

#### 4 - Дәріс

**Тақырыбы:** Жоғарғы шегі айнымалы болатын анықталған интеграл. Ньютон-Лейбниц формуласы.

**1-теорема.** Егер  $f$  функциясы  $[a, b]$  кесіндісінде интегралданатын функция болса, онда

$$F(x) = \int_a^x f(u) du$$

функциясы кез келген  $x \in [a, b]$  нүктесінде үзіліссіз болады.

**2-теорема.** Егер  $f$  функциясы  $[a, b]$  кесіндісінде интегралданатын және  $x \in [a, b]$  нүктесінде үзіліссіз функция болса, онда осы  $x$  нүктесінде  $F'(x)$  - туындысы бар және

$$F'(x) = \left[ \int_a^x f(u) du \right]' = f(x)$$

теңдігі орындалады.

**2-теоремадан** егер  $f$  функциясы  $[a, b]$  кесіндісінде үзіліссіз функция болса, онда

$F(x) = \int_a^x f(u) du$  функциясының  $[a, b]$  кесіндісіндегі туындысы  $f(x)$  тең болатынын ( $F'(x) = f(x), \forall x \in [a, b]$ ) көреміз. Басқаша айтқанда,  $[a, b]$  кесіндісінде үзіліссіз  $f(x)$  функциясының осы кесіндіде алғашқы функциясы бар болатыны шығады және ол алғашқы функцияның бірі ретінде  $F(x) = \int_a^x f(u) du$  алуға болады:

$$\int f(x) dx = \int_a^x f(u) du + C, x \in [a, b].$$

**Ньютон-Лейбниц формуласы** және оның анықталған интегралдарды есептеуге қолданылуы.

$f$  функциясы  $[a, b]$ -кесіндісінде үзіліссіз функция, ал  $\Phi(u)$  оның осы кесіндідегі қандай да бір алғашқы функциясы болса, онда

$$\int_a^b f(u) du = \Phi(b) - \Phi(a) = \Phi(x) \Big|_a^b \quad (2)$$

теңдігі орындалады. (2) – Ньютон-Лейбниц формуласы деп аталады.