

# Como hacer dueños de la situación a los números racionales

Como todos sabemos (ejem... COF. COF.) Los números racionales son densos de los números reales (3), por lo que deberíamos encontrarlos por todas partes. Sin embargo brillan por su ausencia en casi todas las calculadoras.

El programa que presentamos permite restituirlos en su feudo de la TI-59.

Este programa permite efectuar cálculos con números racionales puestos en la forma N/D, pudiendo encadenar los cálculos. Para introducir el número —X— O

principal basta introducir su numerador pulsar la tecla A', introducir su denominador y volver a pulsar la tecla A'. Si se deslizase un error en cualquier momento,

bastaría con volver a introducir numerador y denominador (si el error se detecta antes de pulsar A' cualquiera de las dos veces basta pulsar CLR). Para introducir —Y— seguir la misma indicación que para —X—, pulsando la tecla A.

En la introducción se detecta si alguno de los dos números introducidos no es entero, caso de introducir un número no entero el programa se detiene por estar levantada la bandera 8 y se puede reintroducir el número correctamente.

La rutina B se encarga de reducir el número —X— a una fracción irreducible para trabajar

<i>Introducción de los datos de X, comprobando que los valores sean enteros.</i>			019	48	EXC	038	03	03	059	54	)
000	76	+ LBL	020	02	02	039	32	X ≥ T	060	85	+
001	16	A	021	43	RCL	040	42	STO	061	32	X ≥ T
002	86	STF	022	01	01	041	04	04	062	00	0
003	08	8	023	92	RTN	042	53	(	063	54	)
004	53	(	<i>Reducción del número X por medio del MCD.</i>			043	53	(	064	48	EXC
005	24	CE	024	76	+LBL	044	53	(	065	04	04
006	65	X	025	12	B	045	43	RCL	066	42	STO
007	32	X ≥ t	026	43	RCL	046	03	03	067	03	03
008	01	1	027	01	01	047	55	÷	068	00	0
009	54	)	028	50	IXI	048	43	RCL	069	22	INV
010	59	INT	029	32	X ≥ T	049	04	04	070	67	EQ
011	67	EQ	030	43	RCL	050	54	)	071	00	0
012	00	0	031	02	02	051	59	INT	072	42	42
013	17	17	032	50	IXI	052	65	X	073	43	RCL
014	32	X ≥ T	033	77	GE	053	43	RCL	074	03	03
015	53	(	034	00	0	054	04	04	075	22	INV
016	85	+	035	37	37	055	94	1X -	076	49	PRD
017	48	EXC	036	32	X ≥ T	056	85	+	077	01	01
018	01	01	037	42	STO	057	43	RCL	078	22	INV
						058	03	03	079	49	PRD

080	02	02	106	92	RTN	132	68	NOP	<i>Cálculo de la diferencia como suma del opuesto.</i>		
081	43	RCL				133	68	NOP			
082	01	01	<i>Cambio de X <math>\cong</math> Y</i>			134	68	NOP	158	76	+ LBL
083	32	X $\cong$ T				135	68	NOP	159	18	C'
084	43	RCL	107	76	+ LBL	136	68	NOP	160	01	1
085	02	02	108	17	B'				161	94	+/-
086	92	RTN	109	43	RCL	<i>Calculo de la suma</i>			162	49	PRD
<i>Introducción de los datos de y con comprobación de los datos.</i>			110	05	05				163	06	06
			111	48	EXC	137	76	+LBL	164	61	GTO
			112	01	01	138	13	C	165	13	C
087	76	+ LBL	113	42	STO	139	53	(	<i>Cálculo del producto.</i>		
088	11	A	114	05	05	140	43	RCL			
089	53	(	115	43	RCL	141	01	01	166	76	+ LBL
090	24	CE	116	06	06	142	65	X	167	14	D
091	65	X	117	48	EXC	143	43	RCL	168	43	RCL
092	32	X $\cong$ T	118	02	02	144	06	06	169	06	06
093	01	1	119	42	STO	145	85	+	170	49	PRD
094	54	)	120	06	06	146	43	RCL	171	02	02
095	59	INT	121	01	1	147	02	02	172	43	RCL
096	22	INV	122	92	RTN	148	65	X	173	05	05
097	67	EQ	123	68	NOP	149	43	RCL	174	49	PRD
098	00	0	124	68	NOP	150	05	05	175	01	01
099	14	14	125	68	NOP	151	49	PRD	176	61	GTO
100	48	EXC	126	68	NOP	152	01	01	177	12	B
101	05	05	127	68	NOP	153	54	)	<i>Cálculo del cociente.</i>		
102	48	EXC	128	68	NOP	154	42	STO			
103	06	06	129	68	NOP	155	02	02	178	76	+ LBL
104	43	RCL	130	68	NOP	156	61	Gto	179	19	B'
105	05	05	131	68	NOP	157	12	B			

180	43	RCL	196	01	1	211	92	RTN	223	54	)
181	06	06	197	54	)	212	49	PRD	224	59	INT
182	49	PRD	198	59	INT	213	02	02	225	67	EQ
183	01	01	199	67	EQ	214	61	GTO	226	02	2
184	43	RCL	200	02	2	215	12	B	227	34	34
185	05	05	201	12	12				228	53	(
186	49	PRD	202	53	(	Cálculo de $X \div a$ .			229	32	$K \geq t$
187	02	02	203	32	$X \geq T$				230	35	$1/X$
188	61	GTO	204	65	X	216	76	+ LBL	231	61	GTO
189	12	B	205	43	RCL	217	10	E'	232	02	2
			206	02	02	218	53	(	233	04	04
Cálculo de producto a X.			207	55	—	219	24	CE	234	49	PRD
190	76	+ LBL	208	43	RCL	220	65	X	235	01	01
191	15	E	209	01	01	221	32	$X \geq t$	236	61	GTO
192	53	(	210	54	)	222	01	1	237	12	B
193	24	CE									
194	65	X									
195	32	$X \geq t$									

Este programa trabaja con números fraccionarios; el resultado de una operación queda como nuevo valor de X pudiéndose efectuar cálculos en cadena.

PASO	PROCESO	INTRD.	PULSAR	PANTALLA
1	Introducir $X=m/n$	m	A	m
		n	A	n
2	(no necesario) reducir X		B	m'
3	introducir $Y = a/b$	a	$X \geq t$ 2nd A'	a
		b	2nd A'	b
4	efectuar una de estas operaciones		2nd B'	.
		$X = Y$	2nd C'	m'
		$X - Y = m'/n'$	C	m'
		$X + Y = m'/n'$	$X \geq T$ D	n'
		$X \times Y = m'/n'$	$X \geq T$ 2nd D'	m'
		$X \div Y = m'/n'$	$X \geq T$ E'	n'
		$X - Y = m'/n'$	$X \geq T$	m'
		a — X—a	E'	m'
		a — X—a	$X \geq T$	n'

TECLAS	Regst.
A Y(N/D) 001	0
B X'(N'/D') 025	1 DX
C X+Y 138	2 NX
D X×Y 167	3 utilizado
E a X×a 191	4 utilizado
A' X (N/D) 088	5 D Y
B' X Y 108	6 N Y
C' X-Y 159	7
D' X—Y 179	8
E'a X—a 217	9

con los números enteros menores posibles, para reducir estos números primero encuentra el M.C.D. de los valores absolutos del numerador y del denominador por el algoritmo de Euler (**ver nota 2**) para después dividir aquellos por este. Cualquier cálculo va terminado por una llamada a esta rutina, que se puede llamar independientemente por el teclado.

Las rutinas E y E' permiten multiplicar o dividir el número —X— por un número real —A—

cualquiera, si este número es entero, —X— seguirá siendo una fracción, pero si —A— no es entero, se presentará el resultado de forma decimal.

Para sumar un número entero a la fracción basta con introducirlo como una fracción de denominador (1).

El signo se mantiene en cualquier operación, pero no está normalizado, entendiéndose por tal el que el denominador sea siempre positivo.

El programa está suficientemente estructurado para permitir la adición o modificación de cualquier otra rutina o modo de manejo.

### GERARDO IZQUIERDO.

#### NOTAS:

1) Para los puristas, dejemos bien claro que cualquier número que podamos representar en una calculadora es siempre un número racional que puede estar más o menos aproximado al número real que pretende ser. Aquí nos referimos a la notación de cociente.

2) El algoritmo es el siguiente. Dados dos números A y B, para encontrar su M.C.D. se efectúa la siguiente sucesión de operaciones.

- 1— Se encuentra el módulo de A con respecto a —B— (si A es menor que B será obviamente A)
- 2— Si este resto es cero entonces B es el M.C.D.
- 3— Si no es cero hacer  $A=B$ ,  $B=\text{resto}$
- 4— Volver a 1

3) El decir que los números racionales son densos en los reales significa que a pesar de haber "menos" números racionales que irracionales, entre dos números irracionales distintos siempre habrá al menos un número racional.