

4.38. Вядома, што адваротная прапарцыянальнасць $y = \frac{k}{x}$ спадае на прамежку $(-\infty; 0)$. У якіх каардынатных чвэрцях размешчаны яе графік? Знайдзіце прамежкі знакапастаянства дадзенай функцыі.

 **4.39.** Вызначыце, колькі пунктаў, у якіх абсцыса роўна ардынаце, мае графік функцыі:

а) $y = \frac{36}{x}$; б) $y = \frac{5}{x}$.

Знайдзіце каардынаты ўсіх такіх пунктаў.

 **4.40.** Пабудуйце графік функцыі $y = -\frac{15}{|x|}$.



4.41. Размясціце ў парадку нарастання лікі a , a^2 і a^3 , калі $a < -1$.

4.42. Знайдзіце значэнне выразу $\frac{6^{-3} \cdot 2^{-4}}{18^{-2}}$.

4.43. Вылічыце: $\frac{|-21| + |-4|}{|24| \cdot |-5|}$.

4.44. Вынесіце множнік за знак кораня ў выразе $\sqrt{18x^6}$ пры $x \leq 0$.

4.45. Сябры падарылі аднакласніку акварыум, які мае форму прамавугольнага паралелепіпеда. Даўжыня акварыума роўна $6\frac{2}{5}$ дм, шырыня — $2\frac{1}{4}$ дм, вышыня — $1\frac{7}{8}$ дм. Колькі поўных 4-літровых вэдзер вады прыйшлося ўліць у акварыум, каб напоўніць яго да $\frac{8}{9}$ вышыні?

§ 18. Уласцівасці і графік функцыі $y = x^3$

 **4.46.** Знайдзіце аб'ём куба, калі даўжыня яго канта роўна:

а) 6 см; б) 10 дм; в) x м.

4.47. Знайдзіце значэнне выразу: 2^3 ; $(-3)^3$; $(\frac{2}{5})^3$; $(-\frac{4}{7})^3$; $(0,1)^3$.

 У матэматыцы функцыі выгляду $y = x^k$ вывучаюць для розных значэнняў k . Мы ўжо разгледзелі ўласцівасці функцыі $y = x^2$, $k = 2$, і адваротнай прапарцыянальнасці $y = \frac{1}{x} = x^{-1}$, $k = -1$.

Разгледзім уласцівасці і графік функцыі $y = x^3$.

1. Абсяг вызначэння функцыі. Паколькі выраз x^3 з'яўляецца ступенню з натуральным паказчыкам, то ён мае сэнс для любога рэчаіснага ліку x , значыць, абсягам вызначэння функцыі $y = x^3$ з'яўляюцца ўсе рэчаісныя лікі: $D = \mathbb{R}$.

2. Мноства значэнняў функцыі. Ступень x^3 можа прымаць дадатныя і адмоўныя значэнні, быць роўнай нулю. Мноствам значэнняў функцыі $y = x^3$ з'яўляецца прамежак $(-\infty; +\infty)$: $E = \mathbb{R}$.

3. Нулі функцыі. Паколькі $y = 0$, г. зн. $x^3 = 0$, пры $x = 0$, то гэта значэнне аргумента ёсць нуль функцыі.

4. Прамежкі знакапастаянства функцыі. Функцыя прымае дадатныя значэнні ($y > 0$), калі $x \in (0; +\infty)$. Функцыя прымае адмоўныя значэнні ($y < 0$), калі $x \in (-\infty; 0)$.

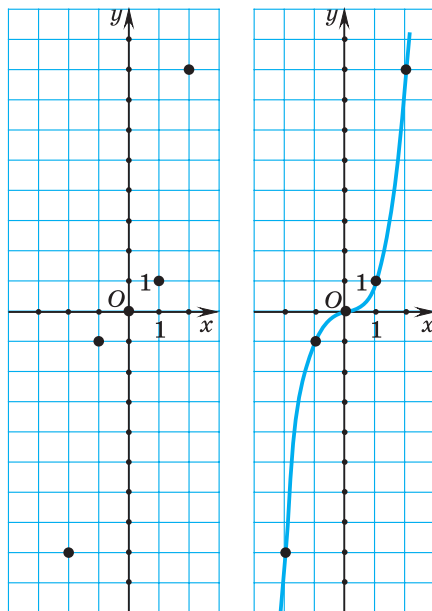
5. Графік функцыі $y = x^3$. Для пабудовы графіка функцыі $y = x^3$ складзём табліцу значэнняў функцыі, якія адпавядаюць некаторым значэнням аргумента.

x	-2	-1	0	1	2
y	-8	-1	0	1	8

Злучыўшы атрыманыя пункты плаўнай лініяй, атрымаем графік функцыі $y = x^3$ (рыс. 100). Гэта лінія называецца *кубічнай парабалай*.

6. Прамежкі манатоннасці функцыі. З павелічэннем значэнняў аргумента значэнні функцыі павялічваюцца, г. зн. функцыя нарастае на прамежку $(-\infty; +\infty)$.

7. Пункты графіка функцыі $y = x^3$ сіметрычныя адносна пункта $(0; 0)$.



Рыс. 100

 Уласцівасці функцыі $y = x^3$	
1. Знайдзіце значэнні функцыі $y = x^3$, калі: а) $x = 0,02$; б) $x = -0,02$; в) $x = 1,2$; г) $x = -1,2$.	а) $0,02^3 = 0,000008$; б) $(-0,02)^3 = -0,000008$; в) $1,2^3 = 1,44 \cdot 1,2 = 1,728$; г) $(-1,2)^3 = -1,728$.
2. Функцыя зададзена формулай $f(x) = x^3$. Параўнайце: а) $f(2,356)$ і $f(2,365)$; б) $f(-4,006)$ і $f(-4,0006)$.	а) Паколькі функцыя $f(x) = x^3$ нарастальная для $x \in \mathbf{R}$, то з таго, што $2,356 < 2,365$, вынікае, што $f(2,356) < f(2,365)$. б) Паколькі $-4,006 < -4,0006$, то $f(-4,006) < f(-4,0006)$, бо функцыя $f(x) = x^3$ нарастальная для $x \in \mathbf{R}$.
Графік функцыі $y = x^3$	
3. Ці належыць графіку функцыі $y = x^3$ пункт з каардынатамі: а) $(1; 0)$; б) $(1; 1)$; в) $(1; -1)$; г) $(-1; -1)$?	а) Падставім каардынаты пункта ва ўраўненне $y = x^3$, атрымаем $1^3 = 0$. Гэта роўнасць няправільная, значыць, пункт $(1; 0)$ не належыць графіку функцыі $y = x^3$. б) Роўнасць $1^3 = 1$ правільная, значыць, пункт $(1; 1)$ належыць графіку функцыі $y = x^3$. в) Роўнасць $1^3 = -1$ няправільная, значыць, пункт $(1; -1)$ не належыць графіку функцыі $y = x^3$. г) Роўнасць $(-1)^3 = -1$ правільная, значыць, пункт $(-1; -1)$ належыць графіку функцыі $y = x^3$.

4. Пункт $M(m; n)$ належить графіку функції $y = x^3$.

Які з пунктів таксама належать гэтаму графіку:

- а) $N(-m; n)$;
- б) $K(m; -n)$;
- в) $L(-m; -n)$?

Паколькі графік функції $y = x^3$ сіметрычны адносна пачатку каардынат, то каардынаты сіметрычных пунктаў — процілеглыя лікі. У пункта L каардынаты з'яўляюцца лікамі, процілеглымі лікам m і n . Такім чынам, графіку функції $y = x^3$ належить пункт L .

? Визначыце, які з графікаў на рысунку 101 з'яўляецца кубічнай парабай.

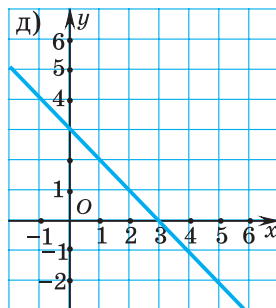
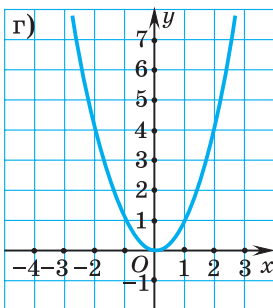
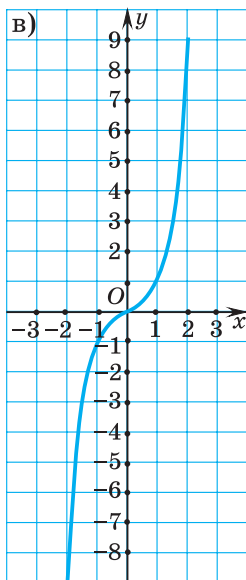
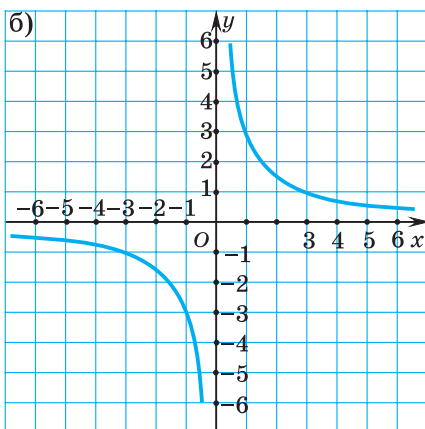
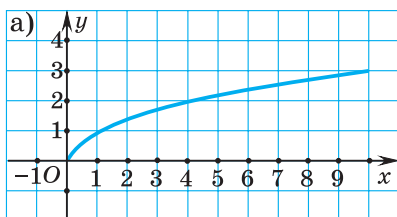


Рис. 101



4.48. Для функцыі $f(x) = x^3$ знайдзіце $f(0)$; $f(4)$; $f(-5)$; $f(-0,01)$; $f(0,5)$.

4.49. Функцыя зададзена формулай $f(x) = x^3$. Знайдзіце значэнне аргумента, пры якім значэнне функцыі роўна 1; 0; -8 ; $2\sqrt{2}$.

4.50. Выберыце пункты, праз якія праходзіць графік функцыі $y = x^3$:

- а) $A(-5; -125)$; б) $B(4; -64)$; в) $C(10; 100)$;
г) $D(-0,1; -0,001)$; д) $E(2; 6)$; е) $M(\sqrt{3}; 3\sqrt{3})$.

Запішыце каардынаты яшчэ якіх-небудзь двух пунктаў, якія належаць графіку функцыі $y = x^3$.

4.51. Функцыя зададзена формулай $f(x) = x^3$. Параўнайце:

- а) $f(2,1)$ і $f(3,9)$; б) $f(-8,97)$ і $f(-9,52)$;
в) $f(-\sqrt{5})$ і $f(-2)$; г) $f(2\sqrt{3})$ і $f(13)$.

4.52. Дадзена функцыя $g(x) = x^3$. Размясціце ў парадку спадання $g(-2,8)$; $g(0)$; $g(-4,65)$ і $g(15)$.

4.53. У адной сістэме каардынат пабудуйце графікі функцый і знайдзіце каардынаты іх агульных пунктаў:

- а) $y = x^3$ і $y = 2 - x$; б) $y = x^3$ і $y = \frac{16}{x}$.

4.54. Функцыя зададзена формулай $f(x) = x^3$. Знайдзіце значэнне выразу:

- а) $f(-3) + f(3) - f(5)$; б) $f(2,45) + f(-2,45) + f(0)$;
в) $f(-\sqrt{7}) + f(\sqrt{7})$; г) $f(\sqrt{2}) + f(-\sqrt{2}) + f(-1)$.

Абагульніце атрыманыя вынікі. Для функцыі $f(x) = x^3$ знайдзіце $f(a) + f(-a) + f(1)$, дзе a — любы рэчаісны лік.

4.55. У адной сістэме каардынат пабудуйце графікі функцый $y = x^3$ і $y = x$. Параўнайце ўласцівасці функцый $y = x^3$ і $y = x$.



4.56. Знайдзіце значэнні функцыі $y = x^3$ пры значэннях аргумента, роўных 1; -3 ; $0,1$; $-2,5$.

4.57. Для функцыі $f(x) = x^3$ знайдзіце значэнне аргумента, пры якім $f(x) = -1$; $f(x) = 27$; $f(x) = -125$; $f(x) = 7\sqrt{7}$.

4.58. Выберыце пункты, якія належаць графіку функцыі $y = x^3$:

- а) $A(0; 0)$; б) $B(6; 216)$;
в) $C(-10; -1000)$; г) $D(0,2; -0,008)$.

4.59. Функцыя зададзена формулай $f(x) = x^3$. Параўнайце:

- а) $f(3,6)$ і $f(4,8)$; б) $f(-10,25)$ і $f(-8,26)$;
в) $f(\sqrt{11})$ і $f(3)$; г) $f(-\sqrt{3})$ і $f(-\sqrt{2})$.

4.60. У адной сістэме каардынат пабудуйце графікі функцый $y = x^3$ і $y = -8$, знайдзіце каардынаты іх агульнага пункта.

4.61. Знайдзіце значэнне выразу $f(18) + f(-18) - f(-1)$, калі $f(x) = x^3$.



4.62. Выканайце дзеянні:

- а) $\left(5\frac{1}{3}\right)^5 \cdot \left(\frac{3}{16}\right)^5$; б) $\frac{4^7 \cdot 64}{16^4}$.

4.63. Пастаяннае папаўненне рубрык на нацыянальным адукацыйным партале adu.by лічыцца эфектыўным, калі рубрыку чытае не менш за 50 % наведвальнікаў партала. Анкетаванне паказала, што са 100 700 наведвальнікаў партала 41 600 чалавек чытаюць рубрыку «Электронныя адукацыйныя рэсурсы», 39 250 — рубрыку «Профільнае навучанне», 30 650 — абедзве гэтыя рубрыкі. Усе астатнія наведвальнікі партала чытаюць толькі рубрыку «Аktуальная інфармацыя». Ці будзе размяшчэнне рэкламы ў рубрыцы «Аktуальная інфармацыя» эфектыўным?

§ 19. Уласцівасці і графік функцыі $y = |x|$



4.64. Знайдзіце значэнне выразу $|x|$, калі:

- а) $x = 1,5$; б) $x = -4,5$; в) $x = 6,5$.

4.65. Знайдзіце значэнне выразу $|-1| + |2,4| + |-4,5|$.



У многіх практычных задачах ставіцца пытанне аб вылічэнні адлегласці паміж двума пунктамі. Для рашэння такіх задач выкарыстоўваецца паняцце модуля ліку. Азначэнне модуля ліку як адлегласці ад пачатку адліку да пункта