

Вступний іспит з інформатики та математики (письмовий)

Варіант № 2 - ІМІО

1. $A = \log_5 9$; $B = \log_7 3$. Що більше?

Варіанти відповіді:

а) $A > B$; б) $B > A$; в) $A = B$.

2. Скільки різних чисел записано у наступній послідовності:

$$\cos 15^\circ; \sin(7\pi/12); \frac{\sqrt{2 + \sqrt{3}}}{2}; \frac{\sqrt{3} + 2}{2\sqrt{2}} ?$$

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

3. Число 010100101, задане у двійковій системі числення, перетворити у число в десятковій системі числення.

Варіанти відповідей: а)105; б)165; в)115; г)131.

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

$$\log_3 \left(2x + y + \frac{1}{2x + y} \right) - \log_3 2 = -(x^2 + y^2 - 1)^2 / (2x + y).$$

5. Сума нескінченно спадної геометричної прогресії дорівнює найбільшому 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 суми цифр даного числа 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 проти годинникової стрілки по спіралі обійти всі елементи матриці, що знаходяться не нижче основної діагоналі, починаючи з елемента $A(1,1)$.

8. Чому дорівнює значення $ft2(6)$, якщо

```
function ft2(n:longint):longint;  
begin  
  if (n<0) then ft2:=0  
  else if (n=0 or n=1) then ft2:=1  
  else if ((n mod 2)=0) then ft2:=ft2(n div 2)+1  
  else ft2:=2*ft2((n-1) div 2)+ft2(((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 бічної грані 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 однакових цифр, які стоять поряд.