

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Розгортання середовища розробки. Перша програма мовою PHP. Лінійні алгоритми та вирази в PHP

Мета роботи: Розгорнути локальне середовище розробки для PHP (XAMPP), написати й запустити першу програму мовою PHP, а також навчитися записувати мовою програмування арифметичні, логічні та багатокрокові (алгоритмічні) вирази з використанням стандартних математичних функцій.

Теоретичні відомості

Перш ніж писати код PHP-застосунку, потрібне робоче середовище, у якому цей код буде виконуватись. Для локальної розробки найпростіший спосіб — дистрибутив **XAMPP**, який в одному інсталяторі об'єднує веб-сервер Apache, сервер бази даних MySQL/MariaDB, інтерпретатор PHP та інструмент phpMyAdmin для роботи з базою даних.

Встановлення XAMPP виконується у кілька кроків:

- Завантажити інсталятор із офіційного сайту apachefriends.org, обравши версію під свою операційну систему (Windows, macOS або Linux).
- Запустити інсталятор і залишити стандартний набір компонентів: Apache, MySQL/MariaDB, PHP, phpMyAdmin.
- Обрати теку встановлення (типово C:\xampp у Windows).
- Відкрити XAMPP Control Panel і натиснути Start навпроти модулів Apache та MySQL — індикатор стане зеленим, коли служба запущена.
- Перевірити роботу, відкривши в браузері <http://localhost> — має з'явитися стартова сторінка XAMPP.

Усі файли, які мають бути доступні через веб-сервер, розміщуються в кореневій теці документів `htdocs` (за замовчуванням `C:\xampp\htdocs` у Windows). Файл потрібно відкривати саме через адресу `http://localhost/...`, а не подвійним клацанням у Провіднику — інакше PHP-код виконано не буде, і браузер покаже або порожню сторінку, або вихідний текст скрипта.

Мінімальна перша програма мовою PHP виглядає так:

```
<?php
    echo "Hello, World!";
?>
```

Код між `<?php` і `?>` виконується сервером; браузер отримує вже готовий результат і ніколи не бачить сам PHP-код.

Лінійний алгоритм — це алгоритм, у якому всі дії виконуються послідовно, одна за одною, без розгалужень (if) і повторень (циклів). Обчислення значення арифметичного чи

логічного виразу за готовою формулою — типовий приклад лінійного алгоритму: дані зчитуються (або задаються у коді), над ними виконується послідовність операцій, результат виводиться на екран. Саме такі завдання наведено нижче.

У задачнику зустрічаються три типи завдань. Завдання **1** вимагає записати мовою програмування математичний вираз і обчислити його значення для довільно обраних (у межах області визначення) значень змінних. Завдання **2** вимагає записати логічний вираз (з операціями порівняння та «та» / «або») і визначити, чи він набуває значення TRUE, чи FALSE, при заданих значеннях змінних. Завдання **3** є найскладнішим: кінцевий результат обчислюється у кілька кроків, оскільки залежить від допоміжних змінних, які, у свою чергу, обчислюються за власними формулами. Тут важливо самостійно визначити правильний порядок обчислень — це і є «алгоритм», який потрібно розробити перед написанням коду.

Для запису математичних виразів мовою PHP знадобляться стандартні математичні функції. Відповідність позначень задачника вбудованим функціям PHP наведено в таблиці нижче.

Позначення у задачнику	Функція / константа PHP	Примітка
$ x $	<code>abs(\$x)</code>	модуль числа
$\sqrt{x}$	<code>sqrt(\$x)</code>	лише для $x \geq 0$
$\sqrt[n]{x}$ (n-й корінь)	<code>pow(\$x, 1/\$n)</code>	обережно з від'ємним x при парному n
x^y	<code>pow(\$x, \$y)</code> або <code>\$x ** \$y</code>	
$\ln x$	<code>log(\$x)</code>	натуральний логарифм
$\lg x$	<code>log10(\$x)</code>	десятковий логарифм
$\log_a x$	<code>log(\$x, \$a)</code>	логарифм за довільною основою
e^x	<code>exp(\$x)</code>	також доступна константа <code>M_E</code>
$\sin x, \cos x, \operatorname{tg} x$	<code>sin(\$x), cos(\$x), tan(\$x)</code>	аргумент у радіанах
$\operatorname{ctg} x$	<code>1 / tan(\$x)</code>	вбудованої функції немає
$\arcsin x, \arccos x, \operatorname{arctg} x$	<code>asin(\$x), acos(\$x), atan(\$x)</code>	
$\operatorname{arcctg} x$	<code>M_PI / 2 - atan(\$x)</code>	вбудованої функції немає
π, e	<code>M_PI, M_E</code>	вбудовані константи

Для завдання 2 знадобляться оператори порівняння та логічні оператори PHP:

Позначення	Оператор PHP	Значення
$=, \neq$	<code>==, !=</code>	рівність / нерівність (з

		приведенням типів)
<, >, ≤, ≥	<, >, <=, >=	порівняння
та	&&	логічне І
або		логічне АБО

Результат логічного виразу в PHP має тип bool (true/false). Щоб вивести його як текст «TRUE» або «FALSE», зручно скористатися тернарним оператором: `echo $result ? "TRUE" : "FALSE";` — або функцією `var_dump($result)`, яка одразу показує і значення, і тип.

Завдання на лабораторну роботу

- Встановіть XAMPP на своєму комп'ютері (або розгорніть аналогічне середовище на хостингу) і переконайтесь, що Apache та PHP працюють коректно.
- Оберіть свій варіант (номер визначає викладач або список групи) і виконайте наведені нижче завдання:
 - Завдання 1 — обчислення значення арифметичного виразу;
 - Завдання 2 — визначення логічного значення виразу (TRUE / FALSE);
 - Завдання 3 — розробка алгоритму та обчислення виразу, значення якого залежить від проміжних змінних.
- Для кожного завдання створіть окремий .php файл. Усі проміжні та кінцеві результати виведіть на екран за допомогою echo з пояснювальним підписом (наприклад, "Результат: " . \$c).
- Оформіть звіт про лабораторну роботу. Звіт має містити: тему й мету роботи; умову свого варіанта для кожного завдання (1, 2, 3); текст програмного коду; результат виконання (знімок екрана або текстовий вивід); висновок.

Нижче наведено приклад формулювання кожного завдання (варіант викладача), а також повний перелік варіантів для самостійного виконання. Номер варіанта для кожного завдання визначає викладач або список групи.

Приклад до завдання 1 (варіант викладача):

$$c = (3,14)^{n-y} + \operatorname{arctg} y \cdot x - \frac{\sqrt[3]{|\ln y + \ln x|}}{\sqrt[3]{\lg y} + \sqrt[5]{\cos x^{-1}}}$$

Варіанти завдання 1 для самостійного виконання (номер визначає викладач):

Варіант	Вираз
1	$S = \log_b \frac{b \cdot e^{-1,8b+x} + \operatorname{arctg} \frac{2x}{2}}{(-1)^{-1,8b} + \sqrt{ \ln x + \lg b }}$
2	$k = \sqrt{\frac{\sin^2 p \cdot y + \cos^2 \frac{y}{p} + 0,64}{\lg p \cdot y + \ln p^2 - y^3 + e^{-(p-y)}}}$
3	$i = \arcsin^3 \left(\frac{1,7x^{-2} + \sqrt[3]{ x-4 ^3}}{\operatorname{tg} \frac{3,2}{x} + \ln(x+0,6)^5} + 1 \right)$
4	$j = e^{\lg m} \cdot \frac{\sqrt{\arcsin m^{-3} + \operatorname{arctg} \frac{\pi}{3}}}{\log_x \left(11,2x^{-m} + \left \frac{\pi}{4} - x \right \right)}$
5	$l = \frac{1}{e^{-kx+0,3}} \cdot \left(\frac{\lg k+x - \sqrt{\sin^4 x}}{\operatorname{arctg} \frac{x+1}{x-k} + \frac{\pi}{8} \ln \pi} + 3 \right)$
6	$t = (m-y)^{- x+2 } \cdot \sqrt{\frac{\ln m-y + \cos^3 m + 0,02}{\sqrt{ m+y ^3} + 12,4 \lg \frac{\pi}{5}}}$
7	$q = \frac{e^{-2,1 z + \sqrt{7}}}{\operatorname{tg} z + \operatorname{ctg} \frac{\pi}{9} + z} - \frac{\operatorname{arctg}^3(z-2)}{\ln z^4 + \ln z^6}$
8	$\varphi = \arccos \frac{x}{0,21} + \frac{e^{0,4x-1} - \sqrt{(x+4,3)^3}}{\ln \left \frac{\pi}{12} - x \right + \operatorname{tg}^2 \frac{x}{4}}$
9	$\varepsilon = e^3 \cdot \log_2 x^5 - \frac{17,6(x-0,3)^2 - \cos \frac{\pi}{x}}{\sqrt[3]{ \ln x^{-1} } - \sqrt{ x+2 + x }}$
10	$\gamma = \omega \cdot x^{-4,7} \cdot \frac{e^{\lg x } - 1 + \sqrt{ (\omega \cdot x - 2) - e }}{\arccos^2 \omega^{-1} + \operatorname{arctg} \frac{x}{\pi}}$
11	$\beta = \frac{e^{-x^2} - e^{\sqrt{ x-0,7 }}}{\lg x+1 - \ln^3 3^x - 1 + \operatorname{ctg} \frac{x^2 - 1}{e}} + 9,31x$

Варіант	Вираз
12	$\alpha = (-3)^{\frac{k+2}{2}} \cdot \operatorname{arctg}(kx^{-3,6}) + \frac{\cos^2(kx^3)}{\ln kx-1 - \lg x }$
13	$a = \gamma \cdot \sqrt[3]{y+0,05} + \frac{\arccos \frac{\pi+y}{4} - \ln \left \frac{\pi}{\gamma} \right }{\sqrt{ \pi-y } + \sin^2(\pi y + 2)}$
14	$w = \sin^2\left(\frac{x}{3}\right) + \frac{\log_3 x^2-y + e^{-y}}{\sqrt[4]{ x+y } - \operatorname{arctg} \frac{y}{x}}$
15	$r = \frac{\sqrt[3]{ n-2t } \cdot \sqrt{ t+5 }}{\operatorname{tg}^2 \frac{n}{t} + \operatorname{ctg}(n-t) + 0,18}$
16	$d = 2,0^{\sin(x-y)} - \frac{\arcsin \frac{x}{y+1} + \sqrt[5]{ x \cdot y }}{\ln^2 x-y + \lg 3}$
17	$h = \frac{1}{\log_p x+p } + p \cdot \cos^3\left(\frac{x}{p}\right) - \sqrt{\frac{ x-p }{p^2+1}}$
18	$\mu = \operatorname{arctg}^2\left(\frac{x+z}{x-z}\right) + \sqrt[3]{ x ^2+ z } - \sqrt{ x \cdot z } + 0,9$
19	$u = e^{0,5y} \cdot \frac{\sqrt[3]{ y-x }}{\ln x+1 + \lg y+1 + 1,2} - \operatorname{ctg} \frac{x}{y+2}$
20	$p = \log_4\left(\left \frac{x^2-y}{x+y}\right + 1\right) - \frac{\cos^2 x + \sin^2 y}{\sqrt[3]{ xy } + 0,7}$

Приклад до завдання 2 (варіант викладача):

$$a \neq y < |2a| \quad \text{при} \quad a = -4; y = 1$$

Варіанти завдання 2 для самостійного виконання (номер визначає викладач):

Варіант	Умова
1	$x + y \leq z < 2x \quad \text{при} \quad x = 3; y = 1; z = 4$

Варіант	Умова
2	$ x > 2$ або $ y \leq 1$ при $x = -3; y = 0,5$
3	$xy < x + y \leq 5$ при $x = 2; y = 1$
4	$\sqrt{x+y} \geq x - y$ при $x = 5; y = 4$
5	$\frac{a}{b} \leq a + b < ab$ при $a = 4; b = 2$
6	$ x - y < x + y$ та $xy > 0$ при $x = 3; y = 5$
7	$ma \geq m - a > 0$ при $m = 5; a = 1$
8	$x^2 + y^2 > 8$ та $ x - y \leq 4$ при $x = -2; y = 3$
9	$0,25 \leq xy < \frac{x}{y}$ при $x = 1; y = 0,5$
10	$ a - b \geq a - b $ при $a = -3; b = 2$
11	$x - y < z \leq xy$ при $x = 2; y = 1; z = 3$
12	$\sqrt{xy} \leq x + y$ та $xy > 0$ при $x = 4; y = 9$
13	$a \leq 0$ або $b > a $ при $a = 3; b = 1$
14	$xyz \geq x - y + z$ при $x = 2; y = -1; z = 3$
15	$\frac{ x }{ y } < 1$ та $x > y$ при $x = 2; y = 5$
16	$ a < b \leq a + b$ при $a = -3; b = 4$
17	$x + 2 < y \leq x^2$ при $x = 3; y = 8$
18	$ a + b \leq a + b $ або $ab > 0$ при $a = -2; b = 5$
19	$\sqrt{x} + \sqrt{y} \geq x + y$ при $x = 0,25; y = 0,25$
20	$a \neq b$ та $ a - b \geq 1$ при $a = 2; b = 5$

Приклад до завдання 3 (варіант викладача):

$$z = \lg|x+1| - \ln^3|2^x - 1|, \quad x = e^{ky-5,1} + \cos^2(ky), \quad y = \sqrt{|\pi - e|}, \quad k = 2,26.$$

Варіанти завдання 3 для самостійного виконання (номер визначає викладач):

Варіант	Вираз
1	$q = \ln p+3 + \sqrt{p^2-1}, \quad p = \arctg \beta - \cos^2 \beta, \quad \beta = 1,85.$
2	$r = e^{-2t} + \lg^3 t-4 , \quad t = \sqrt{ \sin \theta + 0,5 }, \quad \theta = 2,14.$
3	$s = \frac{\sin^2 u + \cos^3 v}{u-v}, \quad v = \ln u+1 ,$ $u = \arccos(0,3) + 1,2.$
4	$w = \sqrt[3]{ k^2 - 5k + 2 }, \quad k = \lg \varphi - 7 + \arctg \varphi, \quad \varphi = 4,08.$
5	$b = \arcsin \frac{1}{n+2} + \ln n , \quad n = e^{-\lambda} + \lambda^2, \quad \lambda = 0,63.$
6	$c = \cos^2(x-y) + \tg x+y , \quad y = \sqrt[4]{ x-3 },$ $x = 2^\rho - \rho, \quad \rho = 1,4.$
7	$f = \frac{\log_\sigma z+1 }{e^z}, \quad z = \arccos \frac{\pi}{\sigma} - \sigma, \quad \sigma = 5,9.$
8	$n = \sqrt{ d^3 - 2d } + \arctg^2 d, \quad d = \ln \tau+1 - \cos \tau, \quad \tau = 3,3.$
9	$\theta_1 = \arctg^3 g + \lg g-1 , \quad g = \sqrt{ \mu+4 } - \mu, \quad \mu = -2,17.$
10	$\lambda_1 = e^{\sin x} - \cos^2 x, \quad x = \lg y+2 + y^3,$ $y = \arctg(0,77).$
11	$\sigma_1 = \sqrt[5]{ a-b } + \tg(ab), \quad a = e^{-c}, \quad b = \ln c+3 , \quad c = 2,05.$
12	$\tau_1 = \ln^2 p-q - \arcsin \frac{p}{q}, \quad q = \sqrt{ p+5 },$ $p = \cos \beta + \beta^2, \quad \beta = 0,92.$
13	$\psi = \frac{\arctg u + \cos^3 u}{u^2 + 1}, \quad u = \lg v-2 + e^{-v}, \quad v = 3,77.$
14	$\rho_1 = \sqrt{ x+y } - \ln^3 x-y , \quad y = \tg^2 \frac{x}{2},$ $x = \arcsin(0,4) - 1,1.$
15	$\delta = 2^{\lg t} + \arctg(t^2 - 1), \quad t = \sqrt[3]{ k+7 } - k, \quad k = -1,58.$
16	$\xi = \cos^2(\pi - z) + \ln z+1 , \quad z = e^{-w} + w, \quad w = 0,44.$

Варіант	Вираз
17	$\beta_1 = \arccos(x - 1) + \lg^2 x $, $x = \sin^3 y - y$, $y = \sqrt{ \alpha + 2 }$, $\alpha = 1,73$.
18	$\varepsilon_1 = \sqrt{ m^3 - n } + \operatorname{tg}(mn)$, $n = \operatorname{arctg} m - m^2$, $m = 0,58$.
19	$\kappa = \ln a + b - \cos^2(a - b)$, $a = e^{-2p}$, $b = \lg p - 3 $, $p = 1,15$.
20	$\mu_1 = \arcsin^2 x + \sqrt[3]{ x + 2 }$, $x = \ln y - 1 + \cos y$, $y = 0,3 \cdot e^{-1}$.

Контрольні запитання

- Що таке XAMPP і які компоненти входять до його складу?
- Як перевірити коректність встановлення PHP на локальному сервері?
- Чому не можна відкривати .php файл подвійним клацанням у Провіднику, а потрібно звертатися до нього через `http://localhost/...`?
- Що таке лінійний алгоритм і чим він відрізняється від алгоритму з розгалуженнями чи циклами?
- Якими функціями PHP обчислюються тригонометричні та обернені тригонометричні функції? Чи є в PHP вбудована функція для `ctg x`?
- Чим оператор порівняння `===` відрізняється від `==`?
- Як обчислити логарифм із довільною основою в PHP?
- У якому порядку потрібно обчислювати проміжні змінні, якщо значення однієї з них залежить від іншої? Наведіть приклад із наведених вище варіантів завдання 3.