جابر مختاری دهقادی
دبیر ریاضی از استان لرستان

فروردین ۱

اول فروردین ۱۳۹۶ چند شنبه است؟!

تقویم و ریاضی دبیرستان

روزی داخل دفتر دبیرستان نشسته بودیم که مدیر مدرسه گفت: «نوزدهم آذر انجمن اولیا و مربیان داریم.» همکاران پرسیدند: «چند شنبه می‌شه؟»

یکی از همکاران رفت تقویم بیاورد که برگشت و گفت: «داخل کیفم نیست. خونه جامونده.»

من این سؤال برایم پیش آمد که آیا می‌شود بدون تقویم فهمید هر تاریخی چند شنبه می‌شود؟

وقتی به منزل برگشتم، تقویم را مورد کنکاش قرار دادم و متوجه شدم که تقویم شمسی متناوب است و ۶ ماه اول سال ۳۱ روزه و ۶ ماه دوم سال ۳۰ یا ۲۹ روزه هستند. روز شروع سال نقش مهمی دارد. ابتدا برای هر تاریخی تعداد کل روزها را حساب کردم و بر هفت (دورهٔ تناوب) تقسیم کردم. باقی‌ماندهٔ تقسیم تقریباً روز موردنظر را نشان می‌داد. ولی دنبال فرمولی بودم که برای همگان قابل استفاده و در سطح معلومات دبیرستان باشد. می‌خواستم باقی‌ماندهٔ صفر شنبه و باقی‌ماندهٔ یک یکشنبه و... و باقی‌ماندهٔ شش جمعه را نشان دهد.

سؤال‌های دیگری که برایم پیش آمد این بود که:

بحث تقویم یا گاه‌شمار از چه زمانی شروع شده؟ کدام نیاز بشر او را به‌سوی ابداع تقویم سوق داد؟ و آیا ایرانیان در این کشف نقشی داشته‌اند؟ برای اینکه از بحث اصلی دور نشویم، اجازه دهید در پایان مقاله به این سؤالات پاسخ بدهم.

برای اینکه موضوع مورد استفادهٔ همهٔ دانش‌آموزان قرار بگیرد، یکی از مباحث شیرین و جذاب ریاضی، یعنی هم‌نهشتی و چندتا از خواص آن را مطرح می‌کنم.

تعریف هم‌نهشتی: دو عدد صحیح a و b را به پیمانهٔ c هم‌نهشت گویند، در صورتی‌که تفاضل آن‌ها بر c بخش‌پذیر باشد و آن را با نماد $a \overset{c}{\equiv} b$ نشان می‌دهند. در واقع، هرگاه دو عدد صحیح را برهم تقسیم کنیم، مقسوم و باقی‌ماندهٔ تقسیم به پیمانهٔ مقسوم‌علیه هم‌نهشت هستند. مثال: $31 \overset{7}{\equiv} 3$.

۱. طرفین یک هم‌نهشتی را می‌توان در عددی غیرصفر ضرب کرد.

۲. طرفین دو هم‌نهشتی با یک پیمانه را می‌توان با هم جمع کرد.

هر دستگاه تقسیم زمان به سال، ماه، هفته و روز و جدولی که شامل این تقسیمات است، به «تقویم» یا «تاریخ» موسوم است

۳. طرفین یک هم‌نهشـــتی را می‌توان به توان هر عدد طبیعی رساند.

۴. اگر $a\overset{c}{\equiv}b$ و $b\overset{c}{\equiv}d$، آن‌گاه: $a\overset{c}{\equiv}d$. به عبارت دیگر، هم‌نهشتی خاصیت تعدی دارد.

در هر تاریخی از سال ۱۳۹۵ ماه را m و روز را d در نظر گرفته‌ام، در شش ماه اول سال به باقی‌ماندهٔ تقسیم $۳۱(m-۱)+d$ بر هفت نیاز داریم. لذا از بحث هم‌نهشتی به پیمانهٔ هفت استفاده می‌کنیم.

$$۳۱(m-۱)+d\overset{۷}{\equiv}r$$
$$۳۱\overset{۷}{\equiv}۳$$
$$\Rightarrow ۳(m-۱)+d\overset{۷}{\equiv}r$$
$$۳m+d-۳\overset{۷}{\equiv}r$$
$$-۳\overset{۷}{\equiv}۴$$
$$\Rightarrow ۳m+d+۴\overset{۷}{\equiv}r$$

حال اگر تاریخ مربوط به شش ماههٔ دوم سال باشد:

$$۳۰(m-۷)+d+۴\overset{۷}{\equiv}r$$
$$۳۰\overset{۷}{\equiv}۲$$
$$\Rightarrow ۲(m-۷)+d+۴\overset{۷}{\equiv}r$$
$$۲m+d-۱۰\overset{۷}{\equiv}r$$
$$-۱۰\overset{۷}{\equiv}۴$$
$$\Rightarrow ۲m+d+۴\overset{۷}{\equiv}r$$

بنابراین با معلومات دبیرســـتانی به نتیجه رسیدیم.
اگر عـــدد ۴ را به ۶ تبدیل کنیم، می‌توان رابطه را برای سال ۱۳۹۶ استفاده کرد و در کل با تغییر ۴ می‌توان‌آن را برای هر ســـالی به‌دســـت آورد. جدول زیر اعداد مورد نیاز سال‌های متفاوت را نشان می‌دهد:

سال	۱۳۹۱*	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵*	۱۳۹۶	۱۳۹۷	۱۳۹۸	۱۳۹۹*
عدد جایگزین ۳	۶	۱	۲	۳	۴	۶	۰	۱	۲

سال	۱۴۰۰	۱۴۰۱	۱۴۰۲	۱۴۰۳*	۱۴۰۴	۱۴۰۵	۱۴۰۶	۱۴۰۷*	۱۴۰۸
عدد جایگزین ۳	۴	۵	۶	۰	۲	۳	۴	۵	۰

در این جدول الگویی مشاهده می‌شود. از جمله اینکه سال‌های متمایز شده با ستاره، اسفندی ۳۰ روزه دارند و هر چهار ســـال یک‌بار تکرار می‌شـــود. یعنی سال‌های ۱۳۹۱، ۱۳۹۵، ۱۳۹۹، ۱۴۰۳، ۱۴۰۷، ۱۴۱۱، ۱۴۱۵ و... ۳۶۶ روزه هســـتند. اعداد سطر پایین اعداد حسابی کوچک‌تر از هفت هستند که از صفر شروع می‌شوند. بعد از سال‌های ستاره‌دار دو واحد به عدد قبل اضافه می‌شود و با توجه به مبنای ۷، عدد ۷ را صفر در نظر می‌گیریم. مثلاً سال ۱۳۹۱ عدد ۶ را دارد که ۲ واحد به آن اضافه کنیم و ۸ می‌شـــود که در مبنای ۷ همان ۱ است. یعنی ســـال ۱۳۹۲ عدد ۱ را نیـــاز دارد. می‌توان این جدول را به‌صورت فرمول، به فرمول‌های به‌دست آمده اضافه کرد، ولی در این صورت فرمول به‌دست آمده پیچیده می‌شود و ما را از هدف تحقیق و مقاله دور می‌سازد.

خلاصه

برای ســـال ۱۳۹۵ می‌تـــوان روز هـــر تاریخی را از فرمول زیر مشخص کرد:

$$\begin{cases} m\le ۶\Rightarrow ۳m+d+۴\overset{۷}{\equiv}r \\ m\ge ۷\Rightarrow ۲m+d+۴\overset{۷}{\equiv}r \end{cases}$$

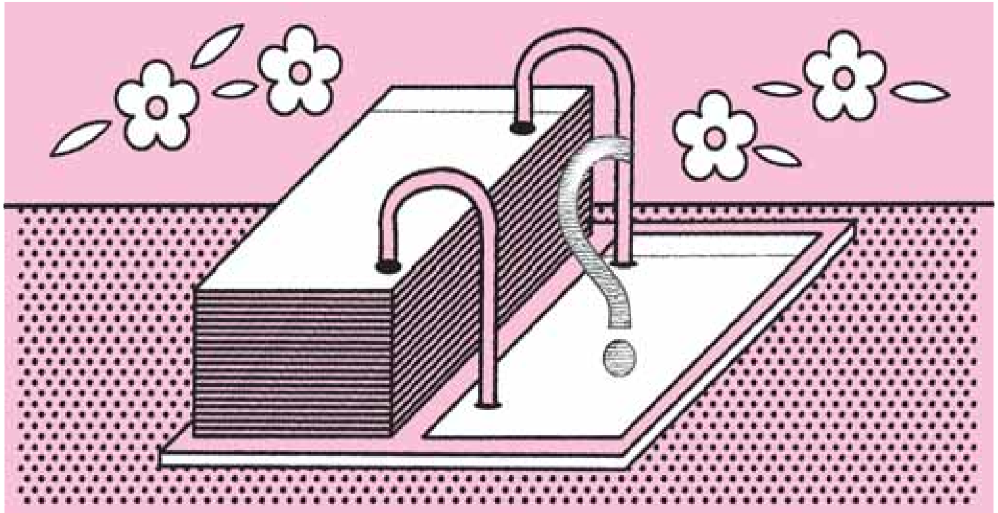
r نشـــان‌دهنده روز موردنظر است. صفر یعنی شنبه و... و شش یعنی جمعه.

سال	۰	۱	۲	۳	۴	۵	۶
عدد جایگزین ۳	شنبه	یکشنبه	دوشنبه	سه‌شنبه	چهارشنبه	پنج‌شنبه	جمعه

نتیجه

اگر تاریخ مربوط به شش ماههٔ اول سال ۱۳۹۵ باشد، حاصل $۳m+d+۴$ را بر ۷ تقسیم می‌کنیم باقی‌مانده روز موردنظر را نشان می‌دهد.

اگر تاریخ مربوط به شـــش ماههٔ دوم ســـال ۱۳۹۵ باشـــد، حاصـــل $۲m+d+۴$ را بر ۷ تقســـیم می‌کنیم و باقی‌مانده روز موردنظر را نشان می‌دهد. برای سال‌های دیگر کافی است با توجه به جدول سال‌ها عدد سطر دوم را به‌جای ۴ قرار دهیم.



حـــال مجال آن را یافته‌ایـــم که مختصری در مورد تاریخچـــۀ تقویم مکتـــوب کنیم و به تمـــدن و تاریخ و دانشمندان کشورمان افتخار کنیم.

ســال ۴۶۷ در زمان سلطنت **جلال‌الدین ملکشاه سلجوقی** و وزارت **خواجه نظام‌الملک**، چون خواستند ترتیب **تقویم**، یعنی محاسبۀ سال و ماه را طبق قوانین نجومی و دقیق معین کنند، گروهی از دانشـــمندان آگاه به علـــم نجوم را برای ایـــن کار انتخـــاب کردند و آن‌ها مأمور بودند تا محاســـبه را ترتیب دهند. این محاســـبه، درست‌ترین و دقیق‌ترین محاسبه سال‌شماری و معروف به **تقویم** جلالی است و **خیام** یکی از دانشمندان و گویا سرپرست این گروه بوده است.

هر دســـتگاه تقسیم زمان به ســـال، ماه، هفته و روز و جدولی که شـــامل این تقســـیمات است، به «تقویم» یا «تاریخ» موســـوم است. همۀ این دســـتگاه‌های قراردادی حساب زمان در نهایت به امور متناوب طبیعی و دوره‌های گردش طبیعـــی برمی‌گردند. در واقع باید گفت که تاریخ تقویم از زمانی شروع می‌شود که انسان به حال ماندگاری بـــه زراعـــت پرداخت؛ در نتیجه متوجه شـــد که موســـم بذرافشانی به فواصل منظم همه ساله بازمی‌گردد. سپس با شمردن ایام میان دو موسم متوالی به بذرافشانی پرداخت.

تقویم جلالی یا ملکی

تقویم شمســـی کـــه در زمان جلال‌الدین ملکشـــاه ســـلجوقی تأسیس شـــد و در قســـمت اعظم ایران رواج یافت، همان تقویمی اســـت که امروزه رایج است. مبدأ ایـــن تقویـــم روز جمعه ۹ رمضـــان ۴۷۱ هجری قمری است. سال جلالی از اول بهار آغاز می‌شود و ۱۲ ماه ۳۰ روزه و ۵ روز اضافی به دنبال ماه دوازدهم دارد. روز اول سال جلالی، یعنی روز ورود خورشید به اعتدال بهاری، با روز ورود خورشـــید به نخســـتین درجۀ حمل انطباق یافت. با این قرارداد، سال جلالی به عکس سال مسیحی که در هر ۱۰ هزار ســـال، قریب ۳ روز با ســـال شمسی اختلاف پیدا می‌کند، همیشه مطابق با سال شمسی قرار دارد و آن را می‌تـــوان دقیق‌ترین تقویم جهان دانســـت، البته سال‌های کبیسه در تقویم جلالی، ثابت نیستند و کبیسه کردن موقوف به نتایج رصد هر سال است.

***منابع**

۱. تقویم سال‌های مختلف

پرسش‌های بیکارجو!

در مثلـــث ABC، $\hat{B}=2\hat{C}$ و AB=۳BH=۳ (H پای ارتفاع رأس A اســـت). طول CH چقدر است؟

الف) ۳

ب) ۴

ج) ۳/۵

د) ۴/۵

هـ) $2+\sqrt{3}$