## *§4 Методы интегрирования.*

## *Замена переменной в неопределённом интеграле*

***Теорема 1.*** Пусть функция $\varphi$ определена и дефференцируемая на промежутке X, принимает значения из промежутка T. Функция $g$ определена на промежутке T, имеет на нём первообразную G . Тогда функция $f$ со значэннями

$f(x) = g(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x)$. (1)

имеет первообразную на X, причём

$\int f(x)dx = \int g(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x)dx = G(\varphi(x)) + C$. (2)

На практике формулу (2) используют следующим образом:

$$\int f(x)dx = \int g(\varphi(x)) \cdot \varphi'(x)dx = \int g(\varphi(x))d(\varphi(x)) \overset{t=\varphi(x)}{=} \int g(t)dt =$$

$$= G(t) + C = G(\varphi(x)) + C \qquad \textbf{(3)}$$

Часто формулу (3) называют *формулой паднесения под знак дефференциала.*

## *Интегрирование методом подстановки*

***Теорема 2***. Пусть функция $x = \varphi(t)$ – строго монотонная и дефференцируемая на промежутке T функция, со значениями из промежутка X. Если функция $f(\varphi(t)) \cdot \varphi'(t)$ имеет превообразную $F$ на промежутке T, то функция $f$ имеет первообразную на промежутке X, причём

$$\int f(x)dx = \int f(\varphi(t)) \cdot \varphi'(t)dt = F(t) + C \overset{t=\psi(x)}{=} F(\psi(x)) + C,$$

где функция $\psi(x)$ определена на промежутке X и является обратной для функции $\varphi(t)$.