

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

**ДИПОЛЬНЫЕ ЧАСТОТНЫЕ
ЗОНДИРОВАНИЯ
ДВУХСЛОЙНОЙ СРЕДЫ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Часть II

НОВОСИБИРСК—1980

Методические рекомендации "Дипольные частотные зондирования двухслойной среды" состоят из двух частей. В первой рассмотрены теоретические основы метода частотных зондирований: изложен алгоритм расчета гармонических электромагнитных полей в горизонтально-слоистых средах при произвольном расположении источника и точки измерения относительно поверхностей раздела; проведена классификация и проанализированы различные модификации метода.

Во второй части—альбоме кажущихся сопротивлений и фаз — в графической форме представлены результаты расчета гармонического электромагнитного поля дипольных источников в двухслойной среде. Впервые публикуются палетки кажущихся сопротивлений и фаз для горизонтального магнитного диполя, осевой установки электрического зондирования.

С о с т а в и т е л и:

А.Н.Кузнецов, Г.М.Морозова, В.И.Пятницкий,
Б.С.Светов, Т.А.Сидельникова, О.А.Скугаревская,
В.П.Соколов, Л.А.Табаровский

Печатается по решению секции
геофизики Ученого совета
Института геологии и геофизики
СО АН СССР

© Институт геологии и
геофизики СО АН СССР,
1980 г.

Технический редактор Л.А.Жукова

Подписано к печати 23.1.1980 г. МН 06059
Бумага 70x108/8. Физ.печ.л.14.5. Усл.печ.л.20,3. Уч.—изд.л.20,0
Тираж 400. Заказ 30. Цена 2 руб.

Институт геологии и геофизики СО АН СССР
Новосибирск, 90. Ротапринт.

В альбоме собраны палетки кажущихся сопротивлений $\bar{\rho}_\omega = \frac{\rho_\omega}{\rho_1}$ и аргументов комплексных амплитуд $-\varphi_\omega$ гармонического электромагнитного поля дипольных источников: горизонтальных электрического и магнитного диполей и вертикального магнитного диполя.

Палетки рассчитаны для двухслойной среды, характеризующейся безразмерным параметром $\mu_2 = \rho_2 / \rho_1$, где ρ_1 — удельное сопротивление верхнего слоя, ρ_2 — удельное сопротивление основания.

Для электрического диполя P_x кажущиеся сопротивления введены по компонентам E_x^y /номера палеток I-I6/, H_y^y /I7-28/, H_z^y /29-44/ для экваториальной установки и E_x^x /45-58/, H_y^x /59-72/ — для осевой установки.

Для вертикального магнитного диполя $M_z - H_z$ /73-86/ H_z /87-106/; для горизонтального магнитного диполя $M_x - H_x^x$ /107-110/, H_x^x /111-113/.

Каждая палетка рассчитана для одного разнosa $\bar{z} = \frac{z}{h_1}$, где h_1 — мощность первого слоя.

Первый символ в названии палетки обозначает момент диполя, второй — компоненту поля, причем нижний индекс указывает на компоненту, а верхний на установку; третий символ — разнос \bar{z} . Например, $P_x - E_x^y - 8$ обозначает, что палетка рассчитана для горизонтальной E_x компоненты электрического поля в экваториальной установке / $x = 0$, $y = z$, $z = 0$ /, значение $\bar{z} = 8$. Осевая установка соответствует расчетам при $x = z$, $y = 0$, $z = 0$.

Для каждого разнosa вначале приводится палетка $\bar{\rho}_\omega$, затем — φ_ω .

Первые построены в билогарифмическом масштабе с модулем 62,5 мм, по горизонтальной оси отложено $\bar{\lambda} = \lambda / h_1$, где $\lambda = \sqrt{10^7 \rho_1 / f}$, по вертикальной — $\bar{\rho}_\omega$. Крест палетки имеет координаты $\bar{\rho}_\omega = 1$, $\bar{\lambda} = 8$. Палетка — φ_ω построена в полулогарифмическом масштабе, по вертикальной оси отложены значения — φ_ω в граду-

При обозначении множителя, описывающего изменение поля во времени в форме $e^{-i\omega t}$, аргумент комплексной амплитуды и фаза поля различаются знаком.

сах /в масштабе 1 см = 5°/ плюс некоторая константа, указанная на графике (φ_0). Крест палетки имеет координаты ($\varphi_0 + \varphi_0$) = 0, $\bar{\lambda} = 4$.

Кривые на каждой палетке оцифрованы μ_2 , принимающим значения

$$\mu_2 = 10^{-6}; \frac{1}{256}, \frac{1}{128}, \frac{1}{64}, \frac{1}{32}, \frac{1}{16}, \frac{1}{8}, \frac{1}{4}, \frac{1}{2}$$

$$1, 2, 4, 8, 16, 32, 64; 128, 256, \infty.$$

Палетки рассчитаны для разносов

$$\bar{\tau} = \frac{1}{2}, 1, 2, 4, 8, 16, 32.$$

Относительные кажущиеся сопротивления $\bar{\rho}_\omega$ введены по следующим формулам для основных модификаций частотных зондирований:

$$1. \rho_x - E_x^y - \bar{\rho}_\omega (E_x^y) = \frac{\pi \tau^3}{\rho_x} |E_x^y| \frac{1}{\rho_1}$$

$$2. \rho_x - H_y^y - \bar{\rho}_\omega (H_y^y) = \frac{\pi^2 \omega \mu \tau^6}{\rho_x^2} |H_y^y|^2 \frac{1}{\rho_1}$$

$$3. \rho_x - H_z^y - \bar{\rho}_\omega (H_z^y) = \frac{2\pi \omega \mu \tau^4}{3 \rho_x} |H_z^y| \frac{1}{\rho_1}$$

$$4. \rho_x - E_x^x - \bar{\rho}_\omega (E_x^x) = \frac{2\pi \tau^3}{\rho_x} |E_x^x| \frac{1}{\rho_1}$$

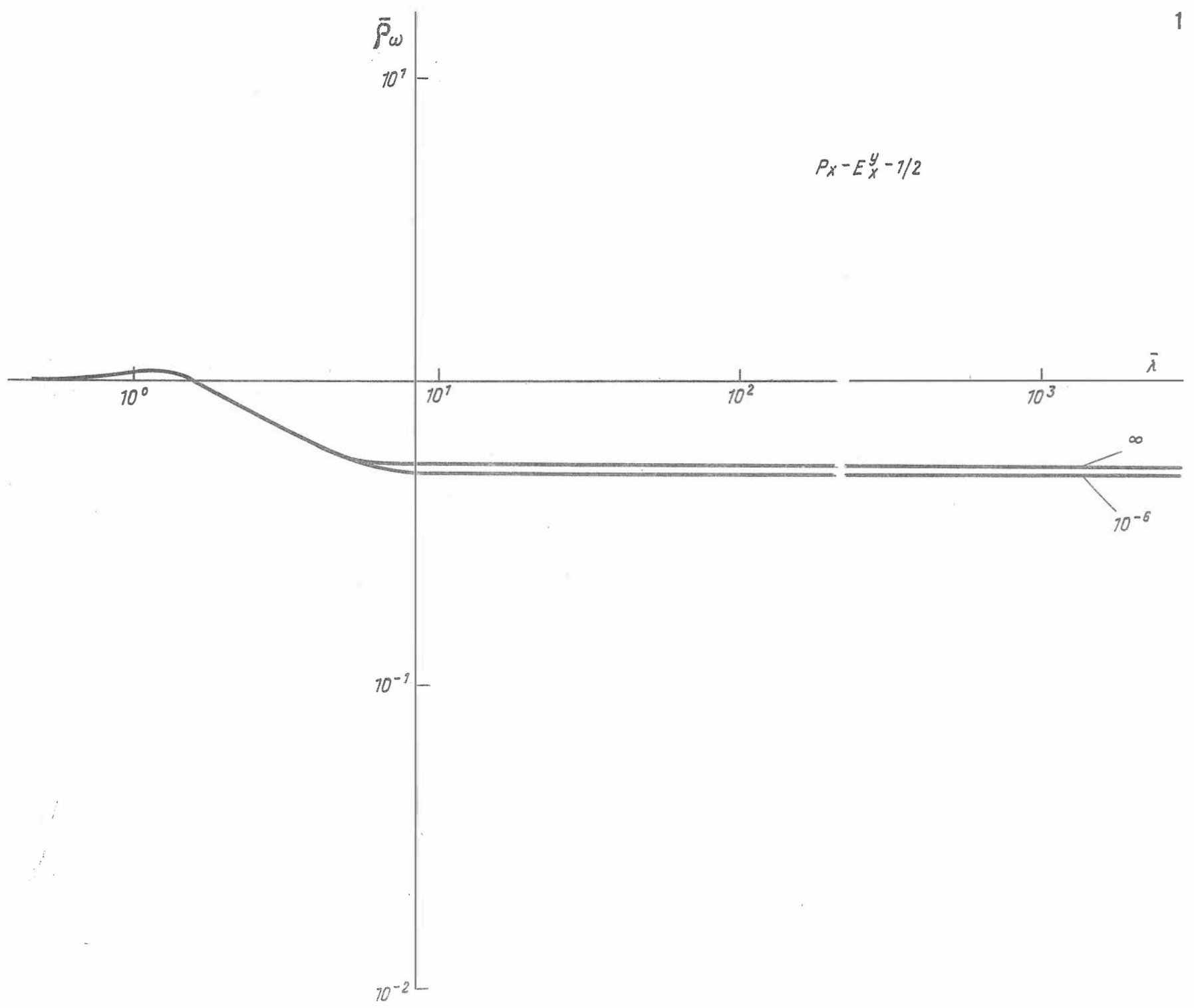
$$5. \rho_x - H_y^x - \bar{\rho}_\omega (H_y^x) = \frac{4\pi^2 \omega \mu \tau^6}{\rho_x^2} |H_y^x|^2 \frac{1}{\rho_1}$$

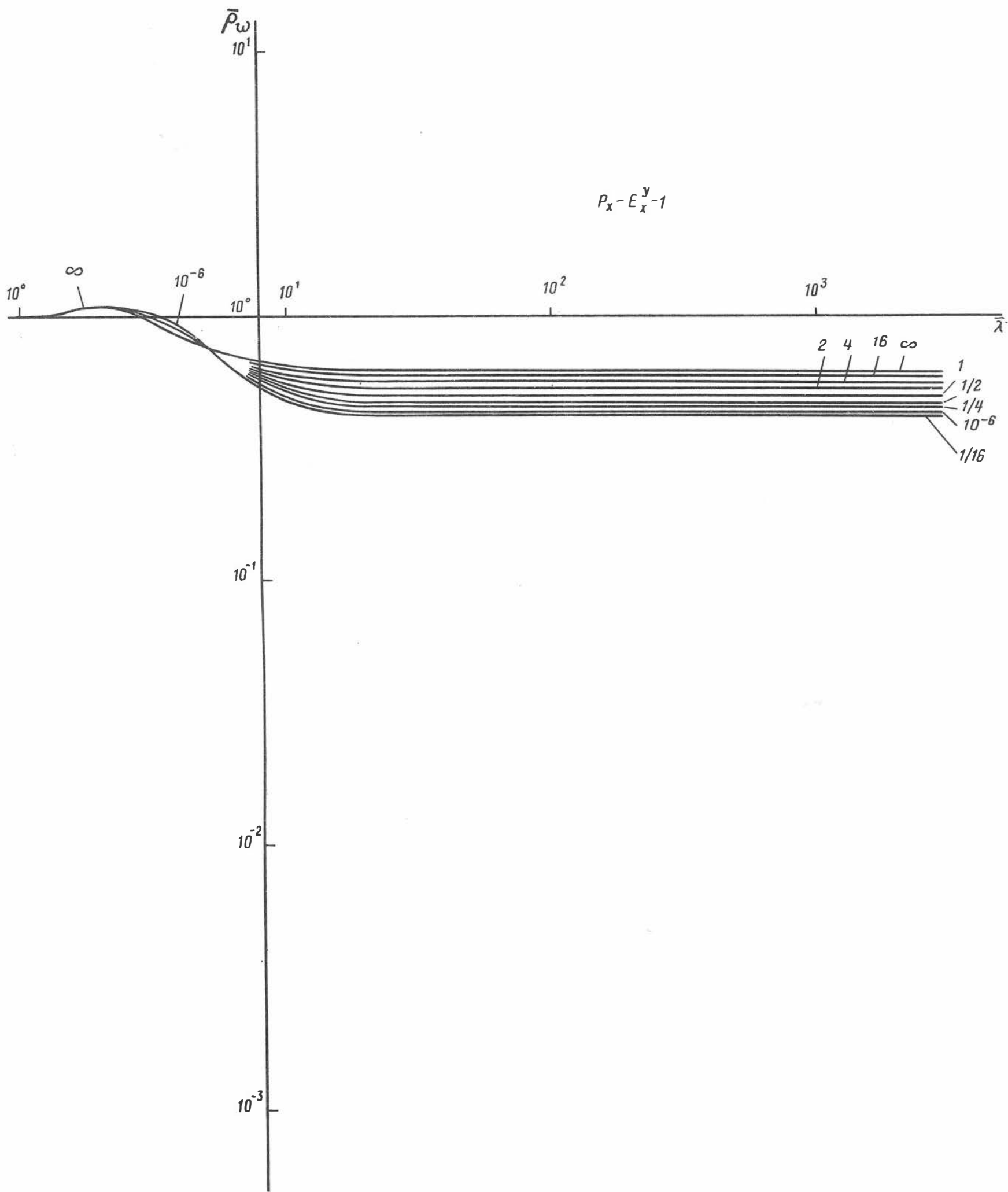
$$6. M_z - H_z - \bar{\rho}_\omega (H_z) = \frac{2\pi \omega \mu \tau^5}{9 M_z} |H_z| \frac{1}{\rho_1}$$

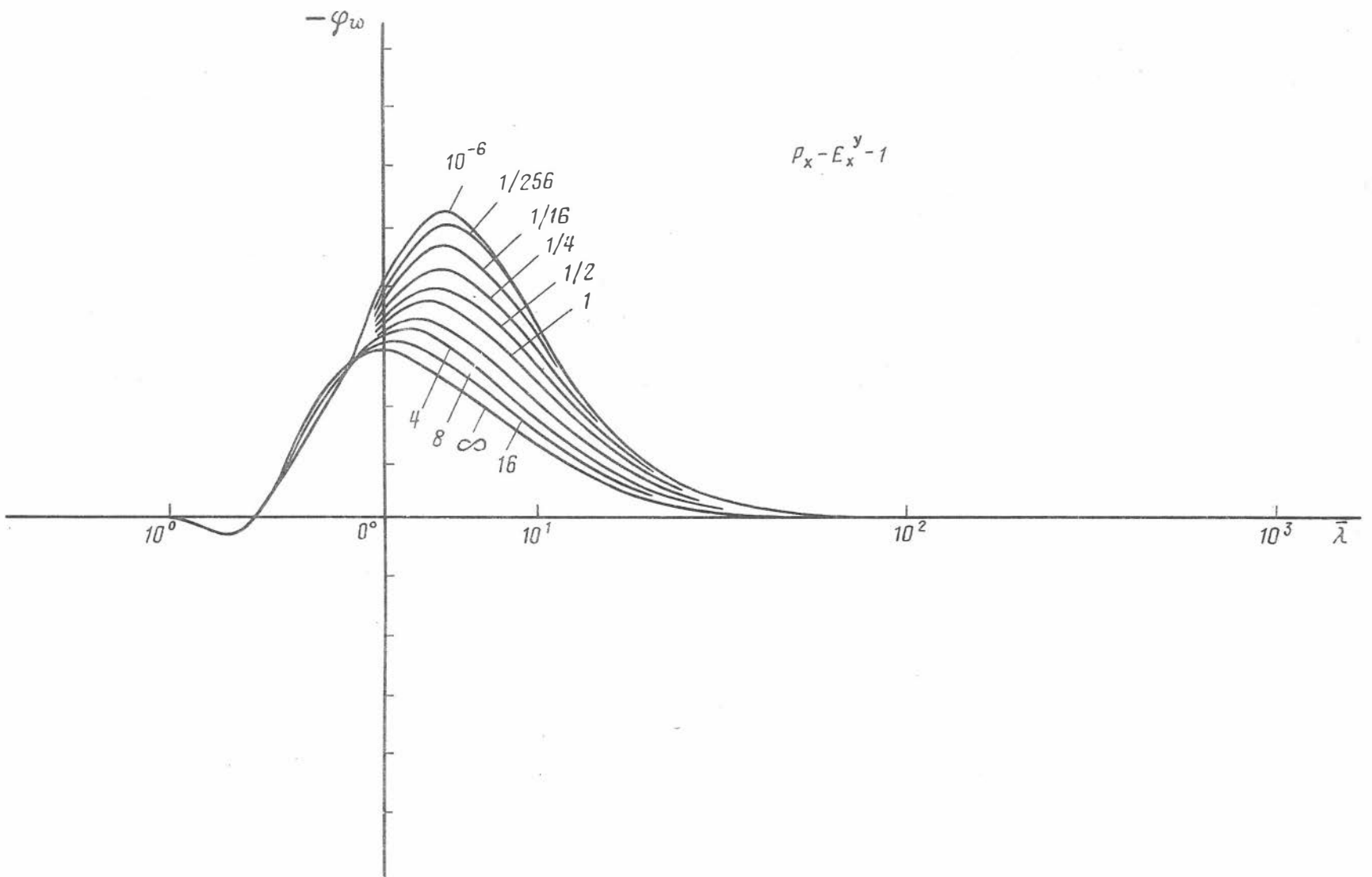
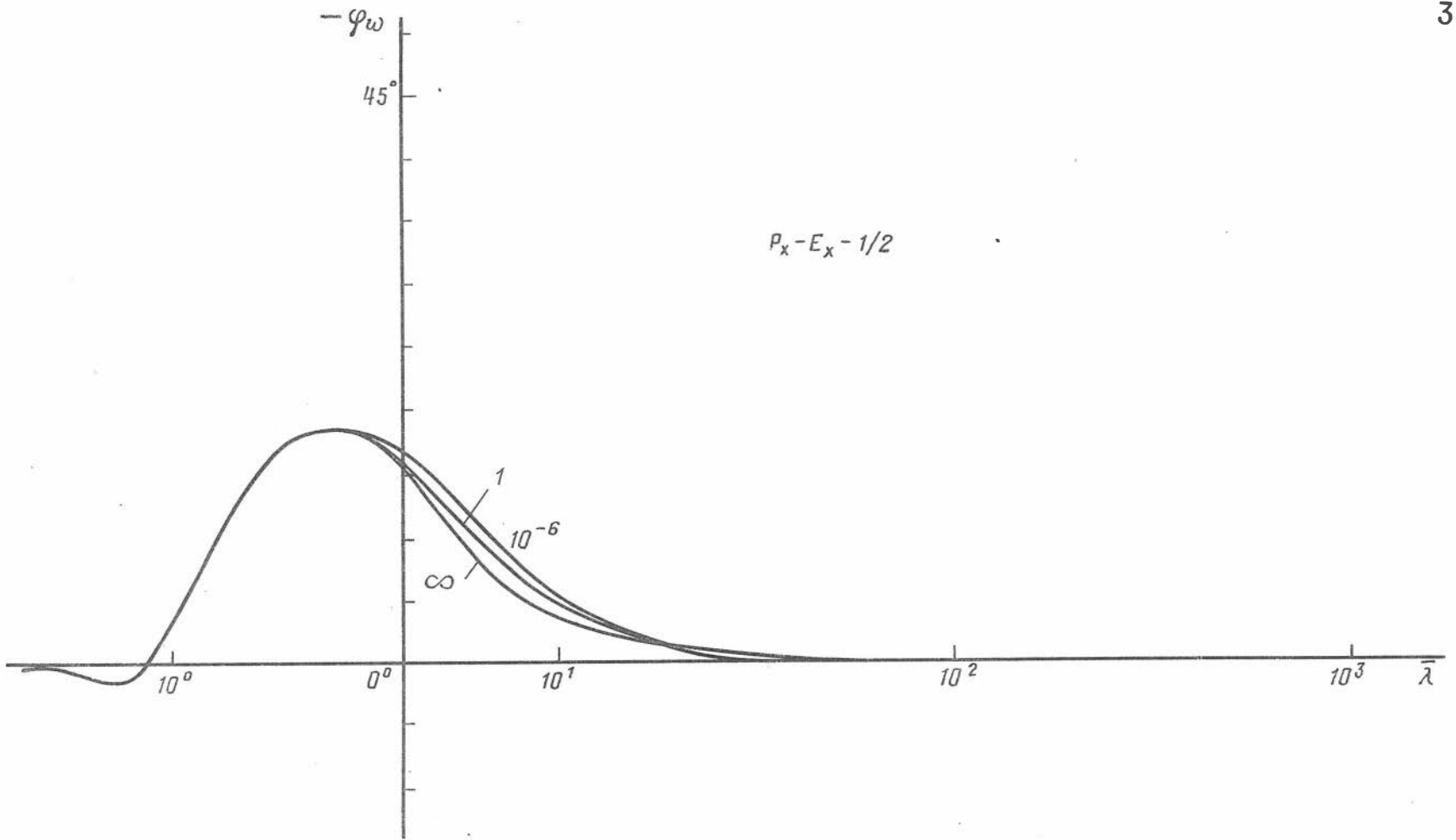
$$7. M_z - H_z - \bar{\rho}_\omega (H_z) = \frac{4\pi^2 \omega \mu \tau^8}{9 M_z^2} |H_z|^2 \frac{1}{\rho_1}$$

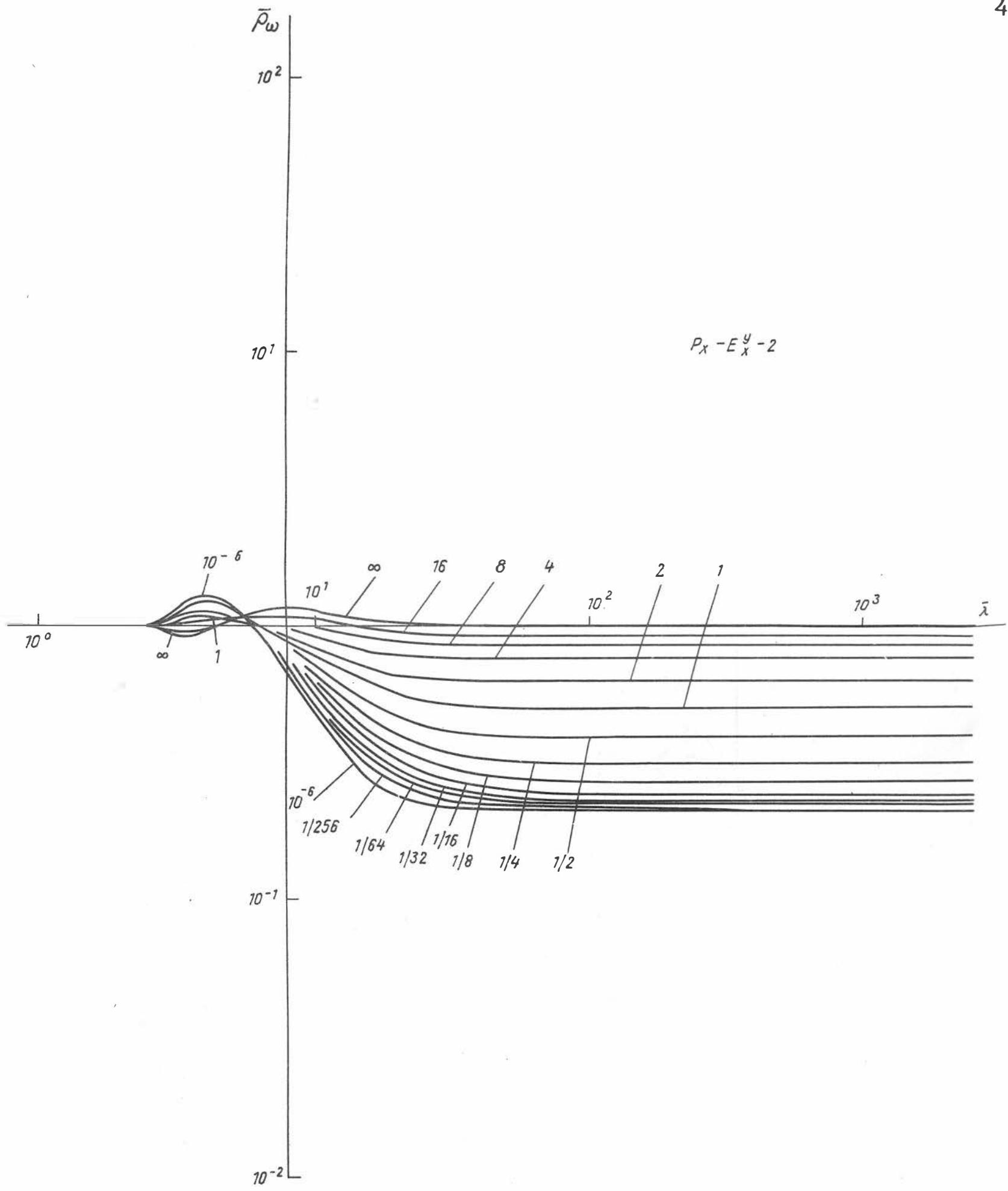
$$8. M_x - H_x^y - \bar{\rho}_\omega (H_x^y) = \frac{2\pi \tau^3}{M_x} |H_x^y|$$

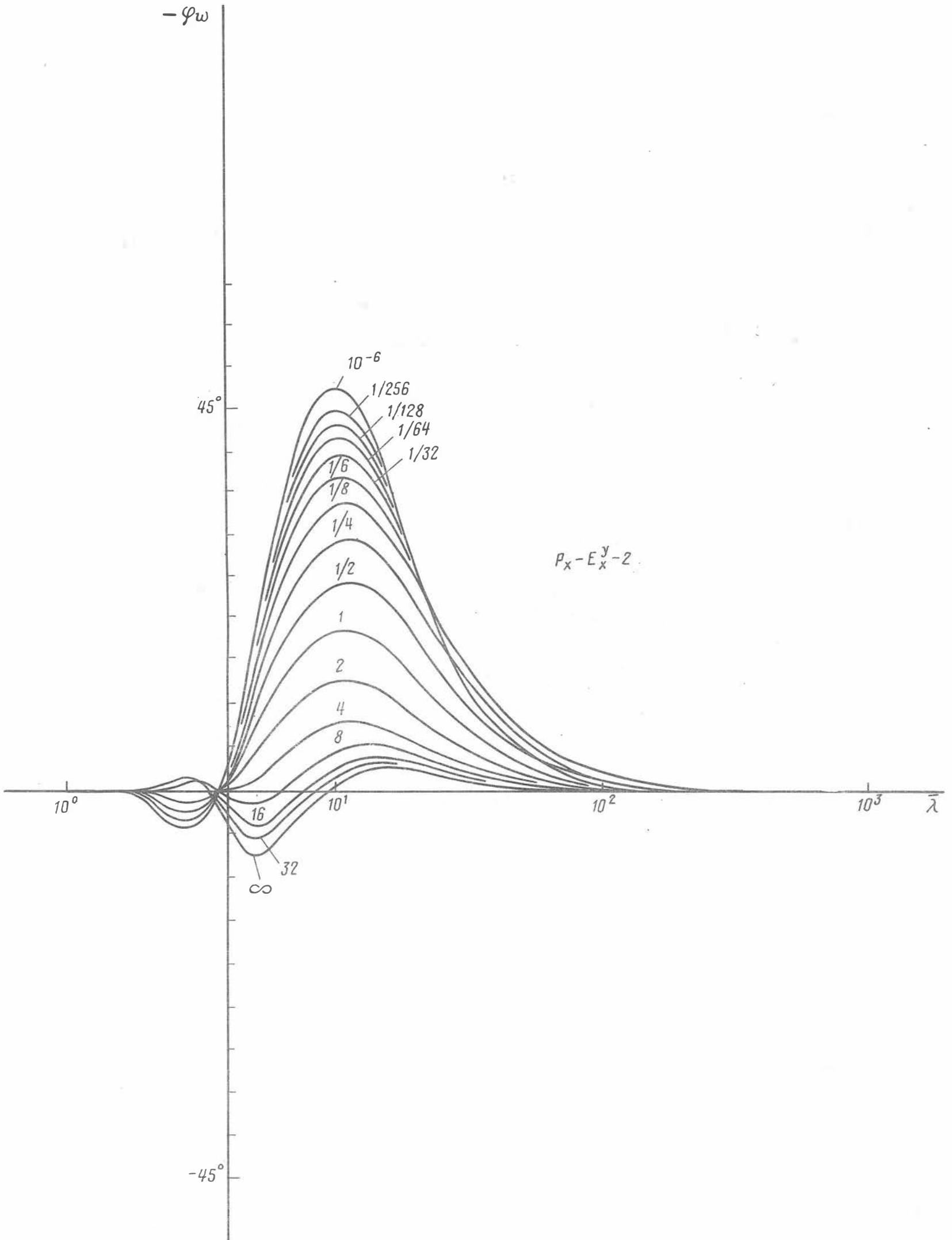
$$9. M_x - H_x^x - \bar{\rho}_\omega (H_x^x) = \frac{\pi \tau^3}{M_x} |H_x^x|$$

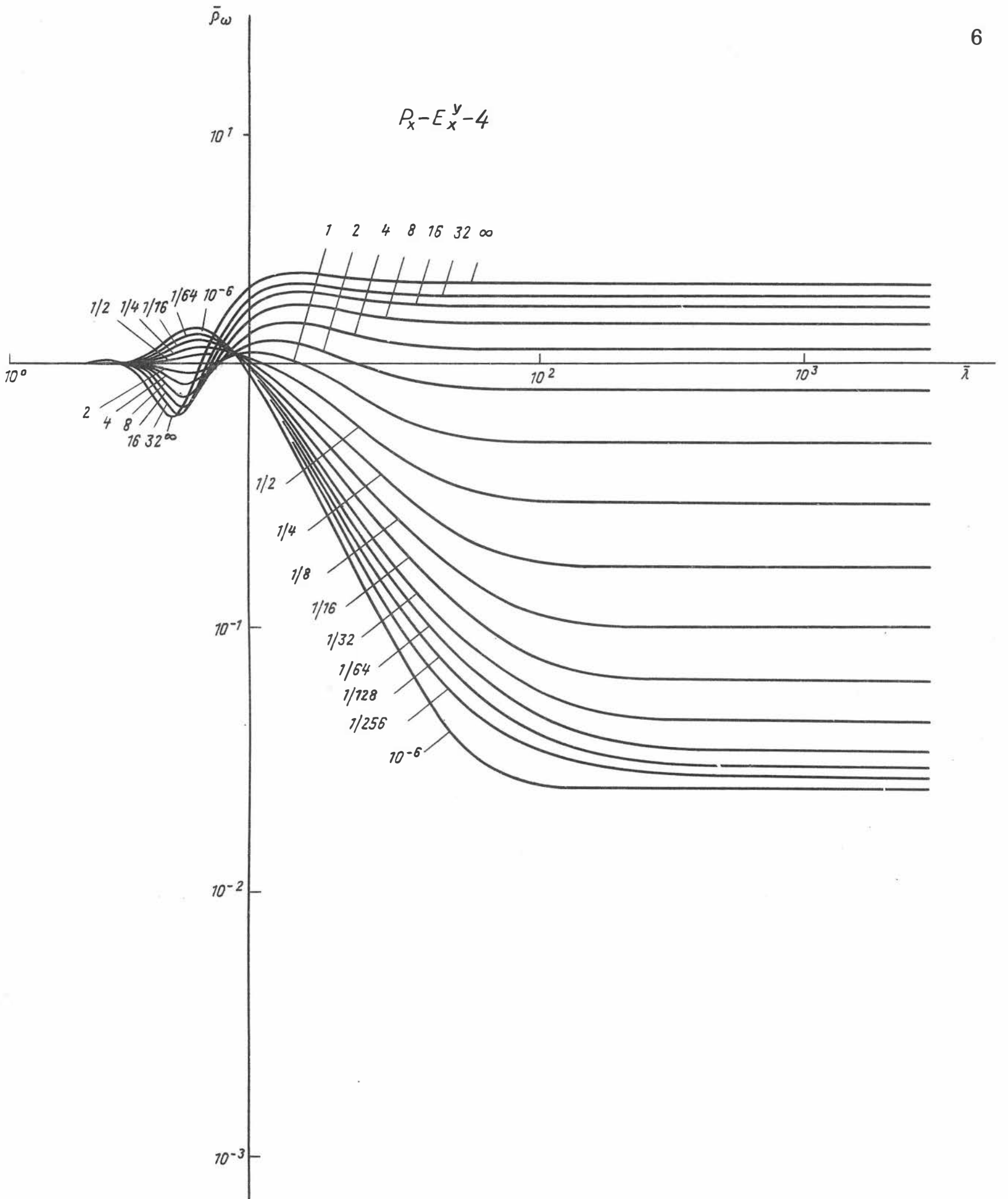


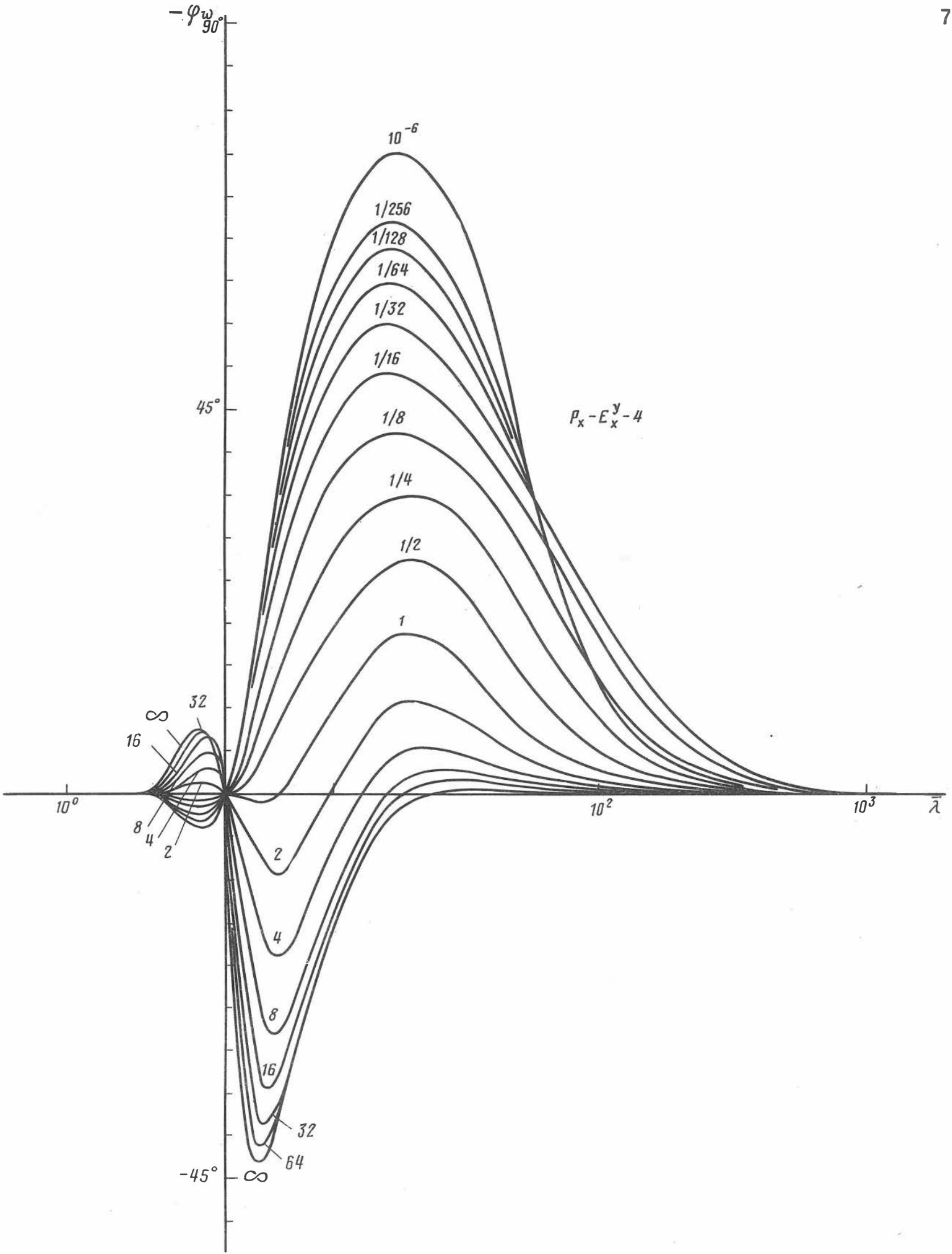


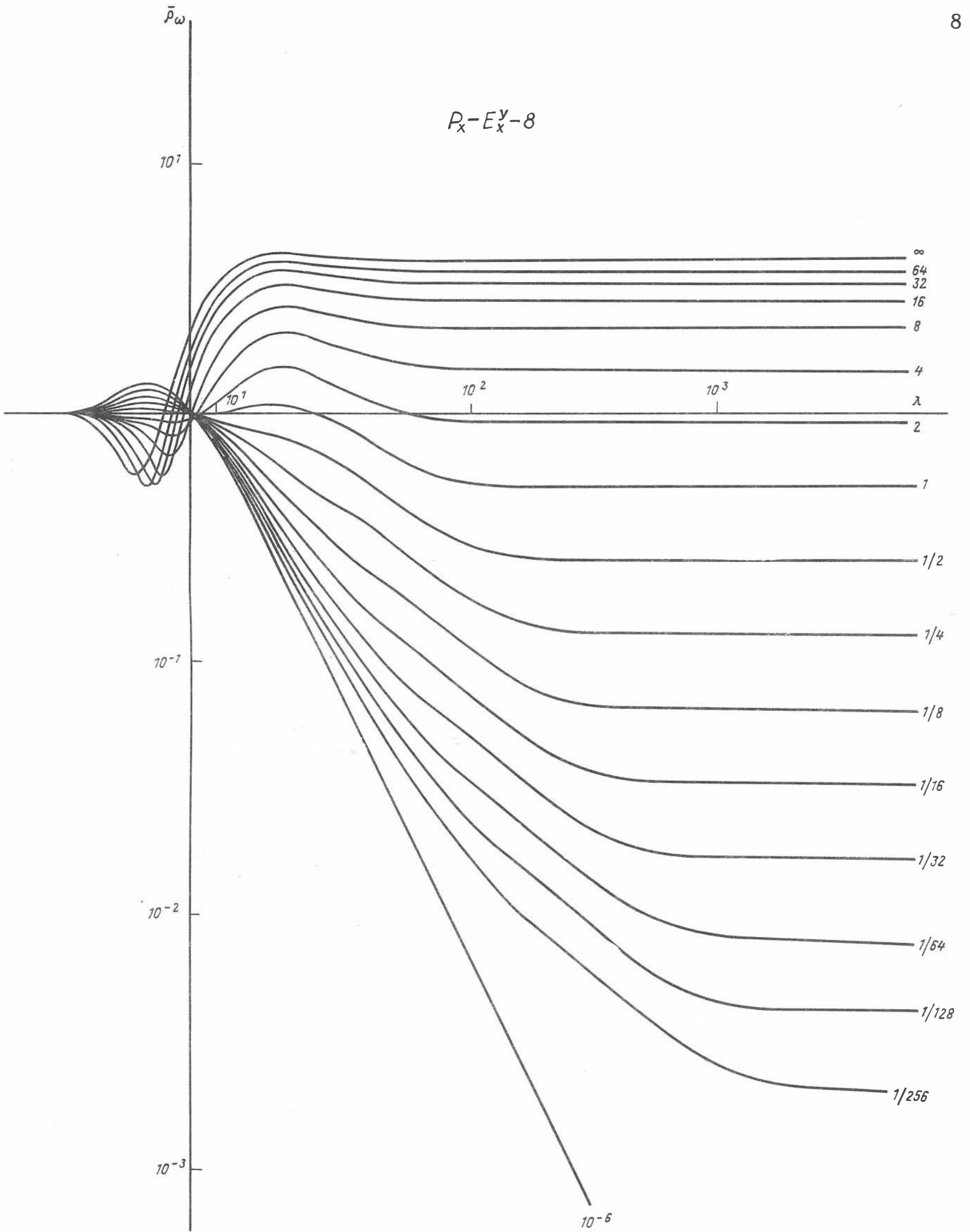


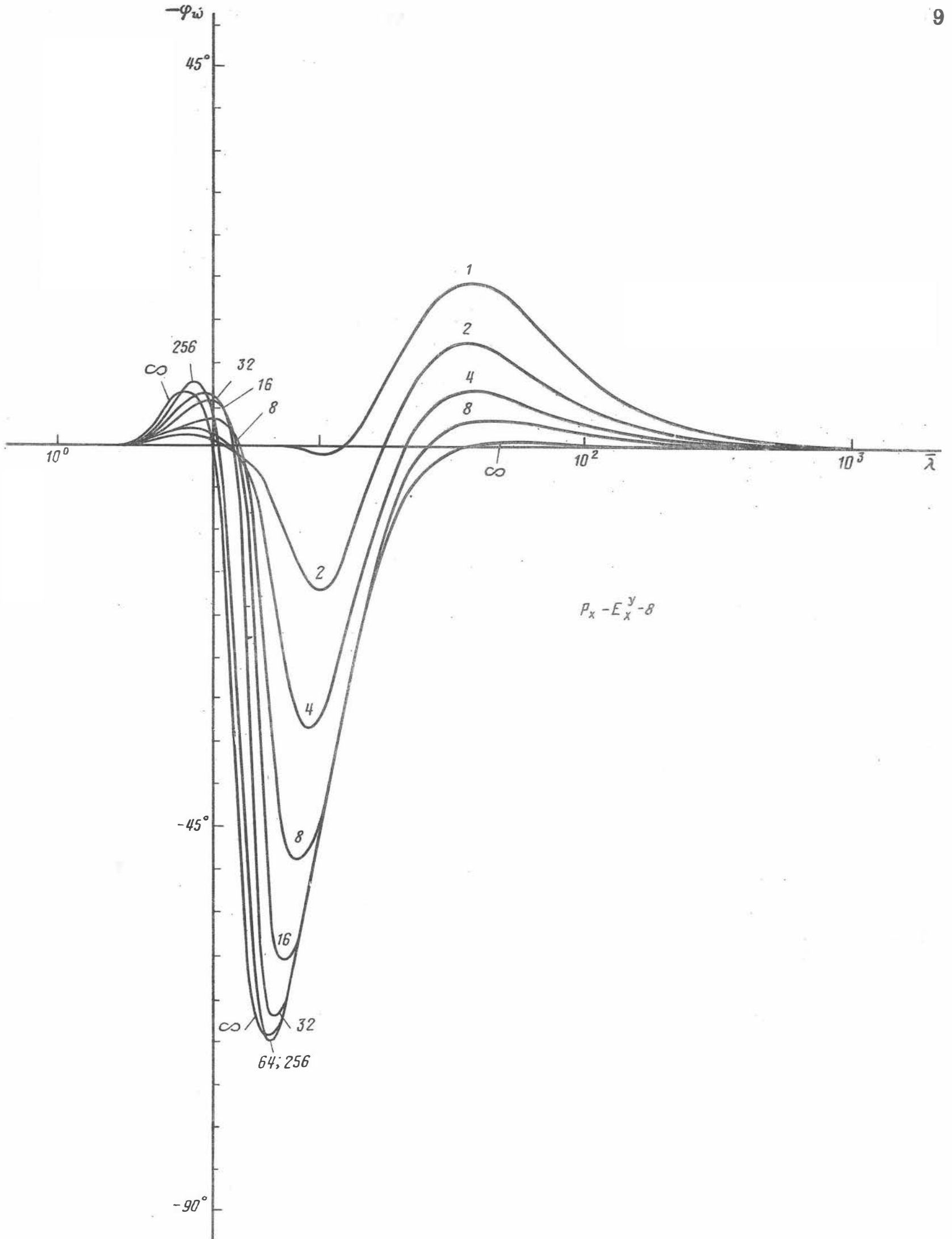


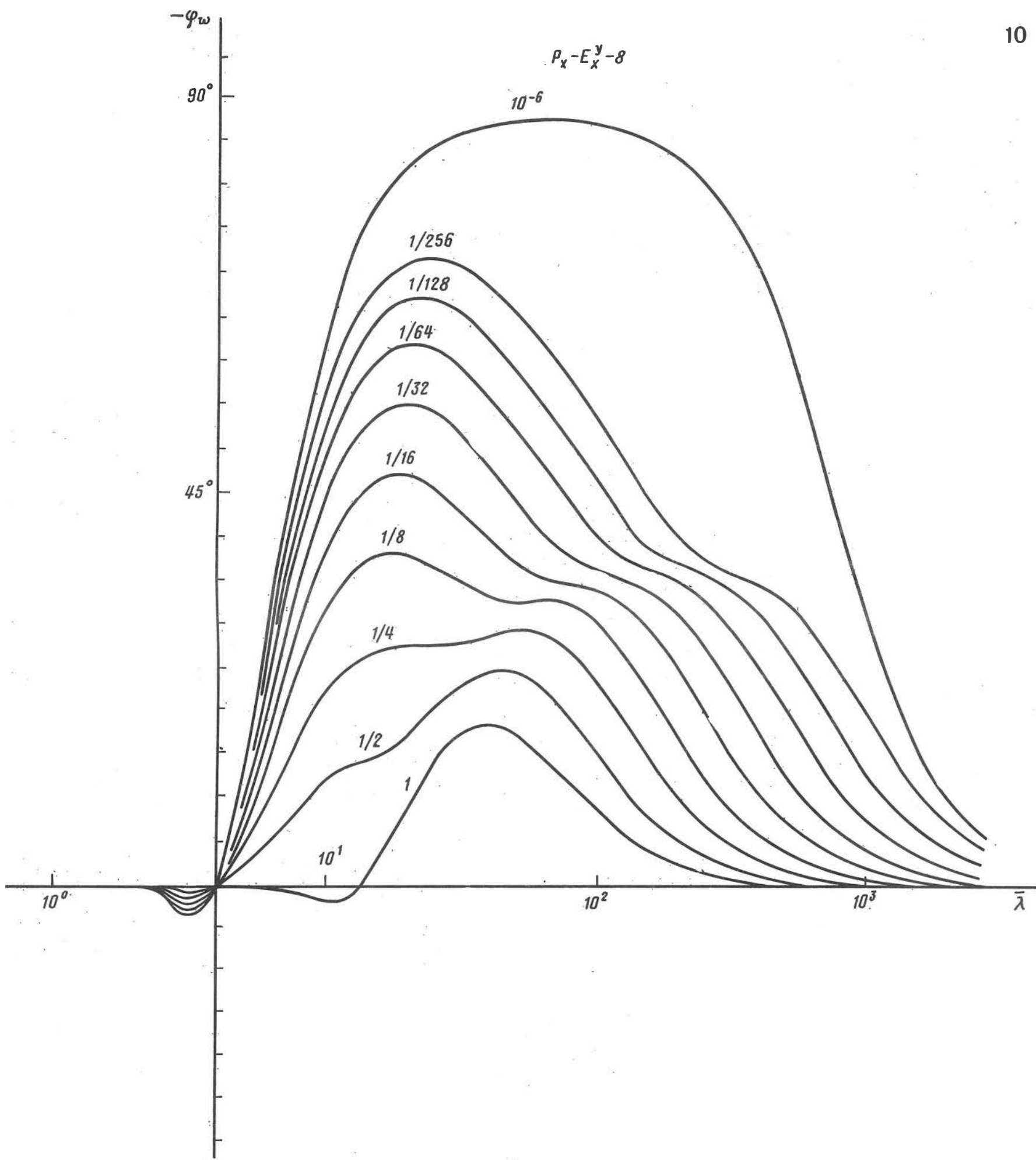


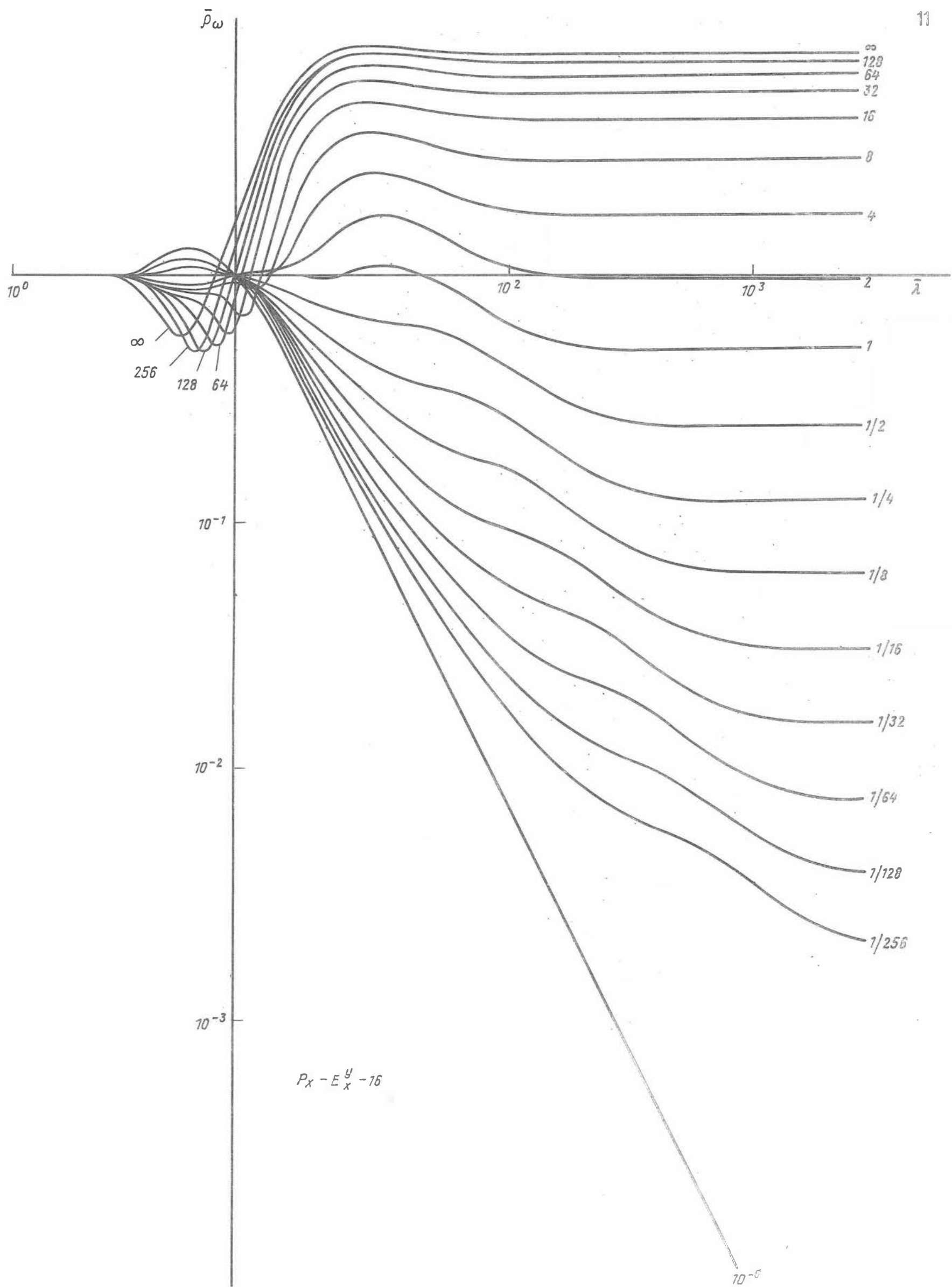


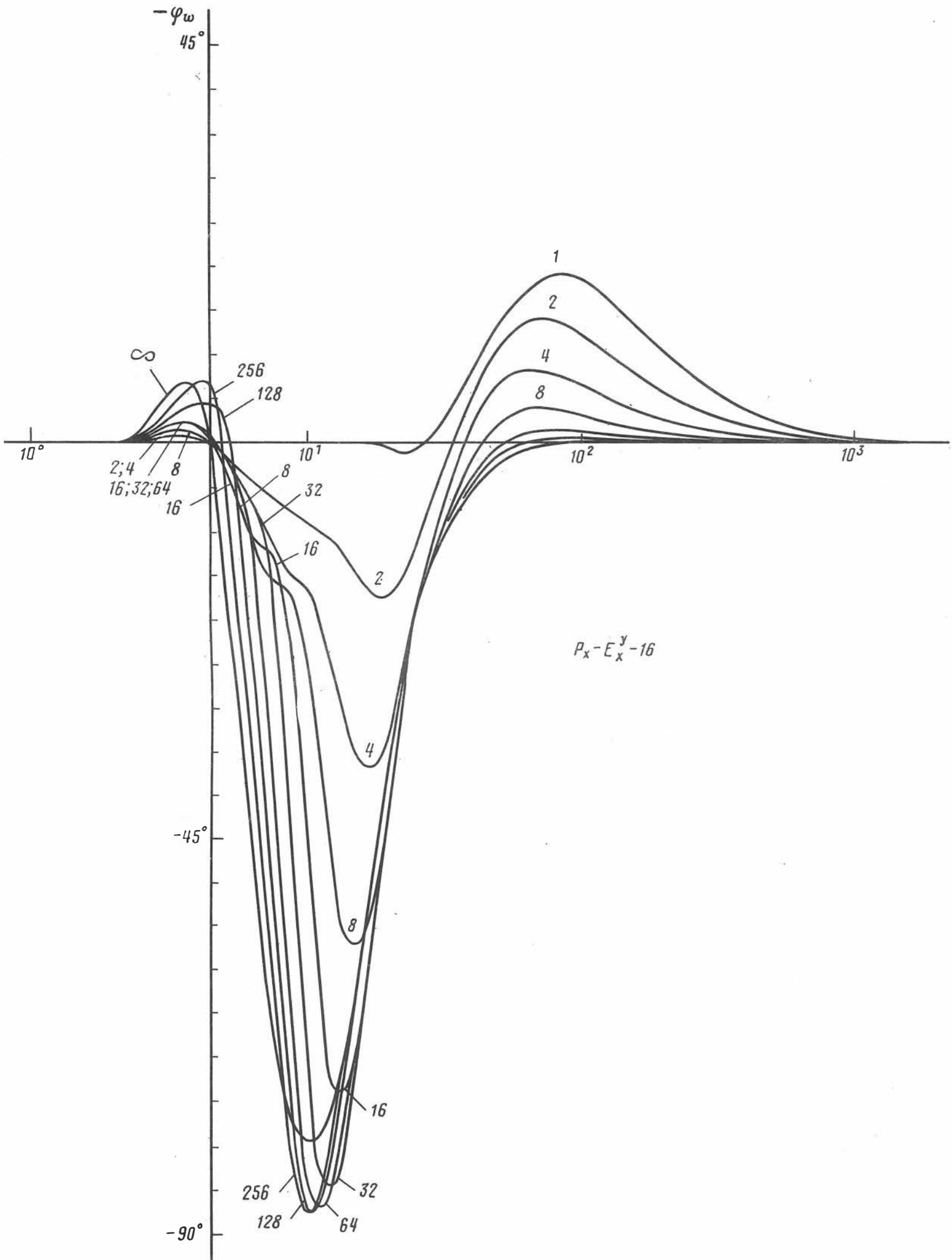


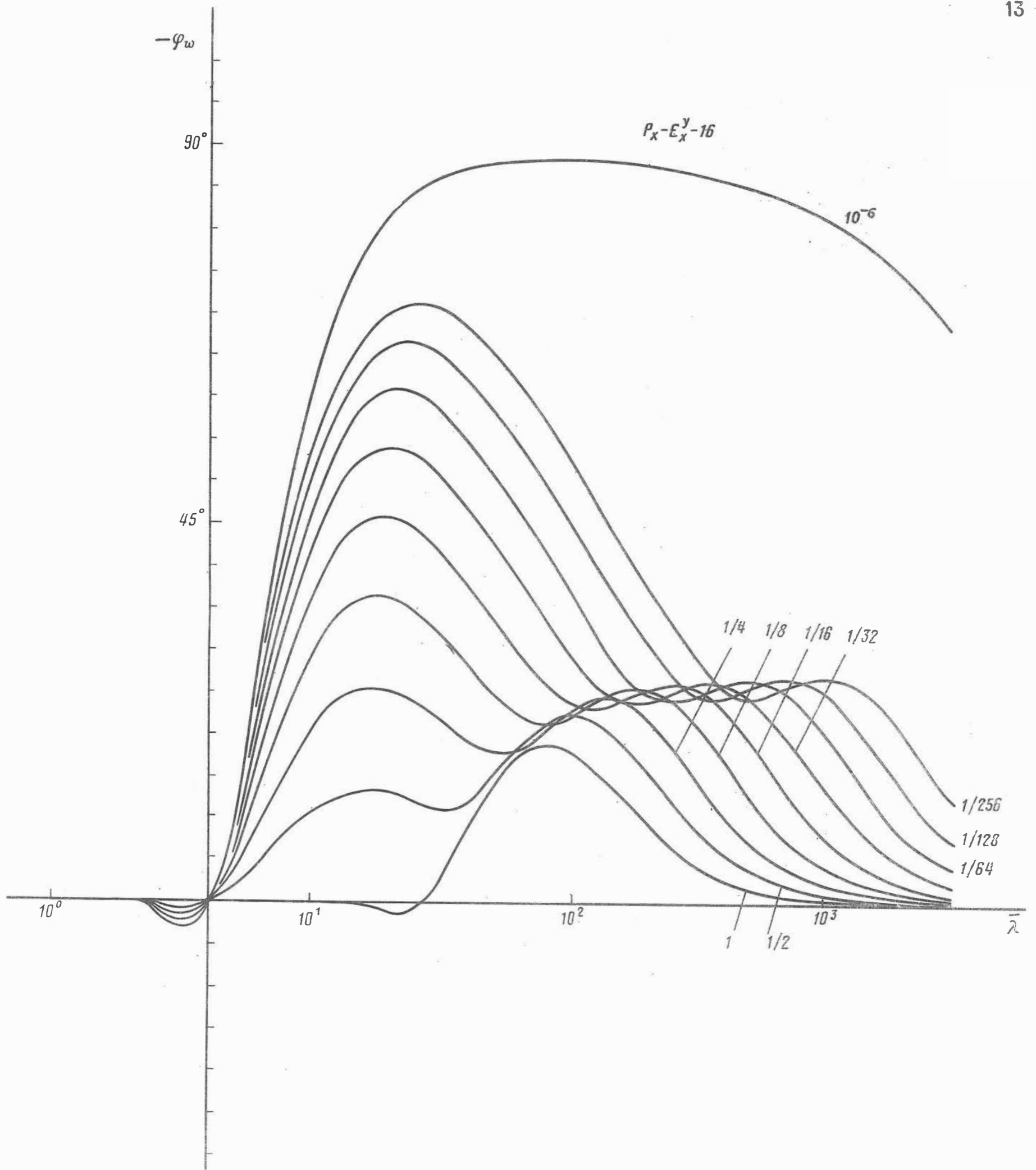


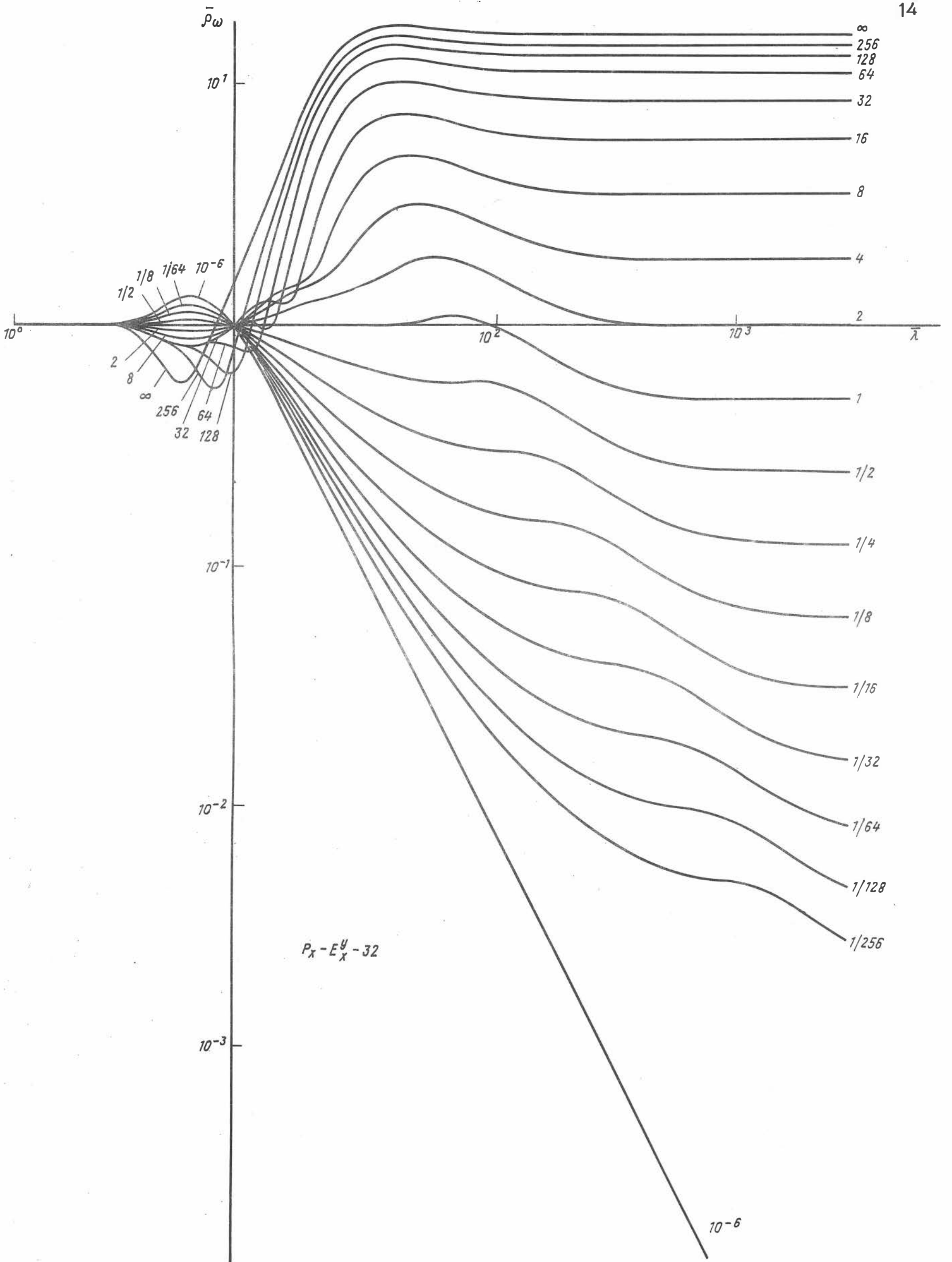


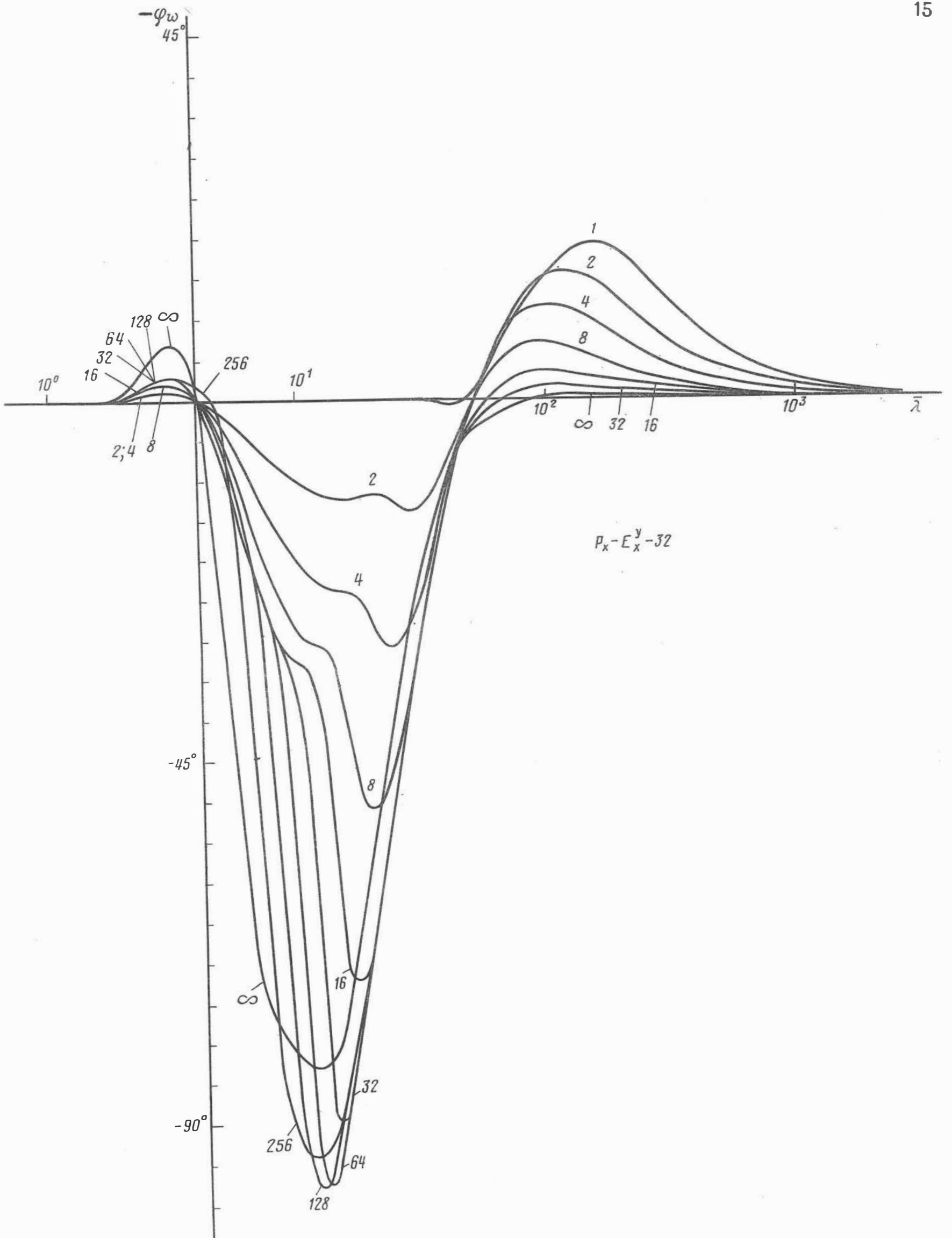


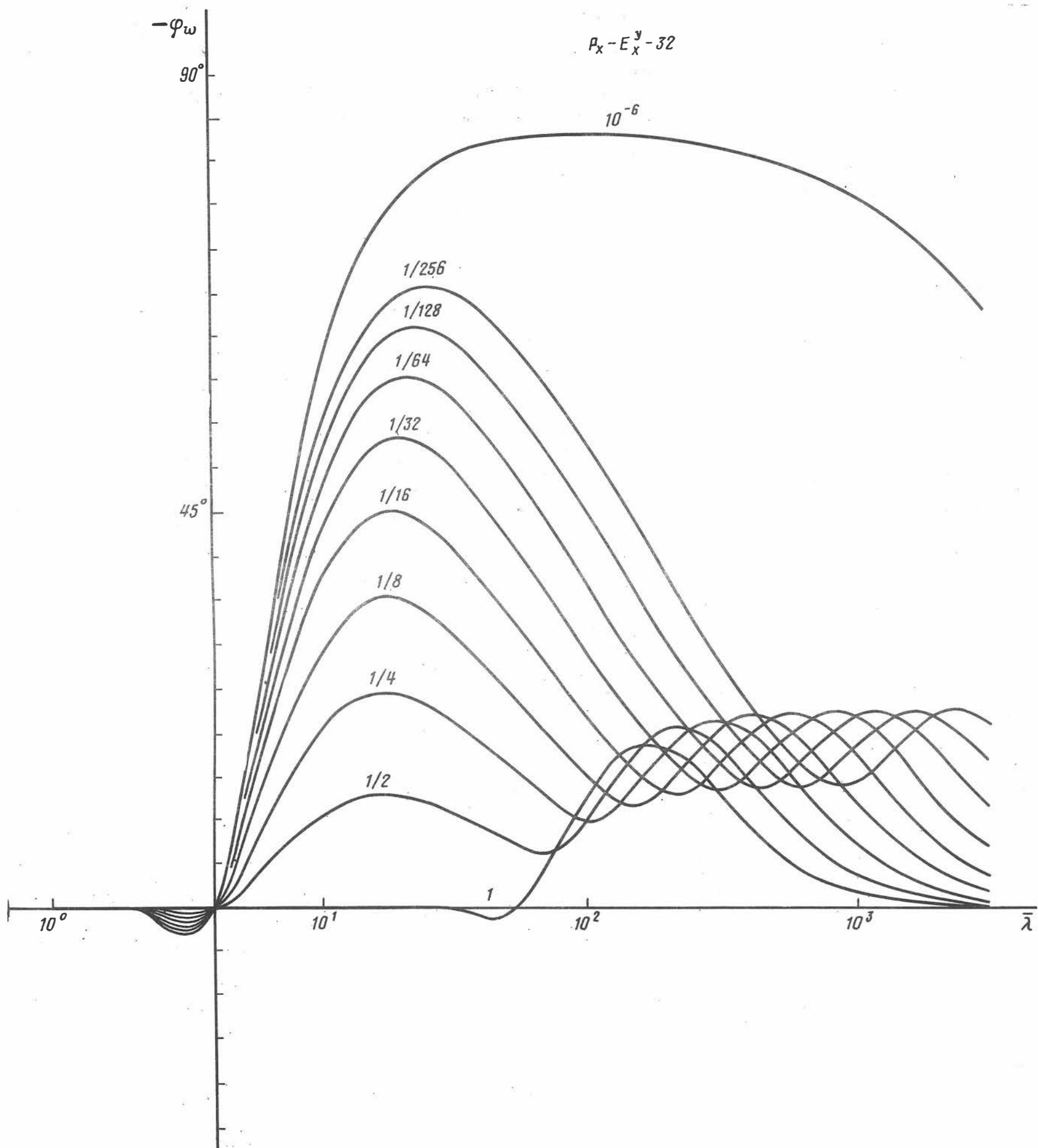


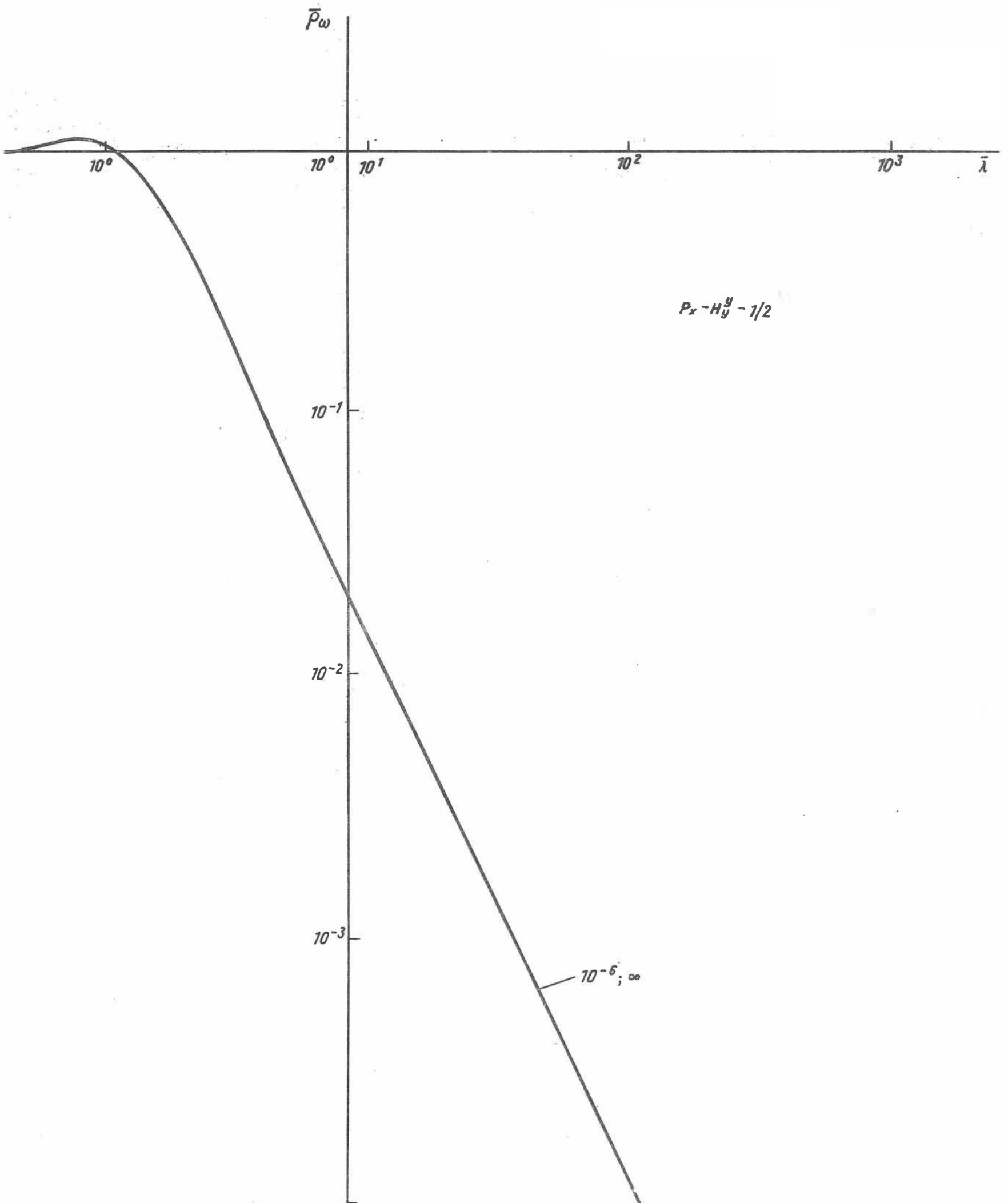


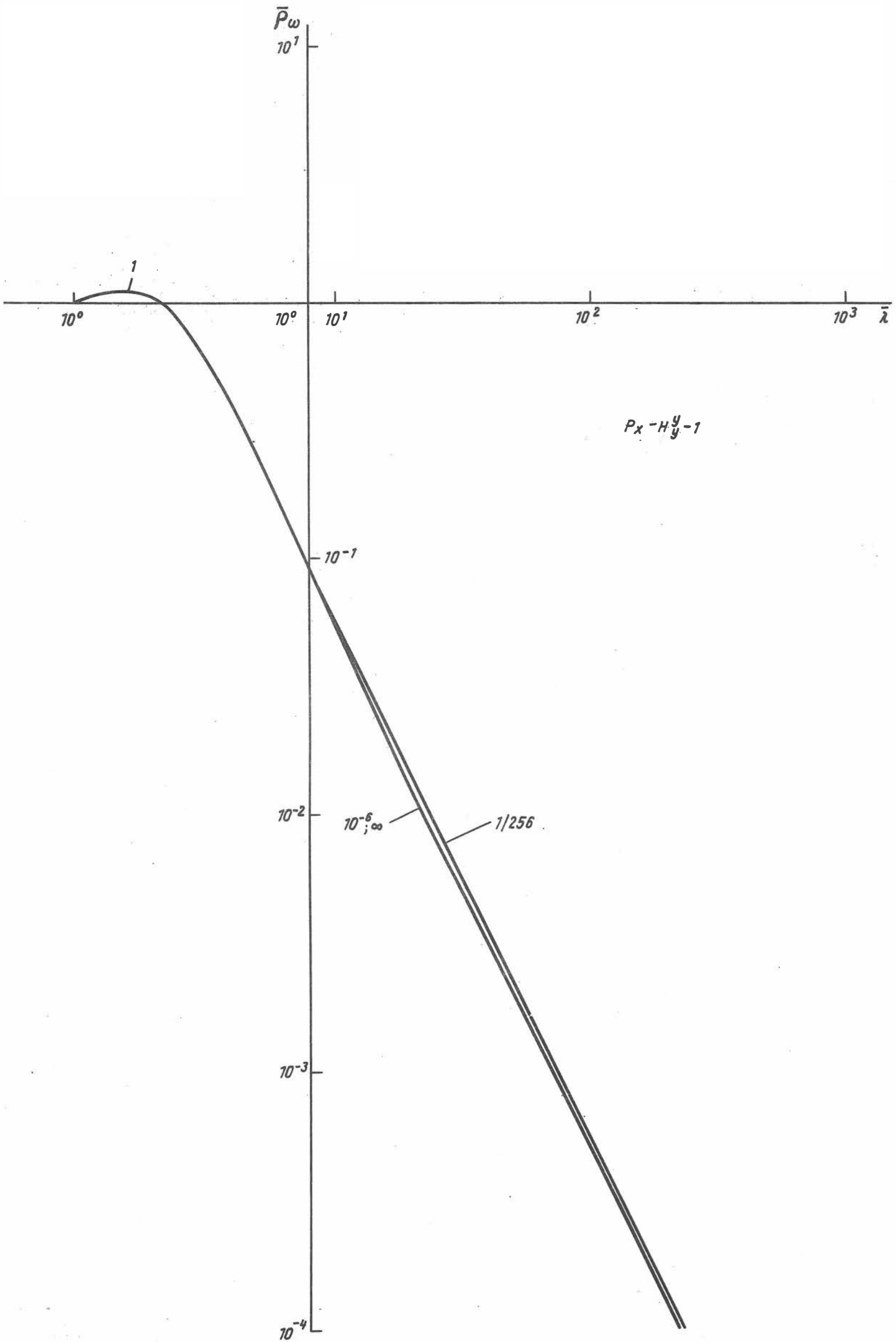


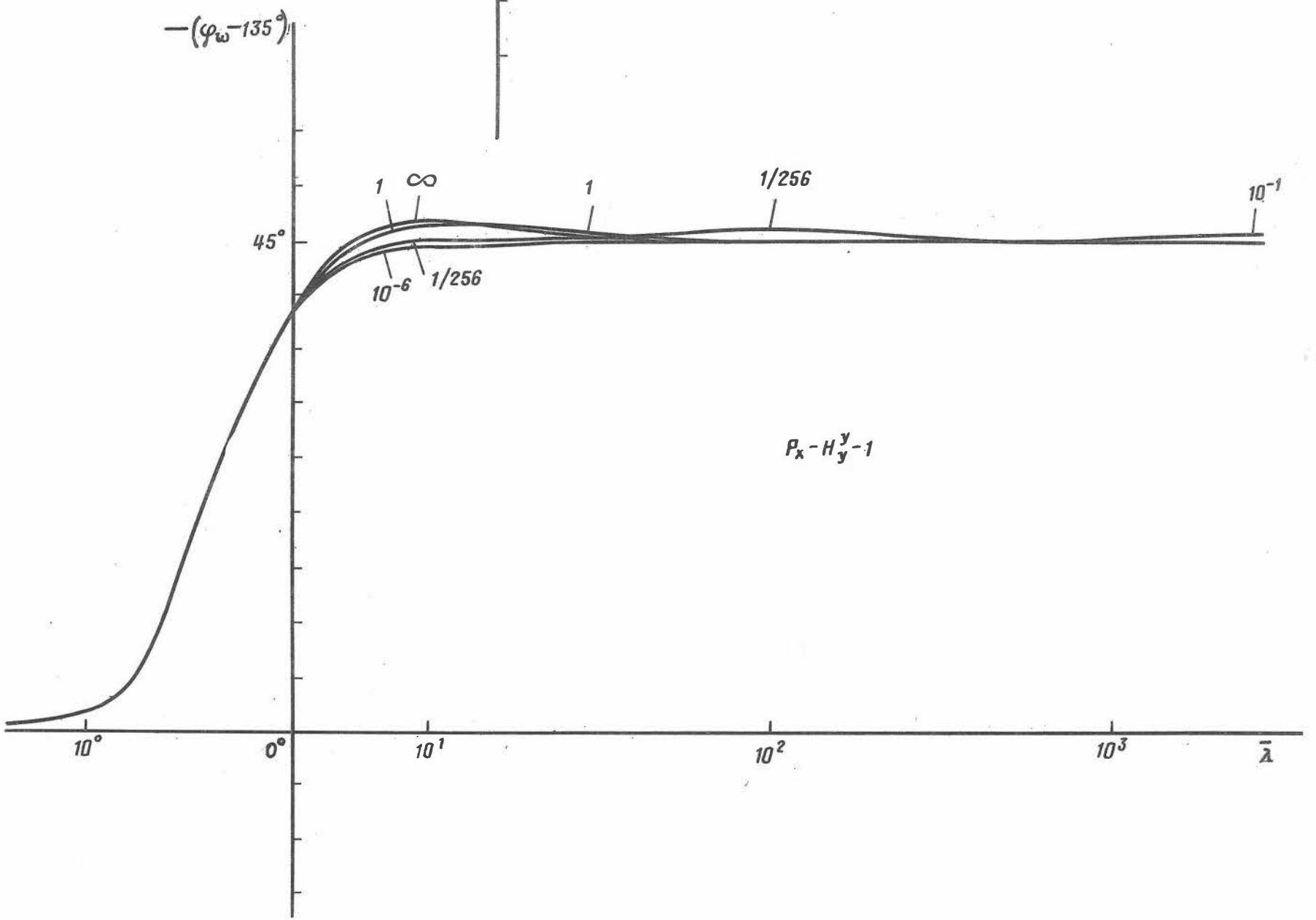
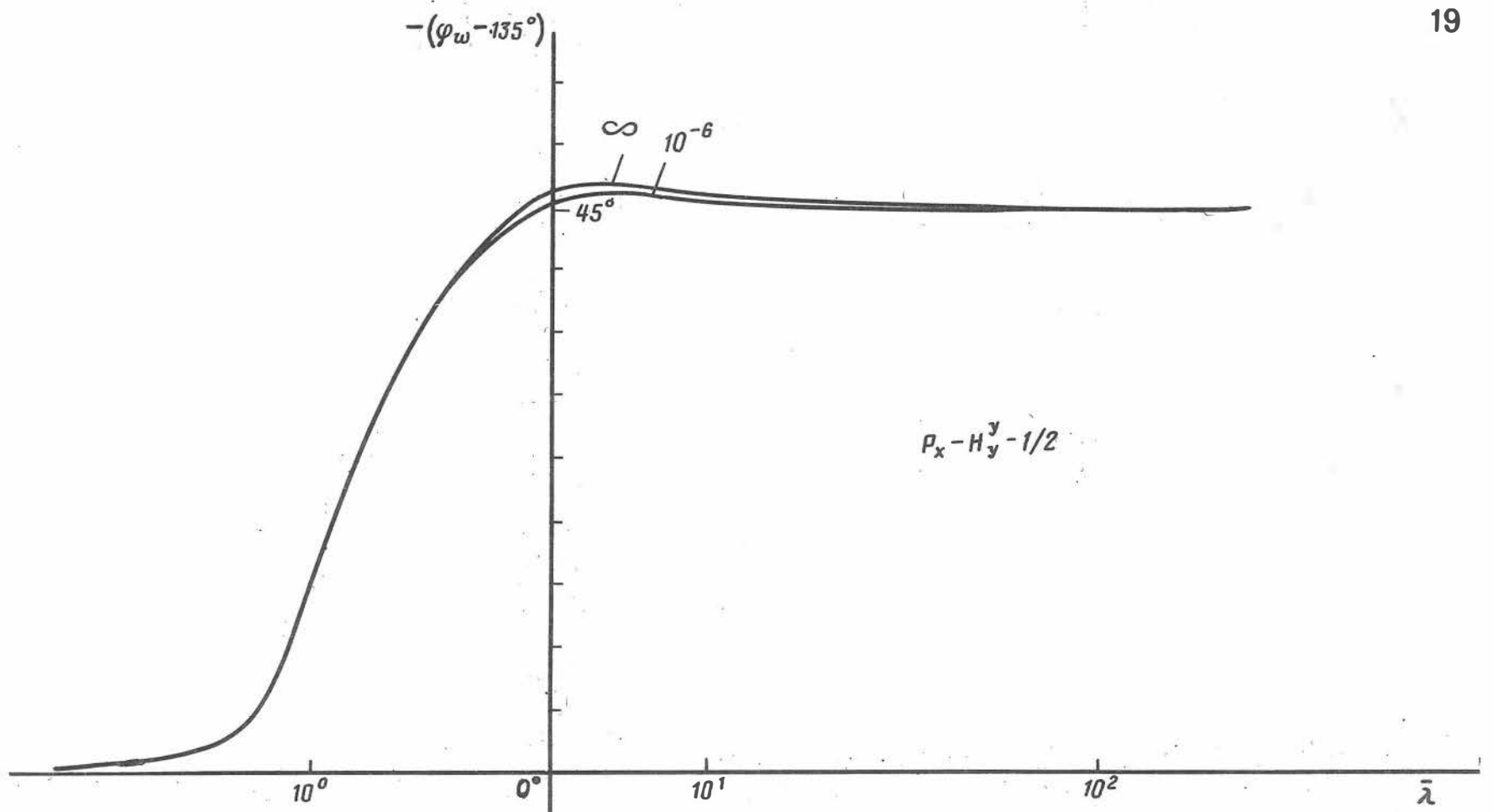


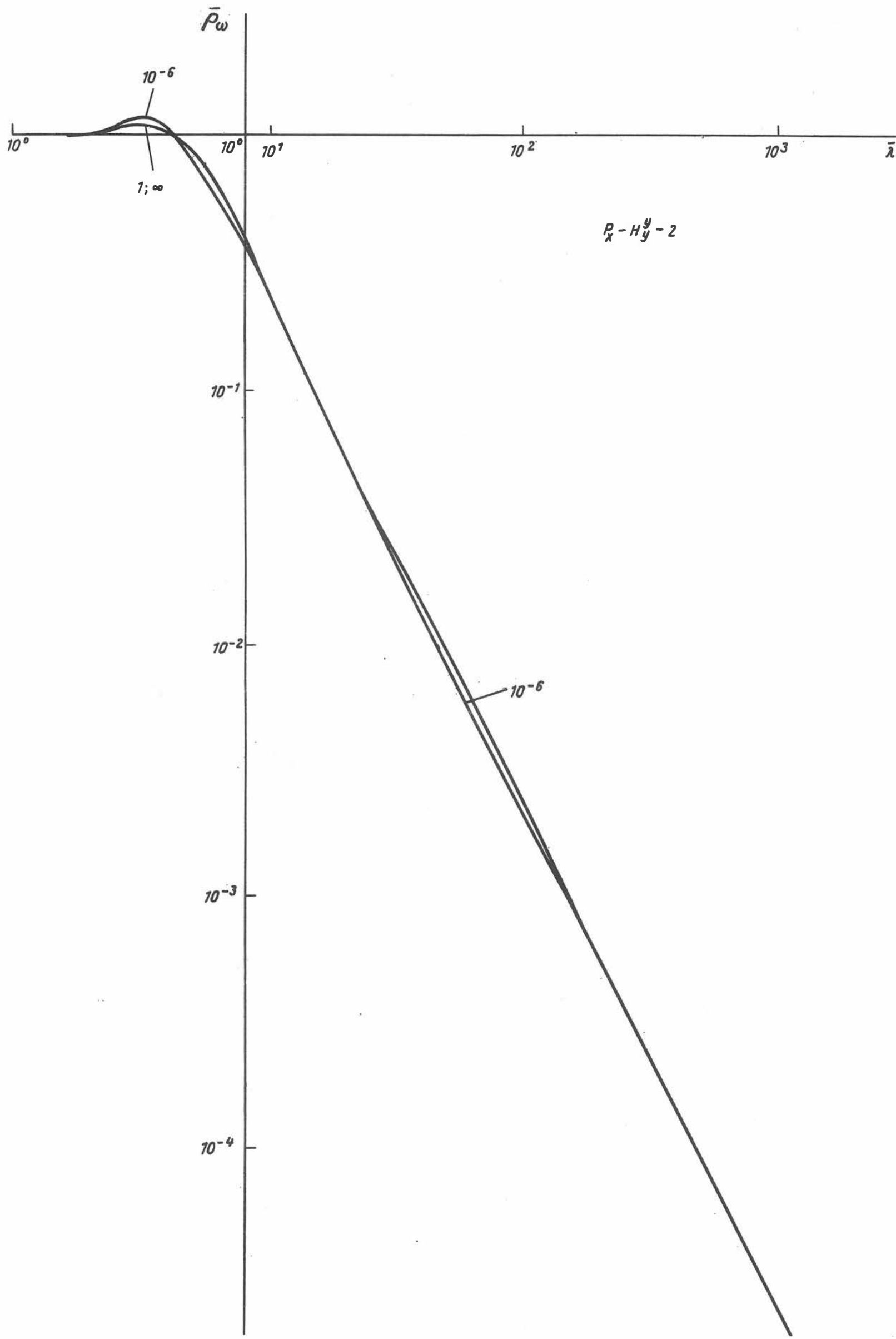


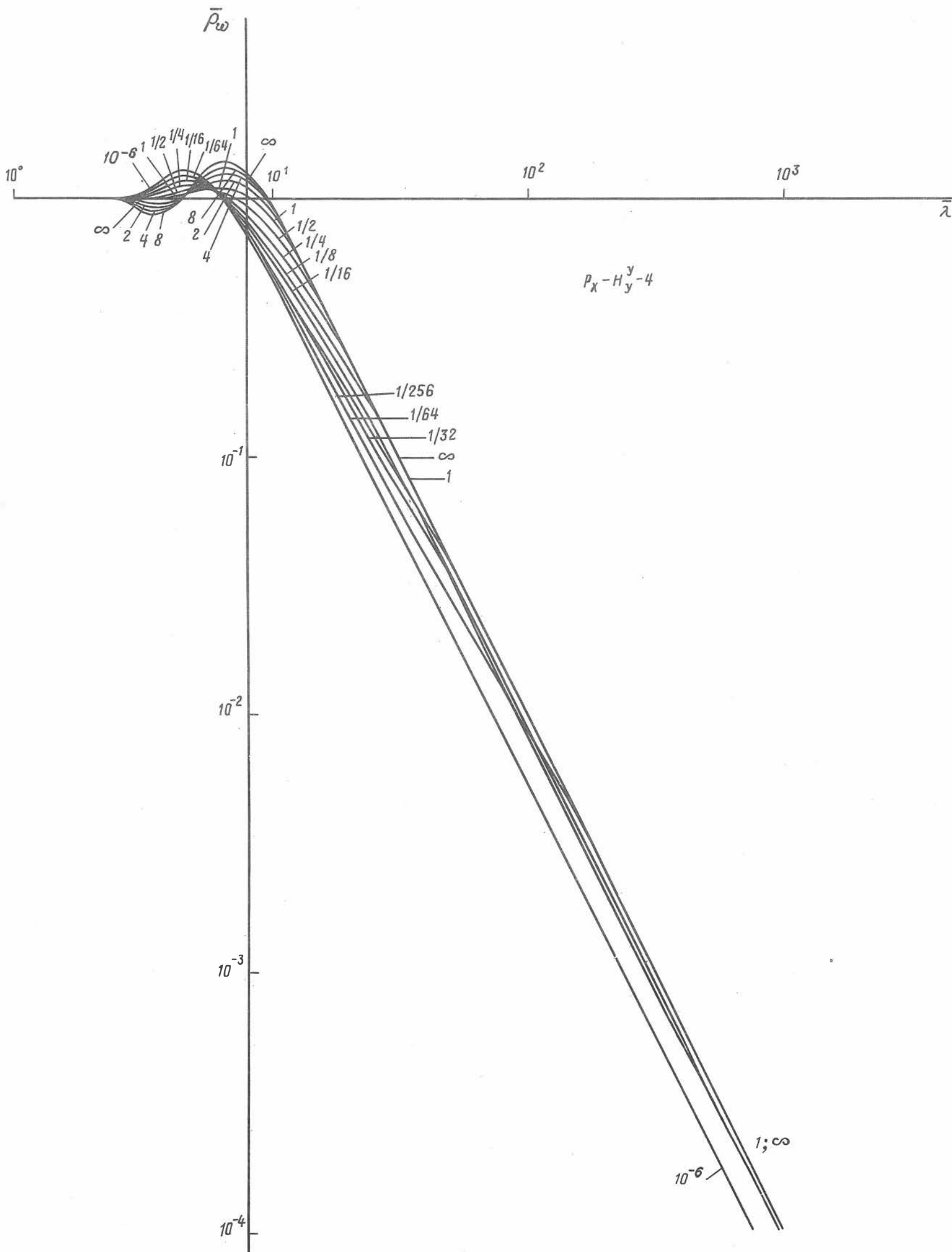


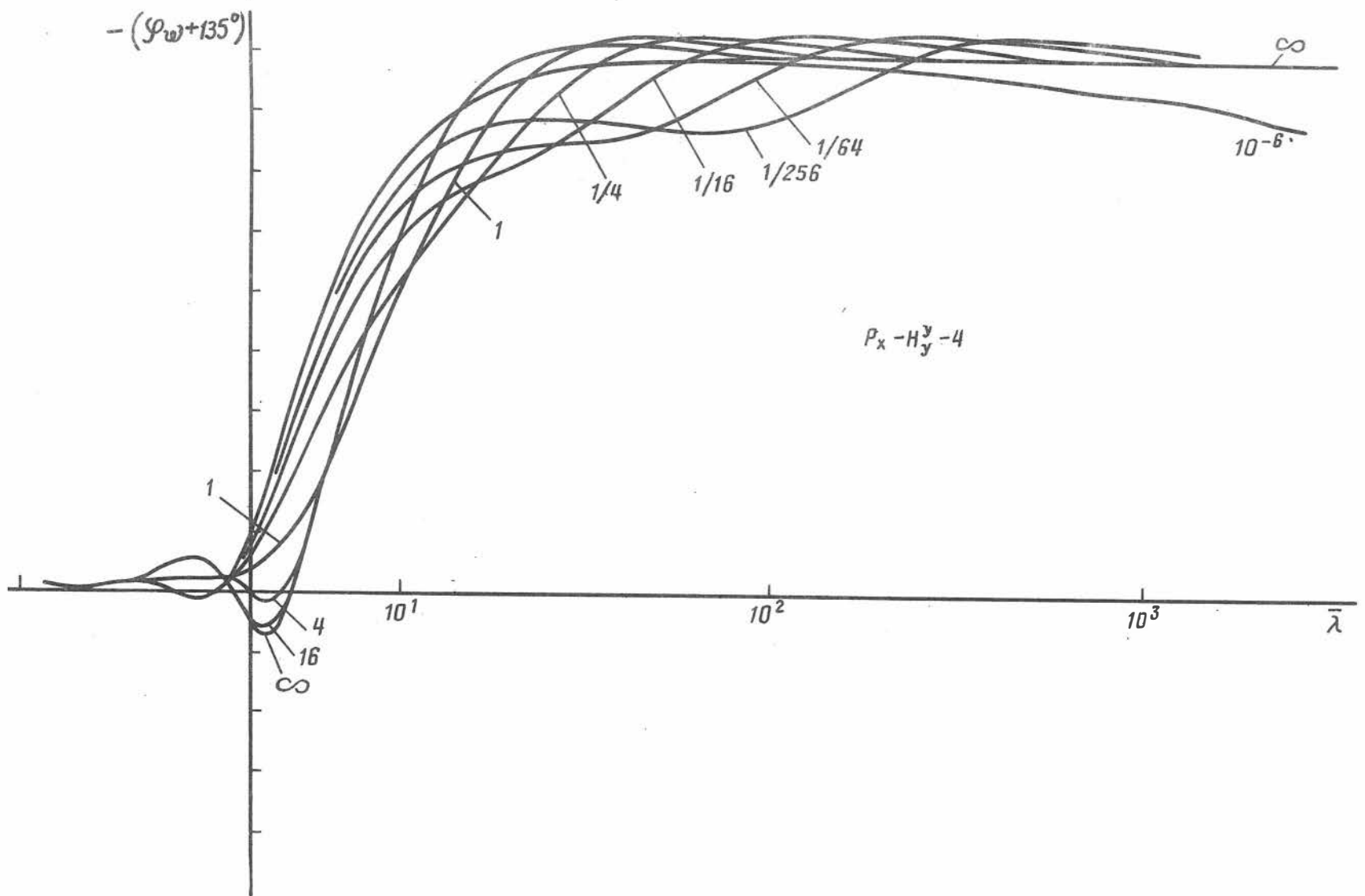
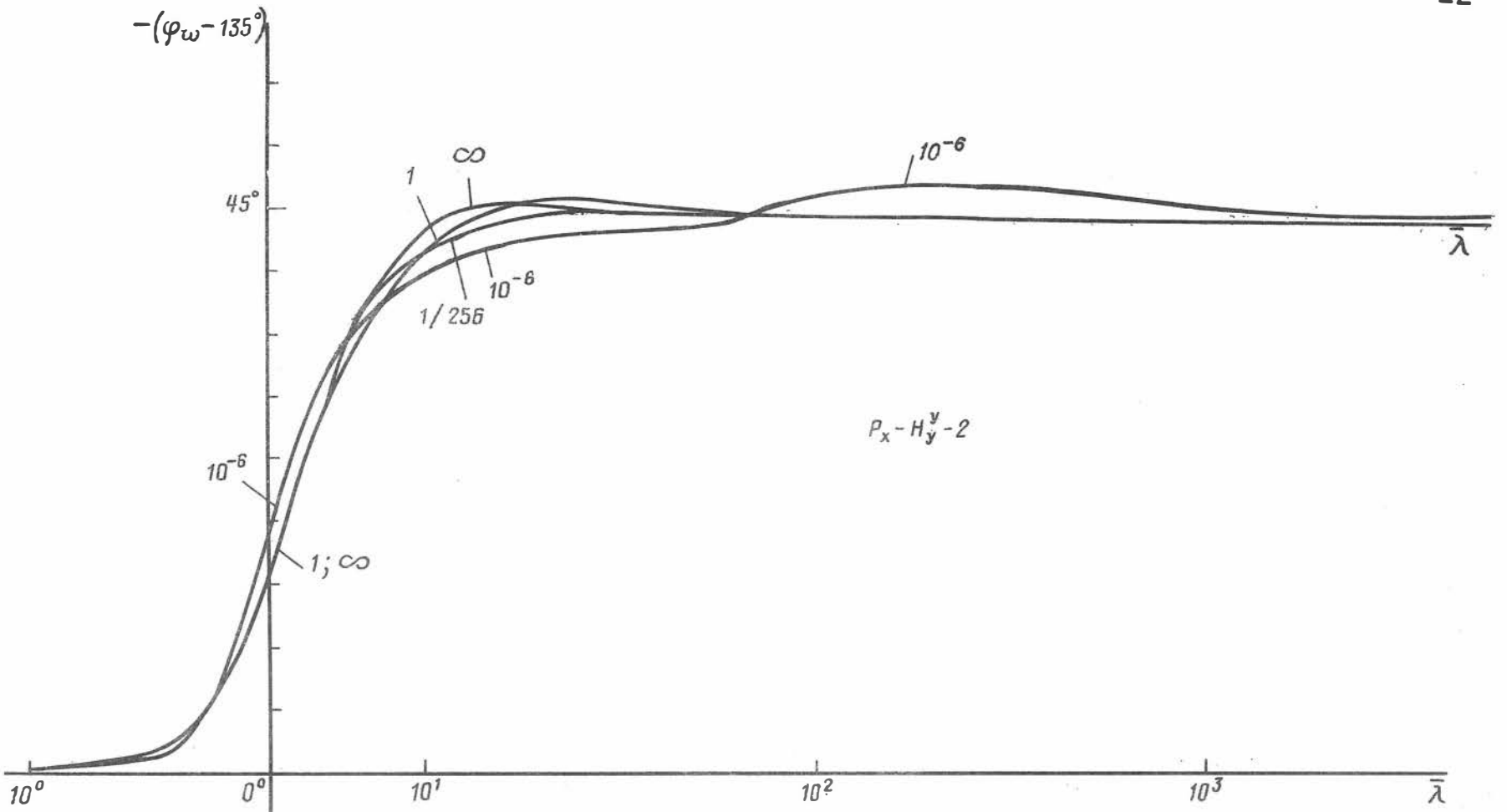


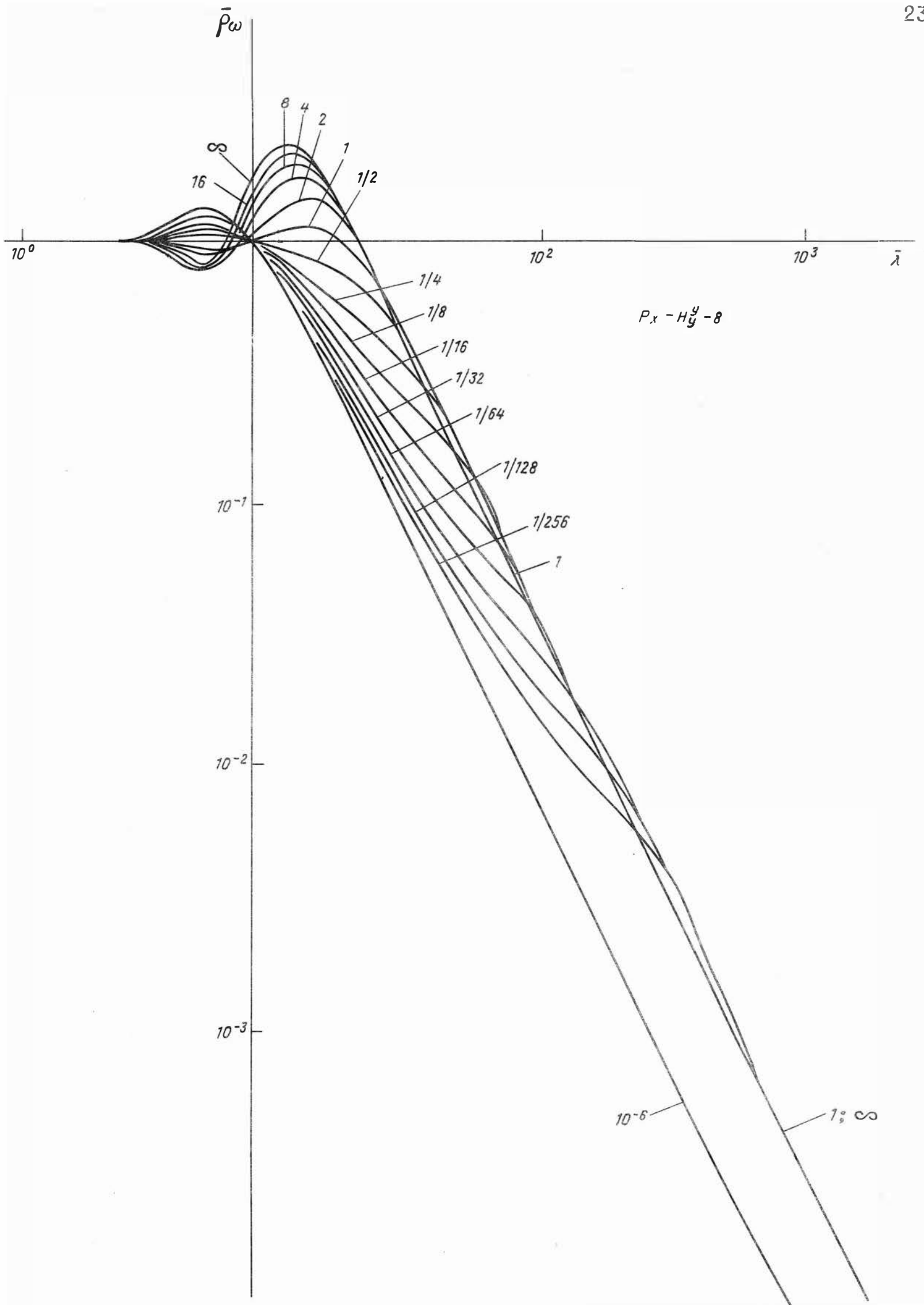


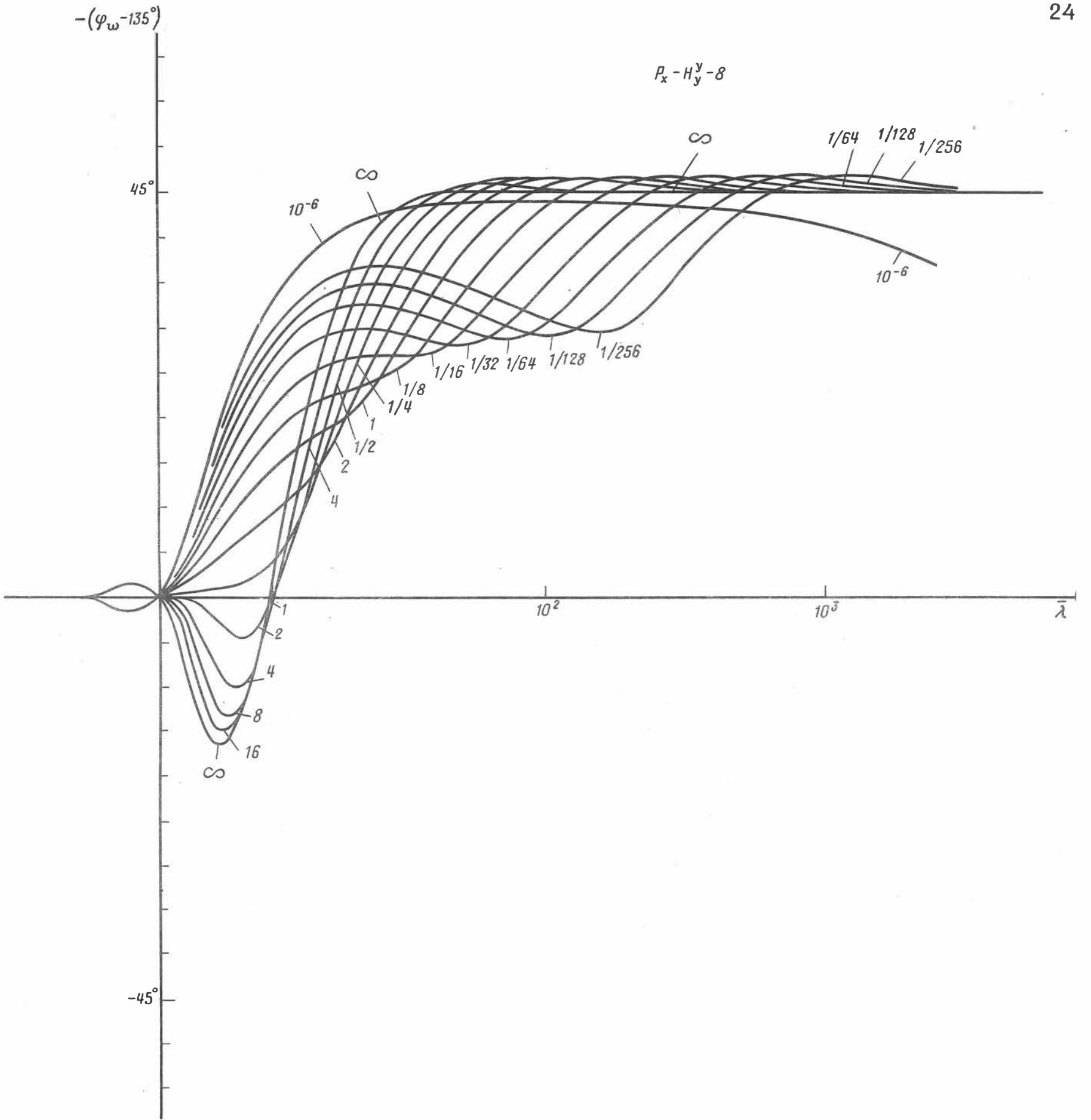


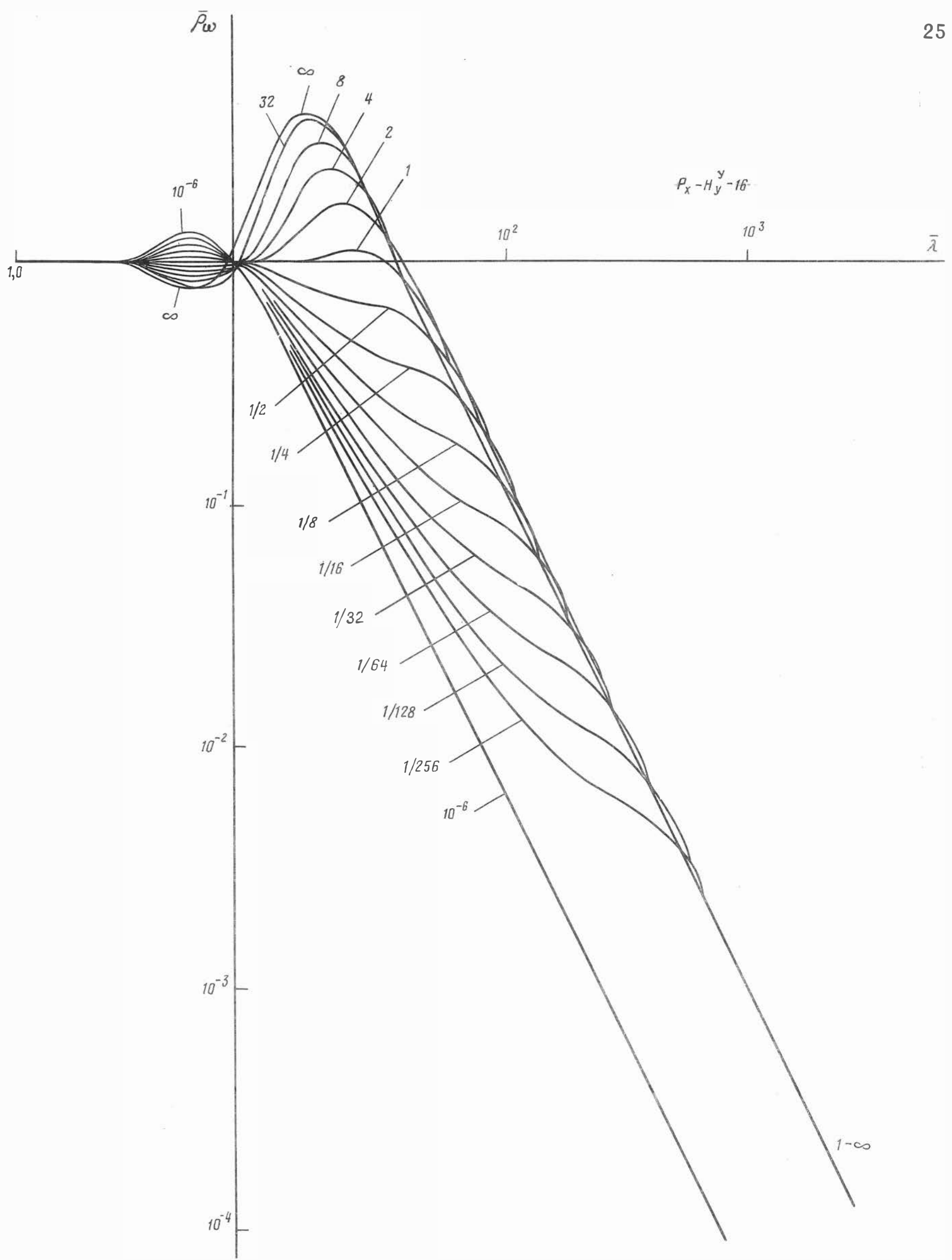


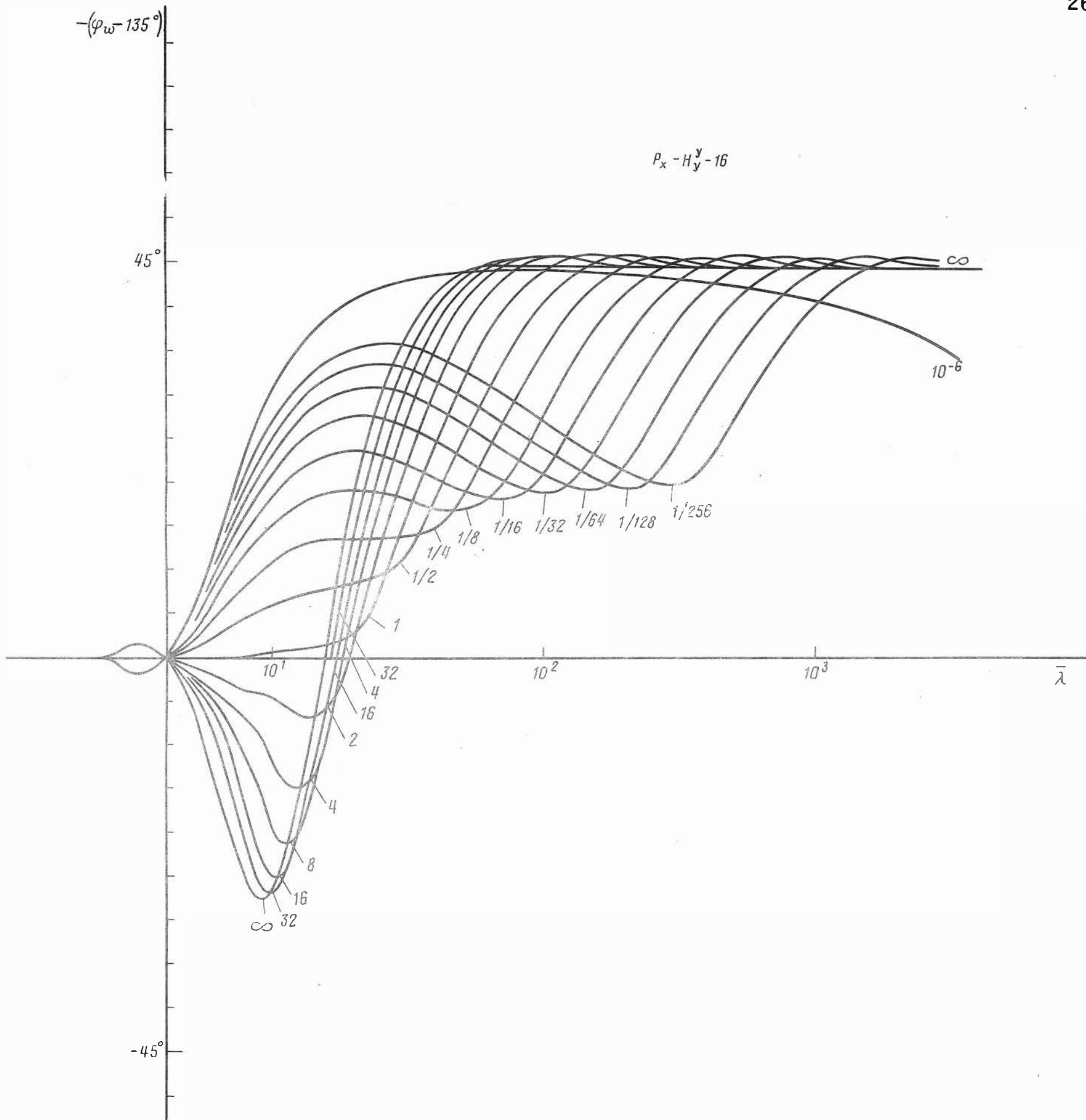


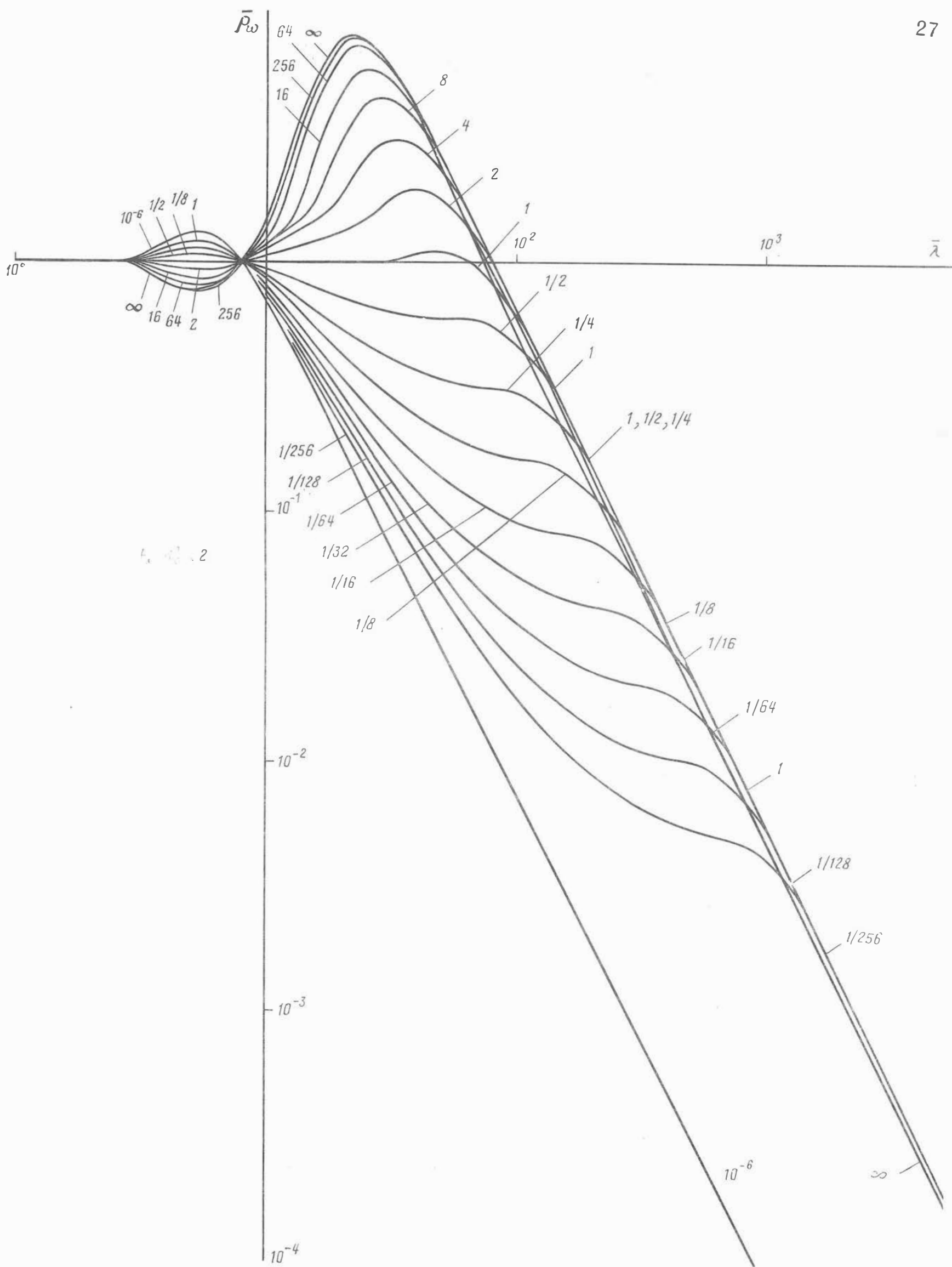


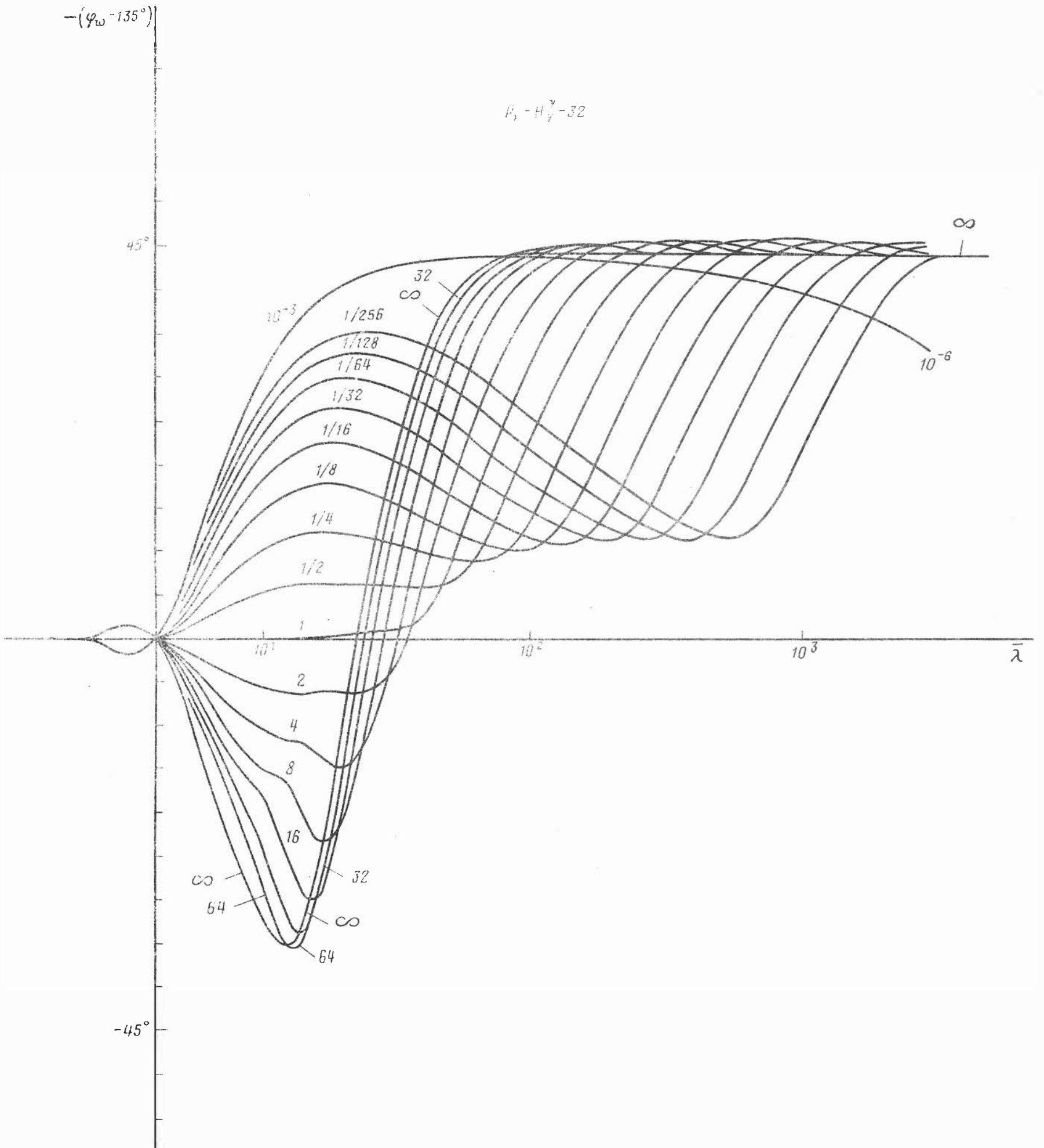


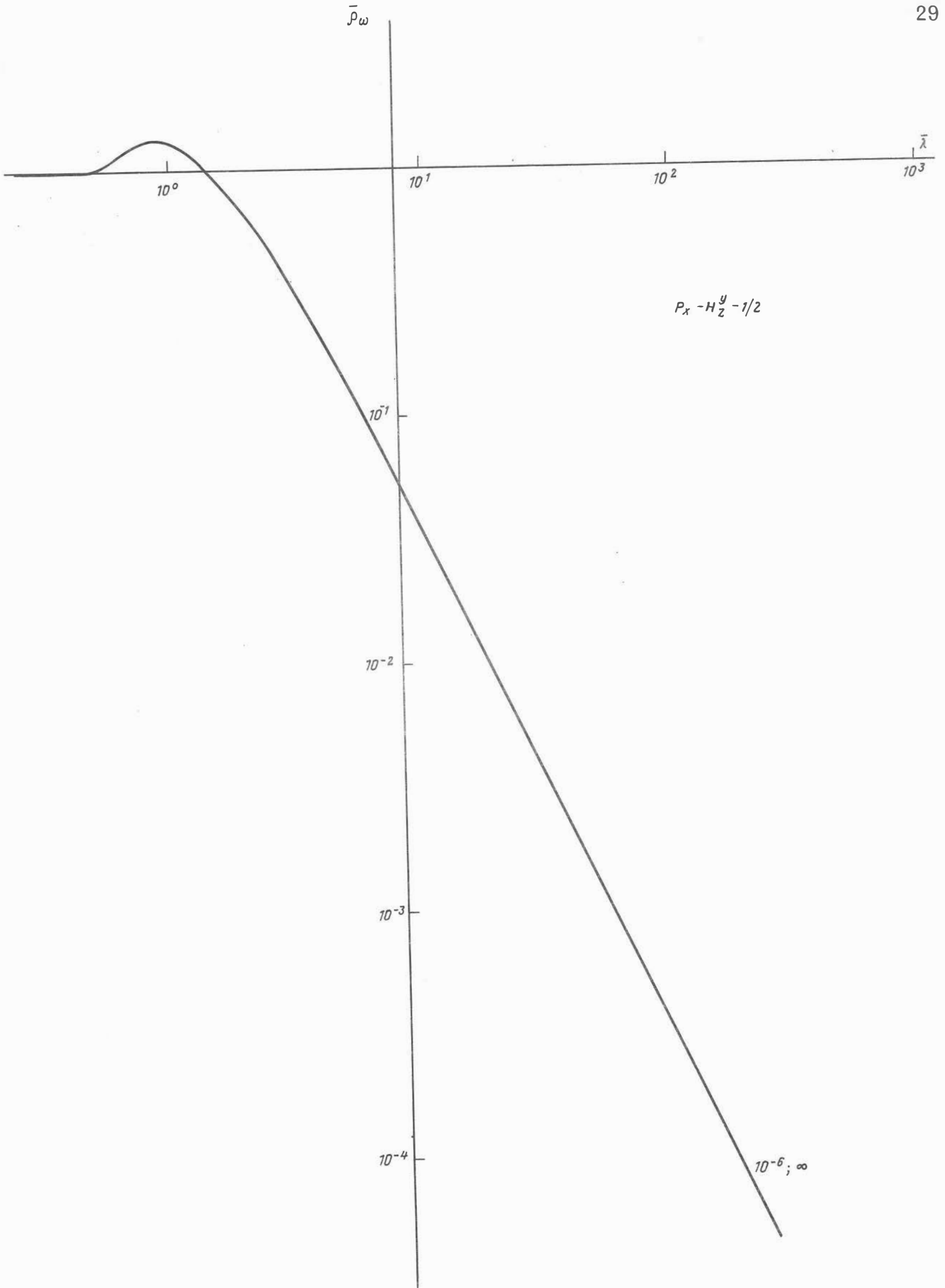


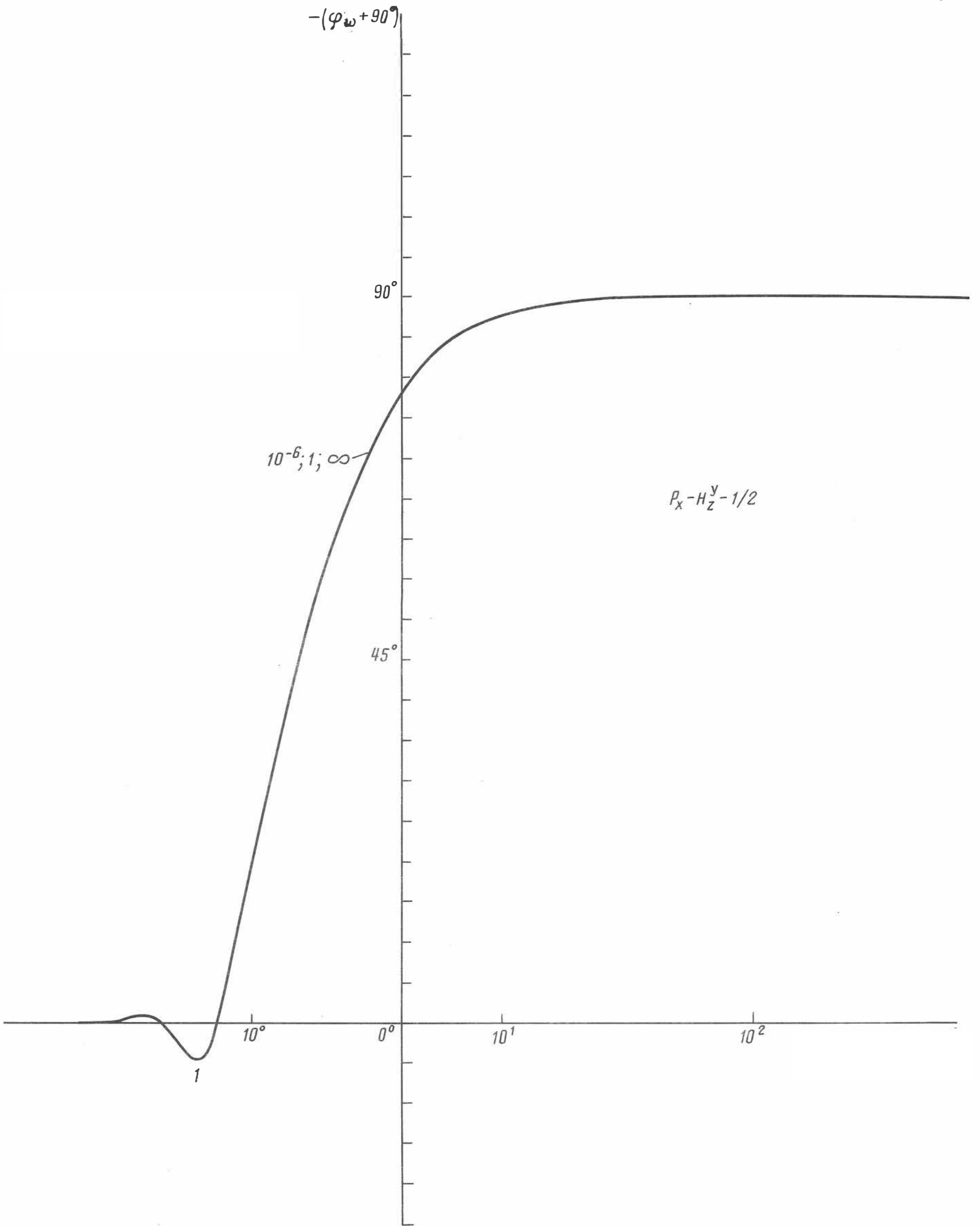


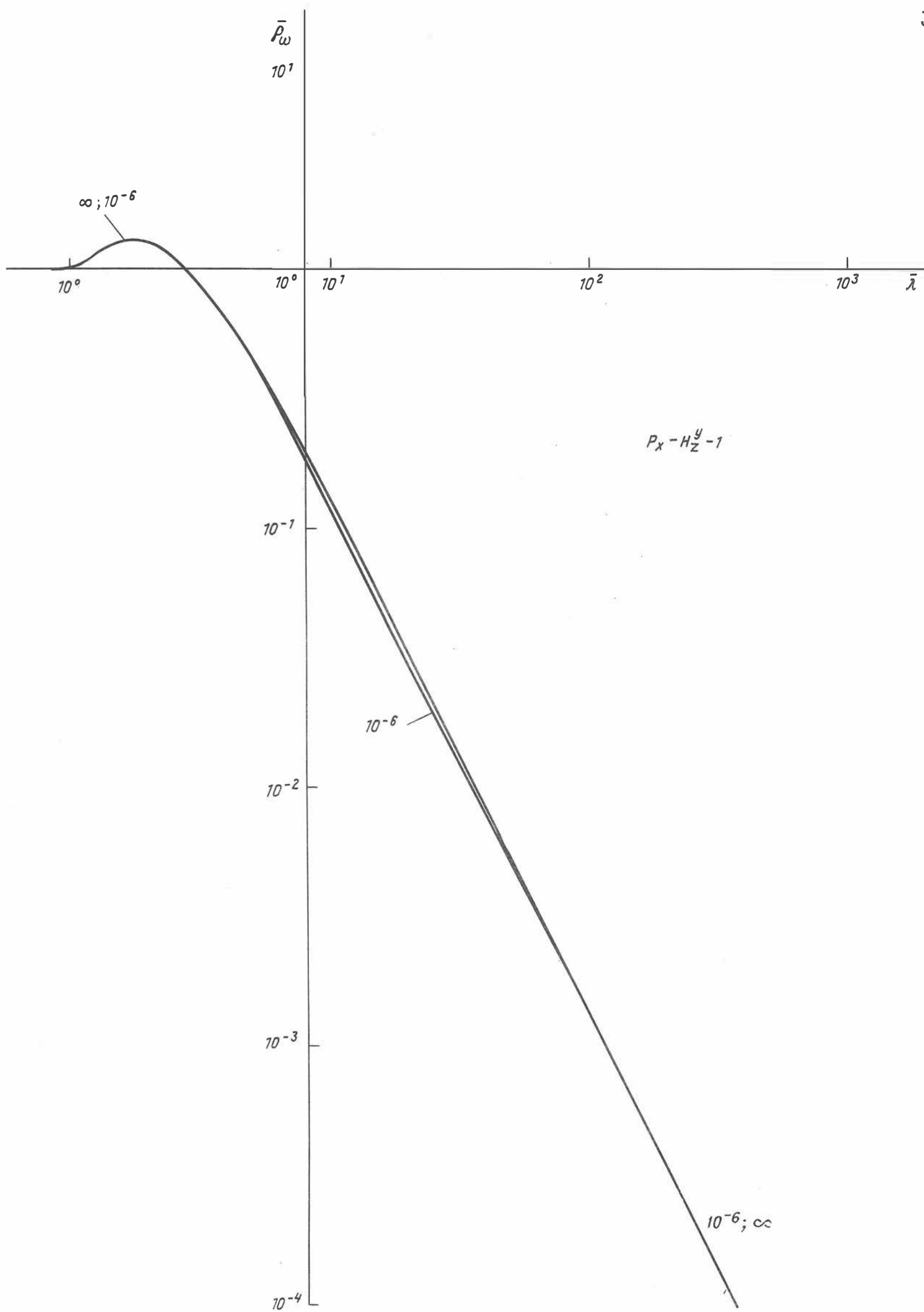


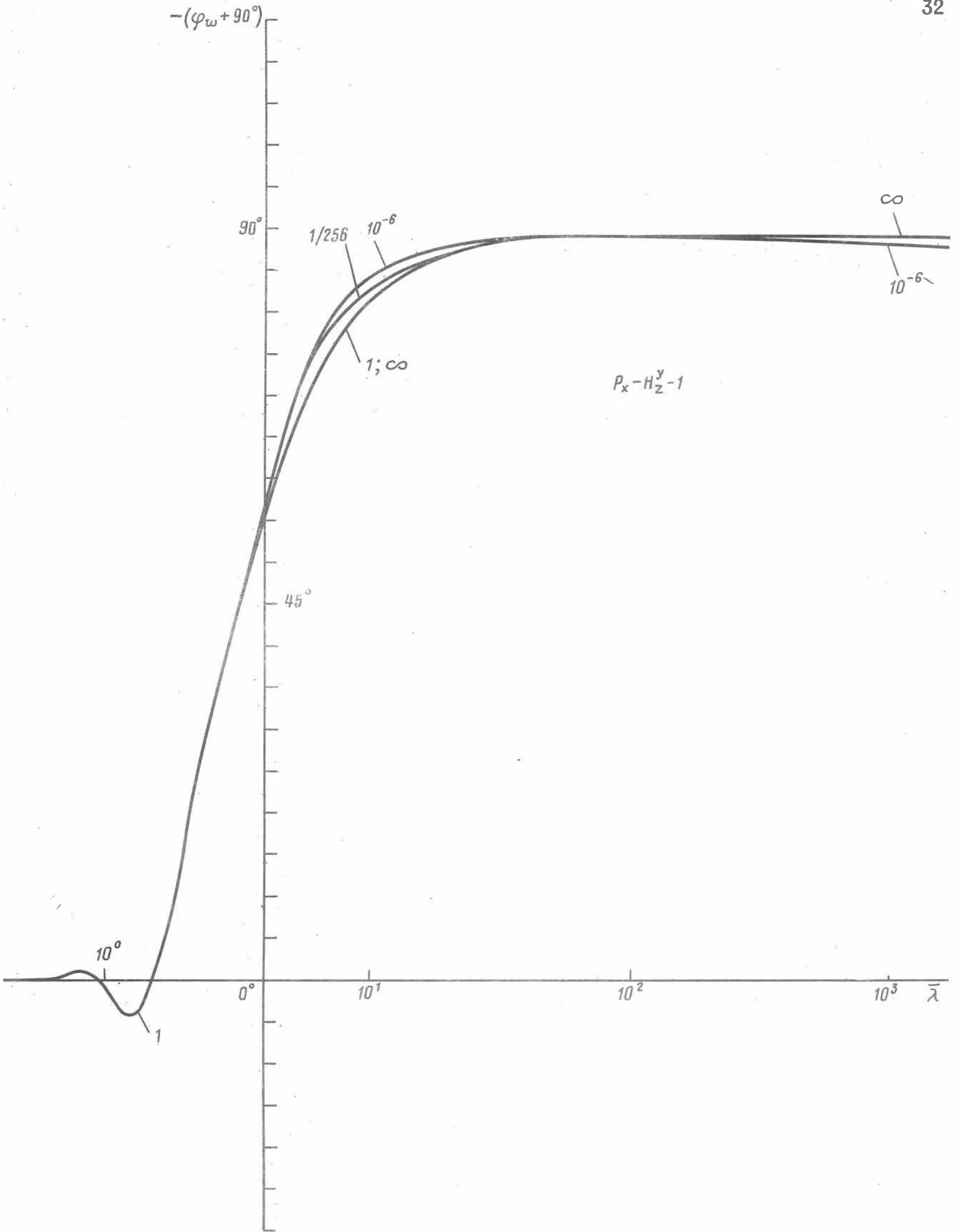


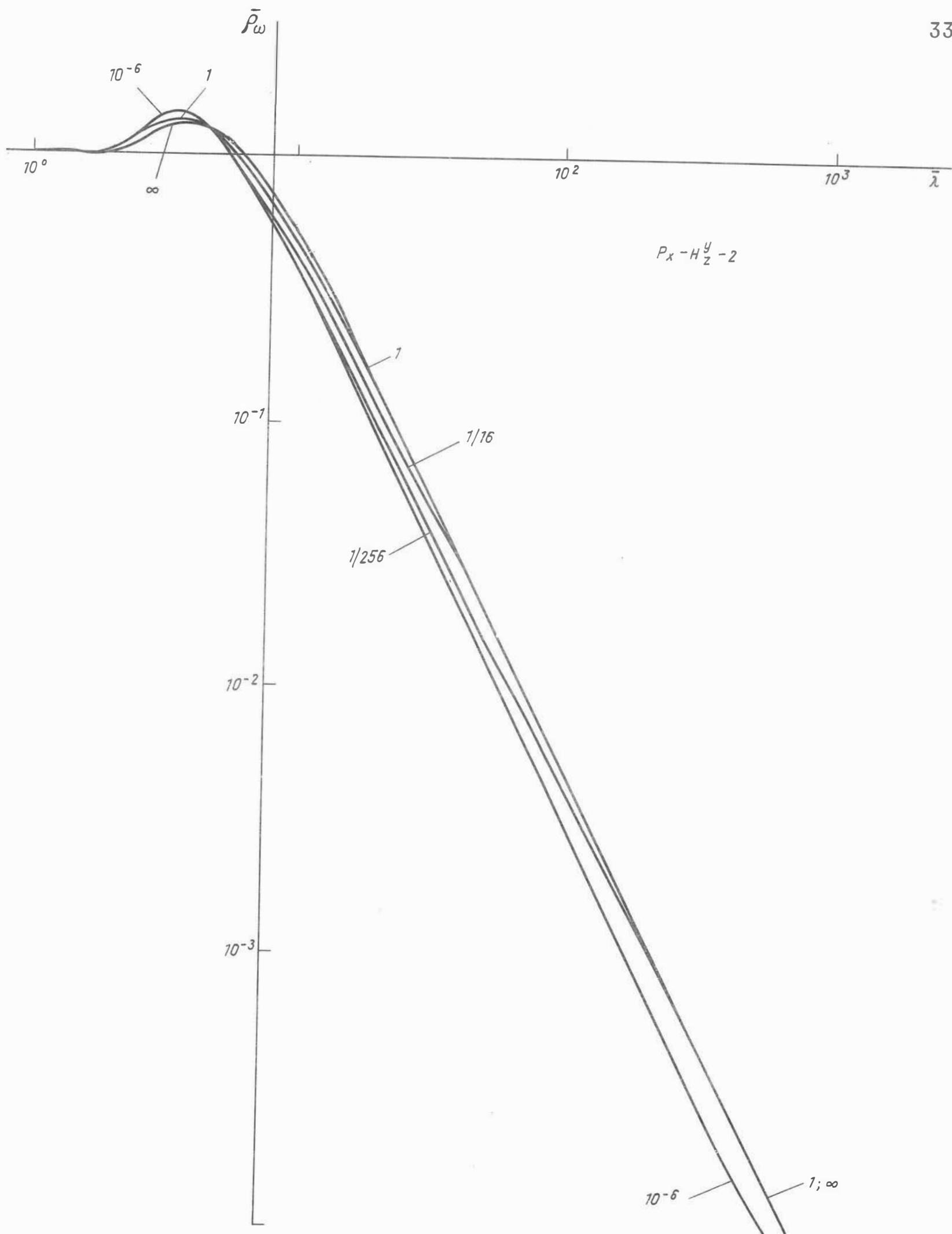


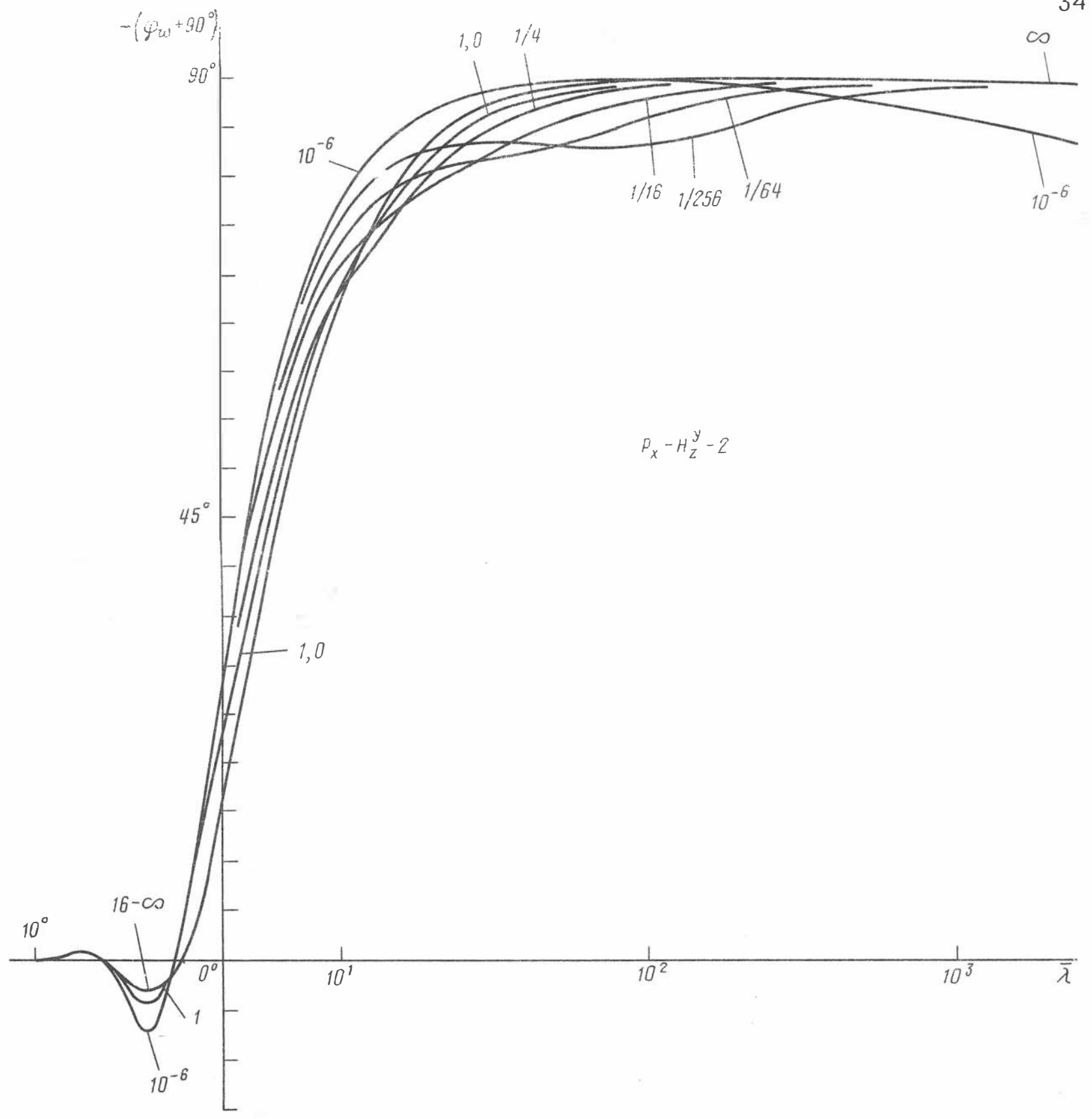


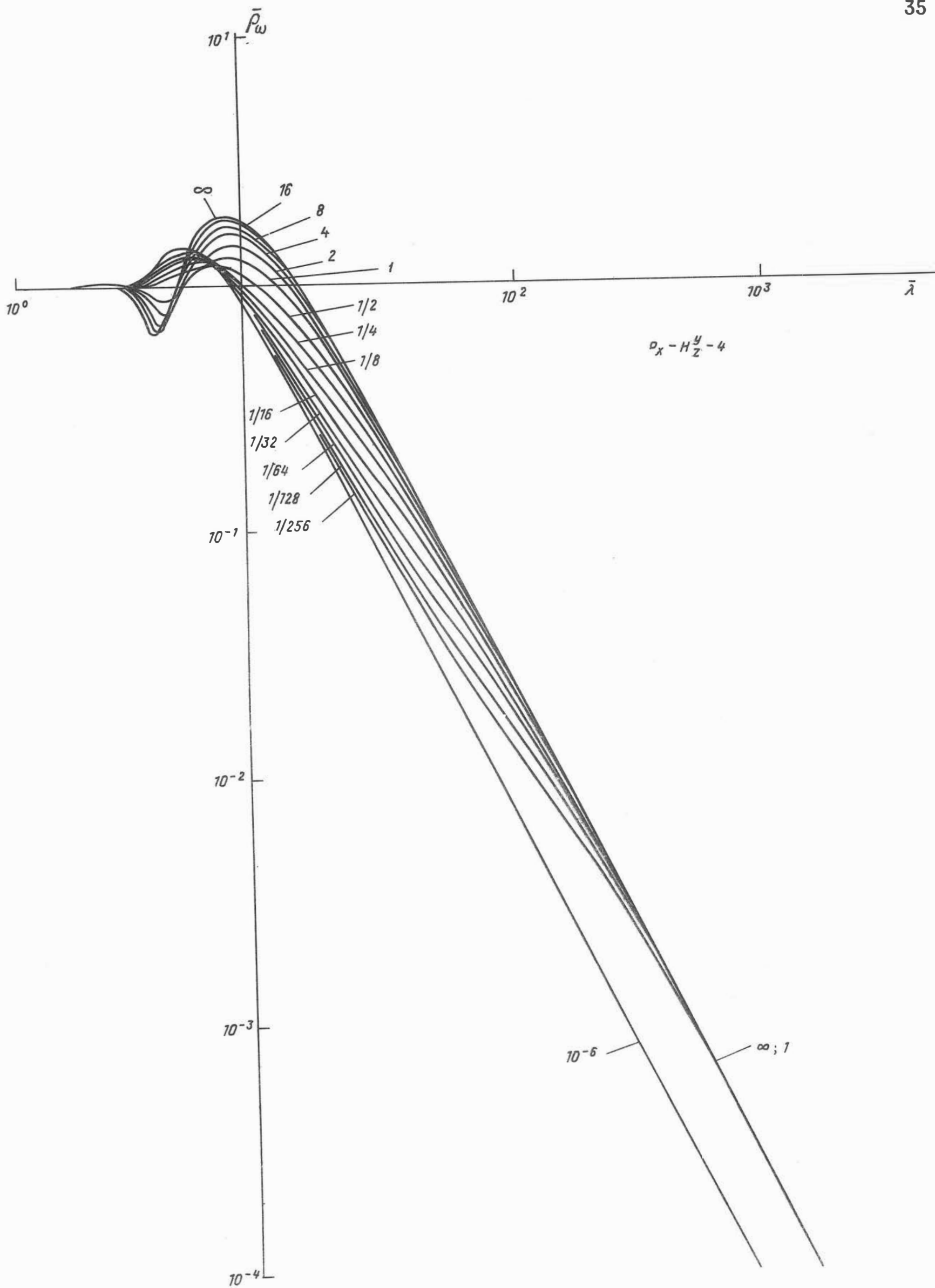


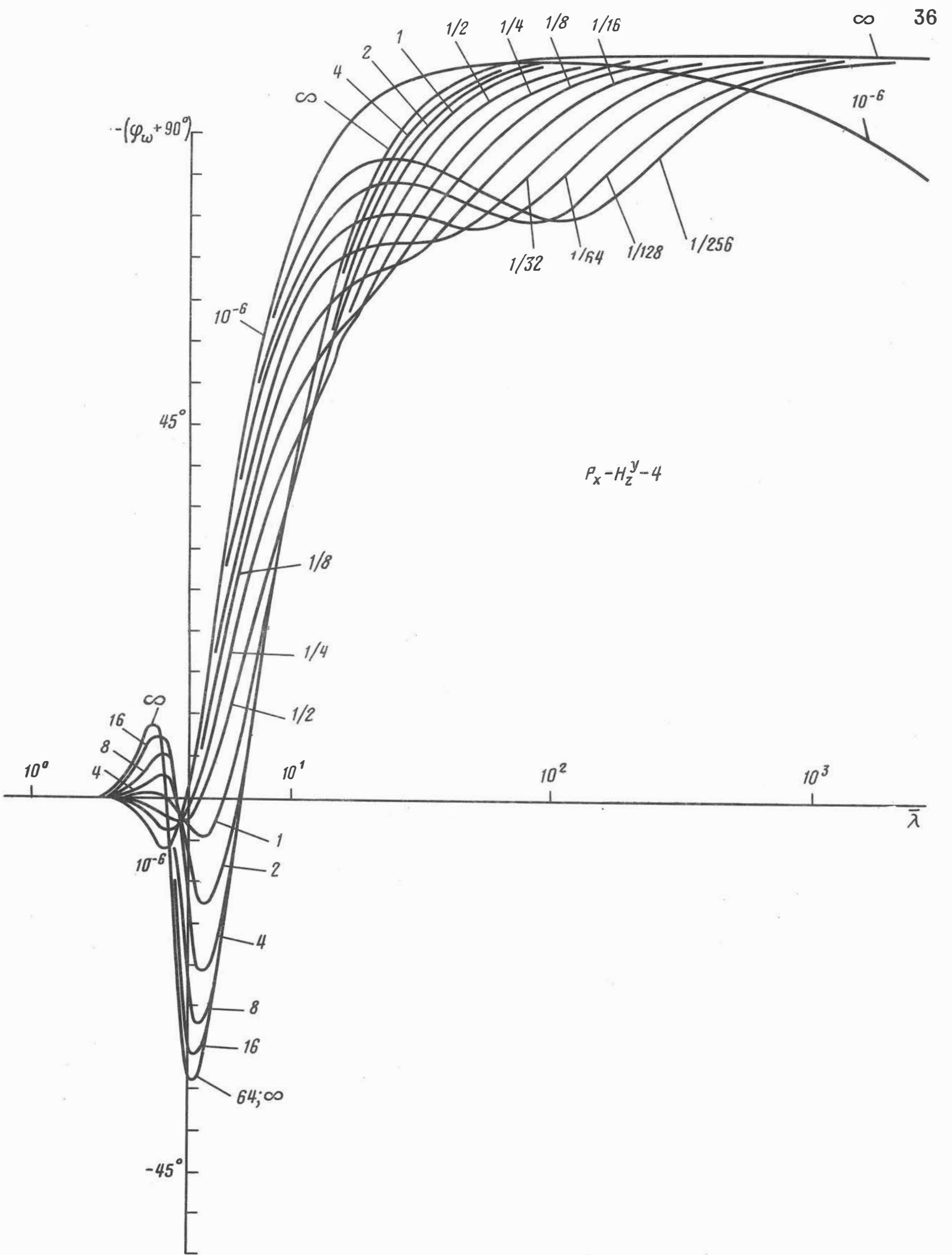


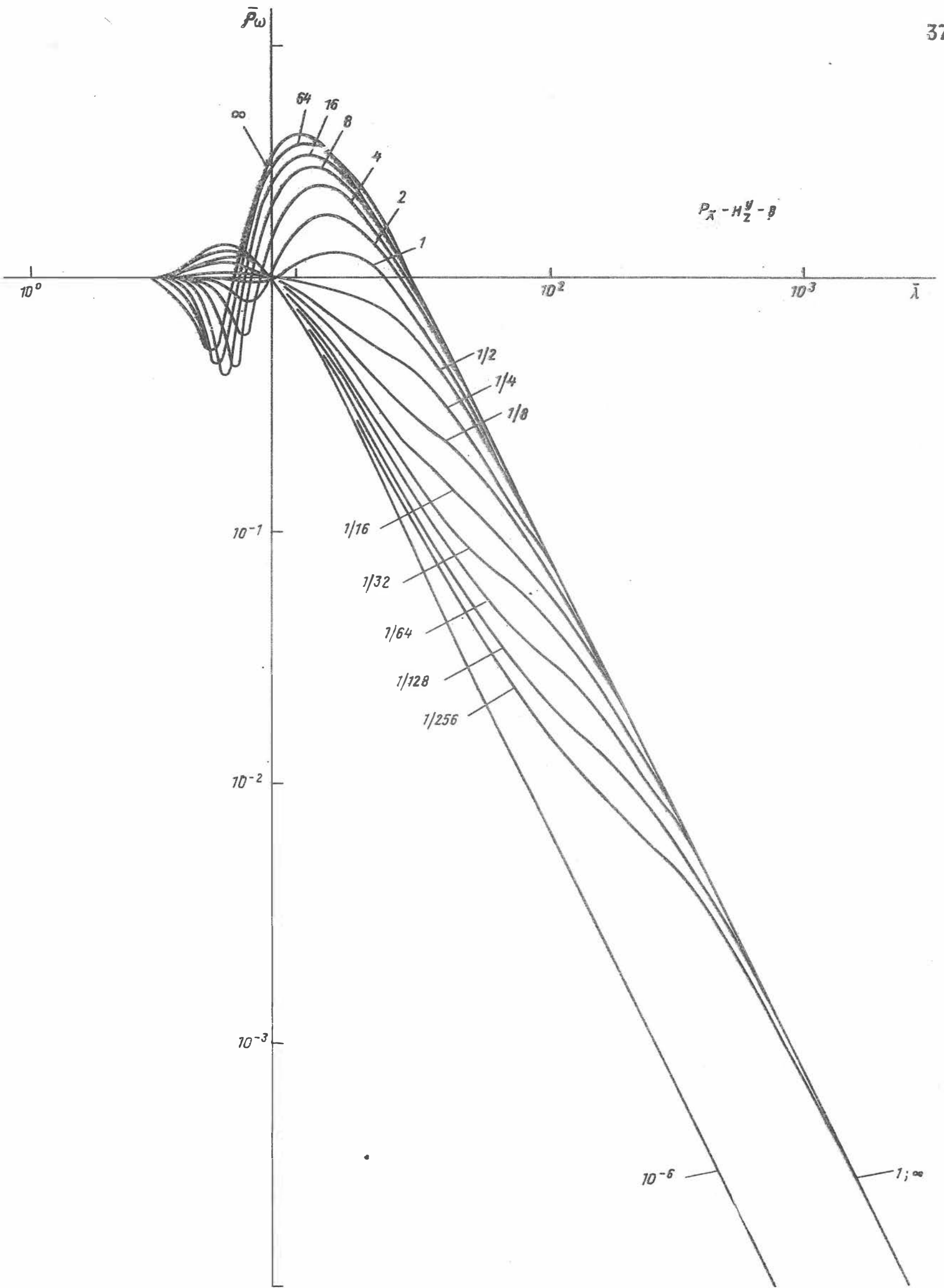


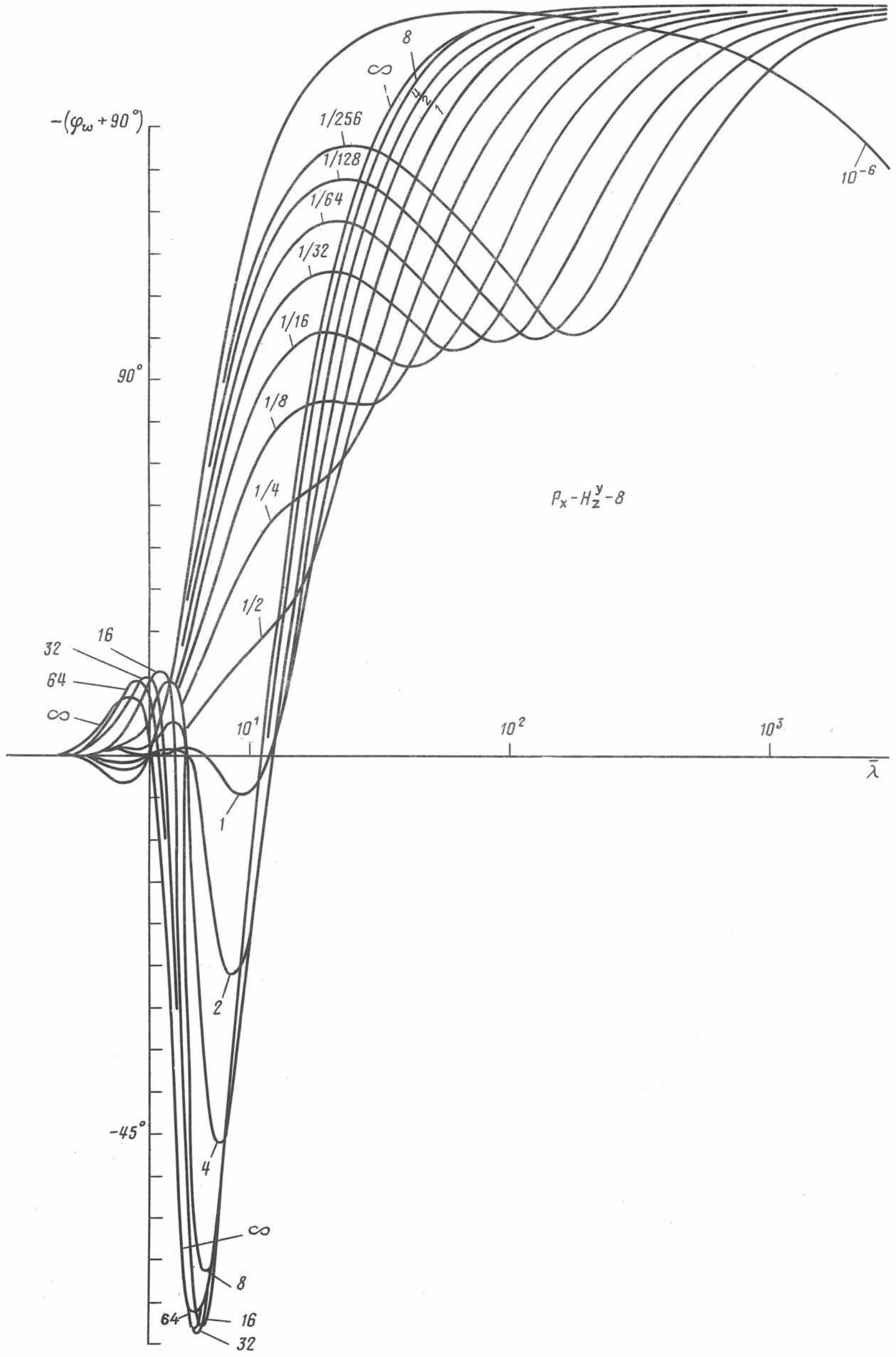


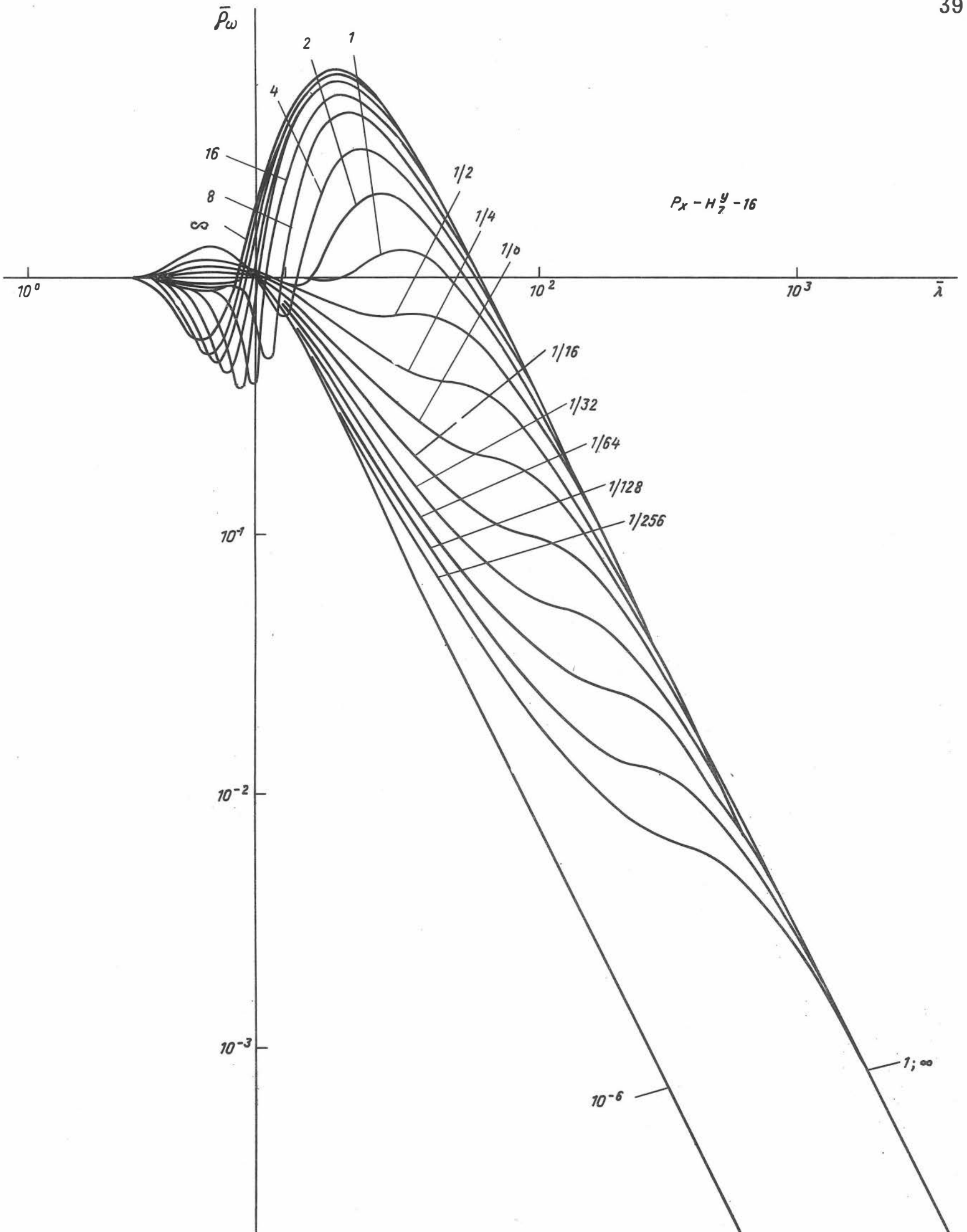


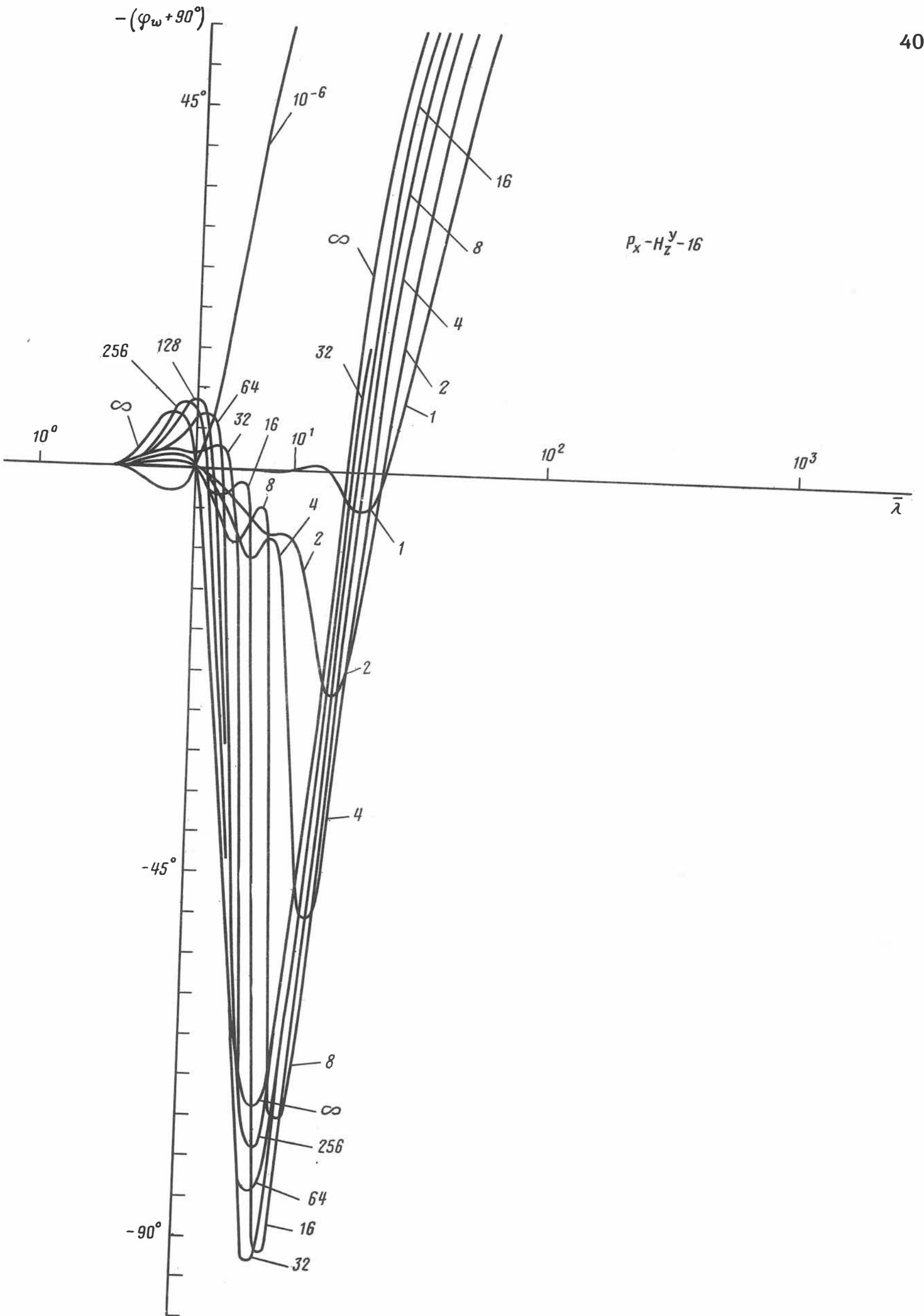












$P_x - H_z^y - 16$

