

### 8.3 Теориялық сұрақтар

1.  $f(z)$  функциясының нөлі (түбірі) дегеніміз не?
2.  $f(z)$  функциясының  $n$  еселі (немесе  $n$  - ретті) нөлі ұғымы.
3. Жай (қарапайым) нөл ұғымы.
4.  $z_0$  нүктесінде аналитикалық  $f(z)$  функциясының  $n$  еселі нөлі болуы туралы теорема.
5.  $f(z)$  функциясының оқшауланған айрықша нүктесі.
6. Оқшауланған айрықша нүктелер түрлерін атаңыз.
7. Түзетілетін (аласталатын) айрықша нүкте ұғымы.
8. Оқшауланған айрықша нүкте қай жағдайда полюс деп аталады?
9.  $z_0$  нүктесі  $f(z)$  функциясының полюсі болуы туралы теорема.
10. Оқшауланған айрықша нүктенің  $n$  еселі полюс болу жағдайы.
11.  $z_0$  нүктесі  $f(z)$  функциясы үшін  $n$  еселі полюс болу туралы теорема.
12. Маңызды (елеулі) айрықша нүктесі ұғымы.
13.  $z_0$  нүктесі  $f(z)$  функциясының түзетілетін айрықша нүктесі болуы үшін Лоран қатарына қатысты теоремасы.
14.  $z_0$  нүктесі  $f(z)$  функциясының  $n$  еселі полюсі болуы үшін Лоран қатарына қатысты теоремасы.
15.  $z_0$  нүктесі  $f(z)$  функциясының маңызды айрықша нүктесі болуы үшін Лоран қатарына қатысты теоремасы.

### 8.4 Аудиториялық тапсырмалар

**№1.**  $f(z) = 1 + \cos z$  функциясының нөлдерін тауып және олардың ретін анықтаңыз.

**№3.**  $f(z) = (z^2 + 1)^3 \operatorname{sh} z$  функциясының нөлдерін тауып, оның ретін анықтаңыз.

**№4.**  $W = \cos \frac{1}{z^2 - 1}$  функциясының айрықша нүктелері оқшауланған айрықша нүктелер болатынын көрсетіңіз.

**№5.**  $W = \sec \frac{1}{z - 1}$  функциясы үшін  $z = 1$  нүктесі оқшауланған айрықша нүкте бола ма?

**№6.**  $f(z) = \frac{\sin z}{z}$  функциясының айрықша нүктелерін тауып, оларды сипаттаңыз.

**№7.**  $f(z) = \frac{1}{2 + z^2 - 2\operatorname{ch} z}$  функциясының  $z = 0$  айрықша нүктесін сипаттаңыз.

**№8.**  $f(z) = \frac{\sin z}{z^3 + z^2 - z - 1}$  функциясының айрықша нүктелерін тауып, оларды сипаттаңыз.

**№9.**  $f(z) = \frac{\sin \pi z}{2e^{z-1} - z^2 - 1}$  функциясының  $z = 1$  айрықша нүктесін сипаттаңыз.

**№10.**  $f(z) = e^{\frac{1}{z^2}}$  функциясының  $z = 0$  айрықша нүктесін сипаттаңыз.

**№11.**  $f(z) = \frac{1 - e^{-z}}{z}$  функциясының  $z_0 = 0$  айрықша нүктесін сипаттаңыз.

**№12.**  $f(z) = \frac{1 - \cos z}{z^7}$  функциясының  $z_0 = 0$  айрықша нүктесін сипаттаңыз.

**№13.**  $f(z) = (z - 1)e^{\frac{1}{z-1}}$  функциясының  $z = 1$  айрықша нүктесін сипаттаңыз.