

"Затверджую"

Декан

доц. І. І. Дияк

№ особової справи \_\_\_\_\_ Варіант \_\_\_\_\_

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

113 ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

Вказівки: Розв'яжіть завдання і в дужках (.....) запишіть відповіді десятковим дробом. Ваші відповіді також запишіть у відповідних клітинках талону відповідей. Виправлення відповідей у завданні та в талоні не допускається.

1.(.....)

Знайти  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 6x}{e^x - e^{4x}}$ .

2.(.....)

Знайти  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+5x)^8 - 1}{2x}$ .

3.(.....)

Перевіривши лінійність та обмеженість оператора  $A$ , знайти його норму, якщо  $A \in L(C[0,1])$ , а  $(Ax)(t) = tx(0) + 1,5tx(1)$ . Відповідь подати у вигляді десяткового дробу.

4.(.....)

Випадкова змінна  $\xi$  задана функцією розподілу  $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2 \\ 0,5x - 1, & 2 \leq x < 4 \\ 1, & 4 \leq x \end{cases}$

Знайти ймовірність того, що в результаті випробування випадкова змінна  $\xi$  прийме значення не більше за 3.

5.(.....)

Проведено 31 спостереження над нормально розподіленою випадковою змінною  $\xi$ , на основі яких одержали середнє вибіркоче  $\bar{x} = 38.61$  та стандарт  $s = 13.43$ . Знаючи із статистичних таблиць, що при  $\alpha = 0.05$  та  $d.f. = 30$  критичне значення  $t_{kp} = 1.7$  і вважаючи о  $\sqrt{30} = 5,477$ , знайти з точністю до сотих нижню межу 90% - го інтервалу довір'я для невідомого сподівання генеральної сукупності  $\xi$ .

6.(.....)

Знайдіть хроматичне число графа  $Q_{16}$ .

7.(.....)

Знайти загальний розв'язок лінійного однорідного рекурентного рівняння, якщо його характеристичне рівняння має такі корені: 1, 2, 2, 3, 3, 3.

1)  $a_n = B_1 + B_2 \cdot 2^n + B_3 \cdot 2^{n+1} + B_4 \cdot 3^n + B_5 \cdot 3^{n+2} + B_6 n \cdot 3^{n+3}$ ;

2)  $a_n = B_1 + B_2 \cdot 2^n + B_3 n \cdot 2^n + B_4 \cdot 3^n + B_5 n \cdot 3^n + B_6 n^2 \cdot 3^n$ ;

3)  $a_n = B_1 + B_2 \cdot 2^n + B_3 n \cdot 2^n + B_4 \cdot 3^n + B_5 n \cdot 3^n + B_6 n \cdot (n+1) \cdot 3^n$ ;

4)  $a_n = B_1 + B_2 \cdot 2^n + B_3 n \cdot 2^n + B_4 \cdot 3^n + B_5 n \cdot 3^n + B_6 n \cdot (n-1) \cdot 3^n$ ;

5)  $a_n = B_1 n + B_2 n \cdot 2^n + B_3 n^2 \cdot 2^n + B_4 n \cdot 3^n + B_5 n^2 \cdot 3^n + B_6 n^3 \cdot 3^n$ .

8.(.....)

Як називається об'єкт, що заміщається моделлю?

1). копія

- 2). оригінал
- 3). шаблон
- 4). макет

**9.(.....)**

Методом найменших квадратів знайдіть наближений розв'язок системи лінійних рівнянь  $Ax=b$ , де

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 7 \\ 7 \\ 8 \end{pmatrix}.$$

Подайте в якості відповіді величину  $x_1 + x_2$ .

**10.(.....)**

Задано тензор істинних напружень Коші

$$\underline{\underline{\mathcal{E}}} = [\bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3] \begin{bmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 \\ 1 & 4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{e}_1 \\ \bar{e}_2 \\ \bar{e}_3 \end{bmatrix}$$

і орт нормалі  $\bar{n} = \frac{1}{\sqrt{2}}\bar{e}_1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\bar{e}_2$ . Знайти  $\sigma_n^\perp$  – нормальну складову вектора  $\bar{\sigma}_n$ .

**11.(.....)**

Розглядається двоточкова крайова задача з умовами Діріхле для системи двох звичайних диференціальних рівнянь з лінійним симетричним оператором. Визначити ширину стрічки системи лінійних алгебраїчних рівнянь методу скінченних елементів у разі застосування апроксимацій функціями-бульбашками третього степеня.

**12.(.....)**

Виконати 2 кроки методу степенів для матриці  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ , взявши за початковий вектор  $x_0 = (1, 0)^T$ . У відповіді записати число, що відповідає інтервалу, якому належить друге наближення до максимального власного числа:

- 1 – [0; 1; 1,5];      2 – [2; 3,5];      3 – [4; 6];      4 – [6; 9];      5 – [9; 12].

**13.(.....)**

Нехай  $\Phi$ - фундаментальний розв'язок диференціального рівняння,  $D \subset R^2$  обмежена область з границею  $\Gamma$  і одиничним вектором зовнішньої нормалі  $\nu$ ,  $\varphi \in C(\Gamma)$ . Яка з нижчеприведених функцій є потенціалом простого шару (вказіть номер правильної відповіді):

- 1).  $u(x) = \int_D \varphi(y)\Phi(x, y)dy, x \in D$ .
- 2).  $u(x) = \int_D \varphi(y)\Phi(x, y)dy, x \in D$ .
- 3).  $u(x) = \int \varphi(y) \frac{\partial \Phi(x, y)}{\partial \nu(y)} \Phi(x, y)dy, x \in D$ .
- 4).  $u(x) = \int \varphi(y) \frac{\partial \Phi(x, y)}{\partial \nu(x)} \Phi(x, y)dy, x \in D$ .

**14.(.....)**

Розв'язати задачу  $\int_0^1 (x + \sqrt{x}) dx \rightarrow \text{extr } y \sqrt{x} = 0 \quad y \sqrt{x} = 0$ . У відповідь записати коефіцієнт при  $x$  помножений на 3

**15.(.....)**

Для матриці  $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 0,5 & 3 & 2,5 \\ 4 & 1 & 1 \end{pmatrix}$  знайти число Фробеніуса.

- Варіанти відповідей : 1) 6,5;    2) 7,5;    3) 8;    4) 6;    5) правильної відповіді немає.  
Вкажіть номер правильної відповіді.

**16.(.....)**

Визначити верхню ціну матричної гри  $\begin{pmatrix} 2 & -2 & 1 & -3 \\ 4 & 5 & 3 & 4 \\ -2 & -5 & 4 & 5 \\ 9 & 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ .

**17.(.....)**

Яке значення отримає величина  $y$  в результаті виконання таких операторів:

```
int a = 1, b = 6, y;
y = --b * 2 + a++ * 4; y += (++a - b ++);
```

**18.(.....)**

Що надрукує програма

```
#include <iostream>
class TOne {
protected: int n;
public: TOne(int i): n(i) {}
virtual void show() { std::cout << n; } };
class TTwo: public TOne {
public: TTwo(int i): TOne(i) {}
void show() { std::cout << ++n; } };
int main() {
const int k=5; TOne* a[k]; int x;
for (int i=0; i<k; ++i) { std::cin >> x;
if (x%2) a[i] = new TTwo(x);
else a[i] = new TOne(x); }
for (int i=0; i<k; ++i) a[i]->show();
return 0; }
```

якщо у вхідному потоці задано '2 5 4 3 9' ?

**19.(.....)**

Оператор switch мови C++ – це такий оператор, який:

- 1) дозволяє еквівалентно замінити оператор циклу;
- 2) зобов'язаний надрукувати хоча б одне повідомлення;
- 3) може використовувати лише величини типу int;
- 4) може бути переписаний вкладеними операторами if;
- 5) мусить передувати операторам друкування;

**20.(.....)**

Яке значення отримає величина  $u$  в результаті виконання таких операторів:

```
int nn = 8, ee = -3, u;
u = --ee + 2 * nn++; u += (++nn - ee++);
```

**21.(.....)**

Вкажіть вірне твердження

1. Використання щільного індексу вимагає сортування записів файлу даних за значеннями ключа пошуку
2. Сортування записів бази даних за значеннями ключа пошуку не є обов'язковою вимогою використання щільного індексу

**22.(.....)**

За допомогою SQL, як вибрати всі рядки з таблиць "Persons" де "LastName" є лексикографічно між (включно) "Hansen" та "Pettersen"?

- 1). SELECT LastName>'Hansen' AND LastName<'Pettersen' FROM Persons
- 2). SELECT \* FROM Persons WHERE LastName BETWEEN 'Hansen' AND 'Pettersen'
- 3). SELECT \* FROM Persons WHERE LastName>'Hansen' AND LastName<'Pettersen'

**23.(.....)**

При аналізі руху електронів у діодному проміжку було побудовано дві математичні моделі: спершу написана програма, що моделює взаємодію частинок, потім виведено рівняння руху електронів з теоретичних міркувань. Які математичні моделі були застосовані в цих випадках?

1. спершу аналітична, потім імітаційна
2. спочатку імітаційна, потім аналітична
3. дві аналітичні

**24.(.....)**

Напишіть у зростаючому порядку без пропусків номери правильних відповідей. Для Microsoft Windows в імені файлу заборонені символи:

- 1). > <                    2). ? \*                    3). -                    4). | / \ : "                    5). Пробіл

**25.(.....)**

Які основні технології визначають інтерфейс LTE?

- 1). мультиплексування за допомогою ортогональних несучих OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing);
- 2). багатоантенні системи MIMO (Multiple Input Multiple Output);
- 3). еволюційна системна архітектура мережі (System Architecture Evolution);
- 4). кожна піднесуча модулюється за допомогою 128-позиційної квадратурної фазово-амплітудної модуляції .