FER

Fizika Lasera

1. domaća zadaća

Ivan Smojić, 0036407265

1. Izračunajte vrijednosti faktora ekstrakcije δ i omjere R1/L i R2/L za pozitivnu i negativnu granu. Povećanje m neka se mijenja od 0 do 5 sa korakom 0.1. Rezultate prikažite tablicom.

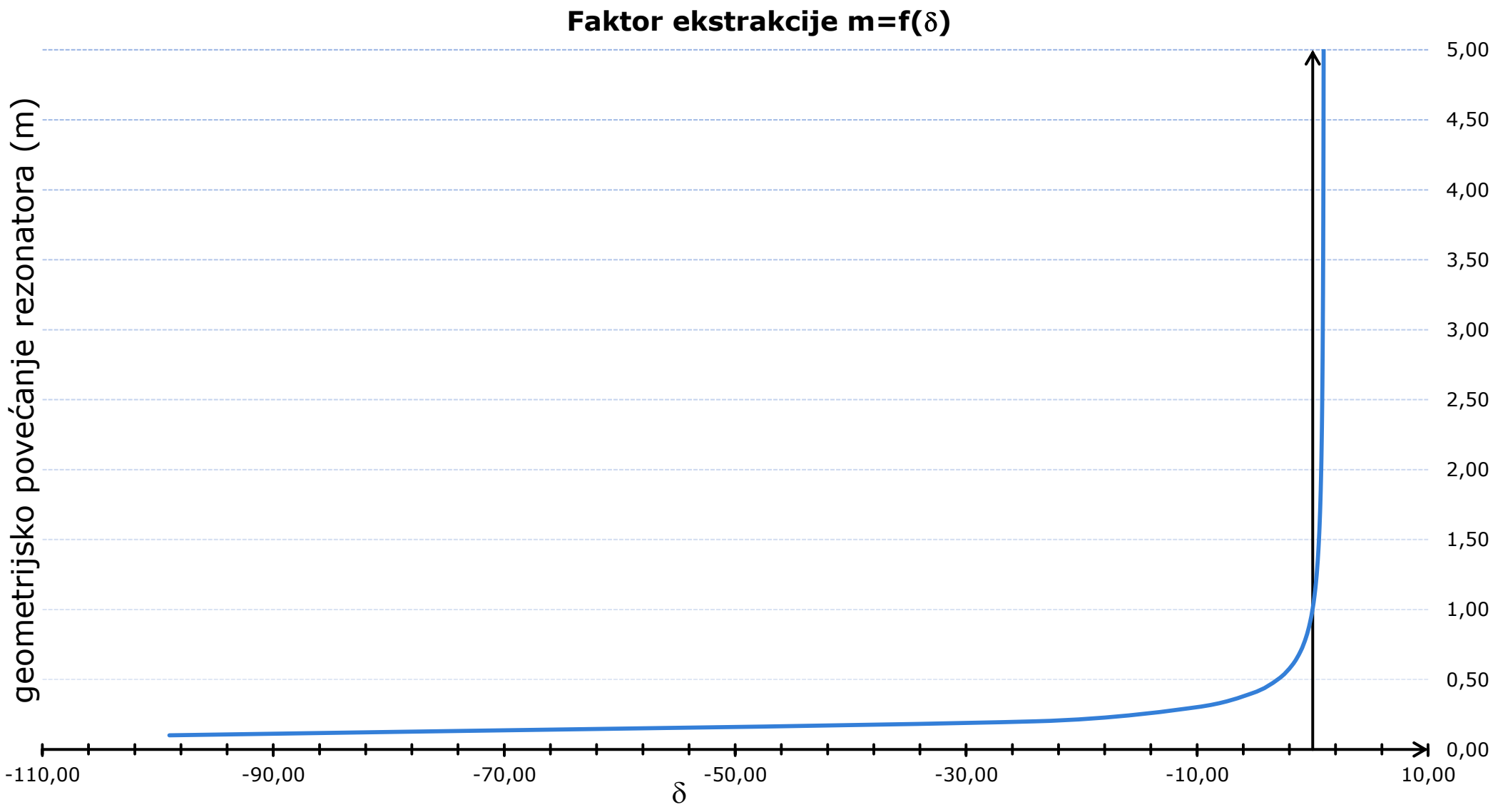
Formule kojima se dolazi do vrijednosti omjera i faktora ekstrakcije su:

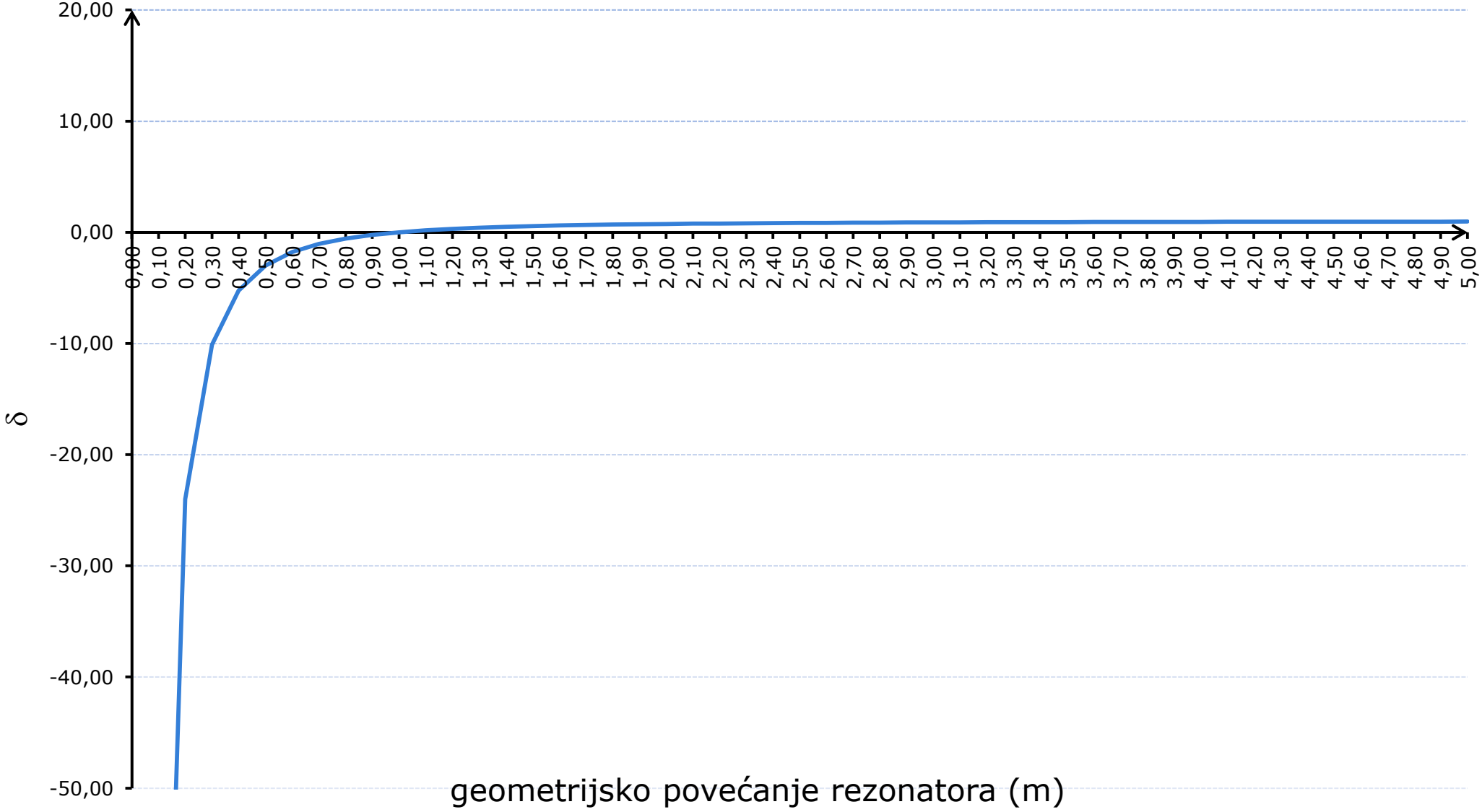
faktor ekstrakcije δ:	$$\delta = 1 - \left(\frac{1}{m}\right)^2$$
pozitivna grana:	$$\frac{R_1}{L} = \frac{2 \cdot m}{m - 1}$$ $$\frac{R_2}{L} = \frac{-2}{m - 1}$$
negativna grana:	$$\frac{R_1}{L} = \frac{2 \cdot m}{m + 1}$$ $$\frac{R_2}{L} = \frac{2}{m + 1}$$

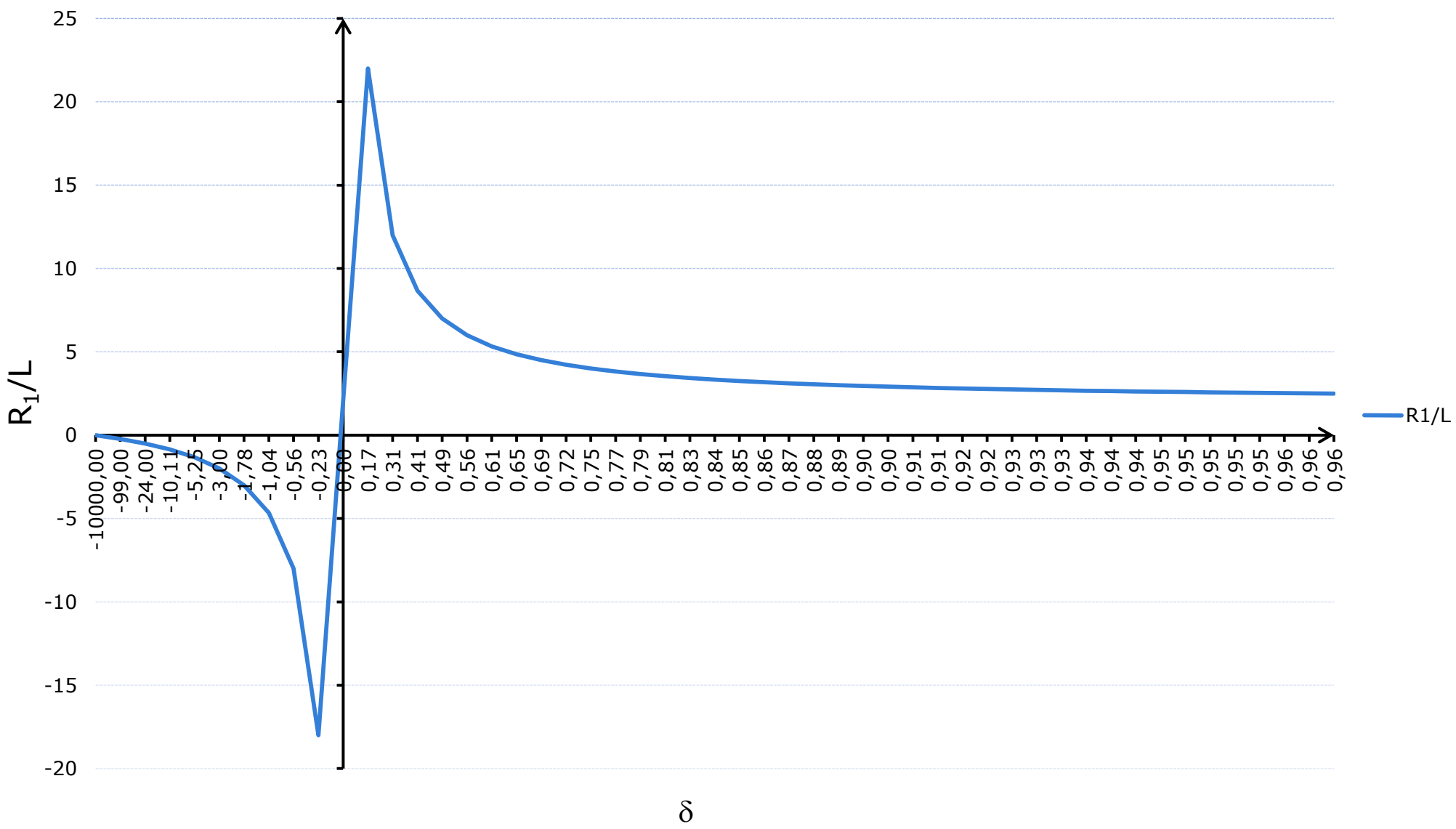
		pozitivna grana		negativna grana	
m	**δ**	**R1/L**	**R2/L**	**R1/L**	**R2/L**
0,000	-∞	0,000	2,000	0,000	2,000
0,100	-99,000	-0,222	2,222	0,182	1,818
0,200	-24,000	-0,500	2,500	0,333	1,667
0,300	-10,111	-0,857	2,857	0,462	1,538
0,400	-5,250	-1,333	3,333	0,571	1,429
0,500	-3,000	-2,000	4,000	0,667	1,333
0,600	-1,778	-3,000	5,000	0,750	1,250
0,700	-1,041	-4,667	6,667	0,824	1,176
0,800	-0,563	-8,000	10,000	0,889	1,111
0,900	-0,235	-18,000	20,000	0,947	1,053
1,000	0,000	2,000	0,000	1,000	1,000
1,100	0,174	22,000	-20,000	1,048	0,952
1,200	0,306	12,000	-10,000	1,091	0,909
1,300	0,408	8,667	-6,667	1,130	0,870
1,400	0,490	7,000	-5,000	1,167	0,833
1,500	0,556	6,000	-4,000	1,200	0,800
1,600	0,609	5,333	-3,333	1,231	0,769
1,700	0,654	4,857	-2,857	1,259	0,741
1,800	0,691	4,500	-2,500	1,286	0,714
1,900	0,723	4,222	-2,222	1,310	0,690
2,000	0,750	4,000	-2,000	1,333	0,667
2,100	0,773	3,818	-1,818	1,355	0,645
2,200	0,793	3,667	-1,667	1,375	0,625
2,300	0,811	3,538	-1,538	1,394	0,606

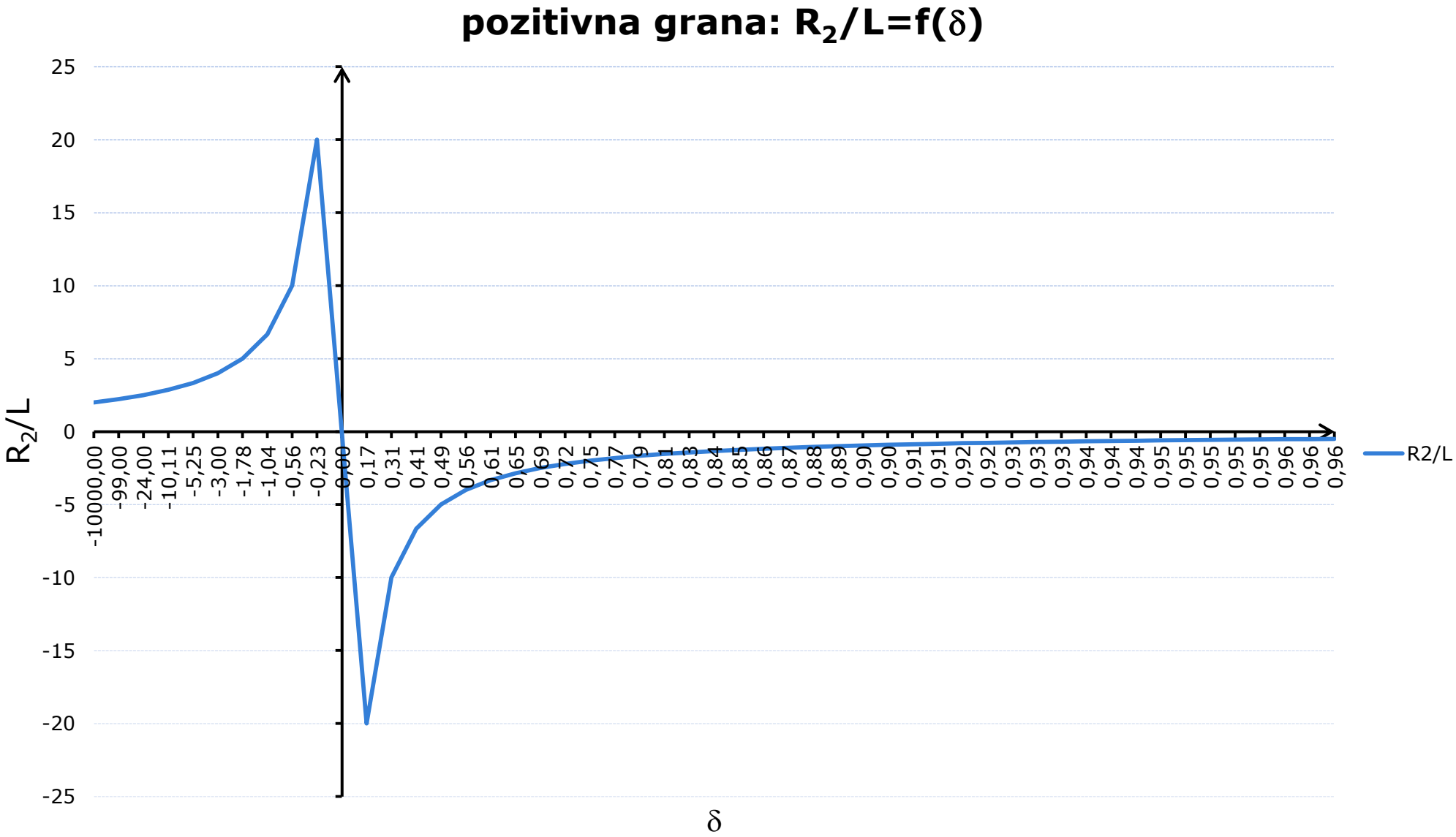
2,400	0,826	3,429	-1,429	1,412	0,588
2,500	0,840	3,333	-1,333	1,429	0,571
2,600	0,852	3,250	-1,250	1,444	0,556
2,700	0,863	3,176	-1,176	1,459	0,541
2,800	0,872	3,111	-1,111	1,474	0,526
2,900	0,881	3,053	-1,053	1,487	0,513
3,000	0,889	3,000	-1,000	1,500	0,500
3,100	0,896	2,952	-0,952	1,512	0,488
3,200	0,902	2,909	-0,909	1,524	0,476
3,300	0,908	2,870	-0,870	1,535	0,465
3,400	0,913	2,833	-0,833	1,545	0,455
3,500	0,918	2,800	-0,800	1,556	0,444
3,600	0,923	2,769	-0,769	1,565	0,435
3,700	0,927	2,741	-0,741	1,574	0,426
3,800	0,931	2,714	-0,714	1,583	0,417
3,900	0,934	2,690	-0,690	1,592	0,408
4,000	0,938	2,667	-0,667	1,600	0,400
4,100	0,941	2,645	-0,645	1,608	0,392
4,200	0,943	2,625	-0,625	1,615	0,385
4,300	0,946	2,606	-0,606	1,623	0,377
4,400	0,948	2,588	-0,588	1,630	0,370
4,500	0,951	2,571	-0,571	1,636	0,364
4,600	0,953	2,556	-0,556	1,643	0,357
4,700	0,955	2,541	-0,541	1,649	0,351
4,800	0,957	2,526	-0,526	1,655	0,345
4,900	0,958	2,513	-0,513	1,661	0,339
5,000	0,960	2,500	-0,500	1,667	0,333

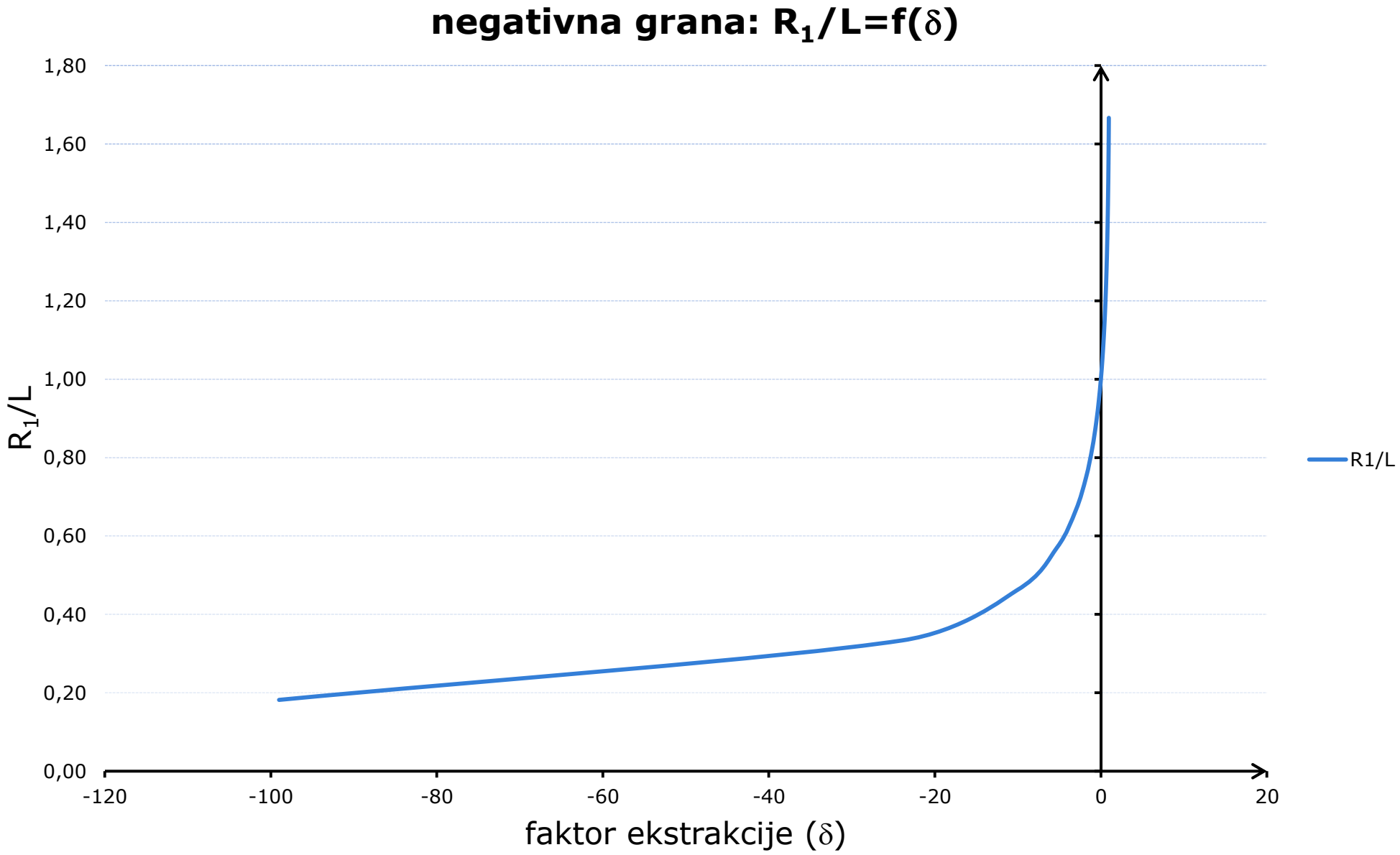
2. Grafički prikazati m=f(δ), Ri/L=f(δ) za pozitivnu i negativnu granu.

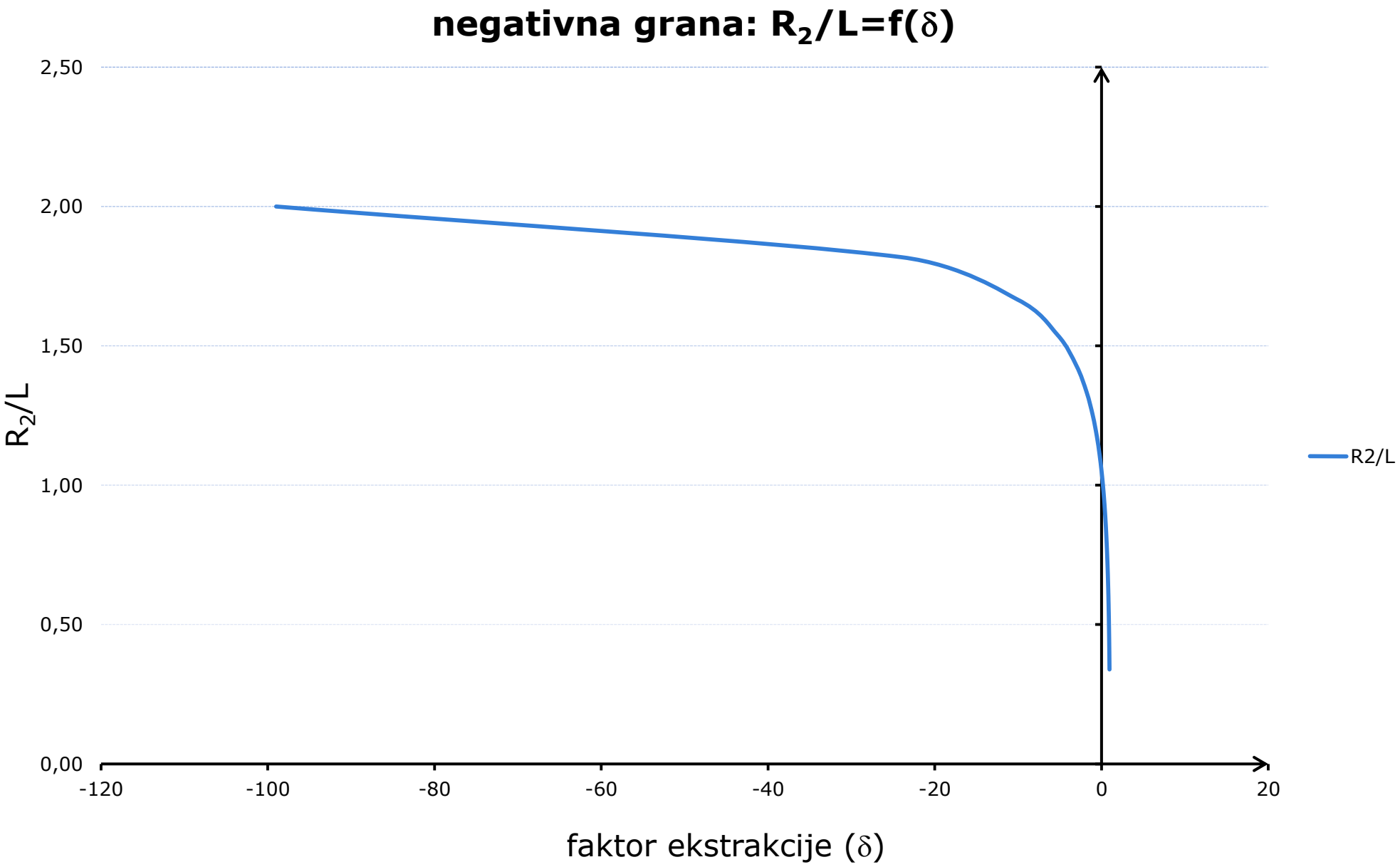


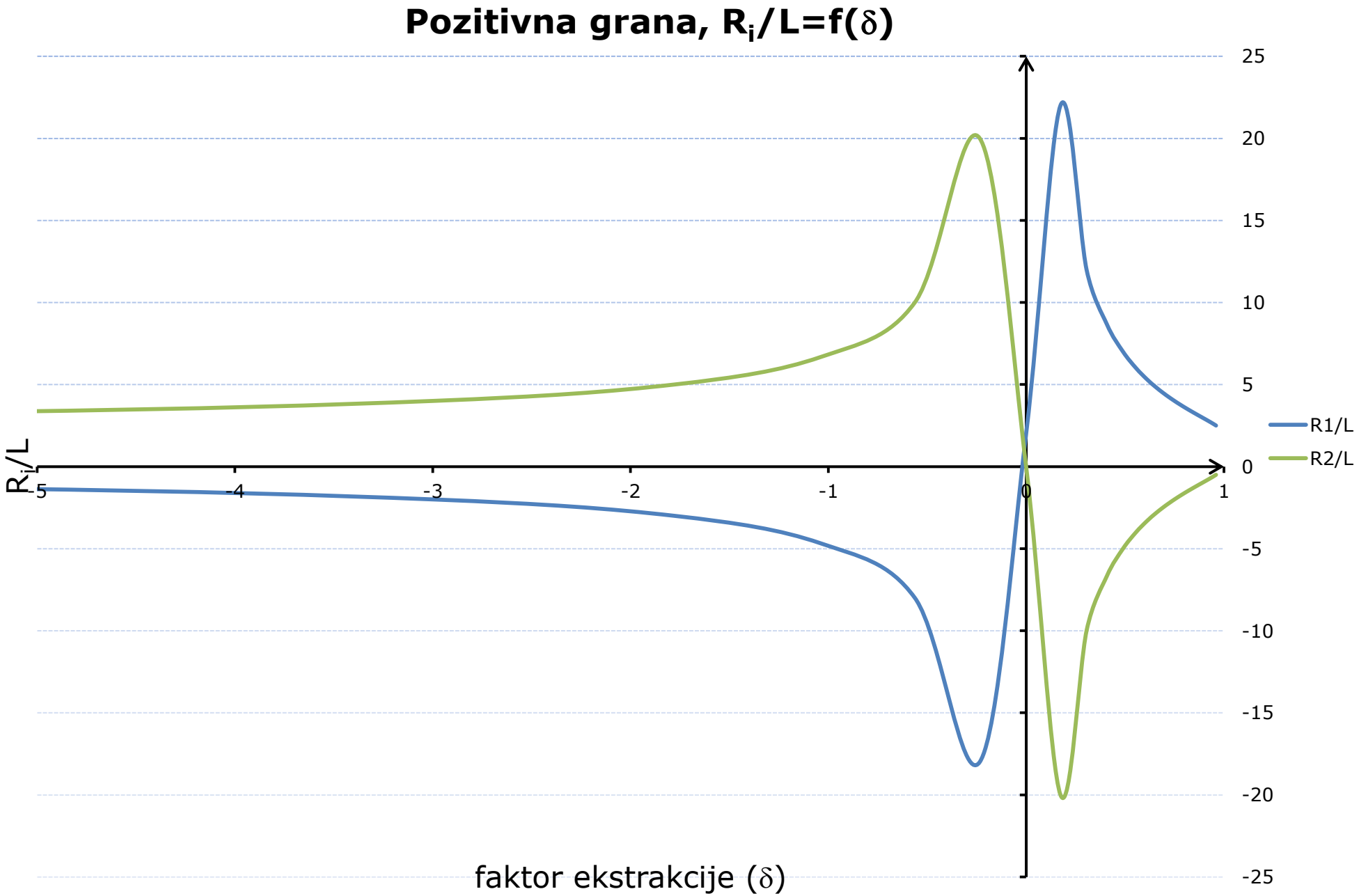

Faktor ekstrakcije δ=f(m)
20,00
10,00
0,00
-10,00
-20,00
-30,00
-40,00
-50,00
δ
0,00 0,10 0,20 0,30 0,40 0,50 0,60 0,70 0,80 0,90 1,00 1,10 1,20 1,30 1,40 1,50 1,60 1,70 1,80 1,90 2,00 2,10 2,20 2,30 2,40 2,50 2,60 2,70 2,80 2,90 3,00 3,10 3,20 3,30 3,40 3,50 3,60 3,70 3,80 3,90 4,00 4,10 4,20 4,30 4,40 4,50 4,60 4,70 4,80 4,90 5,00
geometrijsko povećanje rezonatora (m)

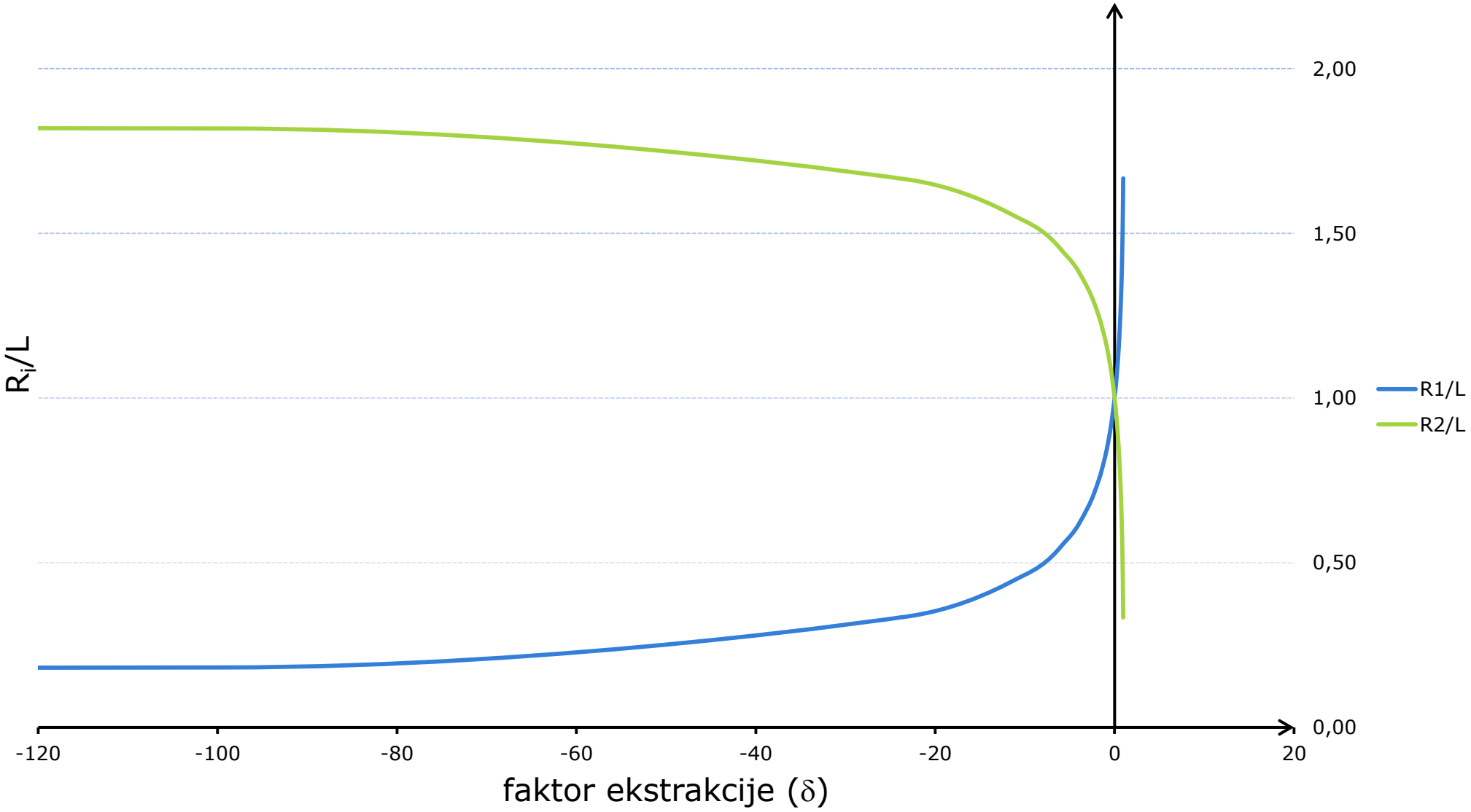

pozitivna grana: R1/L=f(δ)
R1/L
δ
25
20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-10000,00
-99,00
-24,00
-10,11
-5,25
-3,00
-1,78
-1,04
-0,56
-0,23
0,00
0,17
0,31
0,41
0,49
0,56
0,61
0,65
0,69
0,72
0,75
0,77
0,79
0,81
0,83
0,84
0,85
0,86
0,87
0,88
0,89
0,90
0,90
0,91
0,91
0,92
0,92
0,93
0,93
0,93
0,94
0,94
0,94
0,95
0,95
0,95
0,95
0,95
0,96
0,96
0,96
R1/L


pozitivna grana: R2/L=f(δ)
R2/L
δ
25
20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
-10000,00
-99,00
-24,00
-10,11
-5,25
-3,00
-1,78
-1,04
-0,56
-0,23
0,00
0,17
0,31
0,41
0,49
0,56
0,61
0,65
0,69
0,72
0,75
0,77
0,79
0,81
0,83
0,84
0,85
0,86
0,87
0,88
0,89
0,90
0,90
0,91
0,91
0,92
0,92
0,93
0,93
0,93
0,94
0,94
0,94
0,95
0,95
0,95
0,95
0,95
0,96
0,96
0,96
R2/L


negativna grana: R1/L=f(δ)
1,80
1,60
1,40
1,20
1,00
0,80
0,60
0,40
0,20
0,00
R1/L
-120
-100
-80
-60
-40
-20
0
20
faktor ekstrakcije (δ)
R1/L


negativna grana: R2/L=f(δ)
2,50
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
R2/L
-120
-100
-80
-60
-40
-20
0
20
faktor ekstrakcije (δ)
R2/L


Pozitivna grana, $R_i/L=f(\delta)$
25
20
15
10
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
-5
-4
-3
-2
-1
0
1
R_i/L
R1/L
R2/L
faktor ekstrakcije (δ)


Negativna grana, $R_i/L=f(\delta)$
2,00
1,50
1,00
0,50
0,00
R_i/L
R1/L
R2/L
-120
-100
-80
-60
-40
-20
0
20
faktor ekstrakcije (δ)

3. Izračunajte (za L = 2000 mm, a_1 = 25 mm uz uvjet konfokalnosti (1) i R1 = 6400 mm), g_1, g_2, g_1g_2, δ i osjetljivost faktora ekstrakcije: dδ/dRi za pozitivnu granu.

L=2000 mm =2 m
a_1=25 mm
R_1=6400 mm

---

g_1, g_2, g_1g_2, δ, $\frac{d\delta}{dR_i}$?

pozitivna grana:

$$R_1 = \frac{2m}{m-1} \cdot L, pa\ slijedi\ \frac{2m}{m-1} = \frac{R_1}{L} = \frac{16}{5}$$

$$10m = 16m - 16$$

$$-6m = -16 \Rightarrow m = \frac{8}{3} = 2.667$$

$$g_1 = \frac{m+1}{2m} = \frac{2.667+1}{2 \cdot 2.667} = 0.6874$$

$$g_2 = \frac{m+1}{2} = \frac{2.667+1}{2} = 1.8335$$

$$g_1 \cdot g_2 = \frac{(m-1)^2}{4m} = 1.2603$$

$$\delta = 1 - \left(\frac{1}{m}\right)^2 = 0.8549$$

$$\frac{d\delta}{dR_1} = \frac{m-1}{m^3 \cdot L} = \frac{2.667-1}{2.667^3 \cdot 2m} = 0.044\ m^{-1}$$

$$\frac{d\delta}{dR_2} = \frac{m-1}{m^2 \cdot L} = \frac{2.667-1}{2.667^2 \cdot 2m} = 0.1171\ m^{-1}$$