

Вступний іспит з інформатики та математики (письмовий)

Варіант № 3 - ІМІО

1. $A = \log_3 5$; $B = \log_7 6$. Що більше?

Варіанти відповіді:

а) $A > B$; б) $B > A$; в) $A = B$.

2. Скільки різних чисел записано у наступній послідовності:

$$\sin 22.5^\circ; \cos(3\pi/4); \sqrt{\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{8}}}; \frac{\sqrt{2}}{2\sqrt{2+\sqrt{2}}}$$

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

3. Число 011011011, задане у двійковій системі числення, перетворити у число в десятковій системі числення.

Варіанти відповідей: а)205; б)203; в)219; г)211.

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

$$\log_3 \left(y - 3x + 7 + \frac{1}{y - 3x + 7} \right) - \log_3 2 = (x^2 + y^2 - 4)^2 / (3x - y - 7).$$

5. Сума нескінченно спадної геометричної прогресії дорівнює найменшому значенню $f(x) = 3x^2 - 3x + 25/12$, а перший член прогресії дорівнює квадрату її знаменника. Знайти знаменник прогресії.

6. Скласти алгоритм та програму обчислення кількості одиниць у двійковому записі 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 елементу $A(1,1)$. Основна діагональ матриці визначається множиною елементів $A(1, 1), A(2, 2), \dots, A(M, M)$.

8. Чому дорівнює значення $ft3(6)$, якщо

```
function ft3(n:longint):longint;  
begin  
  if (n<0) then ft3:=0  
  else if (n=0 or n=1) then ft3:=1  
  else if ((n mod 2)=0) then ft3:=ft3(n div 2)  
  else ft3:=2*ft3((n-1) div 2)-ft3(((n-1) div 2)+1)  
end;
```

9. На висоті правильної 3-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 не існує групи з 3-х однакових цифр, які стоять поряд.