# ÏÐ❰➹Ð➚❒❒➚ ✃❰❐❐❰✃➶➮Ó❒➚ Ï❰

➽Ò➴❰Ð➮➮ ➶➴Ð❰ßÒ❮❰ÑÒ➴➱ ➮ ❒➚Ò➴❒➚Ò➮×➴Ñ✃❰➱ ÑÒ➚Ò➮ÑÒ➮✃➴➾

×➚ÑÒÜ ✶

✶✳ Ñëó÷àéíûé ýêñïåðèìåíò è ñâîéñòâî ñòàòèñòè÷åñêîé óñòîé÷èâîñòè✳ ➘åòåð✲ ìèíèðîâàííûå è íåäåòåðìèíèðîâàííûå ýêñïåðèìåíòû✳ Ñëó÷àéíûé ýêñïåðèìåíò✳ Ñâîé✲ ñòâî ñòàòèñòè÷åñêîé óñòîé÷èâîñòè ÷àñòîò✳ Ïðèìåðû✳

✷✳ Ñëó÷àéíûå ñîáûòèÿ è ñîîòíîøåíèÿ ìåæäó íèìè✳ Ýëåìåíòàðíûå ñîáûòèÿ✳ Ïðîñòðàíñòâî ýëåìåíòàðíûõ ñîáûòèé✳ Ñëó÷àéíûå ñîáûòèÿ✳ ➘îñòîâåðíîå è íåâîçìîæ✲ íîå ñîáûòèå✳ ❰ïåðàöèè íàä ñîáûòèÿìè✳

✸✳ ✃ëàññè÷åñêàÿ âåðîÿòíîñòíàÿ ìîäåëü✳ ❰ïðåäåëåíèå êëàññè÷åñêîé âåðîÿòíîñòíîé ìîäåëè✳ ➚àêñèîìû✱ îïèñûâàþùèå êëàññè÷åñêóþ âåðîÿòíîñòíóþ ìîäåëü✳ ➶åðîÿòíîñòü ñëó÷àéíîãî ñîáûòèÿ äëÿ êëàññè÷åñêîé âåðîÿòíîñòíîé ìîäåëè✳

✹✳ ➘èñêðåòíàÿ âåðîÿòíîñòíàÿ ìîäåëü✳ ❰ïðåäåëåíèå äèñêðåòíîé âåðîÿòíîñòíîé ìî✲ äåëè✳ ➚àêñèîìû✱ îïèñûâàþùèå äèñêðåòíóþ âåðîÿòíîñòíóþ ìîäåëü✳ ➶åðîÿòíîñòü ñëó✲

÷àéíîãî ñîáûòèÿ äëÿ äèñêðåòíîé âåðîÿòíîñòíîé ìîäåëè✳

✺✳ ➹åîìåòðè÷åñêàÿ âåðîÿòíîñòíàÿ ìîäåëü✳ ❰ïðåäåëåíèå ãåîìåòðè÷åñêîé âåðîÿò✲ íîñòíîé ìîäåëè✳ ➶åðîÿòíîñòü ñëó÷àéíîãî ñîáûòèÿ äëÿ ãåîìåòðè÷åñêîé âåðîÿòíîñò✲ íîé ìîäåëè✳

✻✳ ➚ëãåáðà ñëó÷àéíûõ ñîáûòèé✳ ❰ïðåäåëåíèå àëãåáðû ñëó÷àéíûõ ñîáûòèé✳ Ñâîé✲ ñòâà àëãåáðû ñëó÷àéíûõ ñîáûòèé✳

✼✳ *σ*✲àëãåáðà ñëó÷àéíûõ ñîáûòèé✳ ❰ïðåäåëåíèå *σ*✲àëãåáðû ñëó÷àéíûõ ñîáûòèé✳ Ñâîé✲ ñòâà *σ*✲àëãåáðû ñëó÷àéíûõ ñîáûòèé✳

✽✳ ➪îðåëåâñêàÿ *σ*✲àëãåáðà✳ ➪àçîâàÿ ñèñòåìà ìíîæåñòâ✳ ➪îðåëåâñêàÿ *σ*✲àëãåáðà íà

÷èñëîâîé ïðÿìîé✳ ➪îðåëåâñêèìè ìíîæåñòâà è èõ ñâîéñòâà✳ ➪îðåëåâñêàÿ *σ*✲àëãåáðà â *m*✲ìåðíîì ïðîñòðàíñòâå R*m.*

✾✳ ➚êñèîìû òåîðèè âåðîÿòíîñòåé✳ ➶åðîÿòíîñòíîå ïðîñòðàíñòâî✳ ➚êñèîìû ✃îë✲ ìîãîðîâà✳ ❰áîáùåíèå àêñèîì íà ñëó÷àé áåñêîíå÷íîãî ïðîñòðàíñòâà ýëåìåíòàðíûõ ñîáûòèé Ω✳ ➶åðîÿòíîñòíîå ïðîñòðàíñòâî✳

✶✵✳ ➶òîðîé âàðèàíò ðàñøèðåíèÿ àêñèîì òåîðèè âåðîÿòíîñòåé✳ Ïîñëåäîâàòåëüíî✲ ñòè ñëó÷àéíûõ ñîáûòèé è èõ ïðåäåëû✳ ➚êñèîìà íåïðåðûâíîñòè ìåðû✳

✶✶✳ Ñâîéñòâà âåðîÿòíîñòíîé ìåðû✳ ➶û÷èñëåíèå âåðîÿòíîñòè ïðîòèâîïîëîæíîãî ñî✲ áûòèÿ✳ ➶åðîÿòíîñòü íåâîçìîæíîãî ñîáûòèÿ✳ ❒îíîòîííîñòü âåðîÿòíîñòíîé ìåðû✳✳ Ôîð✲ ìóëû ñëîæåíèÿ âåðîÿòíîñòåé✳ Ýêâèâàëåíò àêñèîìû íåïðåðûâíîñòè âåðîÿòíîñòíîé ìåðû✳

✶✷✳ Óñëîâíàÿ âåðîÿòíîñòü è åå ñâîéñòâà✳ Ïîíÿòèå è îïðåäåëåíèå óñëîâíîé âåðîÿò✲ íîñòè✳ Ñâîéñòâà óñëîâíîé âåðîÿòíîñòè✳ Ôîðìóëû óìíîæåíèÿ âåðîÿòíîñòåé✳

# ✶✸✳ Ôîðìóëà ïîëíîé âåðîÿòíîñòè✳ Ôîðìóëà ➪àéåñà✳

✶✹✳ ❮åçàâèñèìûå ñëó÷àéíûå ñîáûòèÿ✳ ❰ïðåäåëåíèå è ñâîéñòâà íåçàâèñèìûõ ñëó✲

÷àéíûõ ñîáûòèé✳ ✃ðèòåðèé íåçàâèñèìîñòè ñëó÷àéíûõ ñîáûòèé✳

✶

✶✺✳ ❮åçàâèñèìûå â ñîâîêóïíîñòè ñëó÷àéíûå ñîáûòèÿ✳ ❰ïðåäåëåíèå è ñâîéñòâà íåçàâèñèìûõ â ñîâîêóïíîñòè ñëó÷àéíûõ ñîáûòèé✳

✶✻✳ Ñõåìà íåçàâèñèìûõ èñïûòàíèé ➪åðíóëëè✳ ❰ïðåäåëåíèå ñõåìû íåçàâèñèìûõ èñ✲ ïûòàíèé ➪åðíóëëè✳ Ôîðìóëà ➪åðíóëëè✳ ❮îìåð ïåðâîãî óñïåøíîãî èñïûòàíèÿ✳ Ñõåìà íåçàâèñèìûõ èñïûòàíèé ñ íåñêîëüêèìè èñõîäàìè✳ Ïîëèíîìèàëüíàÿ ôîðìóëà✳

✶✼✳ Ïðåäåëüíûå òåîðåìû â ñõåìå íåçàâèñèìûõ èñïûòàíèé✳ ❰ïðåäåëåíèå ñõå✲ ìû íåçàâèñèìûõ èñïûòàíèé ñ íåñêîëüêèìè èñõîäàìè✳ ❐îêàëüíàÿ òåîðåìà ❒óàâðà✲

❐àïëàñà✳ ➮íòåãðàëüíàÿ òåîðåì❛ ❒óàâðà✲❐àïëàñà✳ Òåîðåìà Ïóàññîíà✳

# ×➚ÑÒÜ ✷

✶✳ Ïîíÿòèå ñëó÷àéíîé âåëè÷èíû✳ Ðàñïðåäåëåíèå âåðîÿòíîñòåé✳ Ôóíêöèÿ ðàñ✲ ïðåäåëåíèÿ âåðîÿòíîñòåé✳ ❰ïðåäåëåíèå ñëó÷àéíîé âåëè÷èíû✳ Òåîðåìà î *σ*✲àëãåáðå F*ξ* ✱ ïîðîæäåííîé ñëó÷àéíîé âåëè÷èíîé *ξ*✳ Ðàñïðåäåëåíèå âåðîÿòíîñòåé ñëó÷àéíîé âå✲ ëè÷èíû✳

✷✳ Ôóíêöèÿ ðàñïðåäåëåíèÿ âåðîÿòíîñòåé è åå ñâîéñòâà✳ ❰ïðåäåëåíèå ôóíêöèè ðàñïðåäåëåíèÿ✳ Òåîðåìà î âçàèìíîîäíîçíà÷íîì ñîîòâåòñòâèè ðàñïðåäåëåíèÿ âåðîÿò✲ íîñòåé è ôóíêöèè ðàñïðåäåëåíèÿ ñëó÷àéíîé âåëè÷èíû✳ Ñâîéñòâà ôóíêöèè ðàñïðå✲ äåëåíèÿ âåðîÿòíîñòåé✳

✸✳ ✃ëàññèôèêàöèÿ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ ➘èñêðåòíûå ñëó÷àéíûå âåëè÷èíû è èõ ðàñïðåäåëåíèÿ✳ ✃ëàññèôèêàöèÿ ôóíêöèé ðàñïðåäåëåíèÿ è ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳

➘èñêðåòíûå ñëó÷àéíûå âåëè÷èíû è äèñêðåòíûå ôóíêöèè ðàñïðåäåëåíèÿ✳ ❰ñíîâíûå äèñêðåíòíûå ðàñïðåäåëåíèÿ âåðîÿòíîñòåé✿ âûðîæäåííîå✱ äèñêðåíòíîå ðàâíîìåðíîå✱

➪åðíóëëè✱ áèíîìèàëüíîå✱ îòðèöàòåëüíîå áèíîìèàëüíîå✱ ãåîìåòðè÷åñêîå✱ ãèïåðãåî✲ ìåòðè÷åñêîå✱ Ïóàññîíà✳

✹✳ ✃ëàññèôèêàöèÿ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ ➚áñîëþòíî íåïðåðûâíûå ñëó÷àéíûå âåëè÷èíû è èõ ðàñïðåäåëåíèÿ✳ ✃ëàññèôèêàöèÿ ôóíêöèé ðàñïðåäåëåíèÿ è ñëó✲

÷àéíûõ âåëè÷èí✳ ❮åïðåðûâíûå ñëó÷àéíûå âåëè÷èíû è íåïðåðûâíûå ôóíêöèè ðàñ✲ ïðåäåëåíèÿ✳ ❰ñíîâíûå íåïðåðûâíûå ðàñïðåäåëåíèÿ âåðîÿòíîñòåé✿ ðàâíîìåðíîå ðàñ✲ ïðåäåëåíèå íà îòðåçêå [*a, b*]*,* îäíîìåðíîå íîðìàëüíîå✱ ïîêàçàòåëüíîå✱ ✃îøè✳

# ✺✳ Ïëîòíîñòü ðàñïðåäåëåíèÿ âåðîÿòíîñòåé è åå ñâîéñòâà✳

✻✳ Ðàñïðåäåëåíèå ➹àóññà è åãî ñâîéñòâà✳ ❮îðìàëüíîå ðàñïðåäåëåíèå✳ Ñòàíäàðòíîå íîðìàëüíîå ðàñïðåäåëåíèå✳ Ñâîéñòâà íîðìàëüíîãî çàêîíà ðàñïðåäåëåíèÿ✳

# ✼✳ ✃ëàññèôèêàöèÿ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ Ñèíãóëÿðíûå ñëó÷àéíûå âåëè÷èíû✳

❰ïðåäåëåíèå ñèíãóëÿðíîãî ðàñïðåäåëåíèÿ âåðîÿòíîñòåé✳ ❐åñòíèöà ✃àíòîðà✳

✽✳ ❒íîãîìåðíûå ñëó÷àéíûå âåëè÷èíû✳ Ñëó÷àéíûé *n*✲âåêòîð✳ ❒íîãîìåðíàÿ ôóíê✲ öèÿ ðàñïðåäåëåíèÿ è åå ñâîéñòâà✳

✾✳ ✃ëàññèôèêàöèÿ ìíîãîìåðíûõ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ ➘èñêðåòíûå ìíîãîìåð✲ íûå ñëó÷àéíûå âåëè÷èíû✳ Ðàñïðåäåëåíèå âåðîÿòíîñòåé äèñêðåòíîãî ñëó÷àéíîãî *n*✲âåêòîðà✳ ❒àðãèíàëüíûå ðàñïðåäåëåíèÿ êîìïîíåíò ñëó÷àéíîãî âåêòîðà✳ Ïîëèíîìè✲ àëüíîå ðàñïðåäåëåíèå✳

✶✵✳ ✃ëàññèôèêàöèÿ ìíîãîìåðíûõ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ ❮åïðåðûâíûå ìíîãî✲ ìåðíûå ñëó÷àéíûå âåëè÷èíû✳ Ïîíÿòèå íåïðåðûâíîãî ñëó÷àéíîãî âåêòîðà✳ ❒íî✲ ãîìåðíàÿ ïëîòíîñòü ðàñïðåäåëåíèÿ âåðîÿòíîñòåé è åå ñâîéñòâà✳

✷

✶✶✳ ❮åïðåðûâíûå ìíîãîìåðíûå ñëó÷àéíûå âåëè÷èíû✳ Ïîíÿòèå íåïðåðûâíîãî ñëó✲

÷àéíîãî âåêòîðà✳ ❰ñíîâíûå ìíîãîìåðíûå çàêîíû ðàñïðåäåëåíèÿ✳

✶✷✳ Óñëîâíûå çàêîíû ðàñïðåäåëåíèÿ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ Óñëîâíàÿ ôóíêöèÿ ðàñ✲ ïðåäåëåíèÿ ñëó÷àéíîãî âåêòîðà *ξ* ïðè óñëîâèè íàñòóïëåíèÿ ñëó÷àéíîãî ñîáûòèÿ *C*✳ Óñëîâíàÿ ôóíêöèÿ ðàñïðåäåëåíèÿ ñëó÷àéíîãî âåêòîðà *ξ* ïðè óñëîâèè *η* = *y*✳ Óñëîâíàÿ ôóíêöèÿ ðàñïðåäåëåíèÿ ñëó÷àéíîãî âåêòîðà *ξ* ïðè óñëîâèè *η*✳ Óñëîâíàÿ ïëîòíîñòü ðàñïðåäåëåíèÿ âåðîÿòíîñòåé ñëó÷àéíîãî âåêòîðà *ξ* ïðè óñëîâèè *η* è åå ñâîéñòâà✳

✶✸✳ ❮åçàâèñèìîñòü ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ ❮åçàâèñèìûå â ñîâîêóïíîñòè è ïîïàðíî íåçàâèñèìûå ñëó÷àéíûå âåëè÷èíû✳ Òåîðåìà î áîðåëåâñêèõ ïðåîáðàçîâàíèÿõ íåçà✲ âèñèìûõ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ ❰áùèé êðèòåðèé íåçàâèñèìîñòè ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ Ñëåäñòâèÿ êðèòåðèÿ✳

✶✹✳ Ôóíêöèîíàëüíûå ïðåîáðàçîâàíèÿ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ ❰ïðåäåëåíèå çàêîíà ðàñïðåäåëåíèÿ ñëó÷àéíîãî âåêòîðà✱ ÿâëÿþùåãîñÿ ðåçóëüòàòîì ôóíêöèîíàëüíîãî ïðå✲ îáðàçîâàíèÿ✳

✶✺✳ Ôóíêöèîíàëüíûå ïðåîáðàçîâàíèÿ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ ❮åâûðîæäåííîå ôóíêöèîíàëüíîå ïðåîáðàçîâàíèå✳ Òåîðåìà î ïëîòíîñòè ðàñïðåäåëåíèÿ ñëó÷àé✲ íîãî âåêòîðà✱ ÿâëÿþùåãîñÿ ðåçóëüòàòîì íåâûðîæäåííîãî ôóíêöèîíàëüíîãî ïðåîá✲ ðàçîâàíèÿ✳ Ñëåäñòâèÿ✳

✶✻✳ Ôóíêöèîíàëüíûå ïðåîáðàçîâàíèÿ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ ➶ûðîæäåííîå ôóíêöèîíàëüíîå ïðåîáðàçîâàíèå✳ ➶û÷èñëåíèå ïëîòíîñòè ðàñïðåäåëåíèÿ ñëó✲

÷àéíîãî âåêòîðà✱ ÿâëÿþùåãîñÿ ðåçóëüòàòîì âûðîæäåííîãî ôóíêöèîíàëüíîãî ïðå✲ îáðàçîâàíèÿ✳ Ôîðìóëà ñâåðòêè✳

# ×➚ÑÒÜ ✸

✶✳ Ïîíÿòèå ìàòåìàòè÷åñêîãî îæèäàíèÿ è ñïîñîáû åãî âû÷èñëåíèÿ✳ ➮íòåãðàë

❐åáåãà îò ñëó÷àéíîé âåëè÷èíû *ξ*(*ω*) ïî âåðîÿòíîñòíîé ìåðå P✳ ➮íòåãðàë ❐åáåãà✲ Ñòèëòüåñà îò ôóíêöèè *g*(·) ïî ôóíêöèè *Fξ* (·)✳ ❰ïðåäåëåíèå ìàòåìàòè÷åñêîãî îæèäà✲ íèÿ✳ ➶û÷èñëåíèå ìàòåìàòè÷åñêîãî îæèäàíèÿ äèñêðåòíîé ñëó÷àéíîé âåëè÷èíû✳ ➶û✲

÷èñëåíèå ìàòåìàòè÷åñêîãî îæèäàíèÿ íåïðåðûâíîé ñëó÷àéíîé âåëè÷èíû✳

✷✳ Ñâîéñòâà ìàòåìàòè÷åñêîãî îæèäàíèÿ ñëó÷àéíîé âåëè÷èíû✳ ➶îñåìü ñâîéñòâ

✭ñ äîêàçàòåëüñòâîì✮✳

✸✳ ❮åðàâåíñòâà äëÿ ìàòåìàòè÷åñêèõ îæèäàíèé✳ ×àñòü ✶✳ ➘îêàçàòåëüñüâî íåðà✲ âåíñòâà |E{*ξ*}| ≤ E{|*ξ*|}✳ ❮åðàâåíñòâî ×åáûøåâà è ñëåäñòâèÿ ê íåìó ✭ñ äîêàçàòåëü✲ ñòâîì✮✳ ❮åðàâåíñòâî ➱åíñåíà è ñëåäñòâèÿ ê íåìó ✭ñ äîêàçàòåëüñòâîì✮✳

✹✳ ❮åðàâåíñòâà äëÿ ìàòåìàòè÷åñêèõ îæèäàíèé✳ ×àñòü ✷✳ ❮åðàâåíñòâî ❐ÿïóíîâà è ñëåäñòâèå ê íåìó ✭ñ äîêàçàòåëüñòâîì✮✳ ❮åðàâåíñòâî ➹åëüäåðà ✭ñ äîêàçàòåëüñòâîì✮✳

❮åðàâåíñòâî ✃îøè✲➪óíÿêîâñêîãî ✭ñ äîêàçàòåëüñòâîì✮✳ ❮åðàâåíñòâî ❒èíêîâñêîãî✳

✺✳ ➘èñïåðñèÿ ñëó÷àéíîé âåëè÷èíû è åå ñâîéñòâà✳ Øåñòü ñâîéñòâ è ñëåäñòâèÿ ê íèì ✭ñ äîêàçàòåëüñòâîì✮✳

✻✳ Óñëîâíîå ìàòåìàòè÷åñêîå îæèäàíèå✳ Óñëîâíîå ìàòåìàòè÷åñêîå îæèäàíèå îòíî✲ ñèòåëüíî ñëó÷àéíîãî ñîáûòèÿ✳ Òåîðåìà î ñîîòíîøåíèè ìåæäó óñëîâíûì è áåçóñëîâ✲ íûì ìàòåìàòè÷åñêèìè îæèäàíèìè✳ Óñëîâíîå ìàòåìàòè÷åñêîå îæèäàíèå îòíîñèòåëü✲ íî ñëó÷àéíîé âåëè÷èíû✳

✸

✼✳ Ñâîéñòâà óñëîâíîãî ìàòåìàòè÷åñêîãî îæèäàíèÿ✳ Ïÿòü ñâîéñòâ ñ äîêàçàòåëü✲

ñòâîì✳

✽✳ ❒îìåíòû ñêàëÿðíûõ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí è èõ ñâîéñòâà✳ ❰ïðåäåëåíèå íà✲

÷àëüíûõ✱ àáñîëþòíûõ è öåíòðàëüíûõ ìîìåíòîâ *k*✲ãî ïîðÿäêà✳ Ñâîéñòâà ìîìåíòîâ ñêàëÿðíûõ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí ✭ñ äîêàçàòåëüñòâîì✮✳

✾✳ ❒îìåíòû ìíîãîìåðíûõ ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí è èõ ñâîéñòâà✳ ➶åêòîð ìàòå✲ ìàòè÷åñêîãî îæèäàíèÿ✳ Ñìåøàííûé öåíòðàëüíûé ìîìåíò✳ ❰ïðåäåëåíèå êîâàðèàöèè ñëó÷àéíûõ âåëè÷èí✳ ✃îâàðèàöèîííàÿ ìàòðèöà✳ Ñâîéñòâà êîâàðèàöèè è êîâàðèàöè✲ îííîé ìàòðèöû ✭ñ äîêàçàòåëüñòâîì✮✳

✶✵✳ ✃îýôôèöèåíò êîððåëÿöèè✱ êîððåëÿöèîííàÿ ìàòðèöà è èõ ñâîéñòâà✳ ❰ïðå✲ äåëåíèå êîýôôèöèåíòà êîððåëÿöèè è êîððåëÿöèîííîé ìàòðèöû✳ Ñâîéñòâà êîýôôè✲ öèåíòà êîððåëÿöèè è êîððåëÿöèîííîé ìàòðèöû è ñëåäñòâèÿ ê íèì ✭ñ äîêàçàòåëü✲ ñòâîì✮✳

# ✶✶✳ Ýíòðîïèÿ✱ êîëè÷åñòâî èíôîðìàöèè ïî Øýííîíó è èõ ñâîéñòâà✳

✶✷✳ Õàðàêòåðèñòèêè ôîðìû è ðàñïîëîæåíèÿ✳

✶✸✳ Õàðàêòåðèñòè÷åñêàÿ ôóíêöèÿ✳ ❰ïðåäåëåíèå õàðàêòåðèñòè÷åñêîé ôóíêöèè è åå ñâîéñòâà✿ îãðàíè÷åííîñòü✱ êîìïëåêñíîå ñîïðÿæåíèå✱ ëèíåéíûå ïðåîáðàçîâàíèÿ✱ ðàâ✲ íîìåðíàÿ íåïðåðûâíîñòü✱ ñâÿçü ñ ìîìåíòàìè ✭ñ äîêàçàòåëüñòâîì✮✳

# ✶✹✳ Òåîðåìû îáðàùåíèÿ✱ åäèíñòâåííîñòè è ➪îõíåðà✲Õèí÷èíà äëÿ õàðàêòåðè✲ ñòè÷åñêèõ ôóíêöèé ✭ñ äîêàçàòåëüñòâîì✮✳

✶✺✳ Õàðàêòåðèñòè÷åñêèå ôóíêöèè ñëó÷àéíûõ âåêòîðîâ è èõ ñâîéñòâà✳

✹