Індивідуальне домашнє завдання №3
(ТРТК-20, ТРІМІ-20, ТРІКІ-20)

Варіант ІДЗ відповідає порядковому номеру в журналі групи. Але в групі ТРТК-20-1 нумерація варіантів розпочинається з 16, в групі ТРТК-20-2 – з 17. Знайдіть свій номер варіанту та запишіть значення параметрів $a, b, c, d, \ldots$. **Значення параметрів підставте у кожне завдання**. Виконайте завдання з числовими значеннями.

Зауваження! В **частині II** значення параметра p не потрібно підставляти. В операційному численні p - це аргумент функції-оригінала, а не параметр Вашого варіанту.

Варіанти 1,5,9,13,17,21,25,29: I (1,4,5,6,8,11); II (1,5); III (2,3); IV; V (1,3,5,6,7,8); VI; VII.
Варіанти 2,6,10,14,18,22,26: I (2,3,5,7,9,10); II (2,6); III (1,3); IV; V (2,4,5,6,7,8); VI; VII.
Варіанти 3,7,11,15,19,23,27: I (1,4,5,6,8,11); II (3,7); III (2,3); IV; V (1,3,5,6,7,8); VI; VII.
Варіанти 4,8,12,16,20,24,28: I (2,3,5,7,9,10); II (4,8); III (1,3); IV; V (2,4,5,6,7,8); VI; VII.

Частина I
Тема «Диференціальні рівняння»

I. Розв'язати диференціальні рівняння I-го порядку:

- з відокремлюваними змінними:

1) $y' = \dfrac{k^2 + y^2}{\sqrt{n^2 - x^2}}$; **2)** $y' = e^{nx + py}$; **3)** $y' = y \cdot \cos(nx)$; **4)** $y' = (p - y) \cdot \sin(kx)$;

5) $x y \, dx + (k + y^2) \cdot \sqrt{p^2 + x^2} \, dy = 0$;

- лінійні відносно y і y' або відносно x і x':

6) $y' - \dfrac{ny}{x} = p \cdot x^n$; **7)** $y' - \dfrac{y}{x} = x \cdot e^{kx}$; **8)** $y' - \dfrac{y}{x} = x \cdot \sin(px)$;

9) $x' + kx = e^{-ky}$;

- рівняння Бернуллі:

10) $y' + k\,y = y^2 \cdot e^{p\,x}$; **11)** $y'\,x + y = -k\,x\,y^2$.

II. Розв'язати лінійні однорідні диференціальні рівняння (ЛОДР):

1) $y'' + \left(p+d\right)y' + p\,d\,y = 0$; **2)** $y'' + k\,y' = 0$; **3)** $y'' + 2k\,y' + k^2 y = 0$;

4) $y'' - 2k\,y' + \left(k^2 + n^2\right)y = 0$; **5)** $y''' - \left(n+p\right)y'' + n\,p\,y' = 0$; **6)** $y''' + k^2\,y' = 0$;

7) $y^{(4)} + 2n\,y'' + n^2 y = 0$; **8)** $y^{(4)} - p^4 y = 0$.

III. Знайти загальний розв'язок лінійного неоднорідного диференціального рівняння (ЛНДР) II-го порядку:

1) $y'' + \left(m+n\right)y' + m\,n\,y = k\,x$; **2)** $y'' + n\,y' = e^{-n\,x}$; **3)** $y'' + m^2 y = \left(m^2 - a^2\right)\cdot \cos a\,x$.

IV. Знайти частинний розв'язок ЛНДР II-го порядку, який задовольняє вказані початкові умови:

$$y'' - \left(n+k\right)y' + n\,k\,y = e^{p\,x}, \quad y(0) = 0,\ y'(0) = 0.$$

Частина II

Тема «Операційне числення»

V. Знайти зображення функцій:

1) $f(t) = \sin(mt)\cdot\cos(at)$; **2)** $f(t) = t \cdot e^{k\cdot t}$; **3)** $f(t) = \mathrm{ch}(k\,t)\cdot\cos(a\,t)$;

4) $f(t) = t^2 \cdot \cos(a\,t)$; **5)** $f(t) = \dfrac{\cos(k\,t) - \cos(n\,t)}{t}$; **6)** $f(t) = e^{-k\cdot t}\cdot \sin^2(n\,t)$;

7)) $f(t) = \int_0^t \sin(n\tau)\,d\tau$; **8)** $f(t) = \int_0^t \dfrac{1 - e^{-k\tau}}{\tau}\,d\tau$.

VI. Знайти оригінал за даним зображенням:

1) $F(p) = \dfrac{p+m}{p^2 - 2k\,p - a^2}$; **2)** $F(p) = \dfrac{p+c}{(p-a)\cdot(p-d)\cdot(p-m)}$;

3) $F(p) = \dfrac{p+m}{(p-c)(p^2+a^2)}$.

VII. Знайти розв'язок задачі Коші для заданого диференціального рівняння операторним методом і методом підбору частинного розв'язку:

1) $x'' - (n+k)x' + nk\,x = k\,e^{mt}, \quad x(0)=0, x'(0)=0$ (два способи);

2) $x'' + 2k\,x' + k^2\,x = n\,e^{-kt}, \quad x(0)=0, x'(0)=0$ (два способи).