

تعیین خارج قسمت و باقیمانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $x-a$

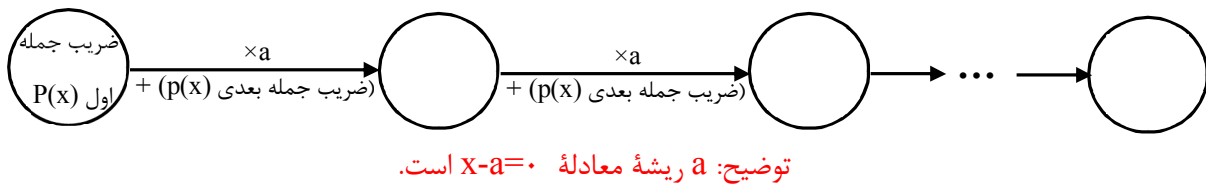
در حل مسائل متعددی از ریاضیات (از جمله تجزیه صورت و مخرج عبارت‌های گویا به منظور رفع ابهام و حذف عامل مزاحم در محاسبه حد توابع) نیازمند تقسیم یک چندجمله‌ای مانند $P(x)$ بر $x-a$ هستیم.

در روش معمولی برای تعیین خارج قسمت و باقیمانده تقسیم یک چندجمله‌ای درجه n مانند $P(x)$ بر دوجمله‌ای درجه اول $x-a$ از تقسیم مستقیم استفاده می‌کنیم که گاهی وقت‌گیر است.

$$\begin{array}{r|l} P(x) & \begin{array}{l} \text{مقسوم علیه} \\ \hline \text{خارج قسمت} \end{array} \\ \hline Q(x) & \begin{array}{l} \text{مقسوم} \\ \hline \text{باقیمانده} \end{array} \end{array}$$

در روش هورنر بدون انجام عمل تقسیم می‌توان خارج قسمت و باقیمانده تقسیم را تعیین کرد.

در این روش ابتدا چندجمله‌ای $p(x)$ را به صورت استاندارد (برحسب توان‌های نزولی x) نوشته، سپس از الگوی زیر استفاده می‌کنیم.

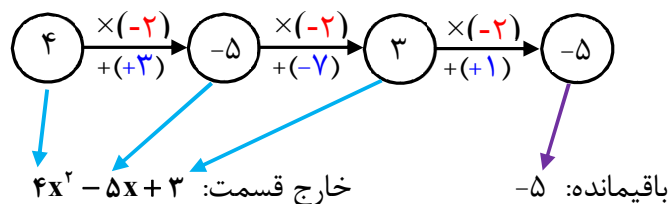


در پایان اعداد داخل دایره‌ها به ترتیب از چپ به راست ضرایب چندجمله‌ای خارج قسمت (با درجه $n-1$) و عدد داخل آخرین دایره، باقیمانده است.

مثال:

می‌خواهیم خارج قسمت و باقیمانده تقسیم $4x^2 + 3x^2 - 7x + 1$ بر $x+2$ را تعیین کنیم.

$$x+2=0 \Rightarrow x=-2 \Rightarrow a=-2$$



می توان عملیات بالا را در یک جدول به صورت زیر هم انجام داد:

ضرایب چندجمله‌ای مقسوم	$ \begin{array}{cccc} 4 & & 3 & & -7 & & 1 \\ \downarrow & \nearrow \times(-2) + & \downarrow & \nearrow \times(-2) + & \downarrow & \nearrow \times(-2) + & \downarrow \\ 4 & & -5 & & 3 & & -5 \end{array} $
ضرایب چندجمله‌ای خارج قسمت	

خارج قسمت: $4x^2 - 5x + 3$

باقیمانده: -5

توضیح: در صورتی که در $P(x)$ برخی از جملات موجود نباشد، ضرایب آنها را صفر در نظر می گیریم.

مثال:

می خواهیم خارج قسمت و باقیمانده تقسیم $x^5 + 2x^3 + x - 2$ بر $x + 1$ را تعیین کنیم.

$x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1 \Rightarrow a = -1$

$x^5 + 0x^4 + 2x^3 + 0x^2 + x - 2$

