

№1429

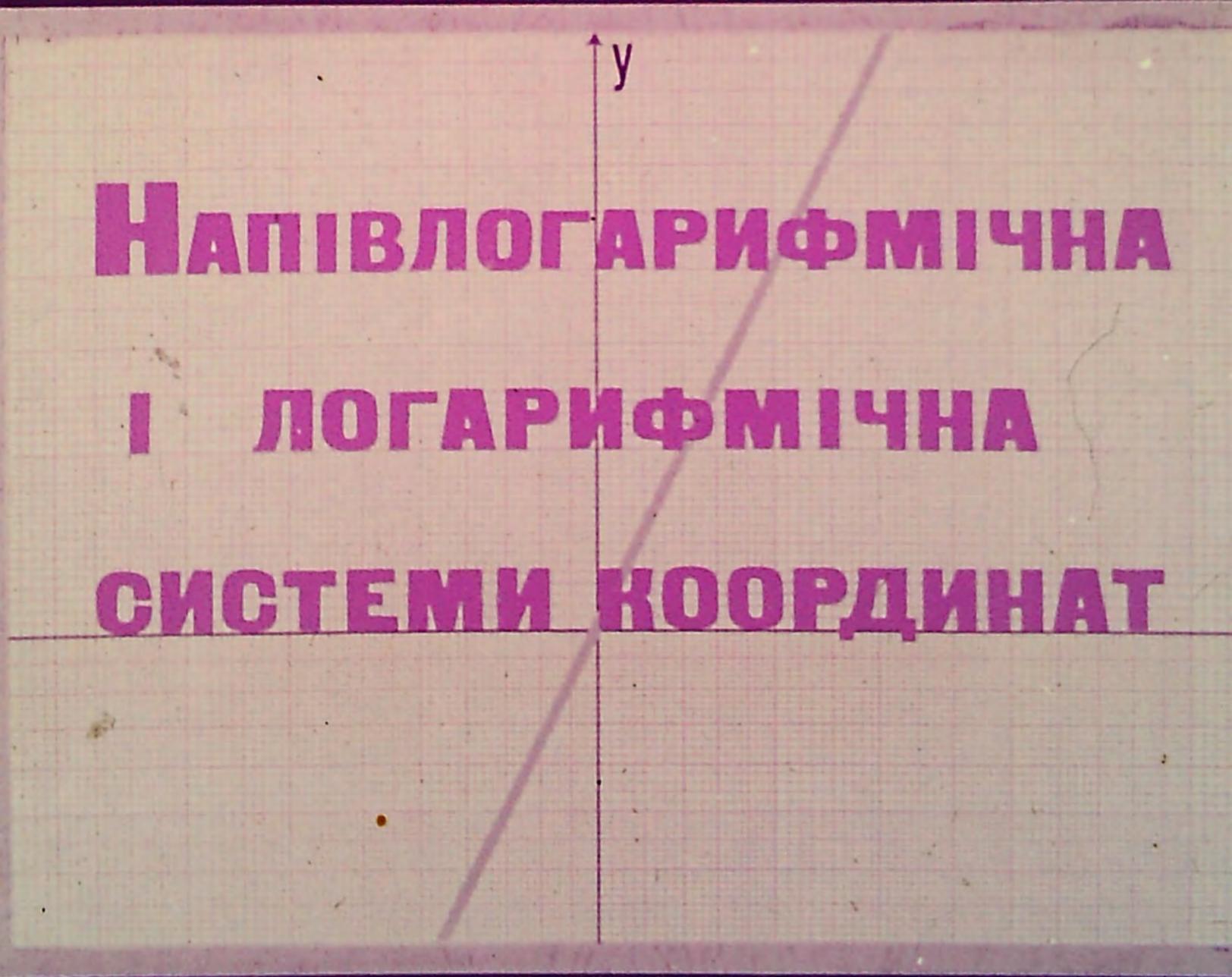


К И Ї В 1975 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ УРСР



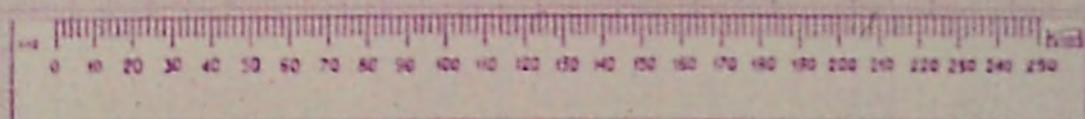
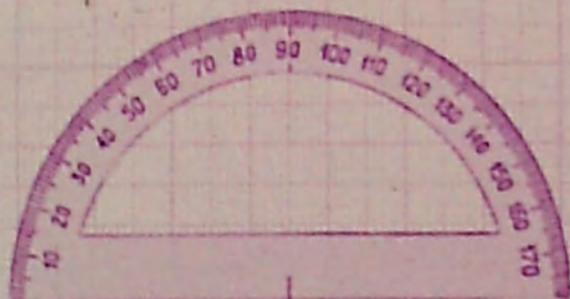
**Ш**кільничі навчальний  
**ДІАФІЛЬМ**

A coordinate system is drawn on graph paper. It features a vertical y-axis with an upward-pointing arrow and a label 'y' at the top. A horizontal x-axis is also present. A diagonal line is drawn from the bottom-left towards the top-right, passing through the origin. The text of the title is printed in large, bold, black letters across the grid.

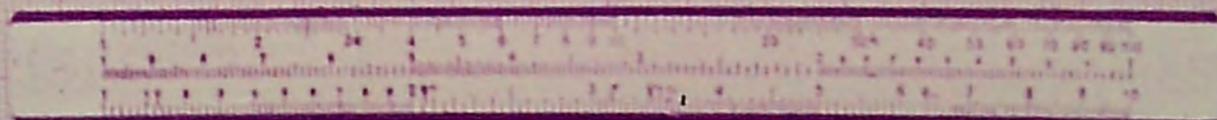
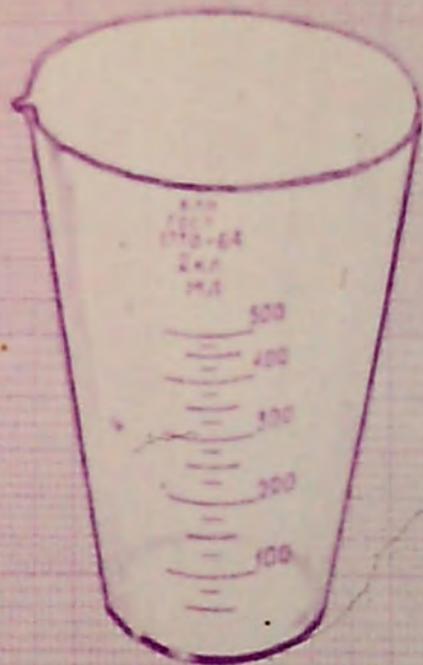
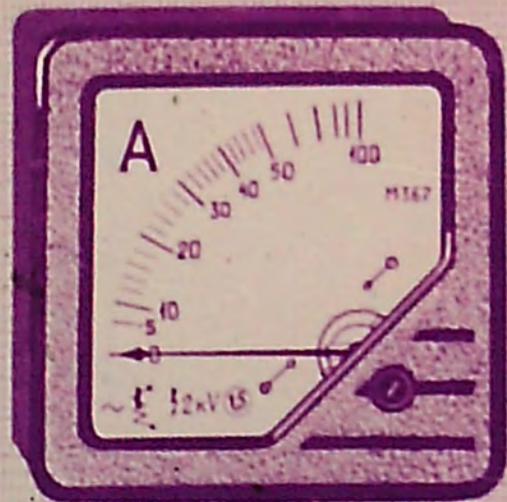
y

# Напівлогарифмічна і логарифмічна системи координат

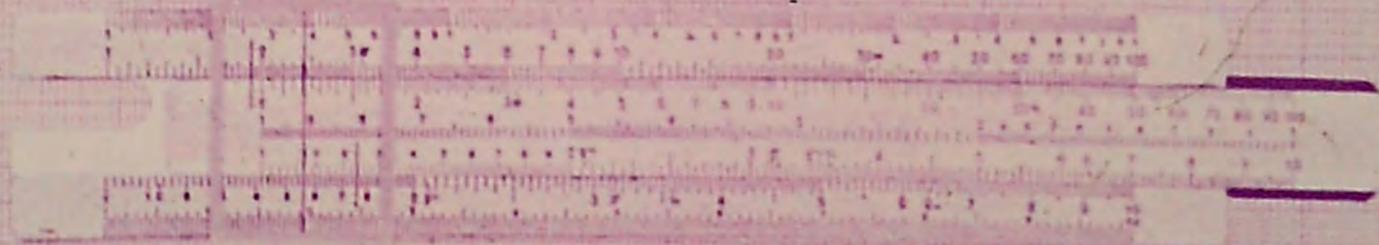
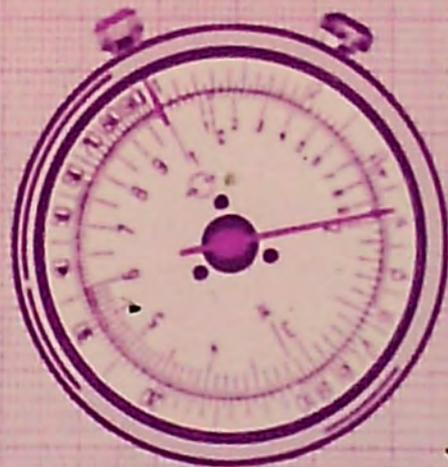
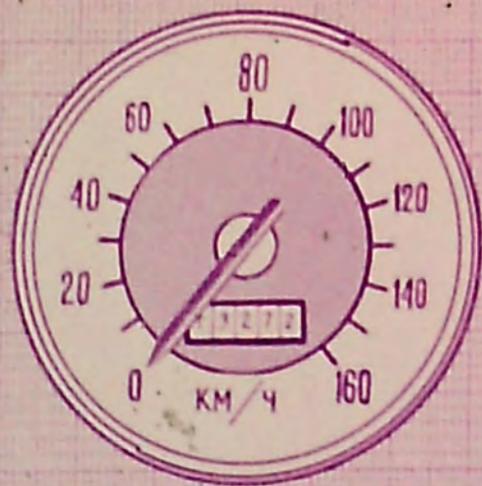
# I. Рівномірні і нерівномірні шкали



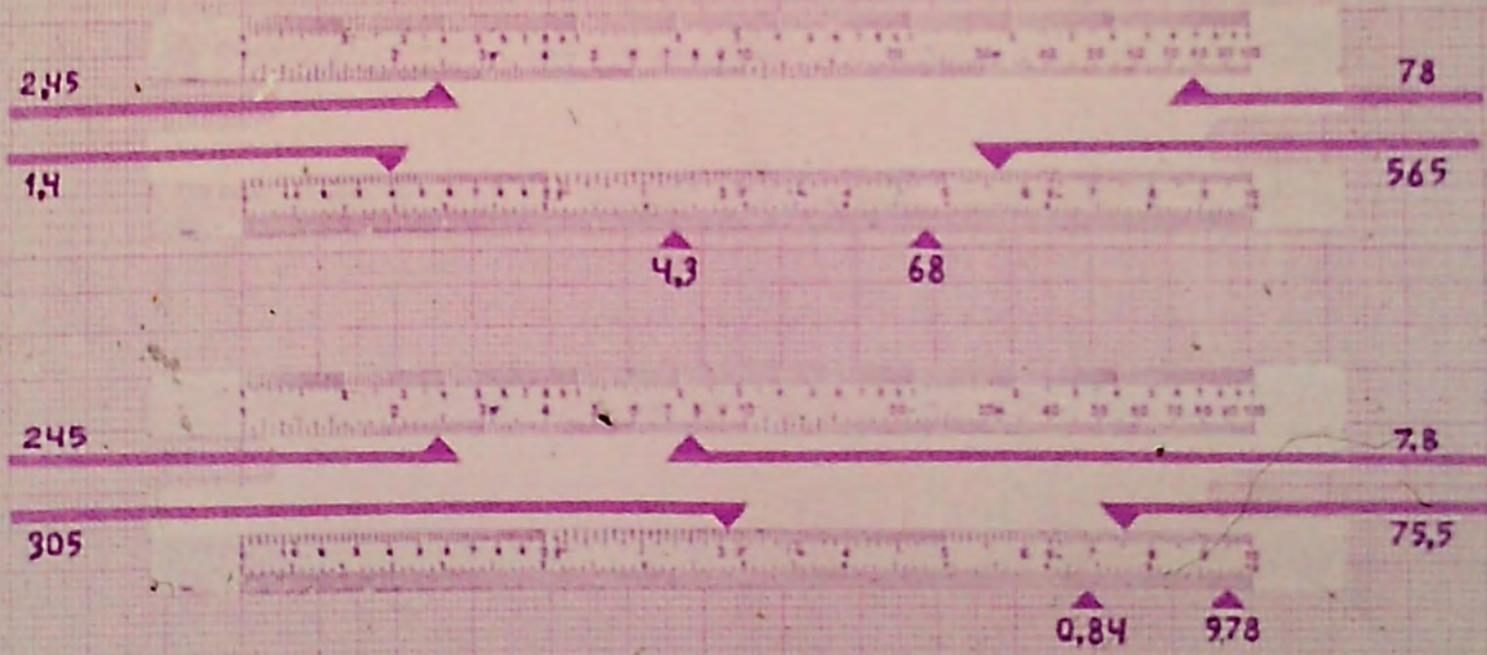
**Рівномірні шкали.**



**Нерівномірні шкали.**



**Знайдіть на рисунку рівномірні і нерівномірні шкали.**

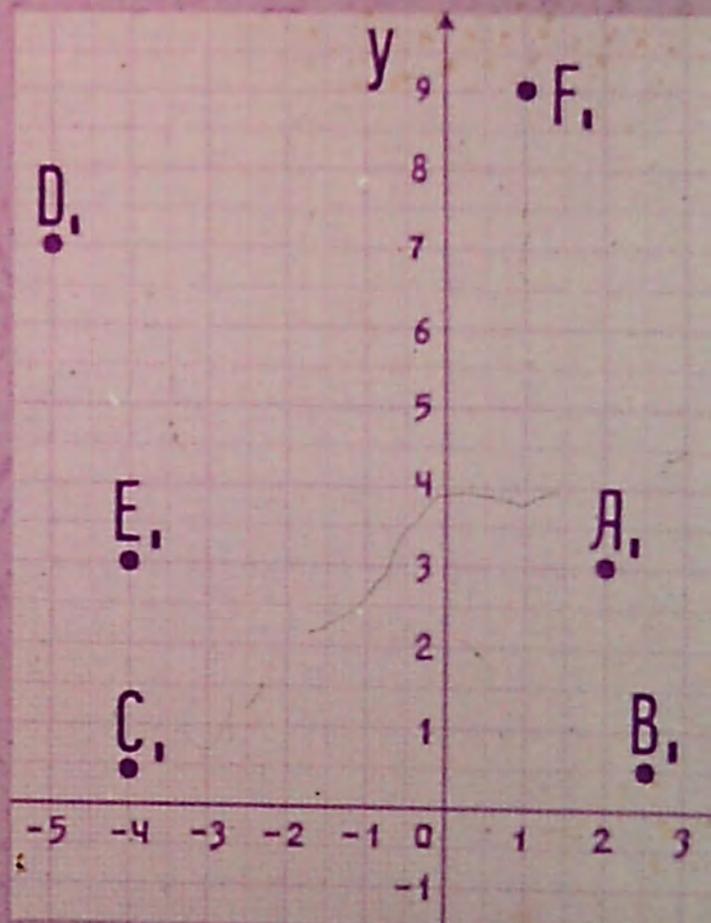
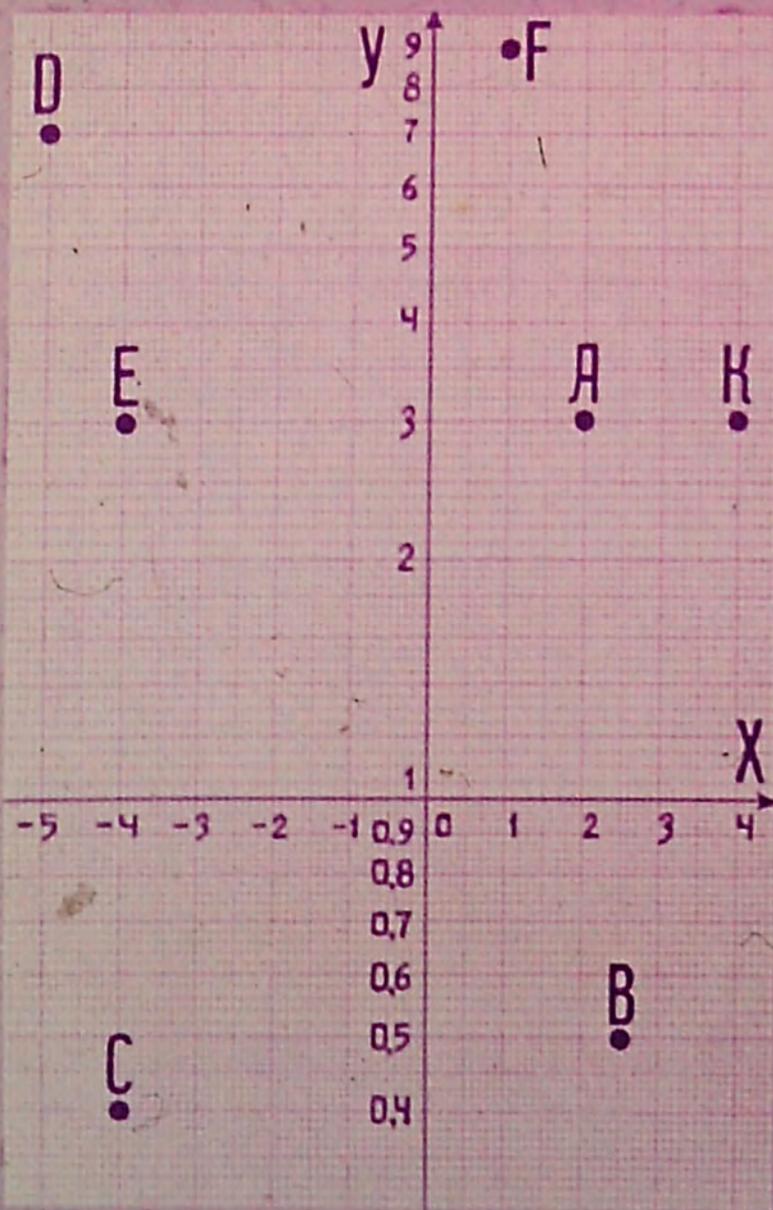


**Прочитайте числа, позначені на логарифмічній лінійці.**

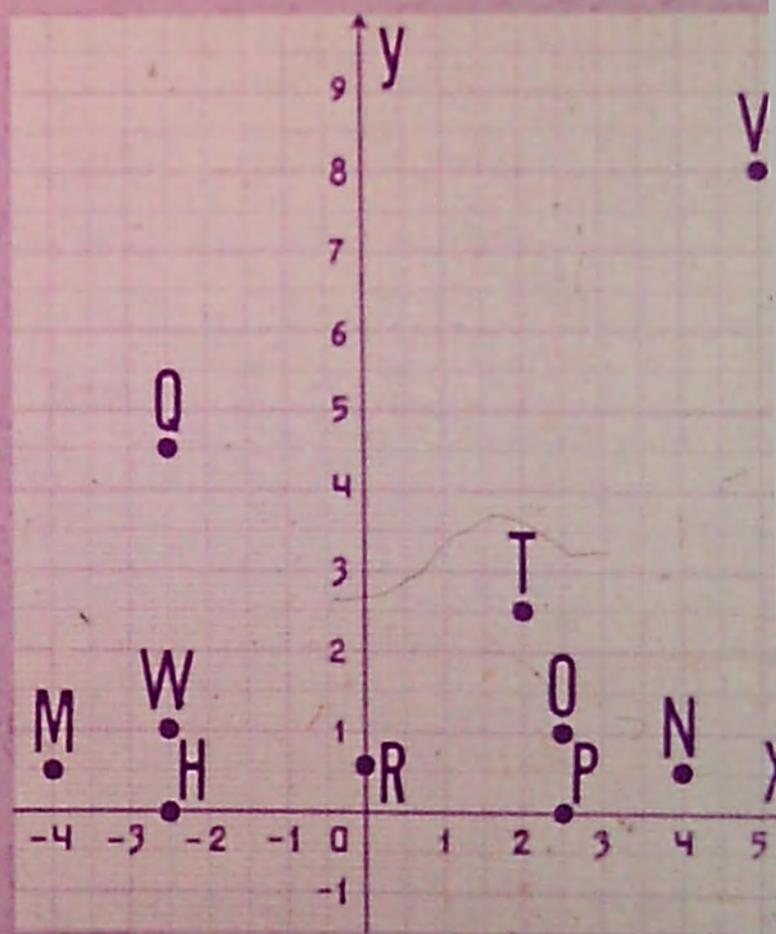
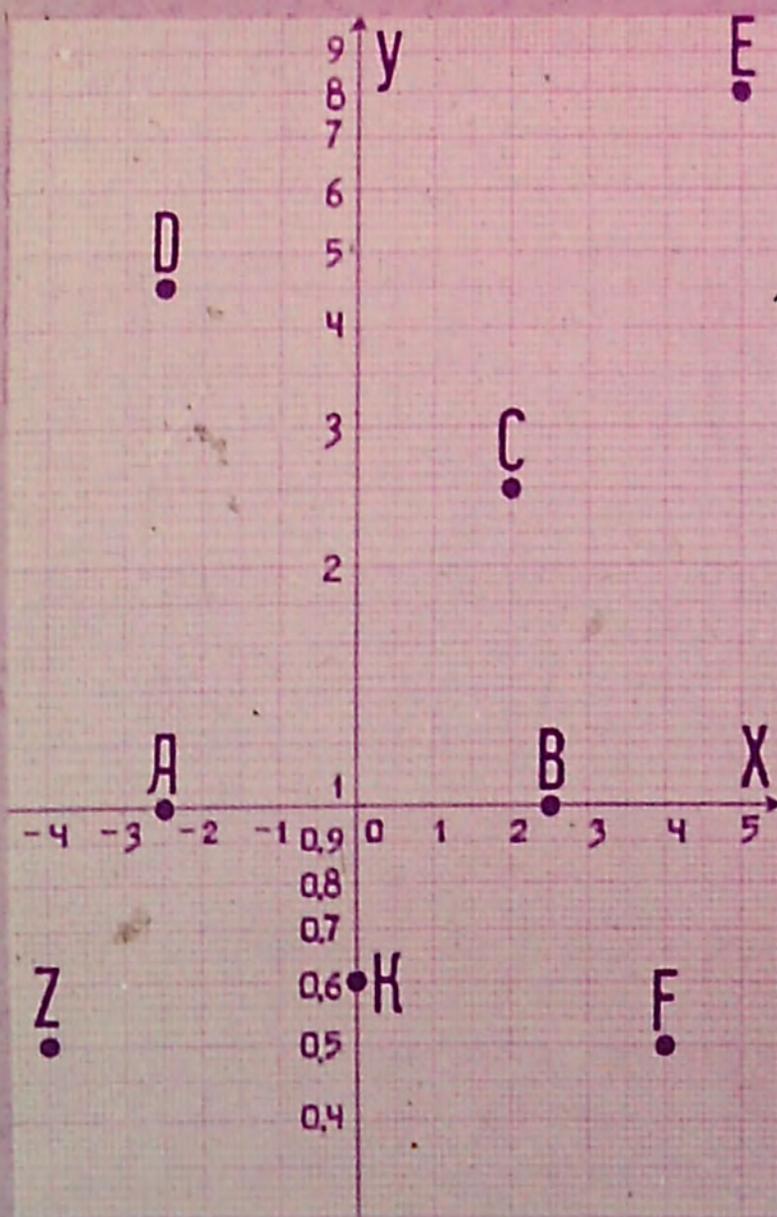
## II. Напівлогарифмічна система координат

Система координат з рівномірною шкалою на осі абсцис і логарифмічною шкалою на осі ординат називається напівлогарифмічною системою координат.

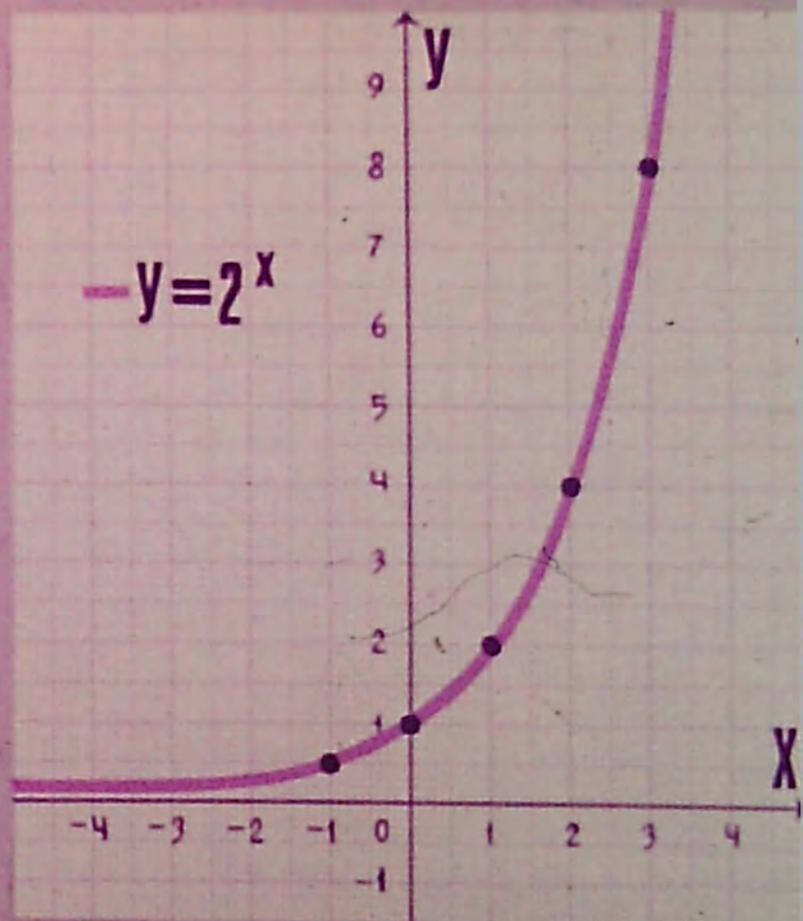
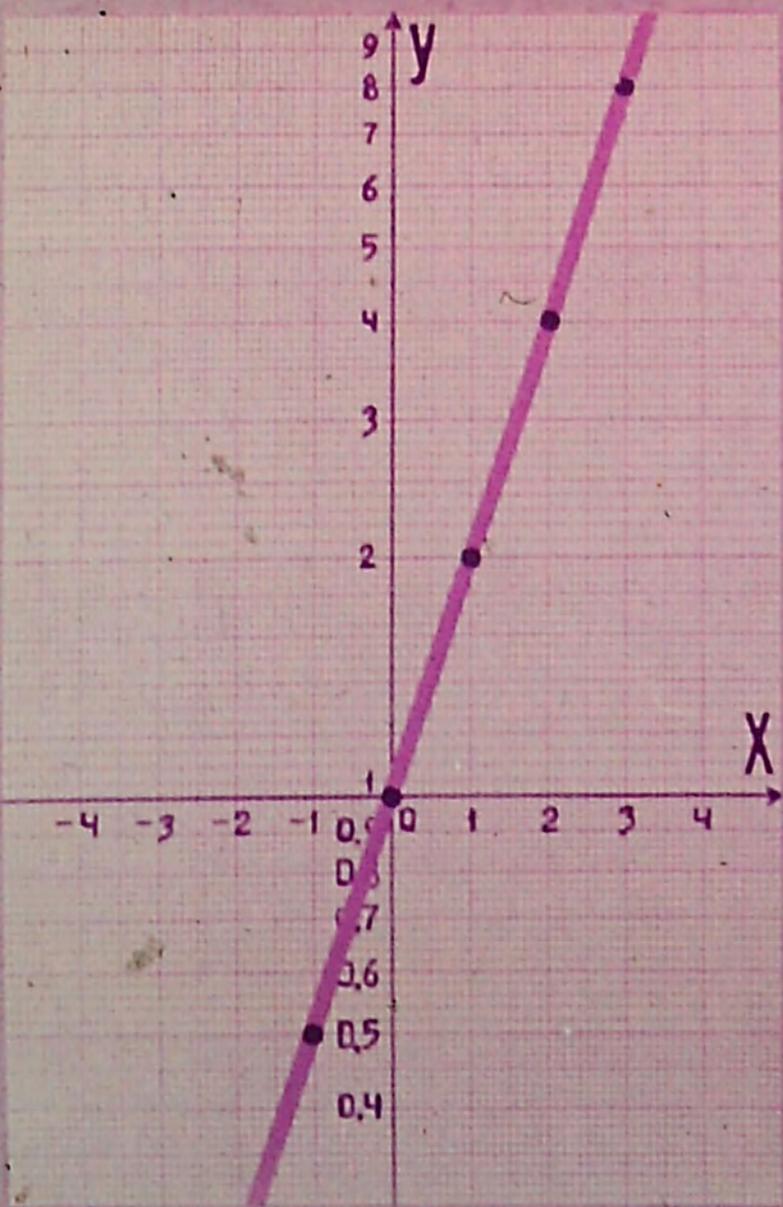
Графік функції  $y=ca^x$  ( $a>0, c>0$ ) в такій системі координат—пряма лінія, тому що  $\lg y = \lg c + x \lg a$



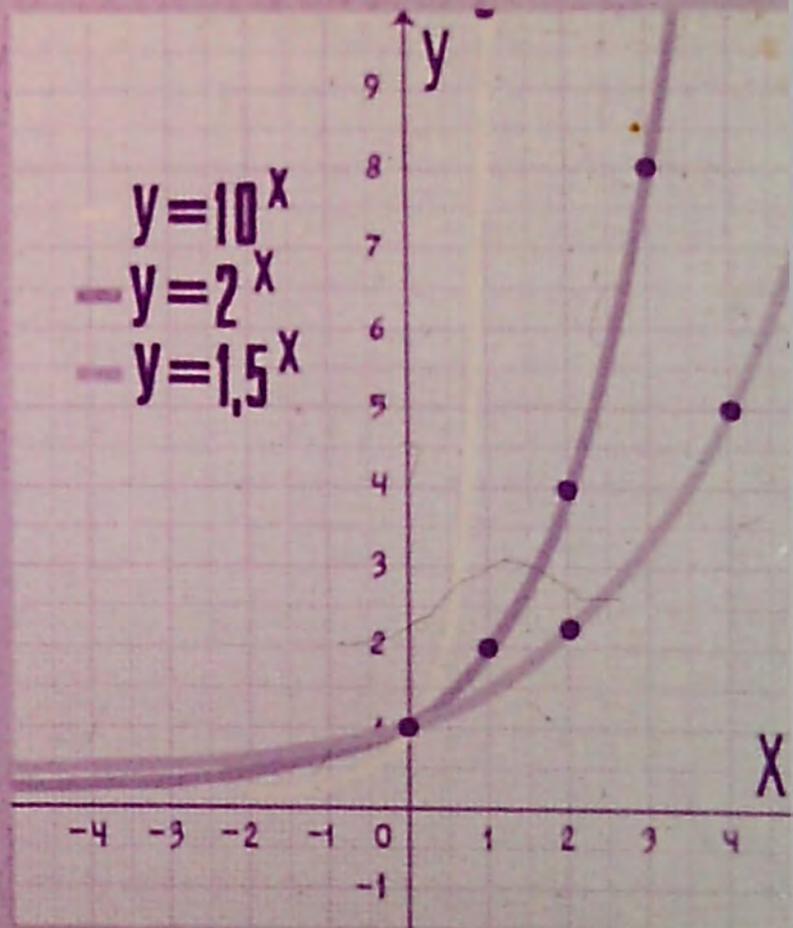
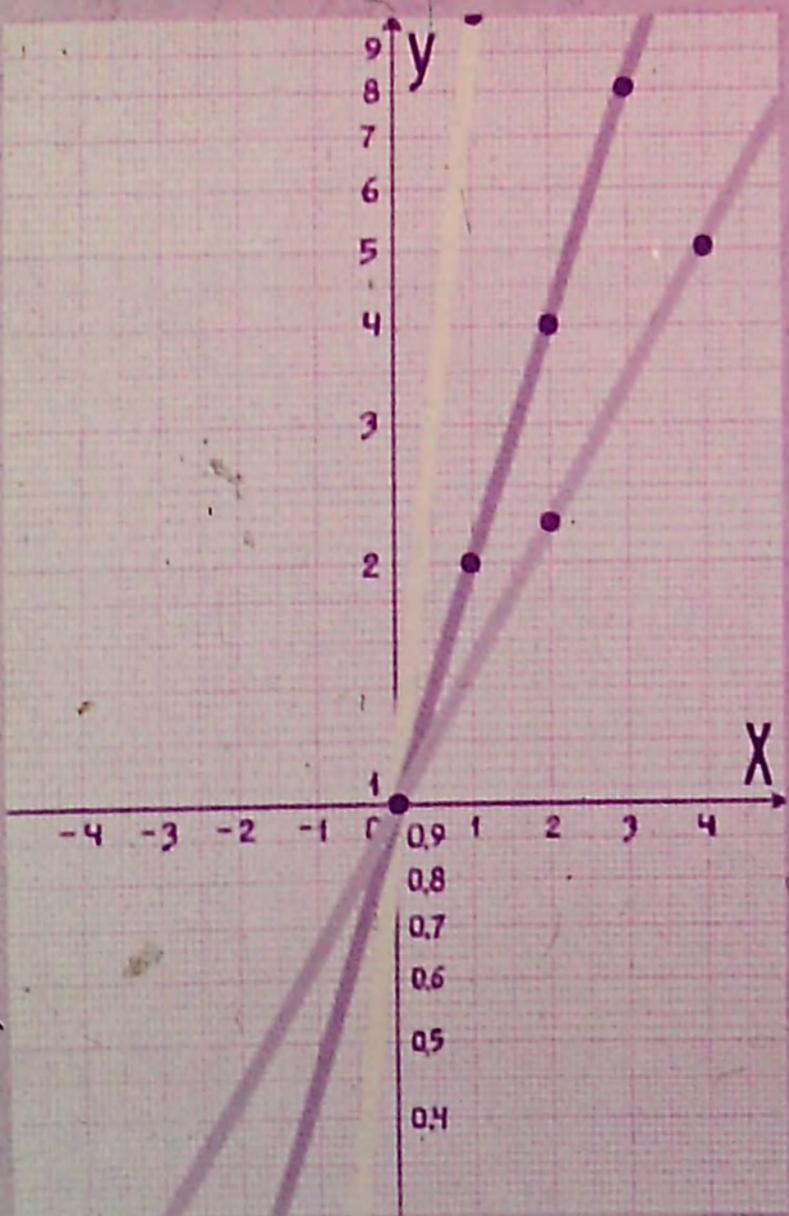
Які ви бачите системи координат.  
 Порівняйте розміщення то  
 з однаковими координатами у да  
 системах координат.



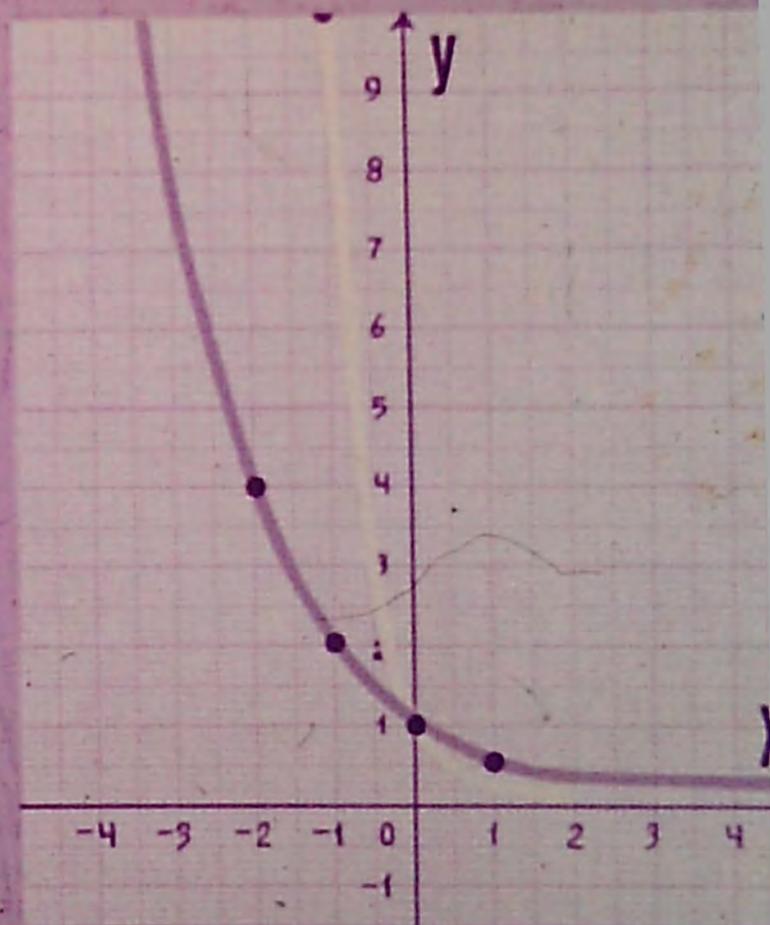
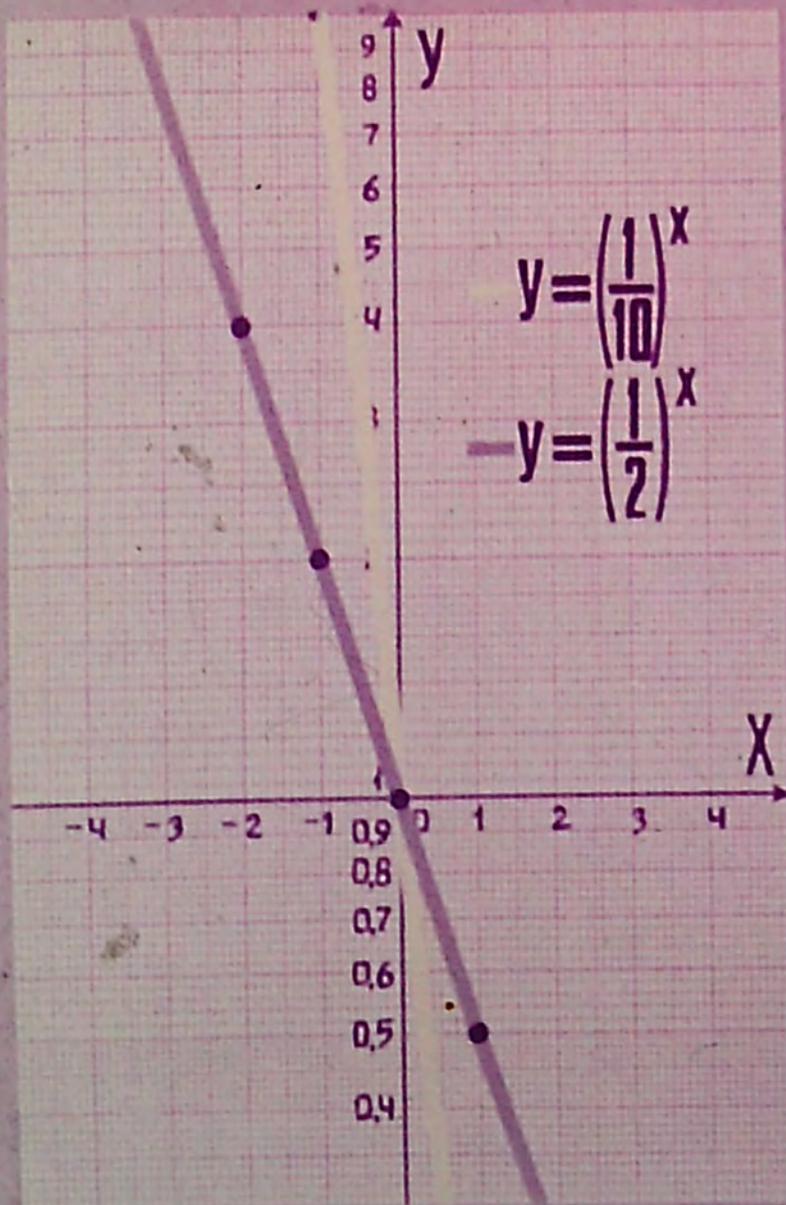
**Визначте координати точок, вказаних на напівлогарифмічній системі координат, знайдіть точки з такими координатами на декартовій системі координат.**



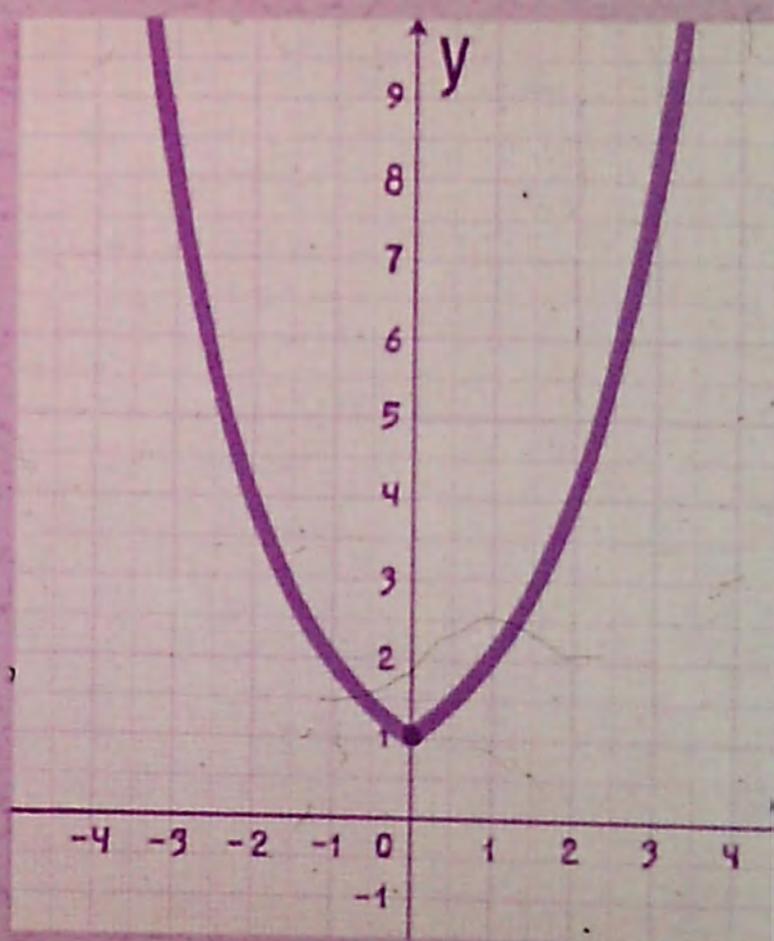
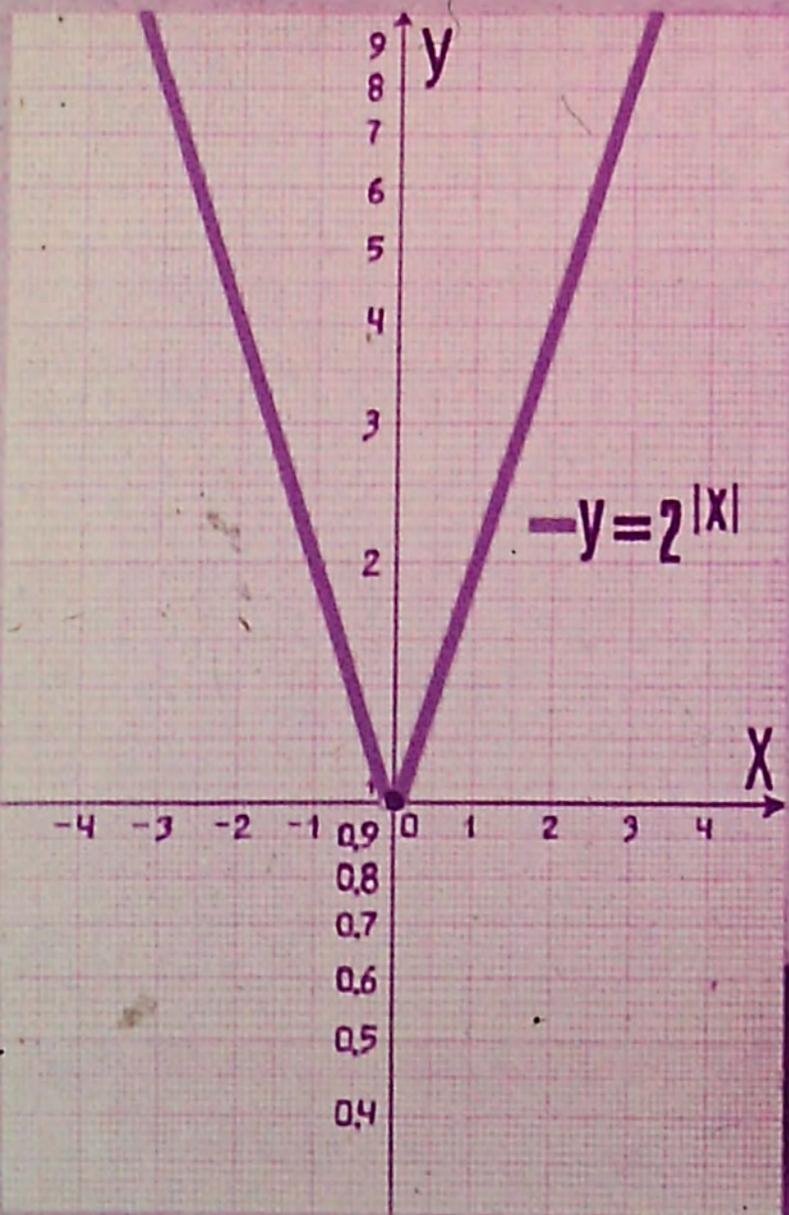
**Порівняйте графіки функцій. Чому в напівлогарифмічній системі координат графік функції  $y = 2^x$  проходить через початок осі координат?**



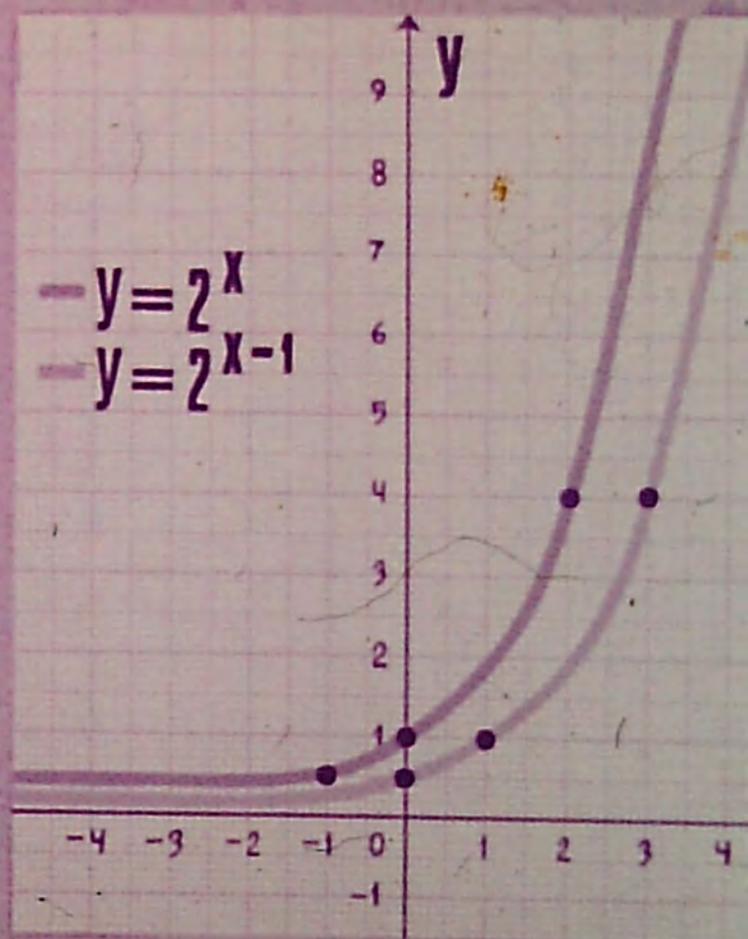
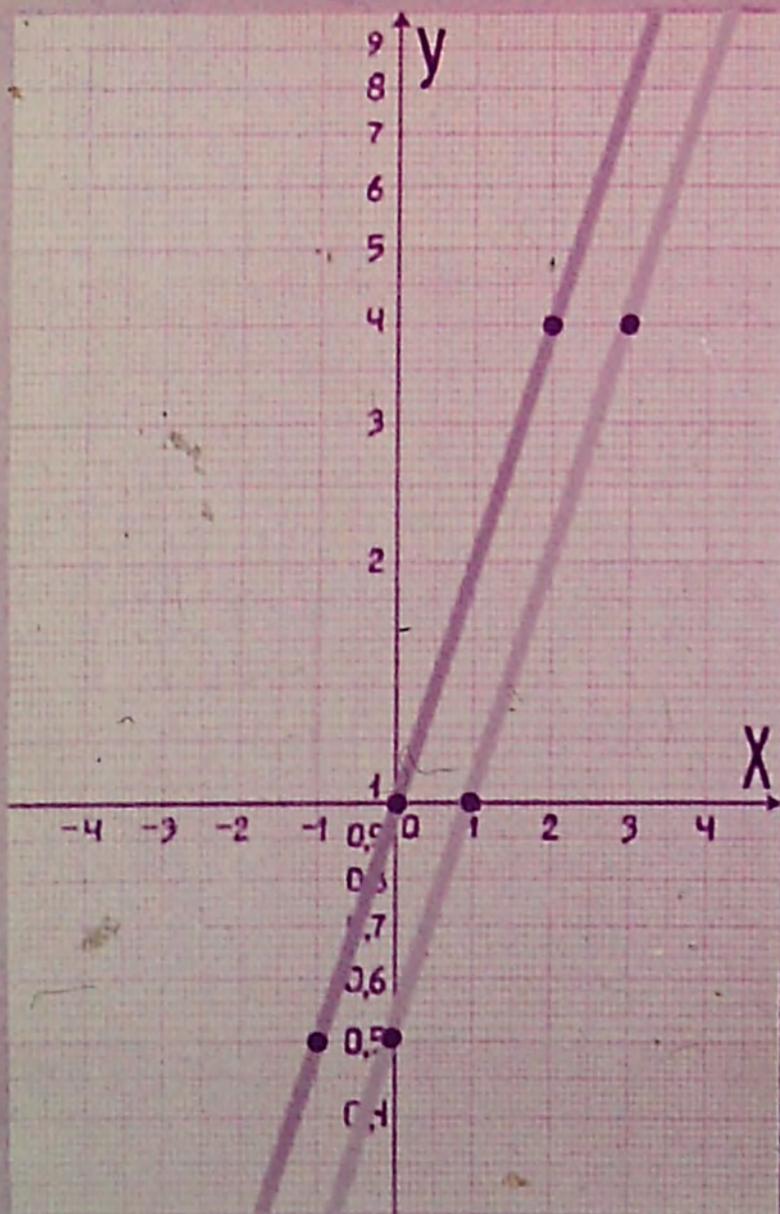
Графік показникової функції  $y=a^x$  при  $a > 1$ .  
 Порівняйте побудовані графіки функцій.



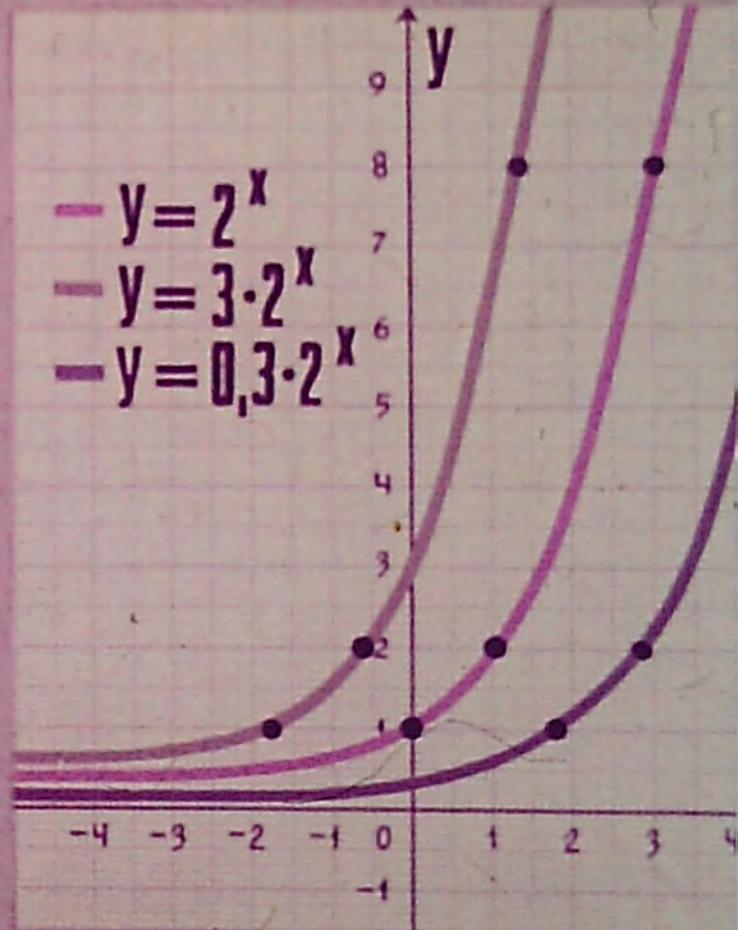
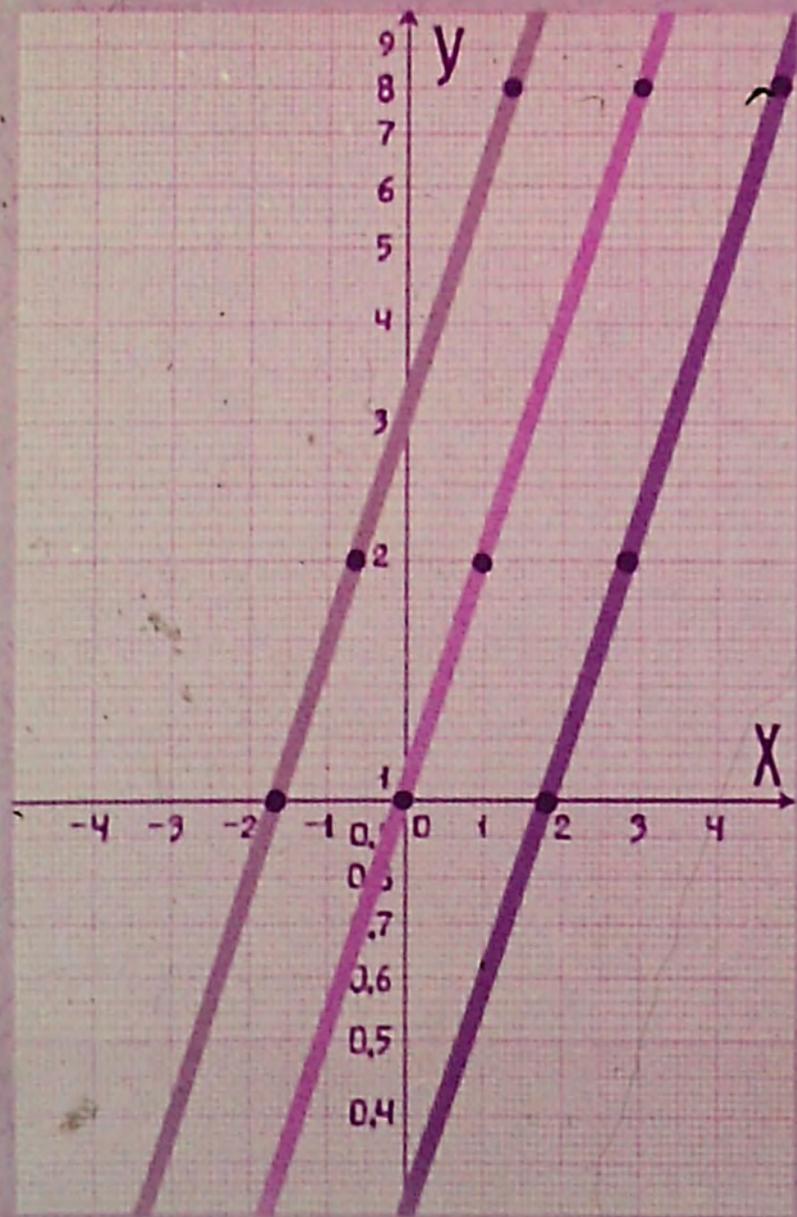
Графік показникової функції  $y = a^x$   
 при  $0 < a < 1$ .  
 Порівняйте побудовані графіки.



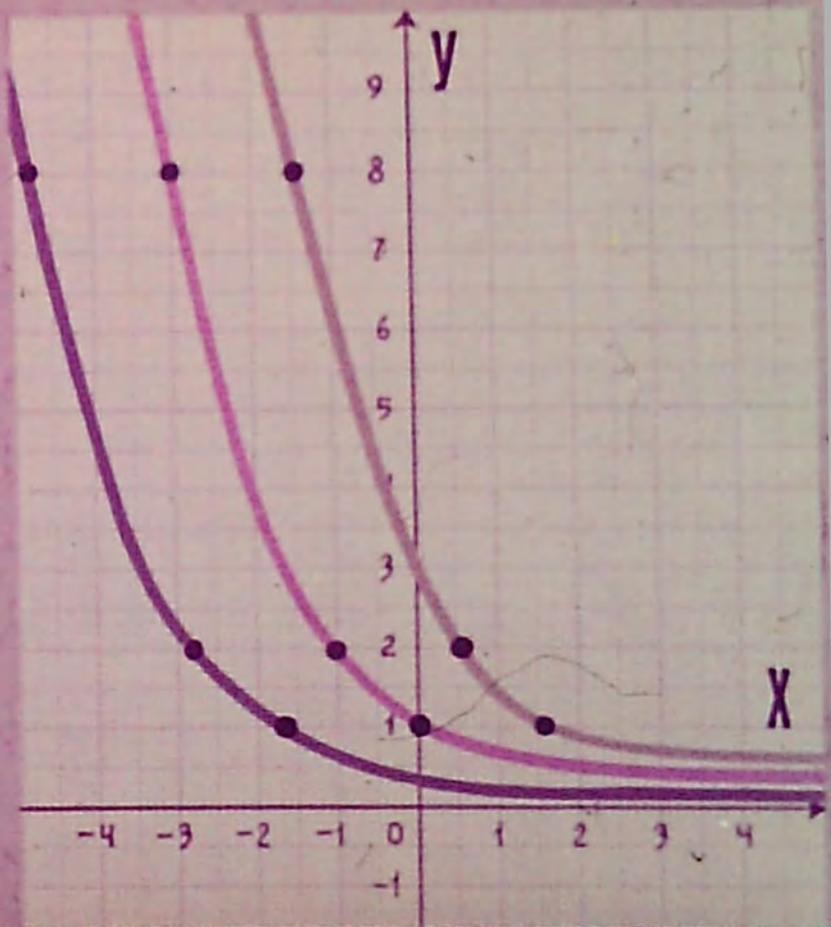
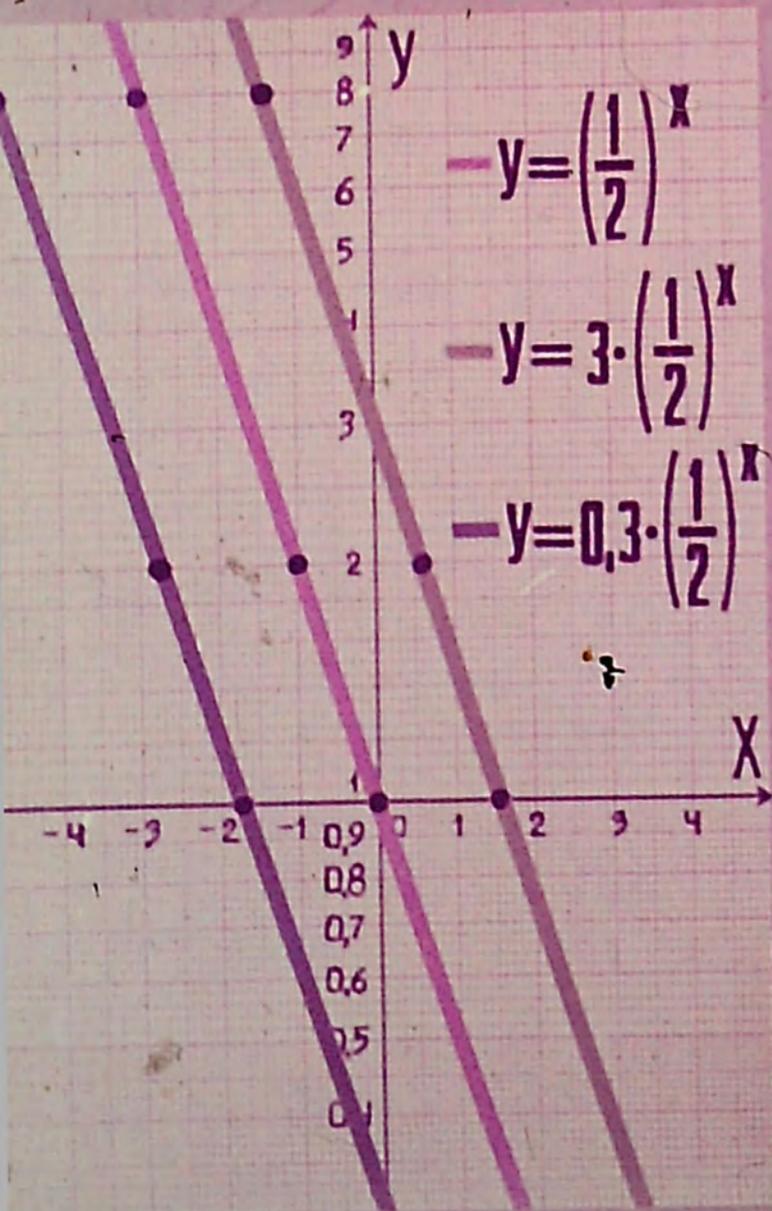
Графік функції  $y = 2^{|x|}$ .  
Визначте схожість і відмінність  
побудованих графіків.



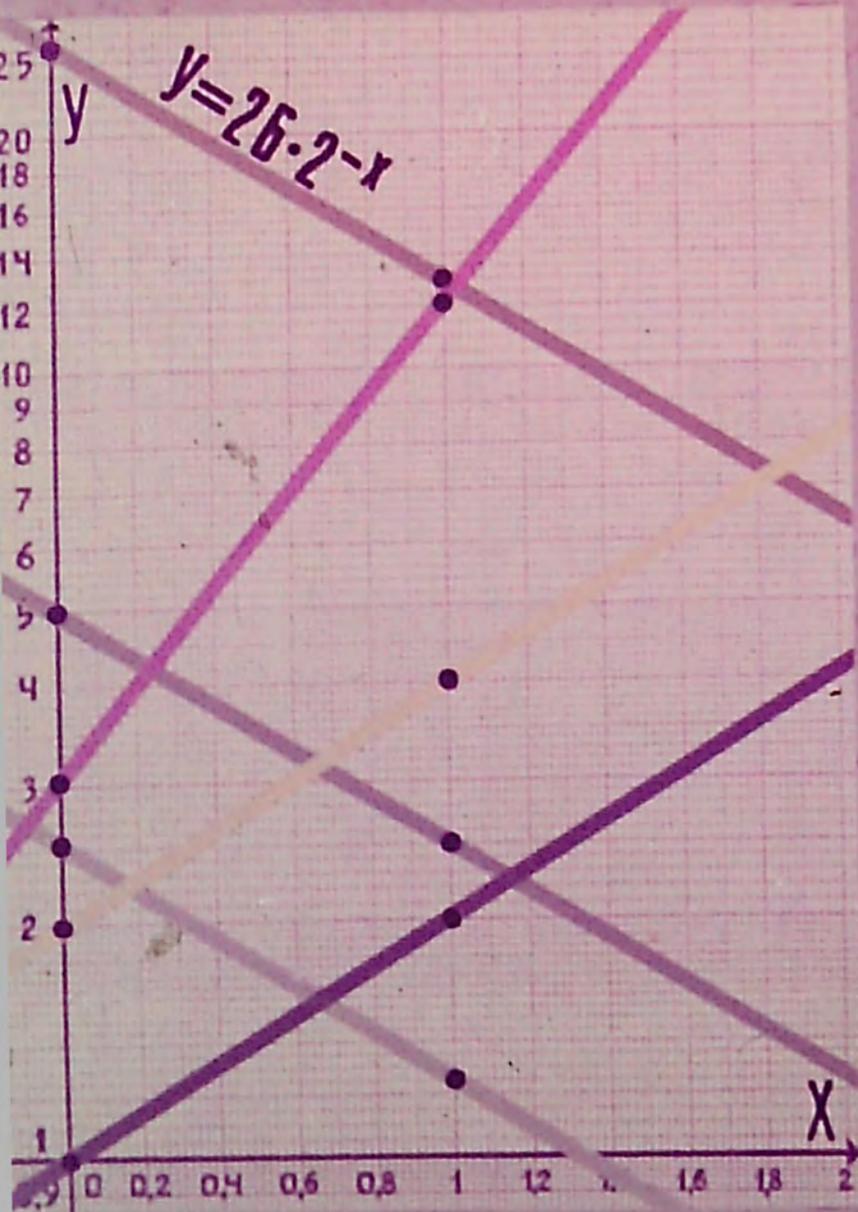
Графік функції  $y = 2^{x-1}$ .  
 Визначте схожість і відмінності  
 побудованих графіків у різних системах  
 координат.



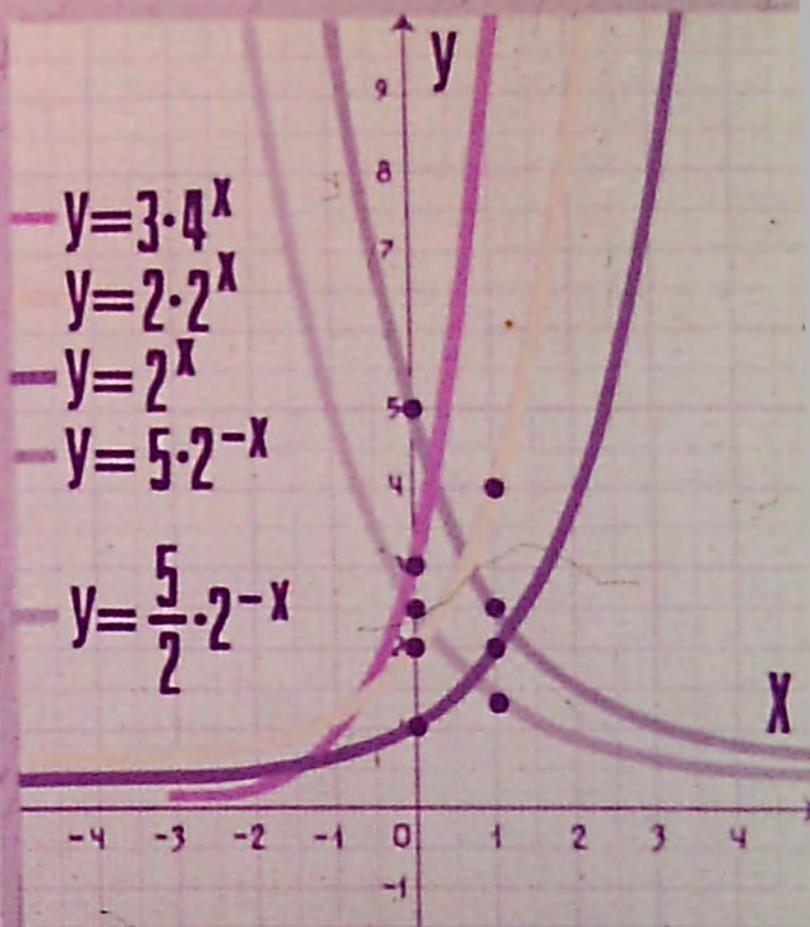
Графік функції  $y = c \cdot a^x$  ( $a > 1; c > 0$ )  
 Як використати графік функції  $y = 2^x$   
 для побудови графіків функцій  $y = 3 \cdot 2^x$   
 $y = 0,3 \cdot 2^x$ ?



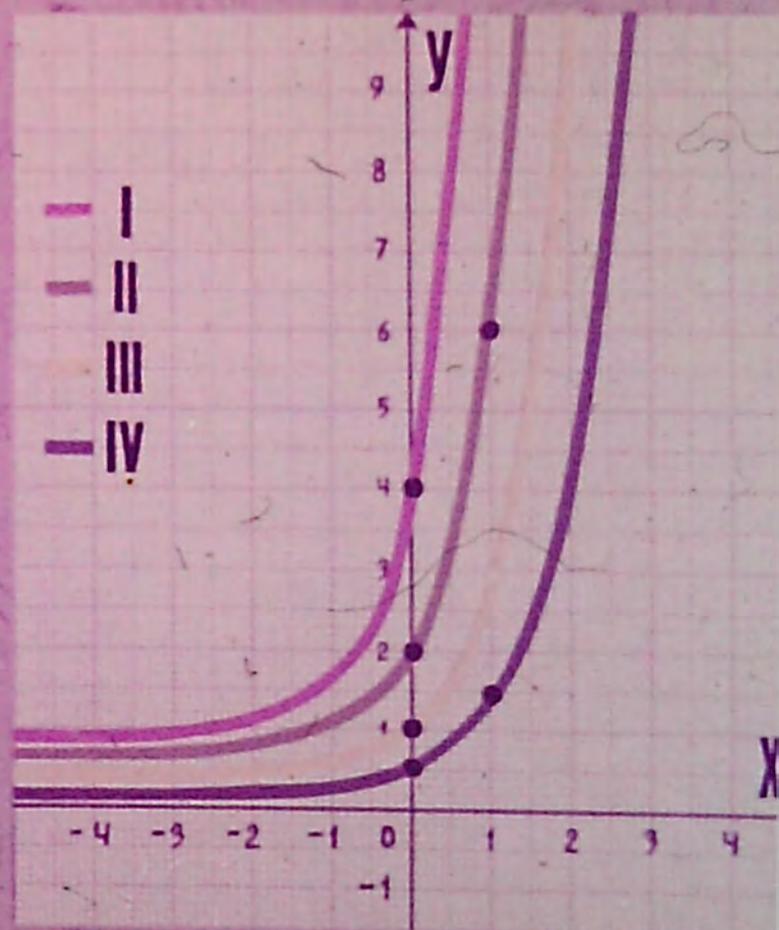
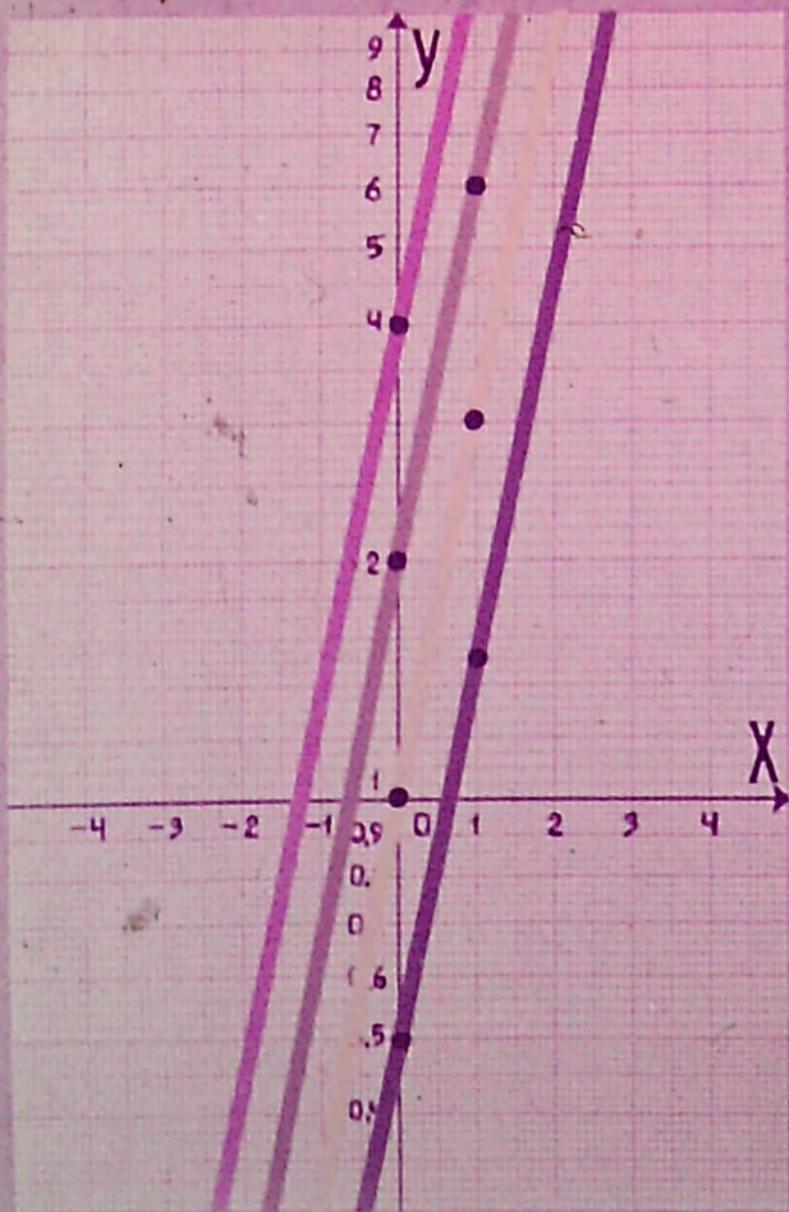
Графік функції  $y = ca^x$  ( $c > 0, 0 < a < 1$ ).  
 Як використати графік функції  $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$   
 для побудови графіків функцій  $y = 3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x$ ;  
 $y = 0,3 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^x$ ?



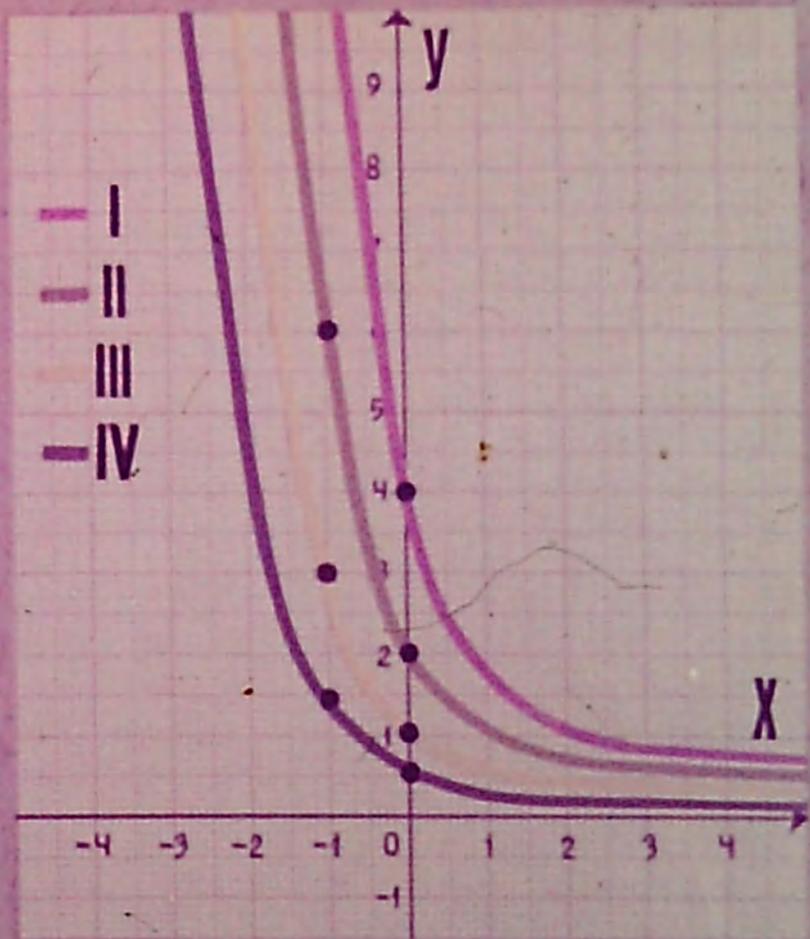
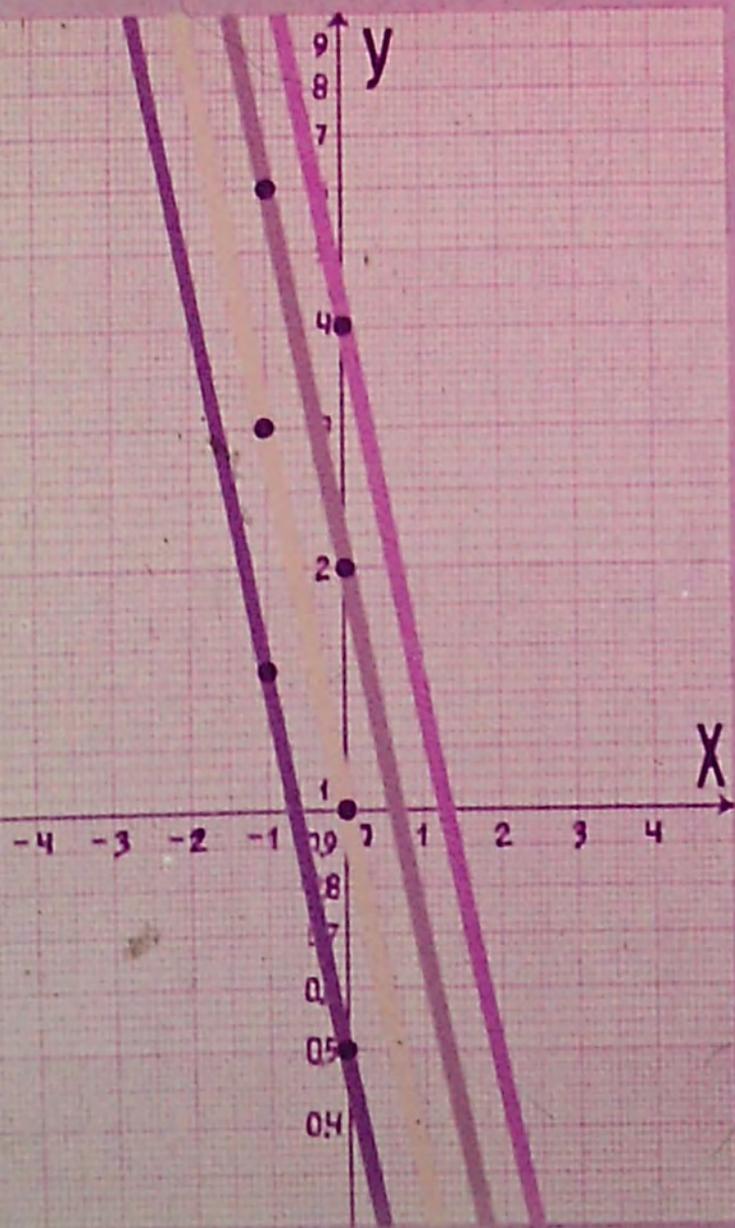
$y = 3 \cdot 4^x$   
 $y = 2 \cdot 2^x$   
 $y = 2^x$   
 $y = 5 \cdot 2^{-x}$   
 $y = \frac{5}{2} \cdot 2^{-x}$



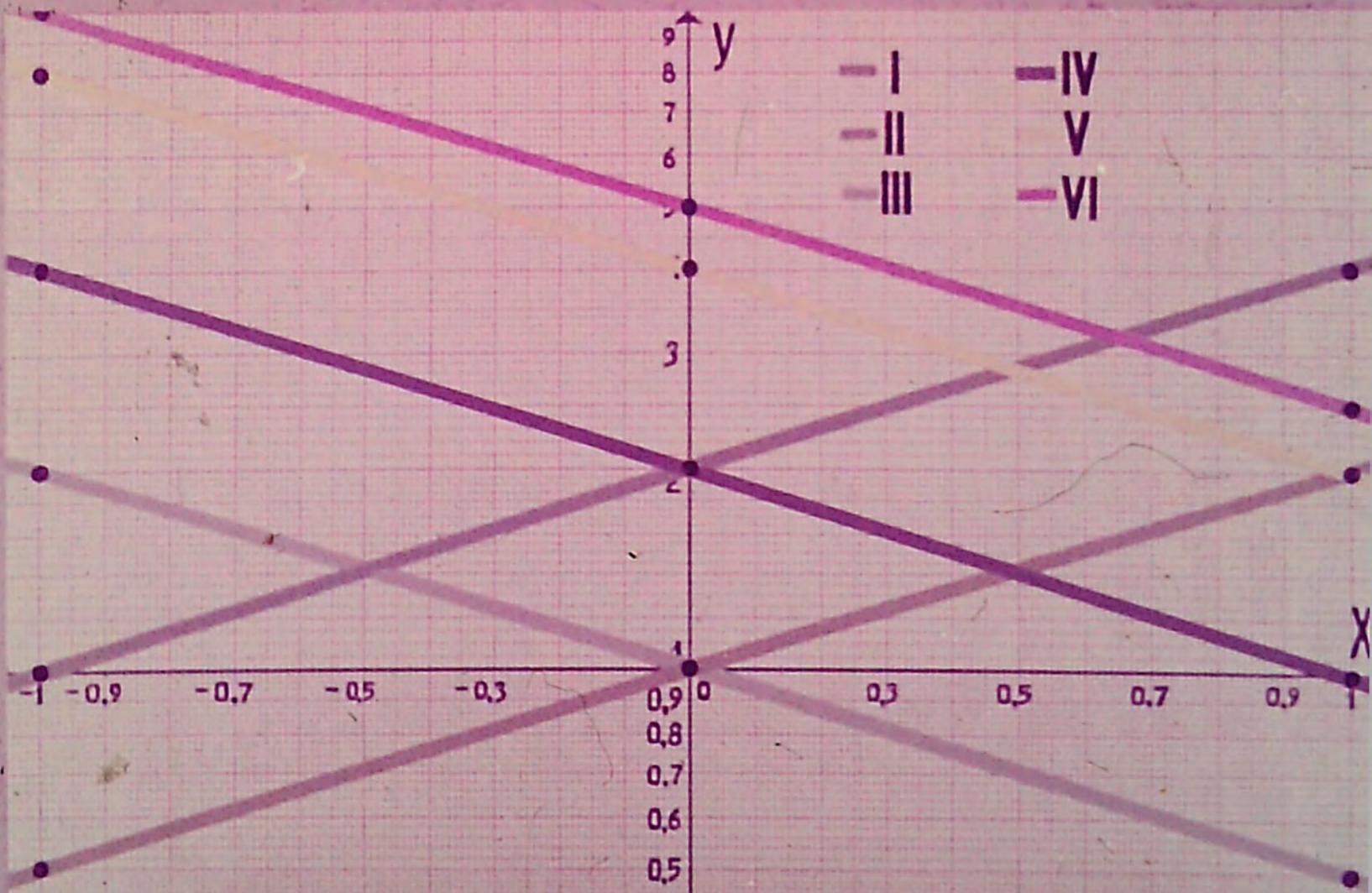
За допомогою графіків функцій поясніть властивості кожної з функцій.



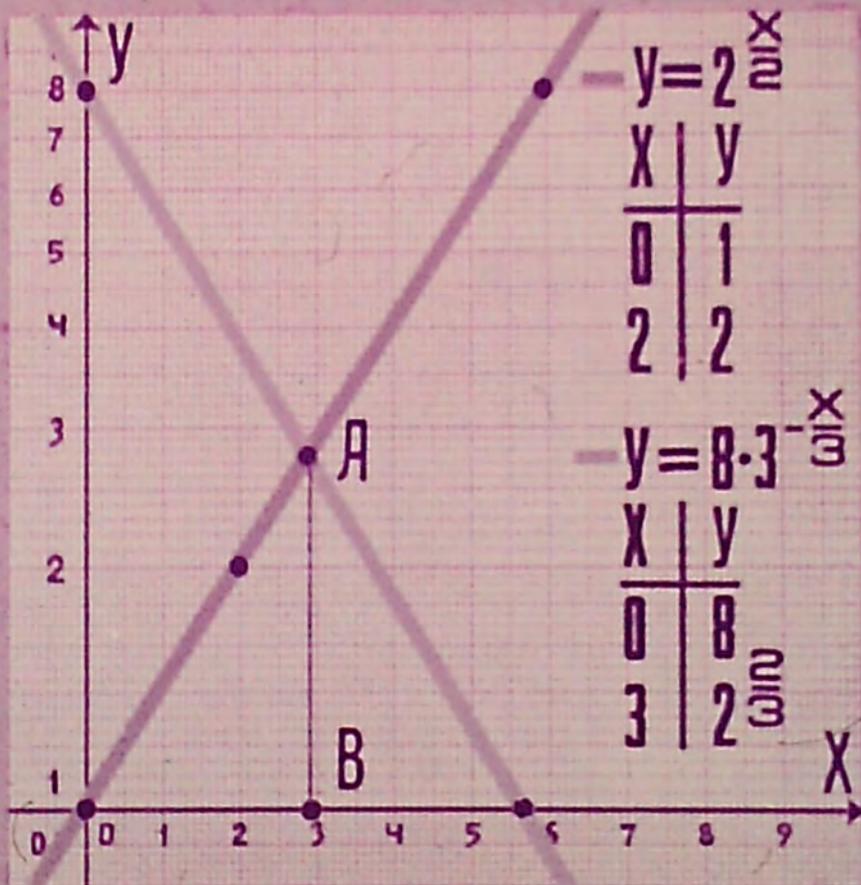
Запишіть формулами функції, зображені графіками.



Запишіть формулами функції, зображені графіками.

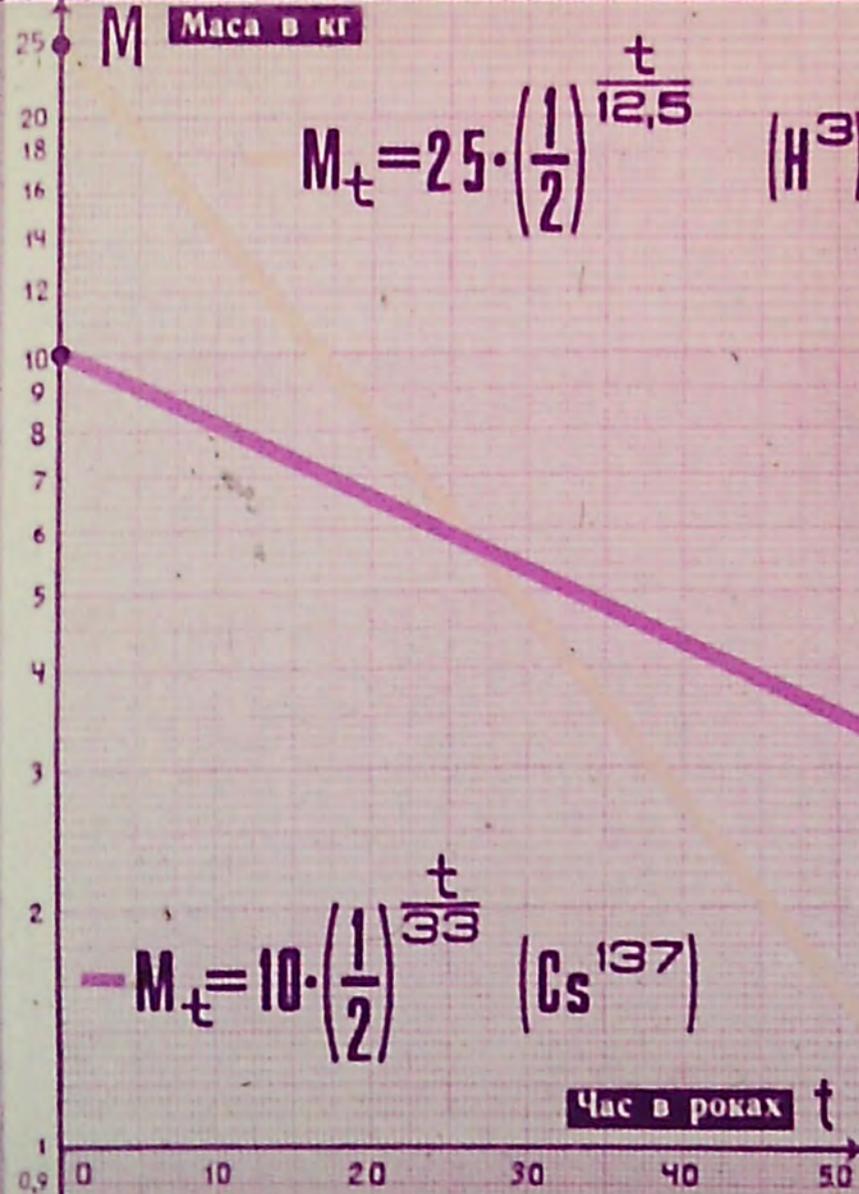


**Запишіть формулами функції, зображені графіками.**



Графічне розв'язування показникового рівняння  $\sqrt{2^x} = 8\sqrt{3^{-x}}$ .

Складіть рівняння, аналогічне даному, та розв'яжіть його графічно.

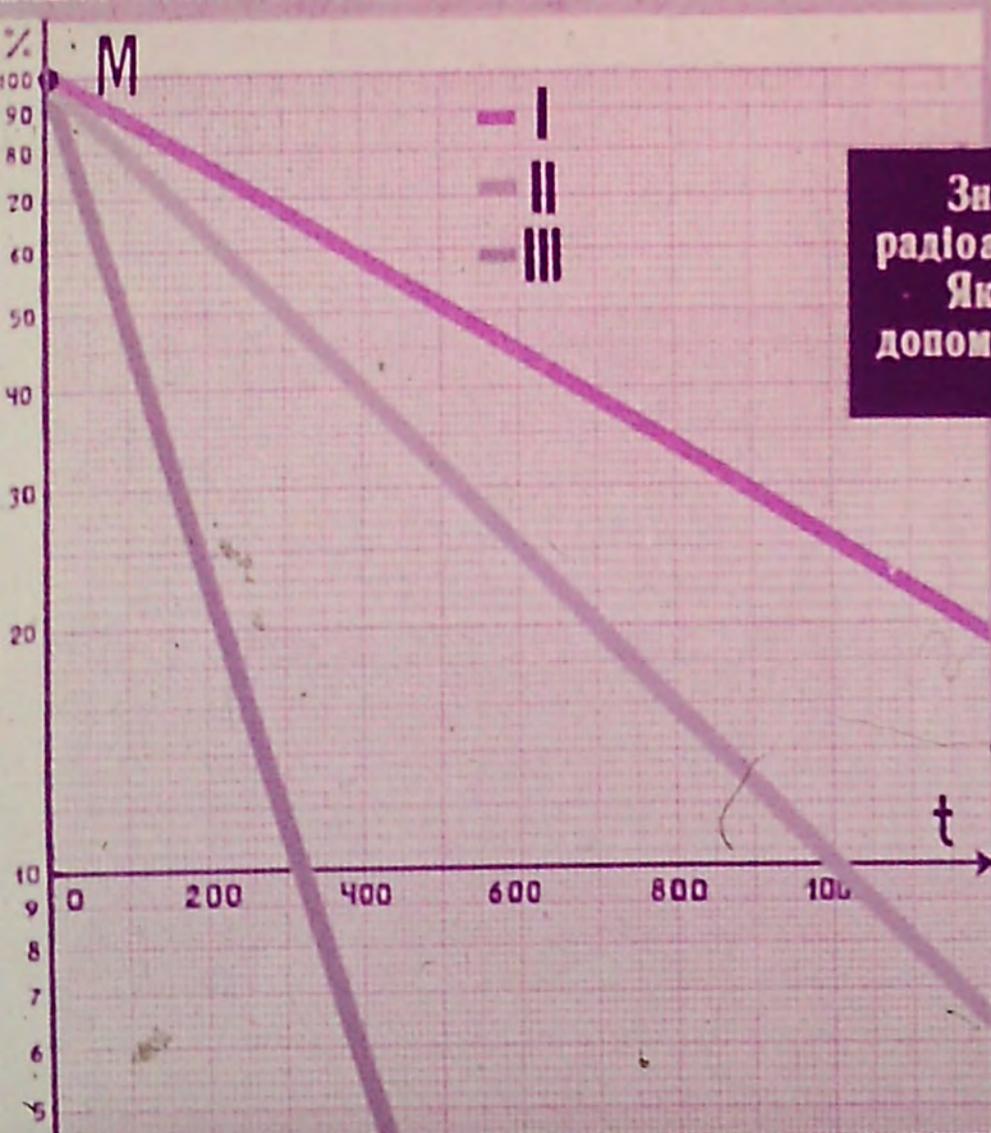


Залишок кількості радіоактивної речовини

$$M_t = M_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$$

$M_0$  — початкова кількість речовини;  
 $M_t$  — залишок радіоактивної речовини через  $t$  одиниць часу;  
 $T$  — період піврозпаду.

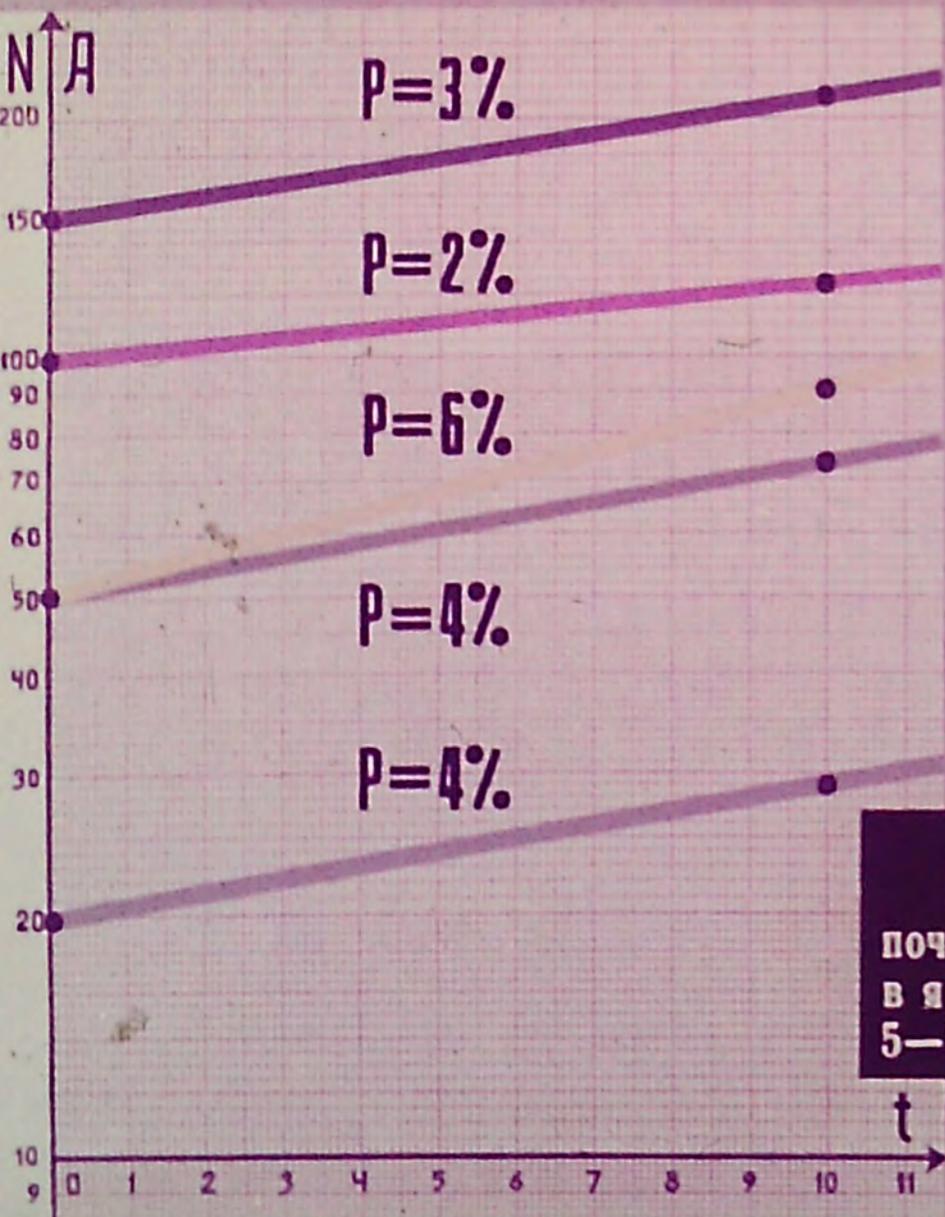
Скільки радіоактивної речовини залишиться через 5, 10, 25 і 50 років?



Знайдіть періоди (T) піврозпаду радіоактивних речовин за графіками. Які задачі можна розв'язати з допомогою цих графіків?

Залишок кількості радіоактивної речовини в процентах  $M_t = 100 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$ .  
 $M_t$  — залишок через  $t$  років

## Складні проценти



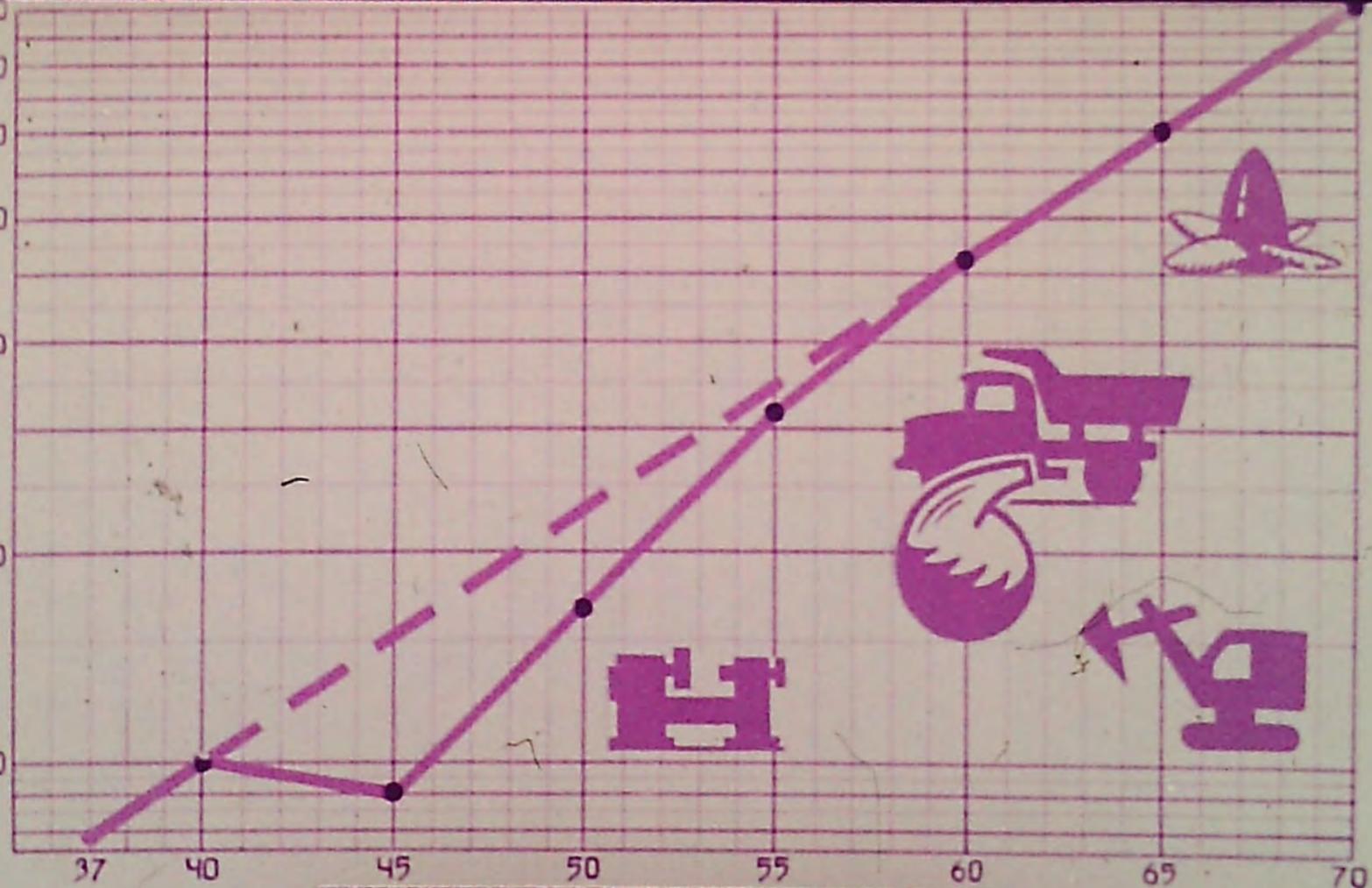
$$A = N (1 + 0,01 p)^t$$

Визначте для кожного графіка початкову суму ( $N$ ) та суму ( $A$ ) в яку вона перетвориться через 5—10 років.

Якщо потрібно встановити, чи підлягає (хоч наближено) закону показникового росту або спаду залежність  $y = f(x)$ , що задана таблицею, доцільно побудувати графік цієї залежності на напівлогарифмічному папері.

Випуск промислової продукції  
в СРСР у % до 1940 р.

1937	1940	1945	1950	1955	1960	1965	1970
77	100	92	173	320	524	791	1190

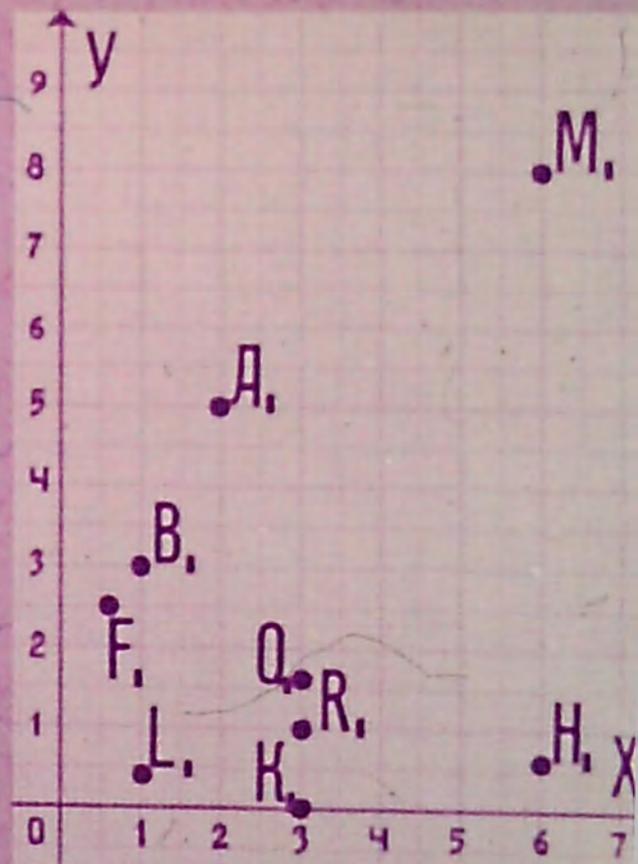
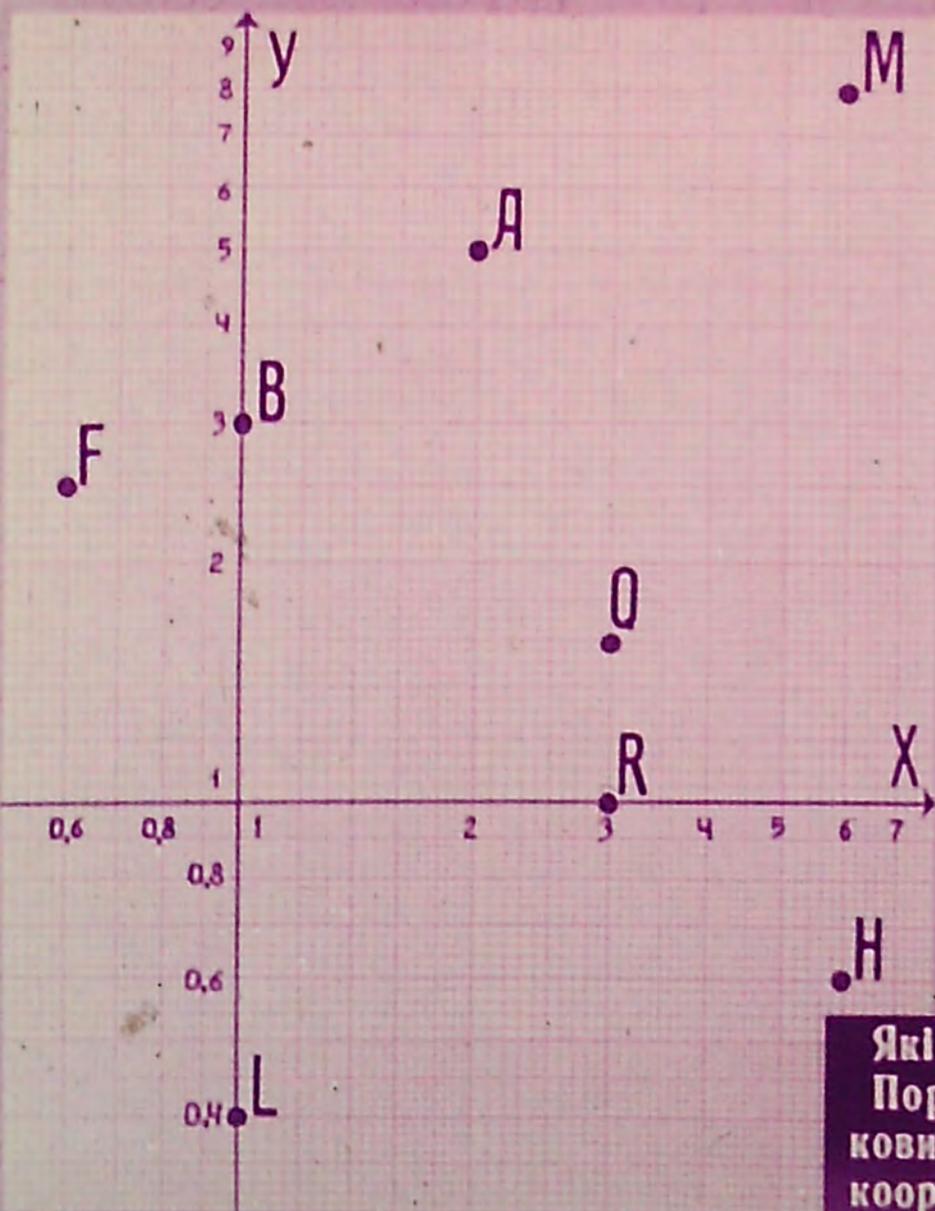


**Випуск промислової продукції в СРСР  
у % до 1940 року.**

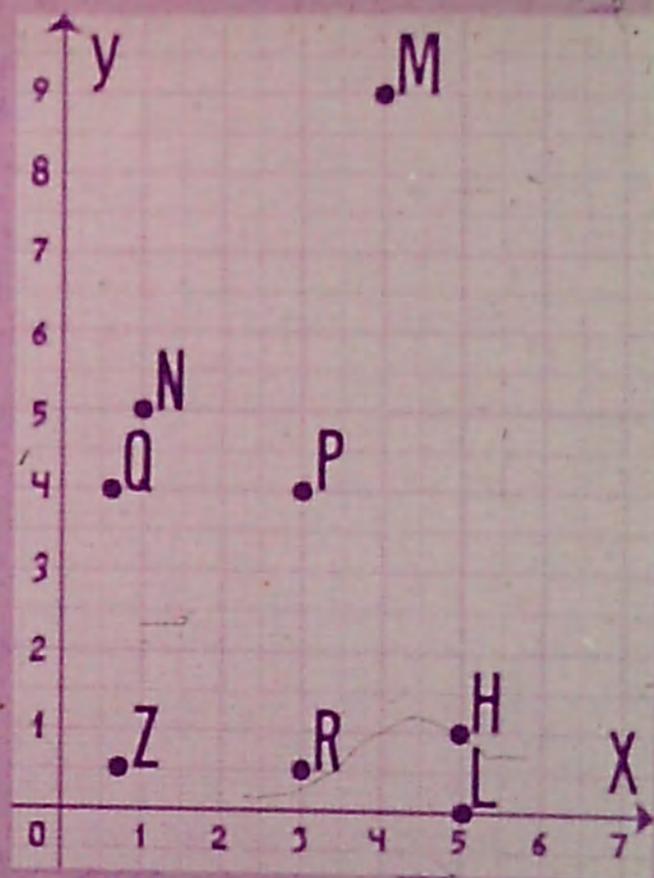
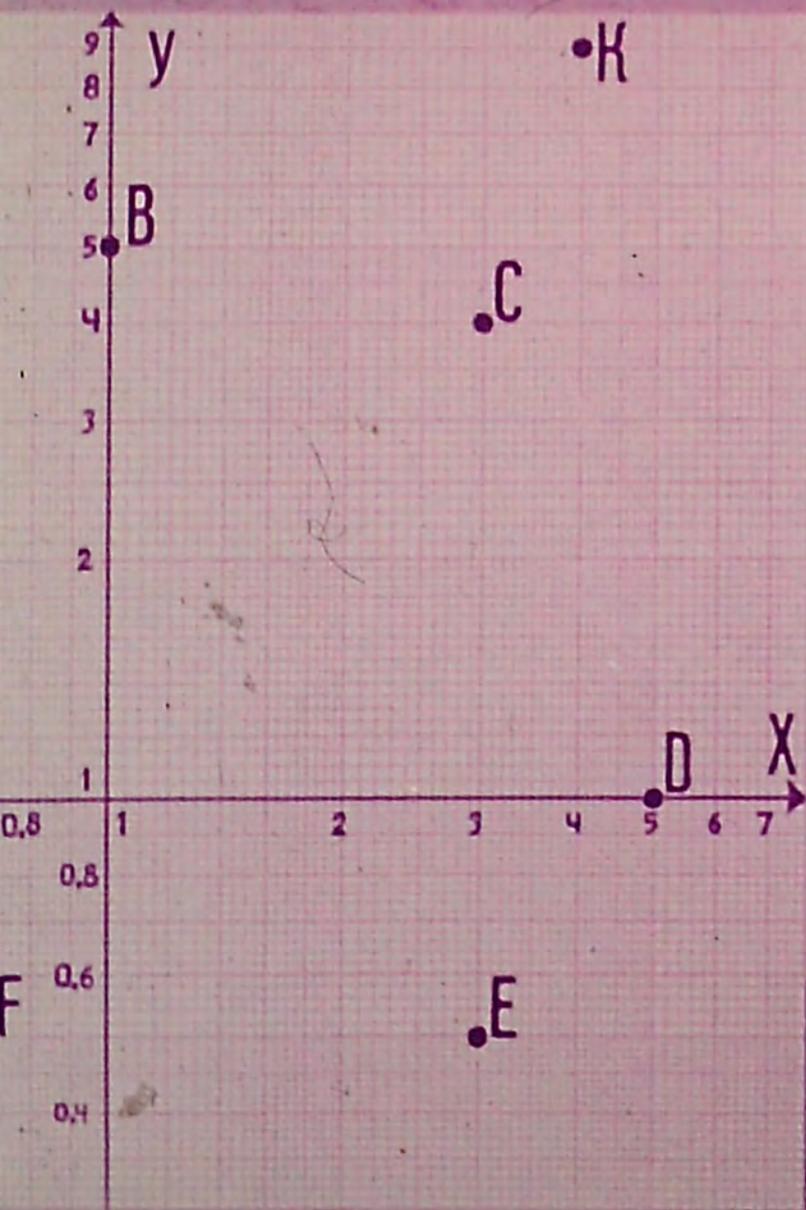
За допомогою графіка визначте середньорічний приріст промислової продукції за 1940—1970 роки.

### III. Логарифмічна система координат

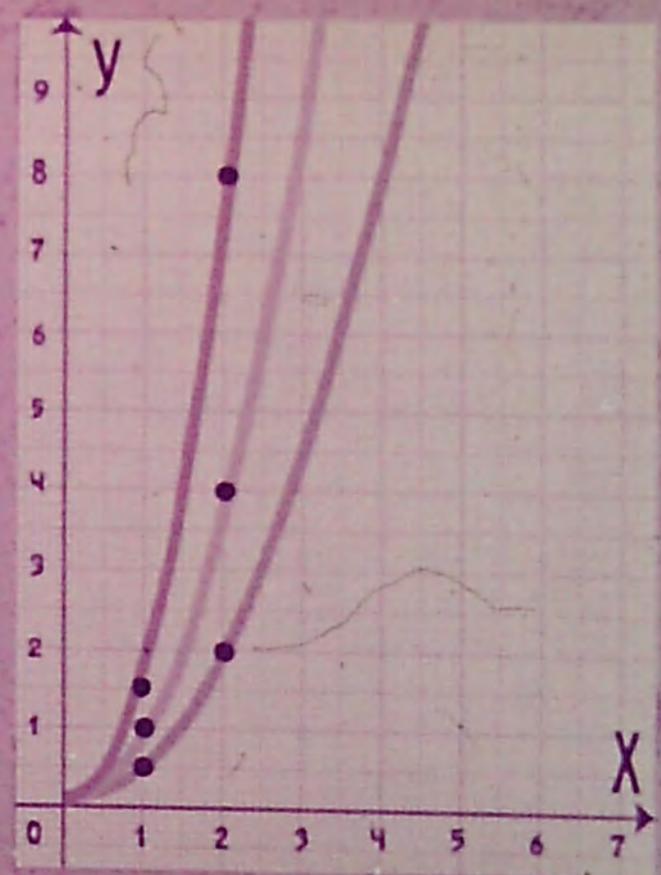
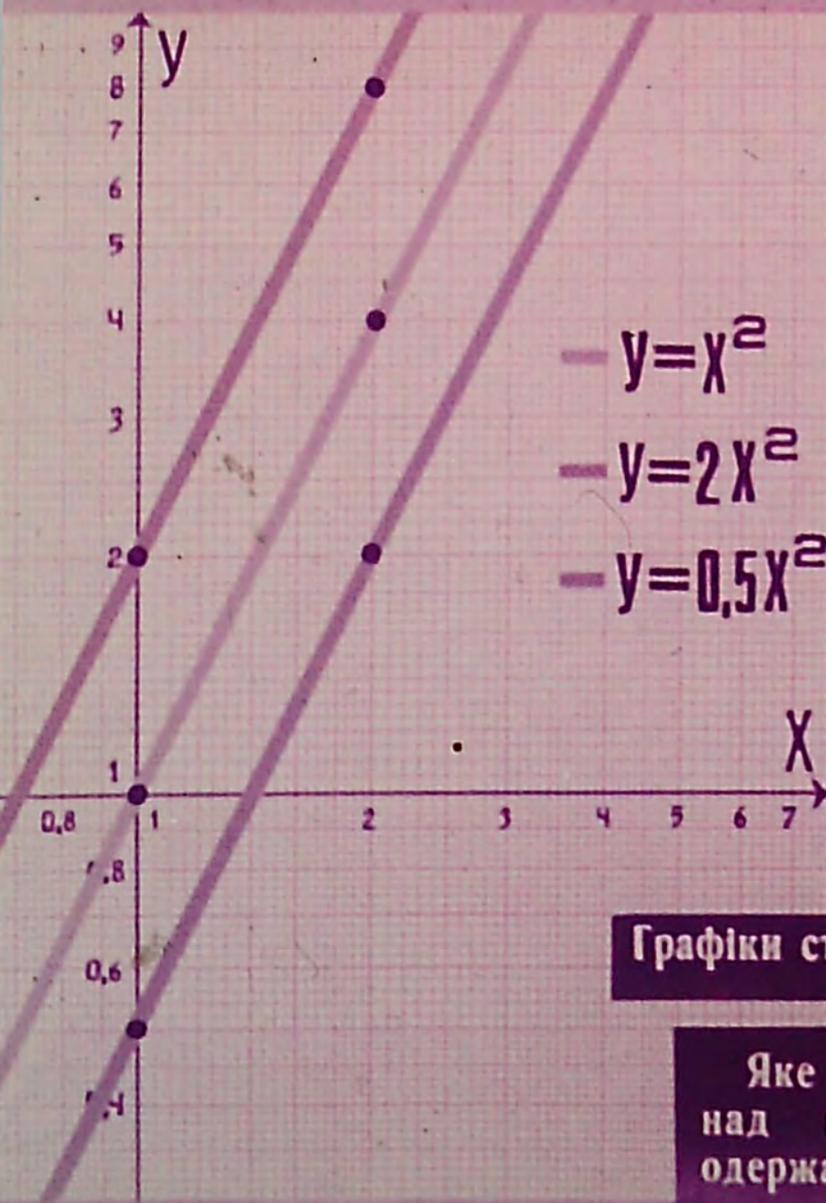
Система координат з логарифмічними шкалами на осях називається логарифмічною. Графік функції  $y = c x^k$  ( $c > 0$ ), заданої на множині додатніх чисел, в такій системі координат є пряма лінія, кутовий коефіцієнт якої дорівнює показнику  $k$ , тому що  $\lg y = \lg c + k \lg x$ .



Які системи координат тут зображено?  
 Порівняйте розміщення точок з однаковими координатами у даних системах координат.

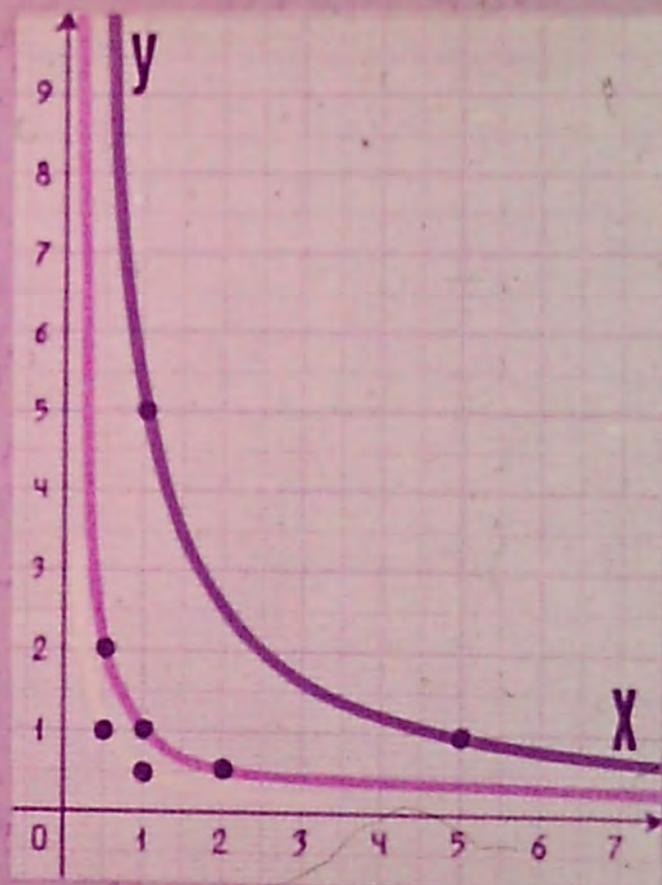
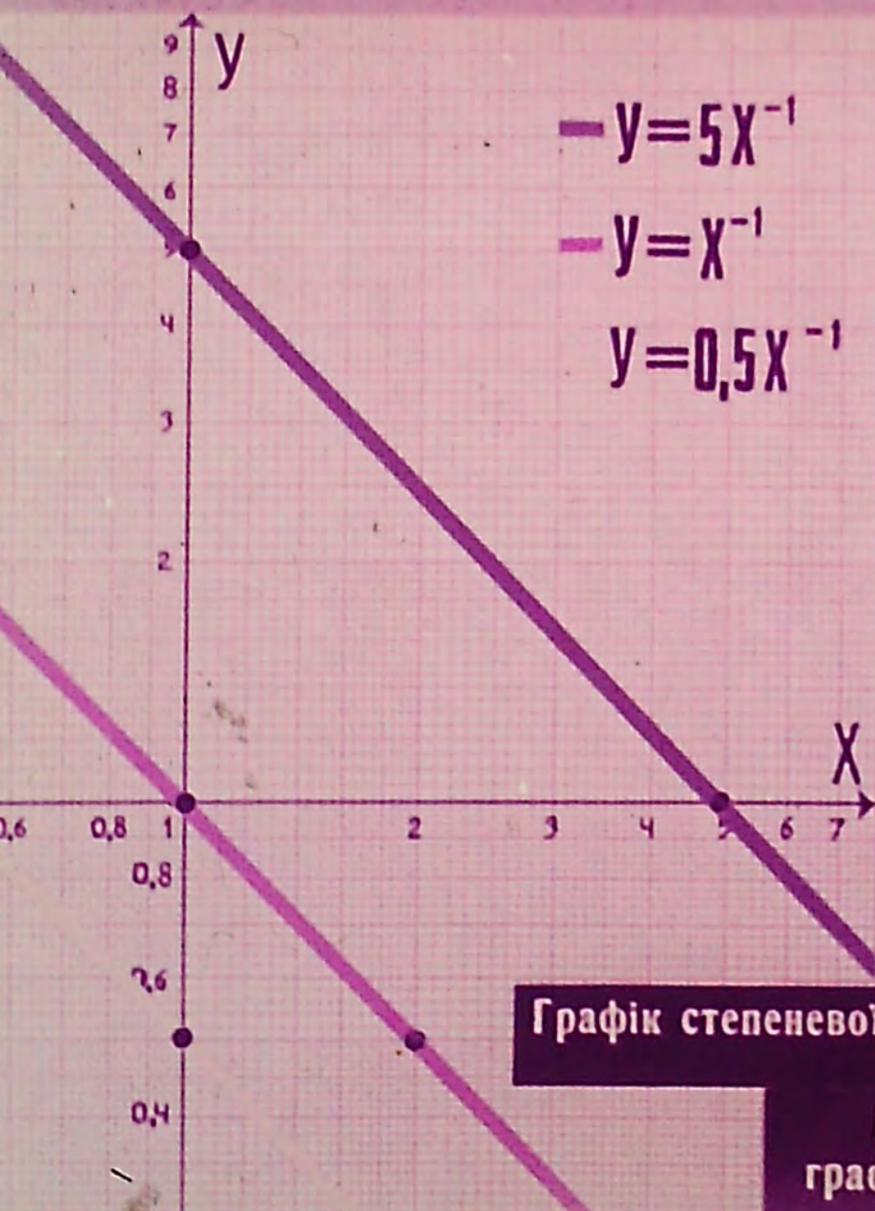


Знайдіть координати точок, вказаних на логарифмічній системі координат, та назвіть точки з такими координатами на декартовій системі координат.



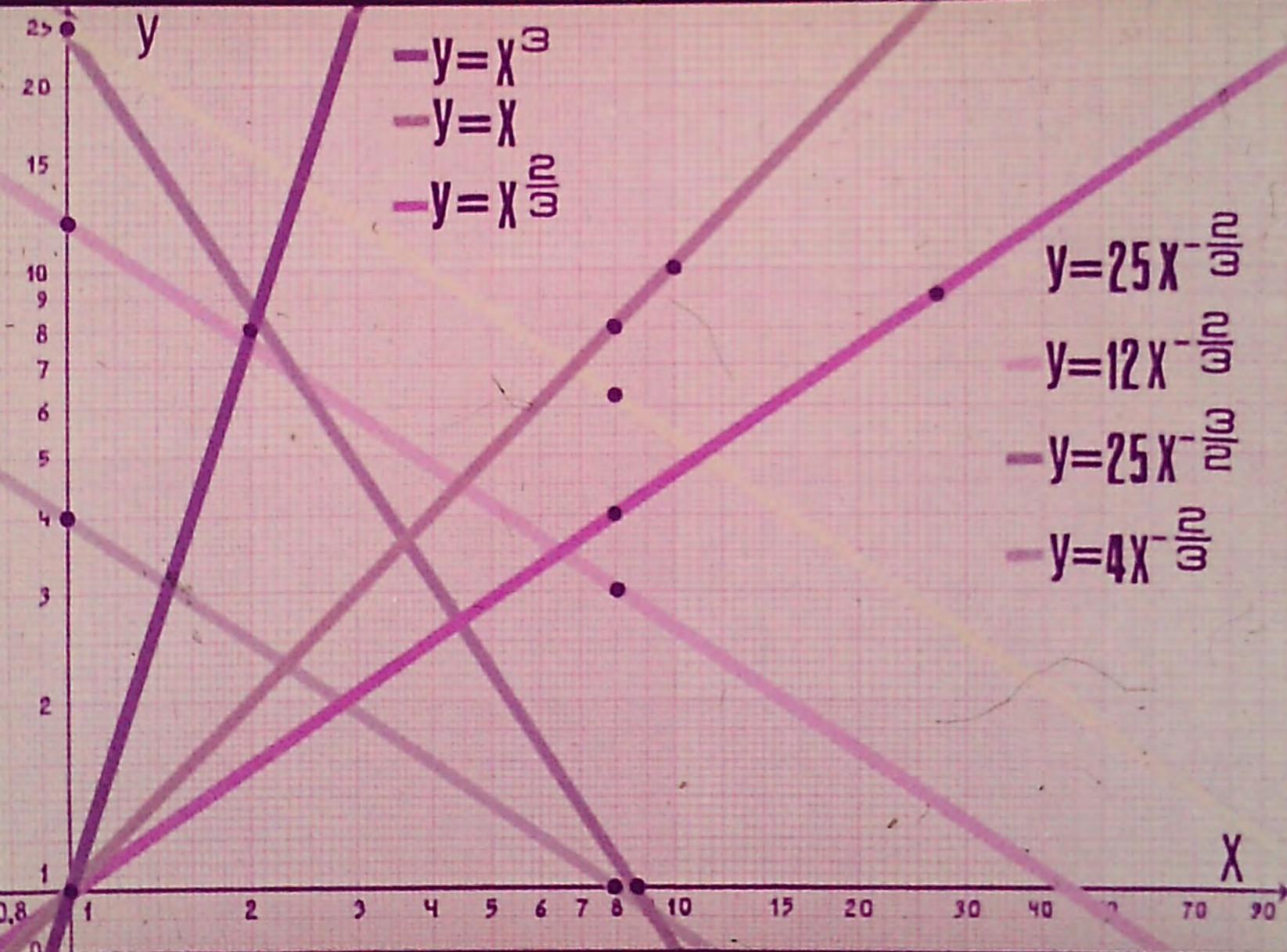
Графіки степеневі функції  $y = cx^k$  ( $c > 0, k > 0, x > 0$ )

Яке перетворення потрібно виконати над графіком функції  $y = x^2$ , щоб одержати графіки функцій  $y = 2x^2, y = 0,5x^2$ ?

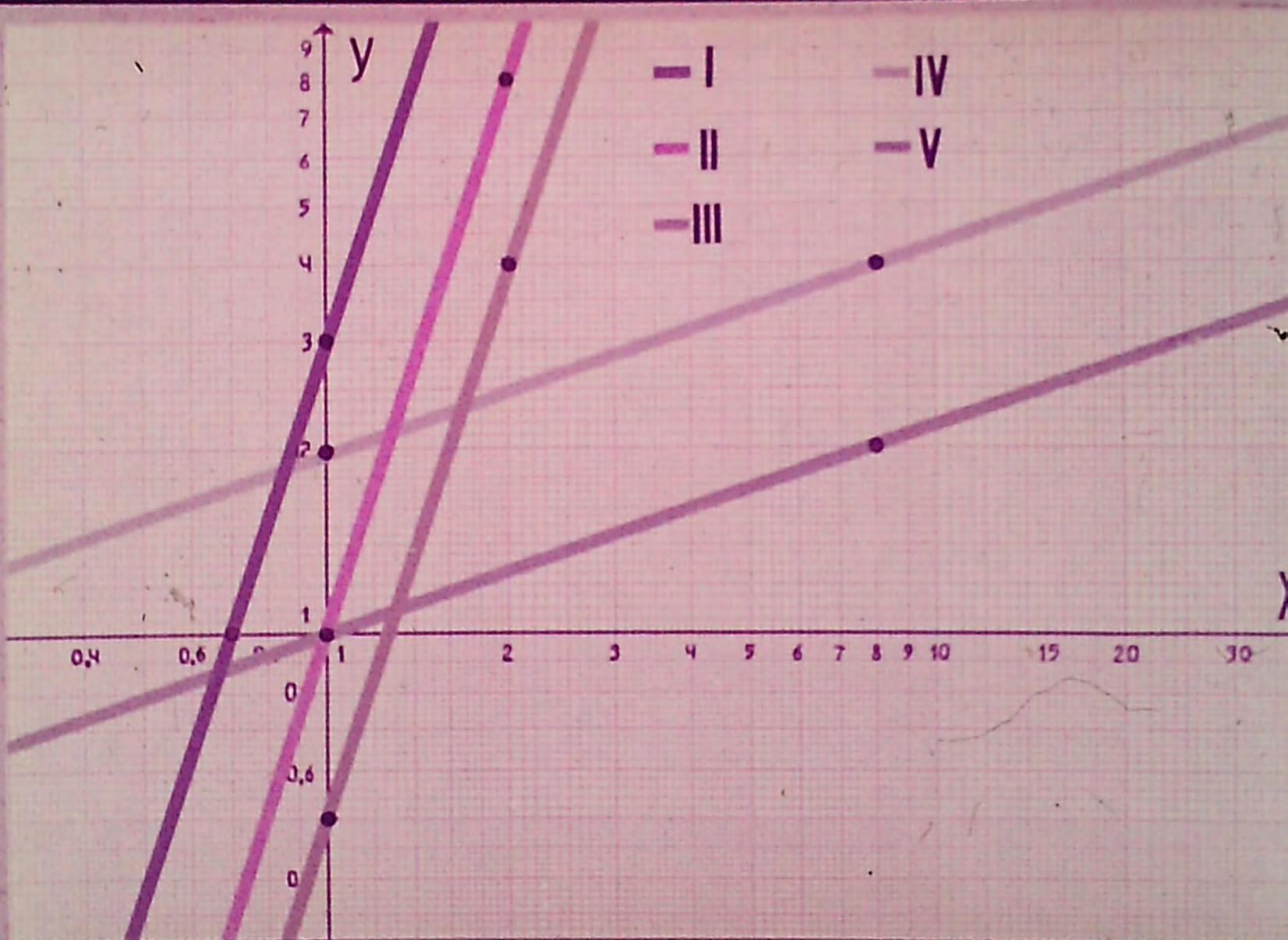


Графік степеневі функції  $y = cx^k$  ( $c > 0, k < 0, x > 0$ ).

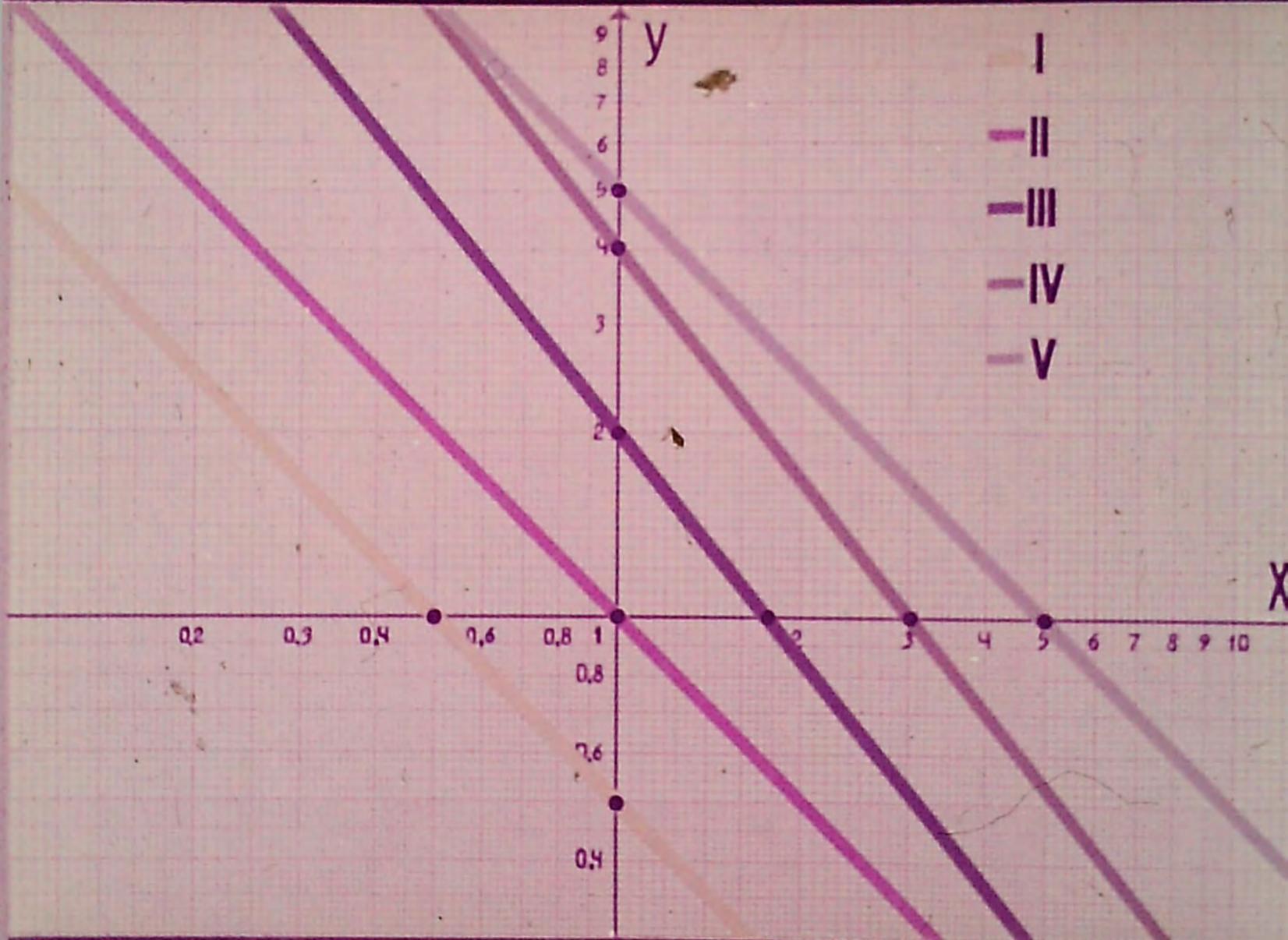
Визначте схожість і відмінність графіків даних функцій.



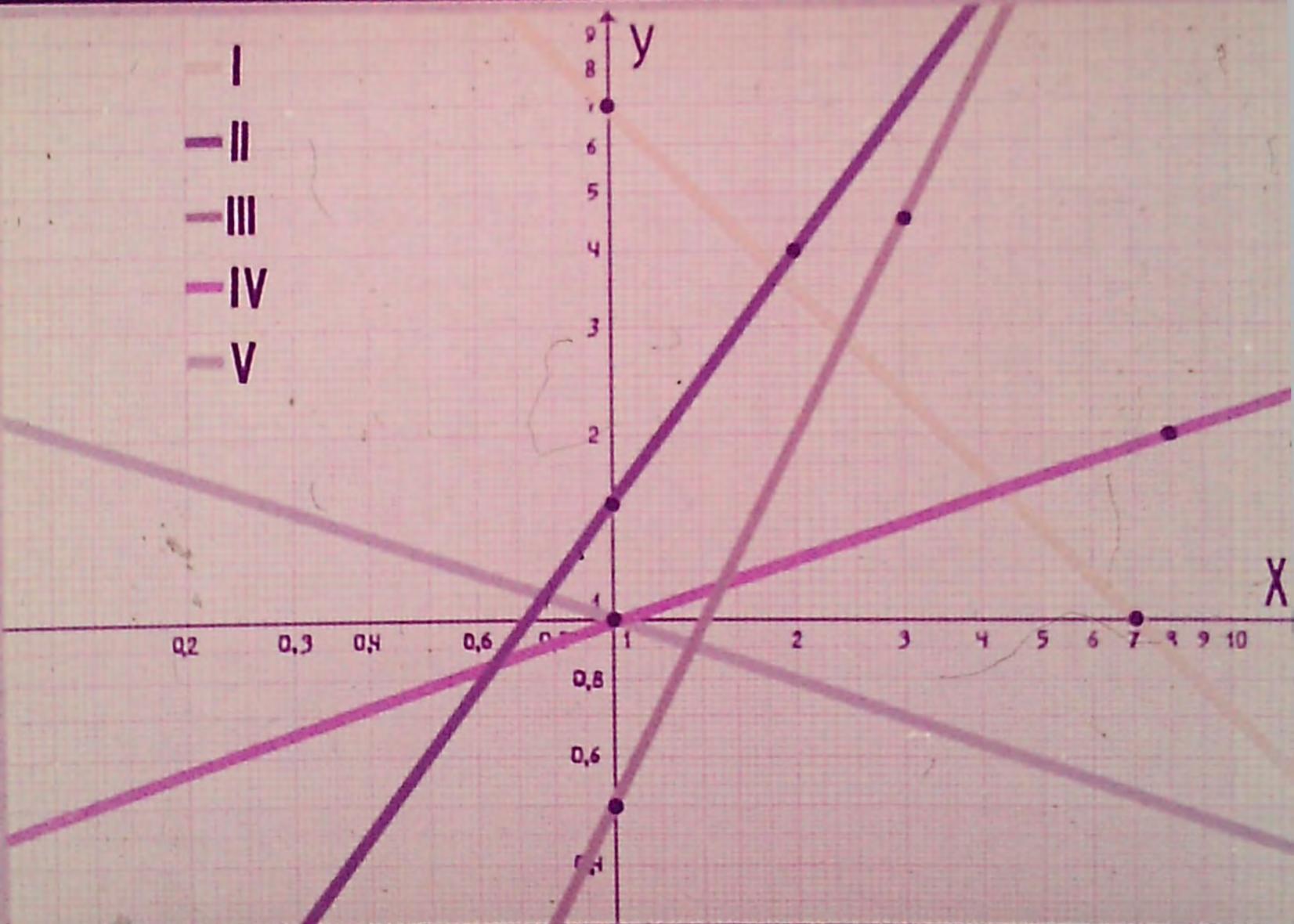
Використовуючи дані графіки, поясніть властивості кожної функції.



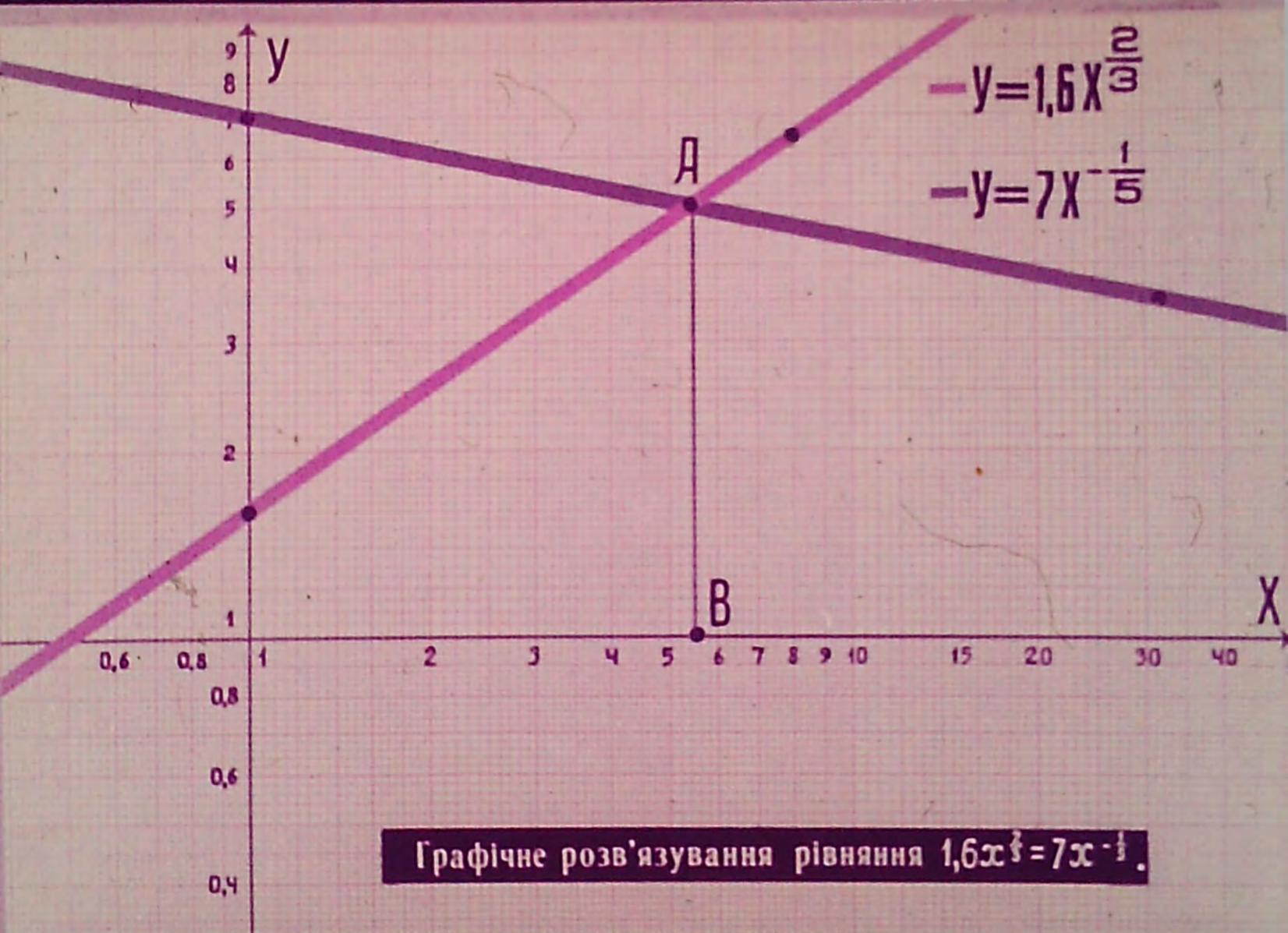
Запишіть формулами функції, зображені графіками.



Запишіть формулами функції, зображені графіками.

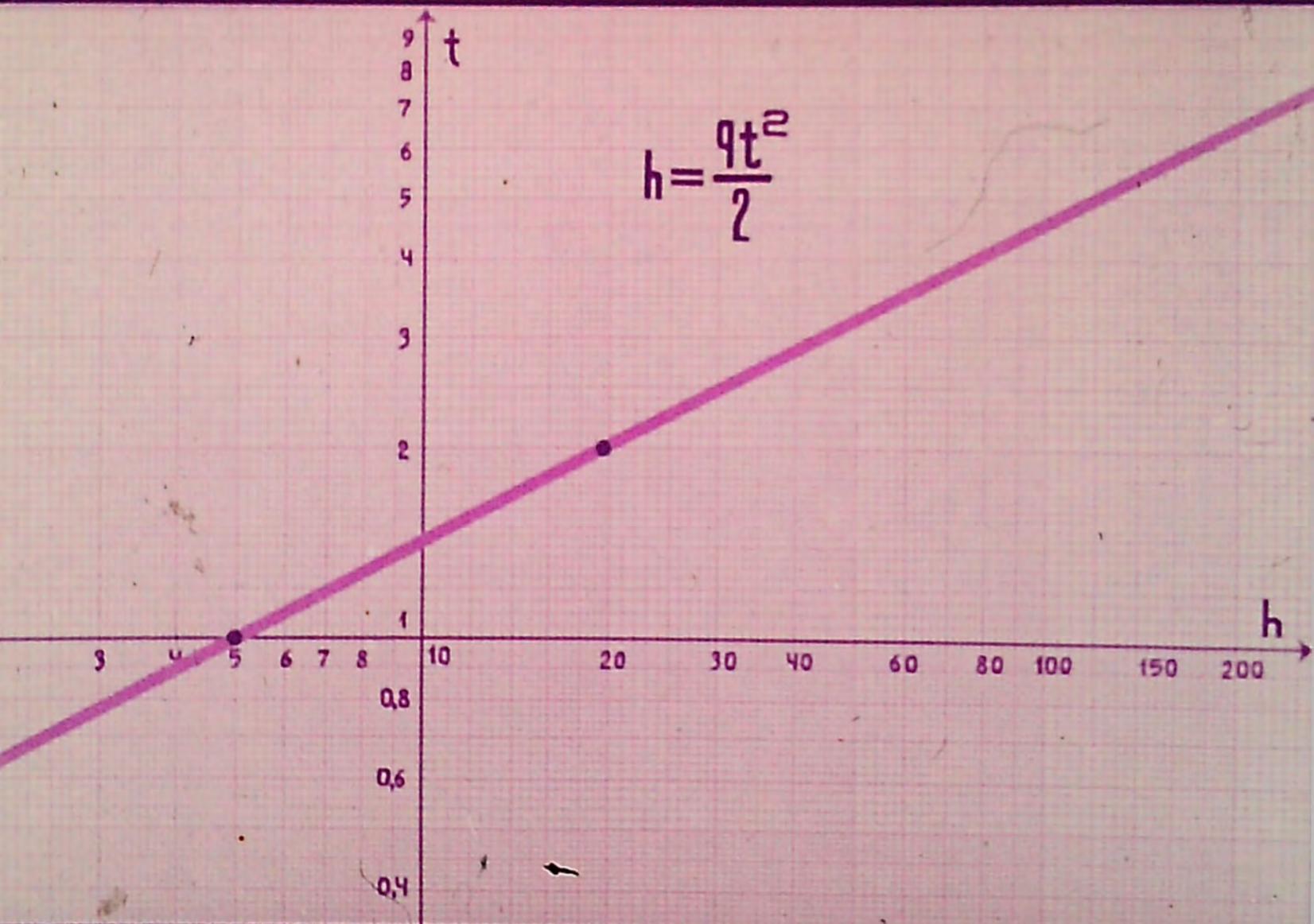


Запишіть формулами функції, зображені графіками.



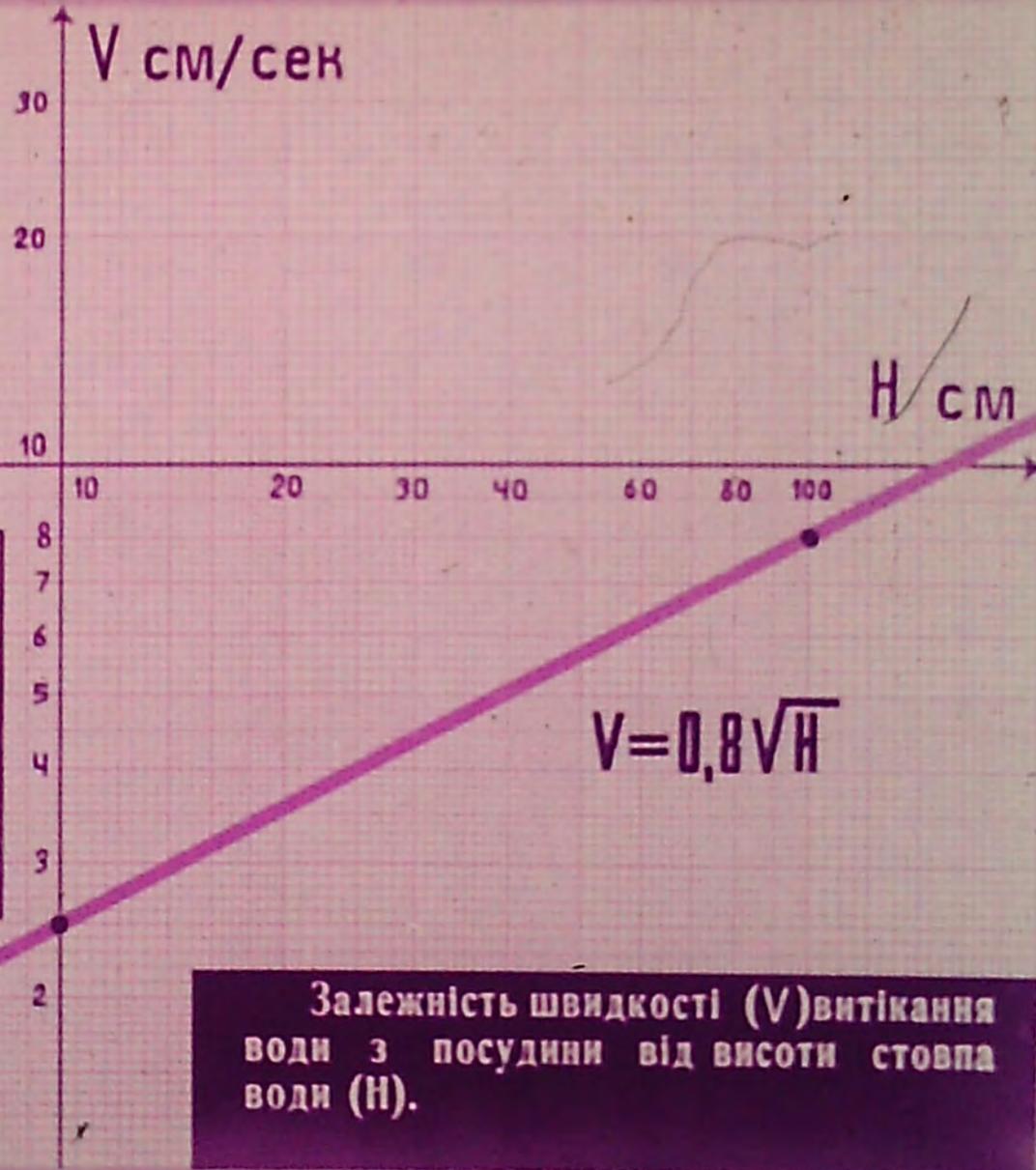
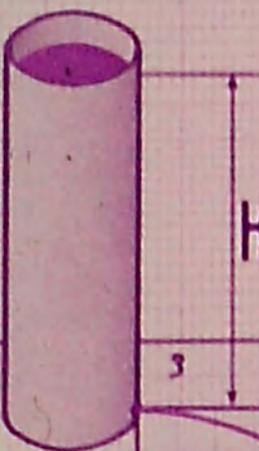
Графічне розв'язування рівняння  $1,6x^{\frac{2}{3}} = 7x^{-\frac{1}{5}}$ .

Складіть рівняння, аналогічне даному, та розв'яжіть його графічно.



$$h = \frac{gt^2}{2}$$

Складіть задачі на вільне падіння тіл та розв'яжіть їх за допомогою даного рівняння.

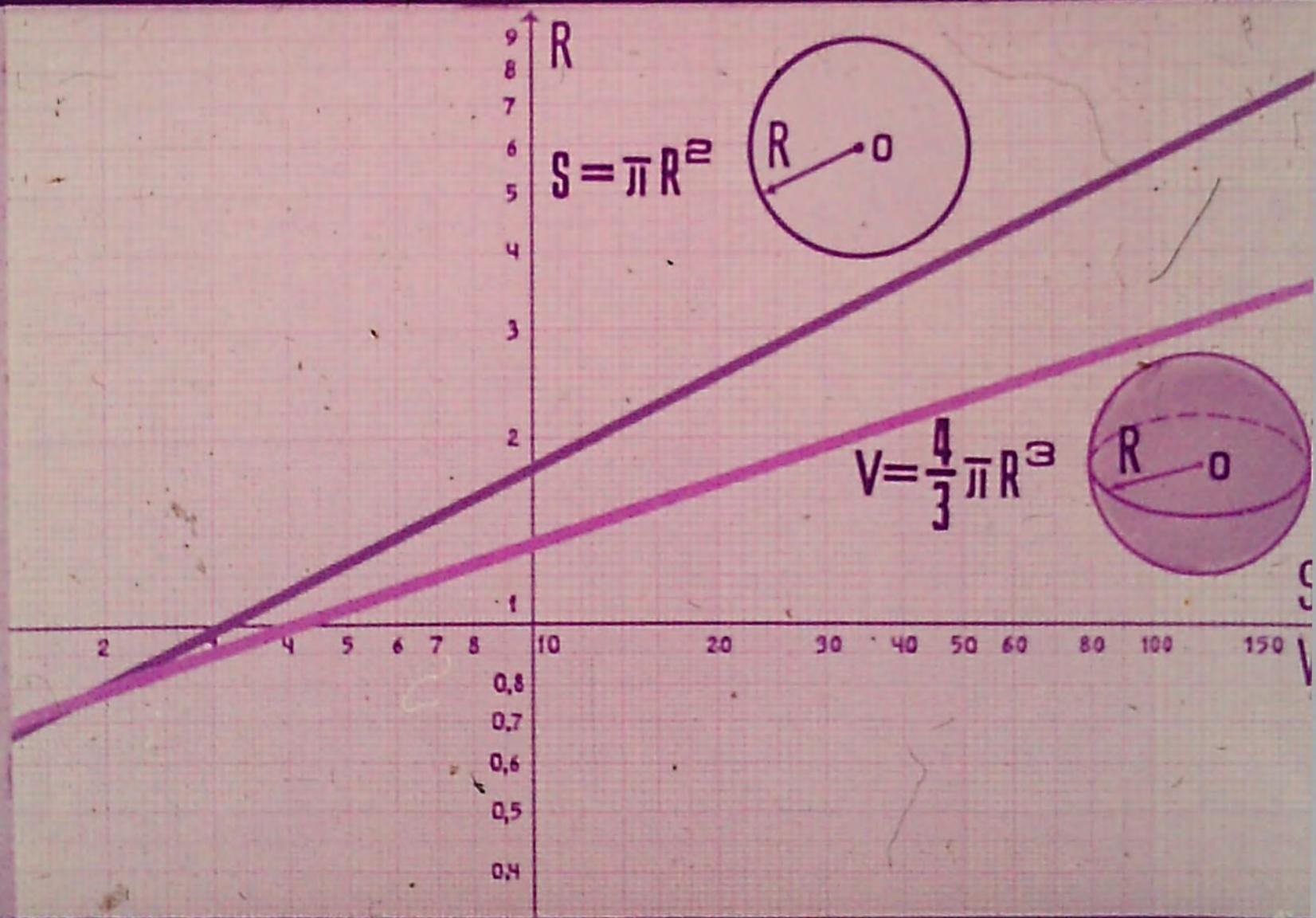


Залежність швидкості (V) витікання води з посудини від висоти стовпа води (H).

Якщо потрібно встановити, чи підлягає (хоч  
наближено) закону  $y=cx^k$  залежність  $y=f(x)$ ,  
що задана таблицею, доцільно побудувати графік  
цієї залежності на логарифмічному папері.

Залежність площі круга і об'єма кулі  
від радіуса

R	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
S	3,14	7,07	12,56	19,63	29,26
V	4,19	14,14	33,44	65,43	87,78



Які задачі можна розв'язати за допомогою даних графіків?  
 Складіть задачі та розв'яжіть їх.

**Автор**

**А. РОЗЕНБЕРГ**

**Консультант**

кандидат педагогічних наук

**А. ШЕВЧЕНКО**

**Редактор**

**Б. БРАСЛАВСЬКИЙ**

**Художник**

**Ю. ШКАРУПА**

**Художник-  
оформлювач**

**В. ЯНЕНКО**