر وقت دونده بخواهد به مکان جدید لاک‌پشت برسد در طی این مدت لاک‌پشت مقداری به جلو حرکت کرده و این روند تا بی‌نهایت تکرار می‌شود و بنابراین دوندهٔ پرسرعت هیچ‌وقت نمی‌تواند به لاک‌پشت برسد. آن روز آقای حسابی کمی بیشتر دربارهٔ علت رسیدن و نرسیدن لاک‌پشت و دونده توضیح دهد و همچنین در مورد عددهای بزرگ و کوچک و ...

در ادامه دو سؤال مطرح کرد یکی اینکه: «اگر یک عدد حقیقی غیر صفر را بر عددی بسیار نزدیک به صفر تقسیم کنیم حاصل این تقسیم چه عددی می‌شود؟» و دیگر اینکه: «اگر یک عدد حقیقی را بر عددی بسیار بسیار بزرگ ـ مثلاً بی‌نهایت بزرگ ـ تقسیم کنیم آن‌وقت حاصل این تقسیم چه عددی می‌شود؟»

در پاسـخ به سـؤال اوّل یکی از بچه‌ها گفت: «آقا جواب صفر می‌شـود!» یکی دیگر گفت: «آقا خودِ همان عدد می‌شود!» از آخر کلاس یک نفر داد زد: «آقا اصلاً نمی‌شـود این تقسیم را انجام داد!»

و خلاصه هر کسـی چیزی گفت. معمولاً آقای حسـابی بعد از جواب‌های درسـت و غلط بچه‌ها. گچ را برمی‌داشـت و پای تخته می‌رفـت. در اولین مرحله، به ترتیـب چند جمله روی تخته می‌نوشت و با آن جملات بچه‌ها را راهنمایی می‌کرد که خودشان به پاسخ مسئله برسند. آن روز هم آقای حسابی این جمله‌ها را روی تخته‌سیاه نوشت:

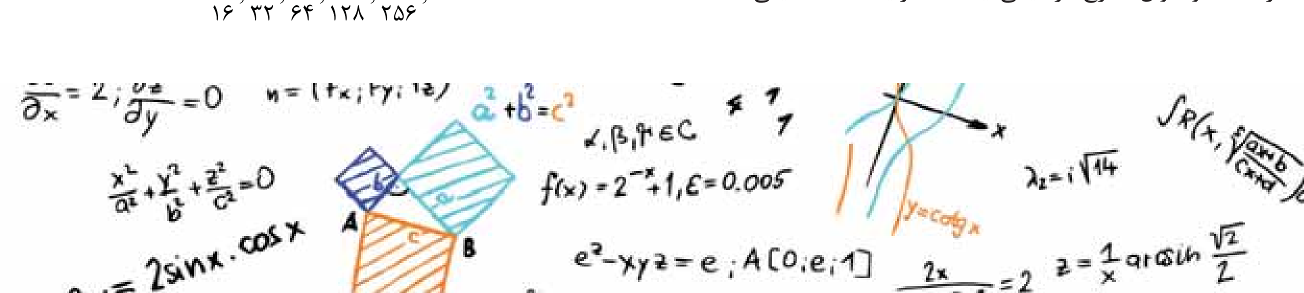
الف) برای انجام این محاسبات حتماً از ماشین‌حساب استفاده کنید.

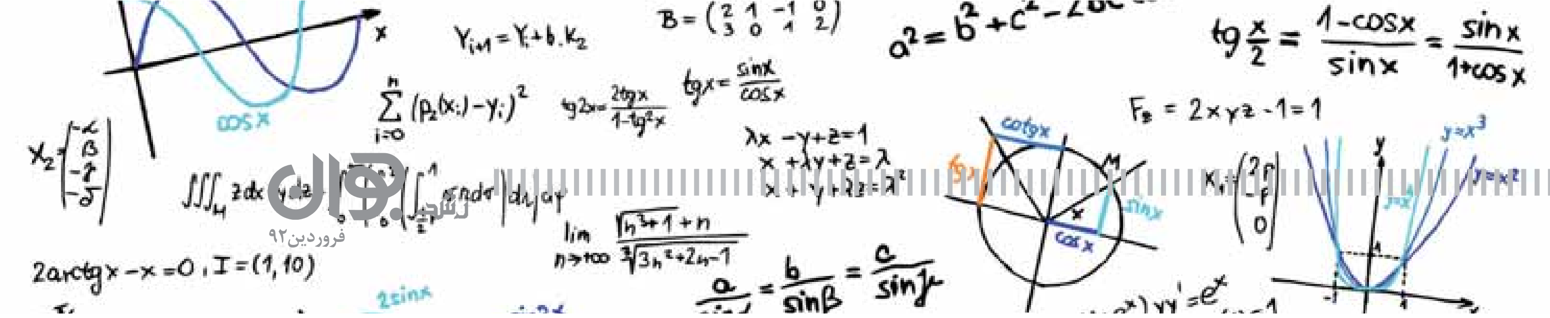
ب) برای آسـانی و فهم بهتر محاسـبه به‌جای اعداد حقیقی اعشاری، از یک عدد طبیعی بزرگ‌تر از یک شروع کنید.

ج) بعـد از انتخاب عدد طبیعی مورد نظرتـان، اعداد طبیعی کوچک‌تر از آن عدد را از بزرگ به کوچک تا عدد یک بنویسید و عدد مورد نظرتان را بر آن اعداد تقسیم کنید.

د) به عدد یک که رسـیدید، برای ادامهٔ تقسـیم از ۰ تا ۱ را نصـف کنید یعنی $\frac{1}{2}$ و بعد از ۰ تا $\frac{1}{2}$ را نصف کنید $(\frac{1}{4})$ و بعد از ۰ تـا $\frac{1}{4}$ را نصف کنید $(\frac{1}{8})$ و به همین ترتیب این کار نصف کردن را ادامه دهید:

$$\frac{1}{16}, \frac{1}{32}, \frac{1}{64}, \frac{1}{128}, \frac{1}{256}, \dots$$





هـ) بعد در ادامه، عدد طبیعی مورد نظرتان را بر این اعداد نصف‌شده تقسیم کنید:
بعد از نوشــتن این جملات، آقای حســابی چند دقیقه فرصت داد تا بچه‌ها این مراحل را یادداشــت کنند. پس از این فرصت تختــهٔ کلاس را پــاک کرد و گفــت: «بچه‌ها، من برای مثال عدد ۸ را انتخاب کــرده‌ام و روی تخته این مراحل را روی عدد ۸ انجام می‌دهم.» ســپس آقای حسابی در حالی‌که ماشین‌حساب در دستش داشــت مرحله‌به‌مرحله محاسباتی را به‌صورت زیر روی تخته نوشت:

$$\frac{۰+۱}{۲}=\frac{۱}{۲}\ ,\ \frac{۰+\frac{۱}{۲}}{۲}=\frac{۱}{۴}\ ,\ \frac{۰+\frac{۱}{۴}}{۲}=\frac{۱}{۸}$$

$$\frac{۰+\frac{۱}{۸}}{۲}=\frac{۱}{۱۶}\ ,\ \frac{۰+\frac{۱}{۱۶}}{۲}=\frac{۱}{۳۲}$$

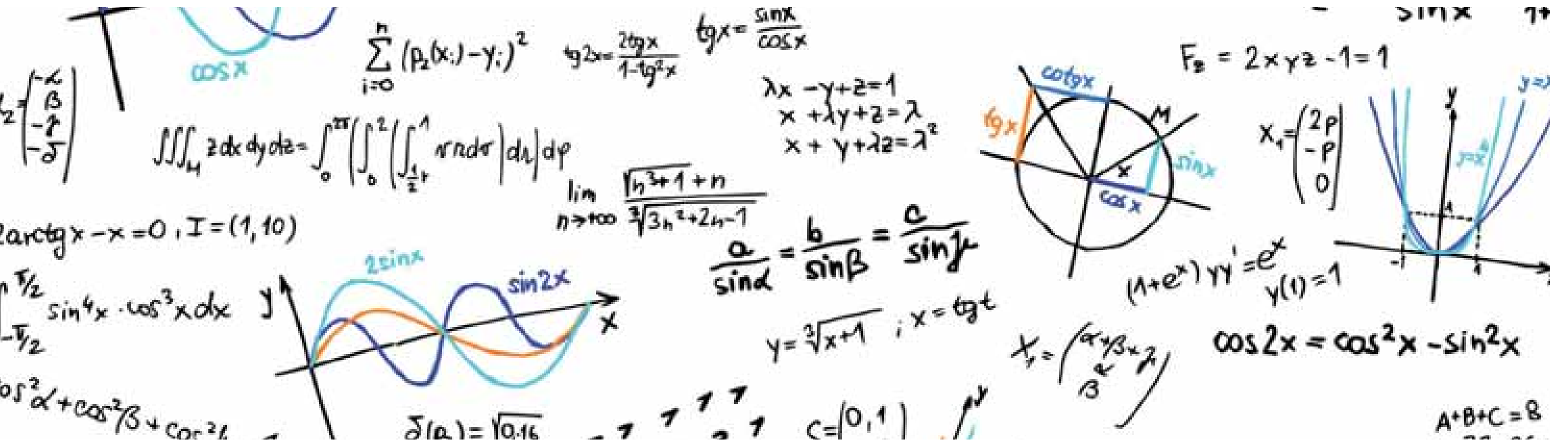
$$\frac{۰+\frac{۱}{۳۲}}{۲}=\frac{۱}{۶۴},\ \frac{۰+\frac{۱}{۶۴}}{۲}=\frac{۱}{۱۲۸}$$

$$\frac{۰+\frac{۱}{۱۲۸}}{۲}=\frac{۱}{۲۵۶},\ \frac{۰+\frac{۱}{۲۵۶}}{۲}=\frac{۱}{۵۱۲}$$

$$۸,۷,۶,۵,۴,۳,۲,۱$$

$$\frac{۸}{۸}=۱,\frac{۸}{۷}=۱/۱۴,\frac{۸}{۶}=۱/۳,\frac{۸}{۵}=۱/۶$$

$$\frac{۸}{۴}=۲,\frac{۸}{۳}=۲/۶۶,\frac{۸}{۲}=۴,\ \frac{۸}{۱}=۸$$



و به همین ترتیب
حالا عدد ۸ را بر این نصف‌ها تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{۸}{\frac{۱}{۲}}=۱۶,\frac{۸}{\frac{۱}{۴}}=۳۲,\frac{۸}{\frac{۱}{۸}}=۶۴,\frac{۸}{\frac{۱}{۱۶}}=۱۲۸,\frac{۸}{\frac{۱}{۳۲}}=۲۵۶,\frac{۸}{\frac{۱}{۶۴}}=۵۱۲,\frac{۸}{\frac{۱}{۱۲۸}}=۱۰۲۴,\frac{۸}{\frac{۱}{۲۵۶}}=۲۰۴۸$$

بعد از انجام این محاسبات، آقای حسابی چند سؤال پای تخته نوشــت و از بچه‌ها خواست در منزل به این سؤال‌ها فکر کنند و جلسهٔ بعد پاسخ آن‌ها را بیاورند. سؤال‌هایش این‌ها بودند:

۱. اعداد بین صفر تا ۱ را به ترتیبی که گفته شد تا چند مرحله می‌توان نصف کرد؟ آیا این عمل نصف کردن پایانی دارد یا نه؟

۲. آیا با نصف کــردن اعداد بین ۰ تا ۱ می‌توانیم به عدد صفر برسیم. اگر نمی‌شود به عدد صفر رسید تا چه مقدار می‌توانیم به عدد صفر نزدیک شویم؟

۳. با نزدیک شــدن به عدد صفر و تقســیم عدد انتخابی‌تان به آن عدد چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ به عبارت دیگر، هر قدر عدد مقسوم‌علیه کوچک‌تر می‌شود، حاصل تقسیم عدد انتخابی شما بر آن مقســومعلیه بزرگ‌تر می‌شود یا کوچک‌تر؟ اگر بزرگ‌تر می‌شــود، حدس بزنید تا چــه میزانی این حاصــل می‌تواند بزرگ‌تر شود؟

۴. نام این عدد بسیار بسیار بزرگ چیست؟

آقای حســابی در آخــر گفت: «بچه‌ها به ســؤال دومی که در ابتــدای کلاس مطرح کردم "اگر یک عدد حقیقی را بر عددی بسیار بسیار بزرگ تقسیم کنیم آن‌وقت حاصل این تقسیم چه عددی می‌شــود؟" فکر کنید و دیگر اینکه در داستان مسابقهٔ لاک‌پشــت با دوندهٔ پرسرعت به این فکر کنید که دونده تا چه حدی می‌تواند به لاک‌پشت نزدیک شود.»