

"Затверджую"

15.07.2012 р.

Ректор

проф. І. О. Вакарчук

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

### НАПРЯМ "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.

Правильна відповідь на кожне питання оцінюється 2 балами.

1. (.....)

Знайти верхню границю послідовності  $x_n = (1 + (-1)^n) \frac{n+1}{n}$ .

2. (.....)

Знайти площу  $S$  фігури, обмеженої кривими  $y = x$  та  $y = x + 2 \sin^2 x$ ,  $x \in [0; 2\pi]$ . У відповідь записати величину  $\frac{S}{\pi}$ .

3. (.....)

Обчислити подвійну границю  $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} (x^2 + y^2)^{x^2 y^2}$ .

4. (.....)

Розглянемо оператор  $A: C[0,1] \rightarrow C[0,1]$ ,  $x(s) \in C[0,1]$ ,  $(Ax)(t) = x(t) - \int_0^1 t \cdot s \cdot x(s) ds$ .

Знайти обернений до  $A$  оператор (вказати правильну відповідь):

1)  $(A^{-1}x)(t) = x(t) + \int_0^1 t \cdot s \cdot x(s) ds$  ;

2)  $(A^{-1}x)(t) = x(t) + \frac{1}{2} \int_0^1 t \cdot s \cdot x(s) ds$  ;

3)  $(A^{-1}x)(t) = x(t) + \frac{3}{2} \int_0^1 t \cdot s \cdot x(s) ds$  ;

4)  $(A^{-1}x)(t) = x(t) - \frac{3}{2} \int_0^1 t \cdot s \cdot x(s) ds.$

5. (.....)

Знайдіть значення  $y(2)$  розв'язку  $y(x)$  задачі  $y'' - y' = 1$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = -1$ .

6. (.....)

Використавши принцип максимуму, знайдіть найбільше на множині  $x \in [-1, 1]$ ,  $t \in [0, 2]$  значення розв'язку задачі

$$u_t = 4u_{xx}, \quad u|_{t=0} = x^2 - 1, \quad u|_{x=-1} = 0, \quad u|_{x=1} = \sin(\pi t).$$

7. (.....)

Кинуто два кубики. Знайти імовірність того, що сума очок, які випали, рівна вісім, якщо відомо, що різниця дорівнює чотири.

8. (.....)

Після бурі на ділянці між 40-м і 70-м кілометрами телефонної лінії відбувся обрив дроту. Яка імовірність того, що розрив відбувся між 50-м і 55-м кілометрами лінії?

Пропоновані відповіді

<b>1</b>	2/3	<b>6</b>	5/7
<b>2</b>	7/11	<b>7</b>	1/2
<b>3</b>	1/9	<b>8</b>	3/7
<b>4</b>	1/6	<b>9</b>	21/63
<b>5</b>	3/8	<b>10</b>	23/34

Вкажіть номер правильної відповіді.

9. (.....)

Відомо, що  $\lg 2 = 0.3020$ ,  $\lg 3 = 0.4771$ . Скільки разів потрібно кинути гральний кубик, щоб з імовірністю, не менше: 0,5, хоча б один раз випала шістка?

Пропоновані відповіді

<b>1</b>	$n \geq 10$	<b>6</b>	$n \geq 100$
<b>2</b>	8	<b>7</b>	9
<b>3</b>	$n \geq 2$	<b>8</b>	$n \geq 4$
<b>4</b>	3	<b>9</b>	23
<b>5</b>	$n \geq 21$	<b>10</b>	$n \geq 7$

Вкажіть номер правильної та повної відповіді.

10. (.....)

Які з поданих рівностей із множинами правильні?

1)  $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$ ;

2)  $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$ ;

3)  $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$ ;

4)  $A \setminus B = A \cap \overline{B}$ .

11. (.....)

Знайти кількість розв'язків у невід'ємних цілих числах рівняння  $x_1 + x_2 + x_3 = 15$  за умов  $x_1 \geq 3$ ,  $x_3 \geq 6$ .

12. (.....)

Задача інтерполювання функції полягає в наступному (вказіть номер вірної відповіді):

- 1). Потрібно обчислити похідні від функції, заданої таблично.
- 2). Потрібно знайти значення функції  $f(x)$ ,  $x \neq x_i (i = 0, 1, \dots, n)$  якщо відомі вузли інтерполювання  $x_i (i = 0, 1, \dots, n)$  і значення функції  $f(x)$  в цих вузлах.
- 3). Потрібно визначити допустиму похибку аргументів по допустимій похибці функції.
- 4). Жоден з варіантів 1).-3). не підходить.
- 5). Всі варіанти 1). -3). підходять.

13. (.....)

Основна теорема теорії різницевої схеми полягає в наступному (вказіть номер вірної відповіді):

- 1). З апроксимаційності різницевої схеми впливає її стійкість.
- 2). З стійкості різницевої схеми впливає її апроксимаційність.
- 3). З апроксимаційності і стійкості різницевої схеми впливає її збіжність.
- 4). З апроксимаційності і однозначної визначеності різницевої схеми впливає її збіжність.
- 5). Зазначена теорема в попередніх варіантах не значиться.

14. (.....)

У варіаційному формулюванні задачі для рівняння Пуассона крайова умова Неймана є

- |   |           |
|---|-----------|
| 1 | головною  |
| 2 | природною |

15. (.....)

Розглянемо крайову задачу

$$-\Delta u = f \text{ в } \Omega,$$

$$\frac{\partial u}{\partial \nu} = 0 \text{ на } \Gamma.$$

Які умови забезпечують існування єдиного розв'язку цієї задачі?

$$1) \int_{\Omega} f d\Omega = 0. \quad 2) \int_{\Omega} u d\Omega = 0. \quad 3) \int_{\Omega} f d\Omega = 0, \quad \int_{\Omega} u d\Omega = 0.$$

16. (.....)

Виконати LU-розклад матриці  $A$ , вважаючи, що матриця  $U$  містить одиничні діагональні елементи, та записати у відповіді суму діагональних елементів матриці  $L$ , якщо

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 3 & 4 & 7 \\ 1 & 5 & 8 \end{pmatrix}.$$

17. (.....)

Починаючи з початкової точки  $(0;0)$  обчислити  $f(x_1^1, x_2^1)$ , де  $(x_1^1, x_2^1)$  координати точки отриманої методом найшвидшого спуску, при розв'язування задачі

$$f(x_1, x_2) = (x_1 - 20)^2 + (x_1 - 2x_2)^2 \rightarrow \min \text{ за 1 ітерацію.}$$

18. (.....)

Умова балансу виконується у:

- 1) відкритій транспортній задачі;
- 2) закритій транспортній задачі;
- 3) частково відкритій транспортній задачі;
- 4) частково закритій транспортній задачі;
- 5) дискретній транспортній задачі.

19. (.....)

Маємо два пункти постачання  $A_i$  ( $i = \overline{1; 2}$ ) і три пункти споживання  $B_j$  ( $j = \overline{1; 3}$ ). У круглих дужках вказані запаси/потреби однорідного ресурсу відповідних пунктів постачання/споживання:  $A_1(10)$ ,  $A_2(20)$ ,  $B_1(5)$ ,  $B_2(15)$ ,  $B_3(10)$ . Визначити початковий опорний план транспортної задачі методом мінімального елемента, якщо

матриця вартостей перевезення  $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 3 & 7 & 4 \end{pmatrix}$ . У відповіді вкажіть суму  $x_{11} + x_{13} + x_{23}$ , де  $x_{ij}$  – кількість

переміщеного ресурсу з пункту  $A_i$  ( $i = \overline{1; 2}$ ) у пункт  $B_j$  ( $j = \overline{1; 3}$ ) згідно одержаного опорного плану.

20. (.....)

Час протягом доби вимірюють в секундах. Йде  $n$ -а секунда доби. Визначити, скільки повних годин  $h$  і повних хвилин  $m$  пройшло до моменту  $n$ -ї секунди. Який варіант операторів є правильний?

- 1)  $h := n \text{ mod } 60$ ;  $m := 60 * n - h$ ;
- 2)  $h := n \text{ mod } 3600 - 1$ ;  $m := n - h * 60$ ;
- 3)  $h := n \text{ div } 3600$ ;  $m := n - h * 3600$ ;
- 4)  $h := n \text{ div } 3600$ ;  $m := n - h * 3600$ ;
- 5)  $m := n \text{ div } 60$ ;  $h := (n - m * 60) \text{ div } 60$ ;
- 6)  $h := n \text{ div } 3600$ ;  $m := (n - h * 3600) \text{ div } 60$ ;

- 7)  $m := n \text{ div } 60; h := (n - m * 60) \text{ div } 3600;$   
 8)  $m := n \text{ mod } 3600; h := (n - m * 3600) \text{ div } 60;$   
 9) немає ні одного правильного  
 21. (.....)

Що надрукує програма

```
#include <iostream>

int main() {
    int n; std::cin >> n;

    int p=1; int f=1; int k=0;

    for (int i=1; i<=n; ++i) { int a; std::cin >> a;
        p *= 2; f *= i; if (p<a && a<f+3) ++k; }

    std::cout << k; return 0; }
```

якщо у вхідному потоці задано '7 3 0 9 18 30 70 121' ?

22. (.....)

Що надрукує програма

```
#include <iostream>

int main() {
    int n; std::cin >> n; int * a = new int[n];

    for (int i=0; i<n; ++i) std::cin >> a[i];

    int b=a[0]; int k=0;

    for (int i=1; i<n; ++i) if (a[i]<b) { b = a[i]; k = i;}

    std::cout << k; return 0; }
```

якщо у вхідному потоці задано ' 12 1 2 0 -9 12 10 12 -1 5 -10 -11 9' ?

23. (.....)

Структуру даних «двійкове дерево» моделюють за допомогою типу *Tree*:

```
type Tree=^node; node=record elem: char; left, right: Tree; end;
```

Сконструйте процедуру, що друкує елементи непорожнього дерева, виконуючи інфіксий лівосторонній обхід. Для цього заповніть пропуски (...) в коді процедури *leftInorder* запропонованими нижче фрагментами.

```
... leftInorder(t:Tree); begin with t^ do begin if ... then leftInorder(...);
```

```
write(...); if ... then leftInorder(...); end; end;
```

- 1) left 2) Tree 3) right<math>\diamond</math>nil 4) elem 5) function 6) left<math>\diamond</math>nil 7) char 8) right 9) procedure

У відповідь запишіть без пропусків номери вибраних фрагментів у тому порядку, як їх потрібно вставляти.

24. (.....)

Яка відмінність між скалярним і суперскалярним процесором?

1. Скалярним називають процесор з єдиним конвеєром виконання команд а суперскалярний процесор має більше одного конвеєра, які здатні опрацьовувати інструкції паралельно.

2. Скалярним називають процесор з можливістю виконання команд над дійсними числами, а суперскалярний процесор здатний опрацьовувати інструкції над векторами.

25. (.....)

Знайти мінімальне покриття для множини функціональних залежностей  $F = \{A \rightarrow BC, B \rightarrow C, A \rightarrow B, AB \rightarrow C\}$

Виберіть номер правильної відповіді

1)  $F = \{A \rightarrow B, AB \rightarrow C, B \rightarrow C\}$

2)  $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$

3)  $F = \{A \rightarrow B, AB \rightarrow C, B \rightarrow C\}$

Декан факультету

Я. Г. Савула