

??????, ? ?????????? ?? ?????????? ??????? ??????? ? ?????????? ?????????????? ? ??????. ???????
?????? ?? ?.. ?????????? ?????????? ?? ????? ?? ??????????. ? ?????????? ?????? ?? ?.. ?????????? ??
???????? ? ?? ??????????? ?????? ?.. ? ?? ??????? ??? ? ? ???????????????, ?? ? ?? ??? – ????? ?., ???????
?? ??? ?? ??????? ??????? ??? ? ? ?????????????? ?????? ?.. ????? ?? ?.. ??????? ?????????? ?
????????????? ? ??????????????. ? ??????? ??????? ?? ??????? ?????? ?????? ?????????????? ? ????? ?? ?????
???? ?? ????? ??? ? ??????. ?? ?????????? ??????? ??????? ?????????????? ? IX ?.. ?.. ?? ?? ?????????????
????????? ?????????????? ?? ??????? ?? ?????????????? ?????? ? ?????????????????? ??????????????. ? ??????? ?????
???? ?? 1597. ??? ????? ?? ??????????? ?????????????? ????????. ????? ?????????????????? ?????? ????? ?? ?????
(?????), ?? ????? ????? (?????) ?????????????? ?.. ??? ??????? ??? ??????? ??? ??????. ?????????? ???????
?????. ??????? ??????? ?????????? ?????? ? ?????????? ??????????? ?? ?.. ?????????? ??? ??????? ??? ? ?
????? ??????? ?????????????? ?.. ?????????????? ?? 1767. ? ??????? ??????? ?? 1827. ??????? ?? ??? ???.
????? ?.: „??????“ ?.. (????????????? ?????? ??????????????), ??????? („??????“) ?.. (?????????? ???????
?????????????) ? ?????? („????????“) ?.. ? ??????????? ?? ?.. ??????? ??????? ??????? ?????? ?? ??????????
?????? ??????? ?????????????? ??????????. ?????? ????? ? ??? ?????? ?????????? ?.. 0, 1, 2, ... ???
?????????? ?.. ??????????? ?? ?????????? ?? N ? ? ??? ?? ??? ?????????? ??????? ?????????????? ??????????
????????? ? ???????, ??? ? ?????????? ??????????????. ?????????? ?? ??????? ?????????????? ?????????????
????????????? ? ??????? ??? ?????????? ?????????????? ?????????? ? ???????, ??? ?????????? ?.. ?? ??????????
????? ??????????? ?????? ?.. ??? ?? ?????????? ... , -2, -1, 0, 1, 2, ... , ?????????????? ?.. ?????? p/q (??? ?? p ?
q ??? ??????? ? q ?????????? ?? ???) ? ?????????????? ?.. ??? ?? ?? ??? ?????????? ? ?? ?????? (????
?? ?????????????? ? ?????????????? ?????????????????? ??????????? ??????) ? ?????? ??????? ?.. ??? ??? ?
????????????? ? ?????????????? ?.. ?? ?? ?? ?????????? ?????????????? ??? ?????????? ?????????????? ?????? ???
?????????, ?????? ?? ??? ?????????????? ?.. ??? ?? ?????? a+bi, ??? ?? a ? b ?????? ?.., ? i=-1. ?????????
????????? ?.. ??????? ??? ? ??????? ?????????????? ??????????????. T? ?? ?????? ?? ?? ??????????????
????????????? ?????????????? ??? ?? ? ? ??????? ?????? ?????? ??????????. ??????? ? ??????? ?.. ?????? ?????
?????????????? ??????????????, ??? ?????? ??? ?????? ?????? ?????? ??????, ? ?????? ?? ??? ?????????? ? ?? ???
?????? ??????? ??????????? ??????????????. ?????? ?? ?????? ?? ?????????? ?????????? ?????????? ??????????????
1637, ??? ??, ?????? ?????????? ?????? ??????? ?????????????????, ??????? ?? 1995. ?.. ??????. ?? ???????
????? ?? ?? ??????????????? ??????? ??????????????. ??? ?????? ??????? ?.. ?? ??? ?? ??? ?????????? ???
?????? ??? ?? ?????????? ????????. ? ??????????? ??????? ?????????????? ?????? ?? ?????????? ??? ???????
?????????????. ?????? ?????? ?????????? ?? ?????????? ?? 1859, ?????? ?????????????? ??????? ???????
?????????????. ?????? ?????? ??????????? ??????????????, ?????? ?? ??????? ?.. ?????? ?????????? ?????? ??????? ?
?????????????????, ?????? ??? ?? ??? ?????? ??????????????, ??????????????? ? ??????? ?????????? ??????????????
?????????????. ?? ?????? ?????????, ?????????????????? ? ?????????????????????? ??????????? ?? ??????? ?.. ?? ? ?.
????, ??? ?????????? ??????????, ?? ?????? ?? ?????? ??????????? ??????? ?????????? ??????????????? ???????,
?? ? ?.. ?.. ??????????. ?????????? ?.. ?????? ?? ?? ?????? ?.. ????????, ?.. ??????? ? ?.. ??????.

????? ??????????????

? ?????????????? ?.. ?? ?????? ??? ?????? ?????????????? ??????? ?????????? ??????????? ?????????????????? ?
????????? ??????. ?????????????? ? ?????????????? ?.. ?? ?????? ?????????????, ? ?? ??????? ?????? ??? ??????????
?? ??? ?????? ??????????. ??? ?? ?? ??????? (???), ????? (???), ????? (?????) ? ?.. ??????? ?????? (
?????), ??? ?? ? ??????????? ??????? ?????? ?????? ??????. ?????????? ?????????????????? ?????????? ?? ?
?????????? ??????????? (?? ??????? ?????????? ?.., ???.. ??????, ? ?????????????? ?????????, ???.. ?????????, ??
????????? ???????????????, ???.. ??????? ? ??.), ?????????? ?????????? (????????????????????? ??? ??????????) ?
?????????? (????????????????????, ???.. ??????, ??????????????, ???.. ??????, ?????????????, ???.. ?????????? ?
??.), ??? ? ?????????????? ?????????? ?????????????? ?? ??????? ?.. ? ?????????? ??????? (???.. ??? ??????) ?
??.. ?????? ??????? ?????????? ?????????????? ?.. ?? ?????? (???), ?????????? (?????????), ??????? (?????) ???
???????????? (?????? ???).

?? ??? ??????????-????????????? ?????? ?.., ?aj?e???a???j? o??o? ?o??oj? ???e?? o??o???? ? ?e???? ?.. je?
(1) ??e?a ??o?o ??a?o? o??o??o? ?.. ?o??oj? ?e??? ?.. ?a ???o? o??o?o? (?????-Ø – ?????-?), (2) o??o???? ?
?e??? ?.. ?aj? ?aje?????o o??e ?a?e?e ?.., ? ?????? ?????? ??? ?????????????????? ? ?a?e?e ?????? ?
????????? ?????????? ??????, (3) o?o????ja ???e?? o??o????? ? ?e???? ?.. o????a?a ?eo?a ?e???? (a?e???o
?eo?a?e??e?) ??? ?????????, ??? ?? ?????????? ?????????????????? ?? ?a?a?e??e ?a?e?o???e (???o?
??e?e? o?a?e??o??? ?a?e?a, ???o?a ?e???a?o?? ????a?a?a?a ?o? ?a?e?a ? ???o? o??? ????a ?e??e?a
?a ?oje ?a?o ?a?e?e ?a??).

???????????????? ??????? ?? ?? ?????????, ??? ? ??????????????????. ??? ??????? ??????? (???? ?? ?? ??? ?
???????????????? ????????????????? ??????????) ??????????? ?? ?? ? 2 („???? ??????? ?? ????? ?????????", „?? ?
???? ??????????? ?????", „?????? ????? ??????? ?? ??????", „?????? ??????? ?? ????????? ??????").

? 3, ??? ?????????? ?, ??????????????? ?? ? ? ????? ? ? ????????? (??? ?????, ??? ?????, ??? ?????, ??? ?????,
??? ?????). „?? ????? ???????" ??????? ?? ?? ??????????? ?????? (????? ??????, ???? ??????????, ?????
?????????), ????? ??????? ? ??????????? ? ?????????? ??????????? (??? ?????, ??? ??????, ??? ??????), ?? ??????
????????? ????????? (??????? ? ????????? ? ??????????? – ???????????, ?????? ????? ? ???). ? 3 ?? ?????? ? ???
„?????? ?????" (????????? ?? ?????????, ?????????? ?? ?????; „???? ??????? ????? ?????? ??????"). ??? ?????????
????? ? ???????????, ??? „???? ?????? – ????? ?? ??????????, ????? ?????? – ????? ?? ?????????, ?????
???????? – ????? ? ?????????". ??????????????? ?? ? ??? ????? ?????????? ? ??????????? (??? ?????, ??? ??????? ??????,
?? ?? ????? ???????). ?????????? ??????????????? ??????? ?????? ? ?????????????????????? ? ?????????? ?? ??????????? ?
?????????????? (??? ?????????, ??? ?????????, ??? ???????, ??? ??????). ?? ? ? ?????????? ??????????, ?? ?? ?????
?? ????? ?????????? ????????? 9, 12, 15, 30, 60, 300.

? 9, ??? ?????????? ??????????, ?????????? ?? ??????????????? ? ????????????????: ?????????? ?? ?????????? ??
„????? ??????, ?????? ?????? ??????????, ?? ?????? ?????? ??????"; ?????? ??????? ?????? ??????? ?????? –
?????????? ??????. ?????? ?????? ?????????? ?? ?????? ????? ? ?????????????? ?????? ?????? ? ?????????????? ? 12
????????? ?????????????? ?????????? ???????????, ? ? ??????? ?????????? ??????? ?? ????????? („????????????? ? ??????????
????????", ?????????? ?????????, ?????????? ?????????? ?????????; ?????? ? ?????, ??? ?????????? ?? ? ????? ??????????
?????????? ?? ?????). ? 15 ??? ? ??????? ??????, ??? ? ?? ?????????? ?? 30 ?? ? ??????????? ?? 60, ???
????????? ?????? ?? ??????? ?????????? ???????, ?????????? ?????, ??? ? ?????? (?????? ??????? ??????,
?????????? ???????, „???? ???? ?????????? ??????" ???). ? 4 ?????????? ?? ??????????????? ? ??????????
????????????? ?????? (????????? ? ??????? ??????, ?????????? ?????, ?????? – „????? ?????? ? ??????? ?????"). ? 7,
???? ? ? ??????, ?????? ?? ????????? ? ?????????????? ?????????????? ? ??????? ?????????? ?????????? ?????? ?????
(????? ??????/?????/?????? ??????) ?? ???? ???? ?????? (????? ??????, ?????? ??????????). ????? „????????
?????????????", ?????? ?????????, ????????? „? ?? ???? ? ?????? ?????????" ??????????????? ? ?????? ??????
?????????????? ?????????? ?????????.

????????????? ? ?????????? ?????????????? ? 1. ?????? ?? ?????? ?? ?????????????????????? ??????????????? ??????????
????????????????? ??????? ???? ??????? ??????? ??????????? (??? ?????? ??????????) ?? ??????? ??????????????
????????? (????? ?????? ?? ?????????? ??????). ?????????? ??????? ?????????????????? ?????????, ?????????, ?????????,
????????, ??? ?? ?? ?? ?????????? ?????????????? ?????? ?????????? ?????????, ? ????? ?? ???? ??????? ??????? 30 ? 77
(„????????????? ?????????? ??????????????"; „?? ??????? ?? ?????????? ?????? / ?????????????? ? ?????? ??????????";
„?????????????? ?????? ??????"). ?? ?????? ?????????? ?????? ?????? ?? ??????? ?????????? ?????? ?? ??????????????
????????? ??????????? ? ?????? (??????, ??????, ??????, ??????, ?????, ??????), ?? ? ?????????????????????????
?????? (????????? ??????, ??????), ?? ?? (????????? ??????) ? ????? ??????? (????????? ??????, ?????????
????????) ???? ?? ??????????? ??????????? ??????????? ?? ??????? („????? ??????? ?????????? ?????????").

????? ?????????????? ??????????

? ? ?????????? ?????? ?????????? ?????????????? ?????? ? ??????????????? ??????????. ?????? ?????????? ?? ?????? ? ???
????????? ??????????? ????????. ??????????????? ?? ? 2. ??????????? ?? ?????????? ?????????? ? ?????????? ?????????? ??????????
????????? ?????????? ? ????????. ?????????????? (?????????) ??????????????? ??????????????? ?????????????? ? 3.
?????????????? ??????? ?????????????????? ?????????????? ??????????: ?????????? ?????? ?? ?????, ?????? ? ??????????.
?????????????? ?? ??????????: ?????, ??? ? ?????? ???; ?????????? ?? ?????????? ??? ?????? ??????. ?????????? ? ?????
?????? ??? ?????: ??????????, ?????????? ? ?????????? ??? ????????????. ?????????? ??????? ?????? ????????????. ? 4 ??
????????????????? ??????????? ??????????: ??????? ?????? ??????, ??????? ??????? ??????, ??????? ??????, ??????? ?????
????????????????? ?????? (???). ??? ??????? ??????????? ??????? ?? ?????. ? 5 ?? ?????????? ?? 10. ? 7 ?? ???????
????????? ?????? ? ??????? ? ??????? ?????? ? ??????????????, ?????????? ? 2. ?????? ??????????? ???????, ??? ?? ?????
????????????? (3) ? ??????????? (4) ??????????????: ??? ?? ???? ???? ??????? ?????? ? ??????? ?????? ??????, ??? ? ?
?????????????????? ??????????. ?????? ?? ? ??????????????????? ?????????? ?????? ??????? ?????????, ?? ?????
?????????????????. ?????? ?????? ?????? ?????? ? ?????? ?????????? ??????. ?????? ?? ?? ??????? ?????? ?? ?????
?????? ??????, ? ????? ?? ?? ?????????????? ?????? ?????????? ??????? ??????, ?????? ?? ?? ?????? ??????? ?? ??????
? ??????. ??????????????? ?????? ?? ?????? ?????? ?????? ?? ?? ?????? ?????? ?????? ??????????????. ??????? ?????????
??? ?????? ??????????. ?????? ??????????? ??????? ?????? ?????? ? ?????? ??????, ?????????????????? ?????? ?? ??????

?????. ? ?????? ?? ????? ?????? ?? ?????. ????? ? ?????????? ?????????? ?????? ??? ??? 14
(?? 277) ??????????. ?????? ?????????? ?? ????? ?????? ?????????? ?????????? ??? ????? (707, ??
???? ?????? ??????????), ? ????? ?????? ??? ????? (49) ?????? ?????????? ?? ?????????? ?????? ??
?????? ?????????? ?? ?????????? ? ?????????? ?????? ?????? ?????????? ?????? ?????? ??????????. ?????????? ??
70 ?????????, ? ?????????? ?? ?????? ?? 70 ?????????. ?????????? ?? ?????? ? ?????????????? ?????????? 70 ??????, ?
70 ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????????. ? 10 ?? ?????????? ?. ?????????????? ??? ?? ??? ??? 10
????????????; 10 ??????, 10 ?????? ?? ??????, 10 ??????. ? 12 ?? ?????????? ?????????? ?. (374), ?????????????
?????????: ??? ?? ?????????, ?????? ? ?????????? (??? ??????), ? 12 ?????????? ?? ?????????? ?? ?????? ??????:
????, ??????, ??? ? ??????. ?????? ?????? ?? ?????? ? ?????????: 12 ?????????, 12 ?????, 12 ??????, 12.000
????????, 12712.000 ?????????????? ???. ?????????? ? 12 ?????? ??? ?. ?????????? ?????? ??? ?????? 12
????????????, ??? ?? ?? ?????? ??? ??????????, ?????? ?????? 13. ?????????? ?????????? ?? ?????? ? 12+1
????????????? ?????????? (? ?????? ?????? ?????????? ?????? ?????? ?? ?????? ?? ??? ?????? ?? ??? ?????? ? ??
????????? ??????????) ? 12+1 ?????????? ?????????? (????????????????? ?????? ?????????? ??????). ? 40 (4710) ?
????????? ?????????? ??? ?????? (??? ??????????): ??? ?????? ?????? 40 ????? ? 40 ?????; ?????????? ??
????????? ?? ?????????????? ?????????? ?????????? ?????????? 40 ?????; ?????????? ?? ?????? ?????? ?????????? ????? ??
40 ?????; ?????????? ?? ?????? ?????????? ?????????? 40 ?????; ?????????? ?????????? ??? ?? 40 ????? ?? ??
????????. ??????, ?????? ? ?????????? ?????? 40 ?????.

????????????????? ??? ????? ?? ?????? ?????????? ?????, ? ?? ?????????????? ?????? ?? ?????????????????, ??
????????????? ?????????????, ?? ?????? ?????????, ?????? ?? ?? ?????????? ?????????????? ?. ?????? ?? ?????????? ?? ?
????????? ? ?????????? ?????????????? ??? ?????????? ??? ?????????????.

????????? ??????????

?????????????: ? ??????, ??? ?????????? ?????, ?? 1966; ? ??????, ? ? ?????????, ? ?????????, ?????
????????????? ??????, ?? 1970; ? ? ??????, „? ?????????? ?????????? ? ?????????? ?????????“, ? : ??????????
????????, ?????? 1980; ? ??????????, „????????????? ? ?????????? ?????????“, ??????, ??, 1986, 20; ?
????????????, ?????????? ??????????????c?? ?????? (????????????? ?????????? ? ?????????????????????? ??????), I–II, ??
1991; ? ?????, ??? ? ?????????????? ?????????? ?????????, ?? ????????? – ? ??? 1996; ? ? ?????????, ?????????
????????????? ? ?????????? ?????????? ??, ?? 1996; ? ??????????, ?????????? ?????? ? ?????????? ?????????
????????, ??? 1996; ? ?????, ?????????? ?????????????????, ??????–?? 2004; ? ????? ? ??., ?????????
????????????????? ?????????? ??????: ?????? ?????????, ? ??? – ?? 2005; ? ??a?oj???, ? ??????, ??a?a???a
?????o? je???a, ?? 2010; ? ?????????, ?????????? ?????????? ?????????? ??????, ?? 2010.