

Лабораторная работа №3.

Метод стрельбы

Задание. Используя метод стрельбы, решить численно предложенные вариационные задачи:

- задачу а) — используя алгоритм для линейного случая;
- задачу б) — используя алгоритм для общего случая;
- задачу с) — обобщив алгоритм на случай вариационной задачи с функционалом, зависящим от нескольких неизвестных функций.

В случае необходимости, преобразовать исходную задачу к стандартному виду.

Оценка. Баллы за выполнение лабораторной работы распределяются следующим образом (символом * обозначены дополнительные задания):

№	Подзадача	Балл
1	Реализация метода стрельбы для линейной задачи а)	2
2	Реализация метода стрельбы для задачи б). Необходимая точность решения трансцендентного уравнения методом Ньютона $\varepsilon = 0.001$	3
3	Адаптация метод стрельбы для задачи с).	4
4	Блок-схема программного кода (в любой нотации), комментирование кода	1
5*	Реализация метода стрельбы для задачи б), использующая вместо метода Ньютона иной метод. Необходимая точность решения трансцендентного уравнения $\varepsilon = 0.01$	3*
ИТОГО		10

Сроки выполнения. Две недели со дня выдачи задания.

Форма сдачи работ. Исходные файлы (скрипты, проект в Visual Studio и т.п.) должны быть запакованы в архив формата .zip с названием

Группа_Фамилия_Имя_LAB3.zip

Архив отправляется по электронной почте по адресу **ogulenko.a.p@onu.edu.ua**, тема письма должна совпадать с именем архива. Помимо этого, необходимо заполнить шаблон отчета и сдать в печатном виде. Аналитическое решение можно вписать в соответствующее место отчета вручную.

Варианты заданий

Вариант 1.

$$a) V[y] = \int_0^1 [(y')^2 + y^2 - (4 + 2x(1-x))y] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 0;$$

$$b) V[y] = \int_0^1 [xy' - (y')^2] dx, \quad y(0) = 1, \quad y(1) = \frac{1}{4};$$

$$c) V[y, z] = \int_0^1 [2y'z' - y^2 + z^2 - 2ye^x] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 1, \quad z(0) = 1, \quad z(1) =$$

0.

Вариант 2.

$$\text{a) } V[y] = \int_0^1 [(y')^2 + y^2 - 2(\pi^2 + 1) \sin(\pi x)y] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 0;$$

$$\text{b) } V[y] = \int_0^{\frac{3\pi}{2}} [y^2 - 2(y')^2] e^{-x} dx, \quad y(0) = 0, \quad y\left(\frac{3\pi}{2}\right) = e^{\frac{3\pi}{4}};$$

$$\text{c) } V[y, z] = \int_0^1 [2y'z' + y^2 + z^2 - z \sin x] dx, \quad y(0) = 0, y(1) = 1, z(0) = 1, z(1) = 0.$$

Вариант 3.

$$\text{a) } V[y] = \int_0^1 [2(y')^2 + \pi^2 y^2 - 6\pi^2 \sin(\pi x)y] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 0;$$

$$\text{b) } V[y] = \int_1^2 [x^2(y')^2 + 12y^2] dx, \quad y(1) = 1, \quad y(2) = 8;$$

$$\text{c) } V[y, z] = \int_0^1 [2y'z' + y^2 - z^2 + 2z \cos x] dx, \quad y(0) = 0, y(1) = 1, z(0) = 1, z(1) = 0.$$

Вариант 4.

$$\text{a) } V[y] = \int_0^1 [(y')^2 + y^2 + 2(x^3 - x^2 - 6x + 2)y] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 0;$$

$$\text{b) } V[y] = \int_0^1 [6x^2 y' + (y')^2] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = -1;$$

$$\text{c) } V[y, z] = \int_0^1 [y^2 + z^2 + 2y'z' + ye^x] dx, \quad y(0) = 0, y(1) = 1, z(0) = 1, z(1) = 0.$$

Вариант 5.

$$\text{a) } V[y] = \int_0^1 [(y')^2 + 2y^2 - (4 + 4x(1 - x))y] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 0;$$

$$\text{b) } V[y] = \int_1^2 \frac{x^2(y')^2}{2x^3 + 1} dx, \quad y(1) = 0, \quad y(2) = \frac{7}{2};$$

$$\text{c) } V[y, z] = \int_0^1 [y^2 + 4yz + z^2 + y'^2 + z'^2 + 2ze^x] dx, \quad y(0) = 0, y(1) = 1, z(0) = 1, z(1) =$$

0.

Вариант 6.

$$\text{a) } V[y] = \int_0^1 [(y')^2 + 2y^2 - 2(\pi^2 + 2) \sin(\pi x)y] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 0;$$

$$\text{b) } V[y] = \int_2^4 [x(y')^4 - 2y(y')^3] dx, \quad y(2) = 1, \quad y(4) = 5;$$

$$\text{c) } V[y, z] = \int_0^1 [(y+z)^2 + y'^2 + z'^2 + 2y \sin x] dx, \quad y(0) = 0, y(1) = 1, z(0) = 1, z(1) = 0.$$

Вариант 7.

$$\text{a) } V[y] = \int_0^1 [(y')^2 + 2y^2 + (2x^3 - 2x^2 - 6x + 2)y] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 0;$$

$$\text{b) } V[y] = \int_0^2 [x(y')^3 - 3y(y')^2] dx, \quad y(0) = 4, \quad y(2) = 6;$$

$$\text{c) } V[y, z] = \int_0^1 [(y-z)^2 + y'^2 - z'^2 + 2z \cos x] dx, \quad y(0) = 0, y(1) = 1, z(0) = 1, z(1) = 0.$$

Вариант 8.

$$\text{a) } V[y] = \int_0^1 [x(y')^2 + \pi^2 y^2 - (8x - 2 + 2\pi^2 x(1-x))y] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 0;$$

$$\text{b) } V[y] = \int_2^3 \frac{\sqrt{1+(y')^2}}{y} dx, \quad y(2) = 2, \quad y(3) = \sqrt{3};$$

$$\text{c) } V[y, z] = \int_{-1}^1 [2y'z' - y^2 + z^2 - 2y \cos x] dx, \quad y(-1) = 2, y(1) = 0, z(-1) = 1, z(1) = 2.$$

Вариант 9.

$$\text{a) } V[y] = \int_0^1 [x(y')^2 + \pi^2 y^2 + (\pi \cos(\pi x) - \pi^2(x+1) \sin(\pi x))y] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 0;$$

$$\text{b) } V[y] = \int_0^1 \left[(y')^2 + \frac{2xy}{1+x^2} \right] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = -2;$$

$$\text{c) } V[y, z] = \int_{-1}^1 [2y'z' + y^2 + z^2 + 2ze^x] dx, \quad y(-1) = 3, y(1) = 1, z(-1) = 0, z(1) = 2.$$

Вариант 10.

$$\text{a) } V[y] = \int_0^1 [e^x(y')^2 + x^2 y^2 - (4x^3(1-x) - (4x+2)e^x)y] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = 0;$$

$$\text{b) } V[y] = \int_0^1 [(y')^2 + ye^x] dx, \quad y(0) = 0, \quad y(1) = -2;$$

c) $V[y, z] = \int_{-1}^1 [2y'z' + y^2 - z^2 - 2z \sin x] dx, \quad y(-1) = 2, y(1) = 0, z(-1) = 0, z(1) =$

2.