

## Практическое занятие №27

Тема: «Интегрирование по частям в определенном интеграле».

Цель: научиться вычислять определенные интегралы, используя метод интегрирования по частям.

Оборудование и материалы: тетрадь, ручка.

Время выполнения: 2 часа.

### Порядок проведения работы Теоретические сведения

#### Методы вычисления определенного интеграла

##### Интегрирование по частям

Если функции  $u(x)$  и  $v(x)$  и их производные  $u'(x)$  и  $v'(x)$  непрерывны в промежутке  $a \leq x \leq b$ , то формула интегрирования по частям для определенного интеграла имеет вид:

$$\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b v du$$

Пример. Вычислить  $\int_0^1 x e^x dx$

Решение. Положим  $u = x$ ,  $dv = e^x dx$ ,

Тогда  $du = dx = (x)' dx = dx$ ,

$$v = \int e^x dx = e^x$$

Следовательно,  $\int_0^1 x e^x dx = x e^x \Big|_0^1 - \int_0^1 e^x dx = (1 \cdot e^1 - 0 \cdot e^0) - e^x \Big|_0^1 = e - (e^1 - e^0) = e - e + 1 = 1$

#### Задания для самостоятельного решения.

Вычислить определенный интеграл методом интегрирования по частям

а)  $\int_0^1 x e^{-x} dx$ , б)  $\int_1^e (x+1) \ln x dx$ , в)  $\int_0^{\pi/6} x \cos 3x dx$ , г)  $\int_0^{\pi} x^2 \sin x dx$ ,

д)  $\int_{-1/2}^{1/2} \arccos x dx$ , е)  $\int_0^{\pi^2/4} \sin \sqrt{x} dx$ , ж)  $\int_1^{e^{\pi/2}} \cos(\ln x) dx$ .

#### Контрольные вопросы:

1. Что называют определенным интегралом функции  $f(x)$ ?
2. В чем состоит геометрический смысл определенного интеграла?
3. Сформулируйте необходимое условие интегрируемости функции  $f(x)$  на отрезке  $[a, b]$ .
4. Сформулируйте необходимое и достаточное условия интегрируемости функции  $f(x)$  на отрезке  $[a, b]$ .
5. Запишите свойства определенного интеграла.
6. Запишите формулу Ньютона-Лейбница.
7. Расскажите о способе непосредственного интегрирования определенного интеграла.