

Варіант № 4 - ІМІО

1. $A = \log_5 2$; $B = \log_2 7$. Що більше?

Варіанти відповіді:

а) $A > B$; б) $B > A$; в) $A = B$.

2. Скільки різних чисел записано у наступній послідовності:

$$\cos 22.5^\circ; \sin(3\pi/4); \frac{\sqrt{2 + \sqrt{2}}}{2}; \frac{\sqrt{2 + \sqrt{2}}}{4} ?$$

Варіанти відповідей: а)1; б)2; в)3; г)4.

3. Число 110010111, задане у двійковій системі числення, перетворити у число в десятковій системі числення.

Варіанти відповідей: а)407; б)401; в)399; г)413.

4. Знайти пари дійсних чисел (x, y) , для яких справджується рівність

$$\log_2 \left(x^2 + y^2 - 2 + \frac{1}{x^2 + y^2 - 2} \right) - 1 = (1 - x^2 - y^2)(2x + y - 2\sqrt{3})^2.$$

5. Сума нескінченно спадної геометричної прогресії дорівнює найменшому значенню $f(x) = x^3 + 3x - 9$ на $[2; 3]$; різниця між першим і другим членами прогресії дорівнює $f'(0)$. Знайти знаменник прогресії.

6. Скласти алгоритм та програму обчислення кількості нулів, якими закінчується число $N!$

7. Щоб вийти з тупикової ситуації Нінзя повинна переглянути у відповідності до наданої їй інструкції матрицю A з 100 на 100 елементів так, щоб у кожному з елементів, які необхідно відвідати, вона побувала один раз.

Запрограмуйте рух черепашки за інструкцією: послідовно за годинниковою стрілкою по спіралі обійти всі елементи матриці, що знаходяться не нижче основної діагоналі, починаючи з елемента $A(1,1)$. Основна діагональ матриці визначається множиною елементів $A(1,1)$, $A(2,2)$, ..., $A(M,M)$.

8. Чому дорівнює значення $ft4(6)$, якщо

```
function ft4(n:longint):longint;  
begin  
  if (n<0) then ft4:=0  
  else if (n=0 or n=1) then ft4:=1  
  else if ((n mod 2)=0) then ft4:=ft4(n div 2)  
  else ft4:=ft4((n-1) div 2)+2*ft4(((n-1) div 2)+1)  
end;
```

9. На висоті правильної 4-кутної піраміди побудована куля. Визначити площу тієї частини бічної поверхні піраміди, що знаходиться зовні кулі. Сторона основи піраміди дорівнює α , а кут нахилу ребра до основи дорівнює φ .

10. Описати математичну чи структурно-алгоритмічну модель та написати програму на мові програмування Паскаль (C, Basic) знаходження кількості натуральних чисел з проміжку $[a, b]$, що задовольняють властивості P. Числа a та b вводяться з першого рядка через кому з діапазону $1, \dots, 100000000$; результат виводиться у вигляді: "Кількість=..." Властивість P: у десятковому представленні числа існує хоча б одна група з 3-х цифр (які стоять поряд) таких, що різниця між цифрами у групі більше 1.