

И дйдн бмн Ю йЫгжд д Ю нф б к к МЫКЮды кнданжа б] бМГдд  
б] бМВшйкб кнп] Бмн Юййкб ь ] в б йкб к МЫКЮ бзшйкб п мбв ] бйдб  
Ю нф б к к МЫКЮды  
икз бйнжда кнп] Бмн Юййча пйдЮмнд б

Б б] мВиБ биБ д бнж к ЫИвдГБ

ЮМВ ] Бь  
Лмкмбж км лк п б йк-  
иб к] д бнжа мБ к б  
[[[[[[[[[[[[ \* \* н дибйжк  
23 дъ йы2022 \*

.22

ЫМЫЮбйдб лк] к кЮдб  
ЫМЫЮбййкн ш лмк дзш):  
кмиБк п бйды к йЫ  
пмн 3  
бибн м б  
нб кГБ б йч\_б] дйдт 0( БнкЮ 144  
кмиБк б йкн дбшжЫби 2 нбибн м

Лмк мВиипМЫМБ к Ы  
] кж км дгджк-иБ биБ д бнжд\_йЫж(лмк бннкм Ынпз кЮ \*И\*

К] к мбйБйБГЫб] Ыдд жБ б] мч  
16 дъ йы2022 \*(лмк кжз 0

ГЫб] пь да жБ б] мка [[[[[[[[[[[[ \*И\* Ынпз кЮ

днгдлздйЪ килзбжйча ЫЪвдг к йкнд ны ж к ыГЪ бзшйка Ын д зкж д  
 ыЮЪб ны к ыГЪ бзшйка ]днгдлздйка КЛ\* КйЪ дгп Ъб ны Ю2 нбибн мб д ыЮЪб ны  
 Юлкик Ъ бзшйка ]зы дгп бйды мь]Ъ ]днгдлздй п б йк к лзЫЪ ( Уднзбййчб иб к]ч (

мбГЮ б гь]Ъ д жилзбжйк к ЫЪвдгЪ ( КнйкЮ жмдл к мЪ дд ( ЛЪмЪвзбзшйкб  
 лмк мЪидмкЮйдб д ]м\*( Ъ Ъжв б йбк \_к]диЪ ]зы пнлбф йк к лмк\_кв ]бйды  
 лмкдгЮ) н Юййч\_лмЪж дж(лмб]пник мбййч\_КЛ\*

йЪн кы бб ЮбиыиЪ биЪ д бнждб иб к]ч днзвб]кЮйдылмкйджЪ Ю Юб к зЪн д  
 бзкЮ бнжа ]бы бзшйкн д\* к лкЮф Ъб дй бмбн жиЪ биЪ джб нк н кмкйч нибв йч\_йЪж  
 днлксшпъ д\_ мЪгзд йча к цби иЪ биЪ д бнжд\_ гйЪйда\* мкиб к к( мЪГЮ дб  
 дй кмиЪгдкййч\_ б йкзк да д ндн би жилшъ бмйка иЪ биЪ джд( ж кмчб лмдибйЪь ны  
 ]зы мбф бйды ийк д\_ лмджЪ]йч\_гь]Ъ ( мб пб Ъв кмд ид бнжа б жкн д лмд дгп бйдд  
 иЪ биЪ д бнжд\_ ]днгдлздй\*Лкщкип жимн жилзбжйк к ЫЪвдгЪ гйдиЪб Юв йкб ибн к Ю  
 КЛ йЪлмЪЮбйдылк] к кЮд ЛмджЪ]йЪиЪ биЪ джЪ д дй кмиЪ джЪ \*

зы пнлбф йк к кнЮбйды ]Бййка ]днгдлздйч йбк \_к]дич жилб бйтдд н п]бй кЮ  
 н кмидмкЮййчб лмд дгп бйдд жимнЮ з б мЪд бкиб мды ( ИЪ биЪ д бнжда ЫЪвдг ,  
 д бмбйтдЪв шйкб д дй б мЪв шйкб дн днзбйбдб пйжгда йбнжзшпъ\_лбмбибййч\_ (

д бмбйтдЪв шйчб пмЪЮбйды .  
 КнЮбйды]днгдлздйч лмбнзб]пб нзб]пъ дб тбздб  
 - кЮЪ]бйбдб кнйкЮч ид лкйы дьид жилзбжйк к ЫЪвдгЪ;  
 - кЮЪ]бйбдб зк д бнжид кнйкЮид жимнЪ( йбк \_к]дич ид ]зы мбф бйды бкмб д бнжд\_

д лмЪж д бнжд\_гь]Ъ ;  
 - лмдк мб бйбдб йЪЮ жЮднлксшгкЮйды ЫлЪмЪ Ъ жилзбжйк к ЫЪвдгЪ лмд  
 мбф бйдд Ъв б мЪд бнжд\_( бкиб мд бнжд\_д дгд бнжд\_гь]Ъ ;  
 - кмидмкЮйбдб йЪЮ жЮнЪи кн кы бзшйка мЪ к ч( йбк \_к]дич\_ ]зы днлксшгкЮйды  
 гйЪйда лмд дгп бйдд нлбтдЪв шйч\_ ]днгдлздй д ]Ъв шйбаф ба лмЪж д бнжа ]бы бзшйкн д7

- мЪГЮ дб иЪ биЪ д бнжа дй пдтдд( Юнлд Ыдб иЪ биЪ д бнжа жтзшпмч \*  
 лмктбннб кнЮбйды]днгдлздйч мбф Ъь ны Ъждб гь]Ъ д( жЪжб  
 - лкгйЮ бзшйы зп кжб кнЮбйбдб иЪ биЪ д бнжд\_ лкйы да( дгп Ъбич\_ Ю  
 жилзбжйки ЫЪвдгб( к нкЮмф бййк йбк \_к]дик ]зы дгп бйды ийк д\_ ]мп д\_  
 ]днгдлздй лмк бнндкйЪв шйк к тджЪ7

- Юнлд Ъ бзшйы лмдЮ дб д мЪГЮ дб жтзшпмч ич фзбйды( нлксш йкн д зк д бнжд  
 Юмйк Юн мЪдЮ шпн йпъ д лднши бййпъ мб ц( лкйдиЪ шйбк \_к]дикн ш]кжЪгЪ бзшн Ю  
 жЪжЮиЪ биЪ джб( Ъжд ЮмЪв шйч\_в дгйбййч\_нд пЪгды\_лмд к бйдд н жззб Ыд д лмд  
 мЪ к б Юл бйбд бнжи д лмкдгЮ) н Юййки жззбж дЮ\_7

- мЪГЮЮЪ Ъь пнЮбйбдб клмб]бзбййк к жззб бн Ю дй кмиЪгдд лк ]Бййка  
 ]днгдлздйб( йЪжлзбййка бзкЮ бн Юи Юлмктбннб мЪГЮ ды иЪ биЪ джд7 лмдЮ дб  
 нлксш йкн д лкйдиЪйды гйЪ бйды жилзбжйк к ЫЪвдгЪ Ю]мп д\_ мЪГ]бзЪ\_ иЪ биЪ джд д  
 Юги кв йкн д лмдибйбйды лкзп бййч\_ гйЪйда Ю нЮба п]п ба лмк бнндкйЪв шйка  
 ]бы бзшйкн д\*

Дгп бйбдб жимнЪ кнйкЮйк йЪ мЪ]дтдкййч\_ иб к]Ъ Юнф ба фжзч( бнйка  
 ЮбдикнЮд нк нибв йчид жимнЪид( Ъ Ъжв б йЪ днлксшгкЮйдд нкЮбибййка п б йка(  
 иб к]д бнжа зд бмЪ пмч( дй кмиЪгдкййч\_д к мЪгкЮ бзшйч\_ б\_йкзк да\*

килб бйтды	Дй]джЪ кмч ]кн дв бйды
-1. лкнк бй лмдибйы ш пй]Ыбй Ъвн йчб гйЪйды( лкзп бййчб Ю к зЪн д иЪ биЪ д бнжд_д дзд бн бн Юййч_йЪж д днлксшгкЮ ш д_ Ю лмк бнндкйЪв шйка ]бы бзшйкн д	6 кнйкЮчб гЪжйч бн бн ЮййкйЫ йч_ ]днгдлздй( ЪгкЮа ЫлЪмЪ иЪ биЪ джд( йбк _к]дичб ]зы кнп бн Юбйды лмк бнндкйЪв шйка ]бы бзшйкн д7 6 лмдибйы ш гйЪйды Ю к зЪн д

	<p>бн бн ЮйкйЫп йч _ д и Ъ би Ъ д бнжд _  ] днтдлз дй ] зы лмкЮ бйды бкмб д бнжд _ д  пжлбмдибй Ъ пйч _ дннзб ] кЮйда Ю  лмк бнндкй Ъ шйка ] бы бз шйкн д7  биб к ] Ъид жилизбжйк к Ъ Ъдг Ъ д  ик] бз дмкЮйды( йЮжид Ю к з Ън д  бн бн ЮйкйЫп йк к д к бдйв бйбмйк к  гйЫды( лкЮзъь дид кнп бн Юыш  дннзб ] кЮйды Ю лмк бнндкй Ъ шйка  ] бы бз шйкн д*</p>
<p>-3. лкнк бй лмдибйыш д  ик] д дтдмкЮ ш и Ъ би Ъ д бнждб ик] бз д  ] зы мбф бйды г] Ъ Ю к з Ън д  лмк бнндкй Ъ шйка ] бы бз шйкн д</p>	<p>б ЪкЮб иб к] ч жилизбжйк к  Ъ Ъдг Ъ( ик] д джЪгдд д лмдибйбйды  и Ъ би Ъ д бнжд _ ик] бз ба( нкЮбибййч б  дй кми Ъгдкййч б иб к] ч Ю мбф бйдд  лмдж Ъ йч _ г] Ъ 7  б лмдибйыш ЪлЪмЪ жилизбжйк к  Ъ Ъдг Ъ ] зы лкн мкбйды и Ъ би Ъ д бнжд _  ик] бз ба лмд мбф бйдд лмдж Ъ йч _ г] Ъ 7  йЮжид мЪ к ч н  дйн мпибй Ъ шйчид нмб] н Юид  и Ъ би Ъ д бнжж к ик] бз дмкЮйды  лмб] иб йка к з Ън д( лмдж Ъ йч _ д  дй кми Ъгдкййч лмктбннкЮ</p>

килизбжйч б днз Ъ д Ъмд иб д бнждб ] бан Юды йЪ ] йдид\*  
Дгк мЪв бйдб жилизбжйч \_ днбз йЪ лзкнжн д\* мд кйкиб мд бнжы д лкжгЪ бз шйы  
кмич гЫднд жилизбжйк к днз Ъ\* Лкйы дб мЪнф дмбййка жилизбжйка лзкнжн д\*  
Лкнзб ] кЮ бз шйкн д д мЪ] ч жилизбжйч \_ днбз\* мдЮб д к з Ън д йЪ мЪнф дмбййка  
жилизбжйка лзкнжн д\*

. Клмб] бз бйдб пйжтдд жилизбжйк к лбмбибйк к  
д бб бкиб мд бнжжб дн кзжЮйдб\* Лмб] бз д йблмбмч Юкн ш пйжтдд жилизбжйк к  
лбмбибйк к Ю к жб\*

д бмбйтдмпби кн шлк жилизбжйкип лбмбибйкип( пнз кЮды  
кф д- ди ЪЪ\* Лкйы дб Ъ Ъд д бнжа пйжтдд жилизбжйк к лбмбибйк к\*  
бкиб мд бнжда ничнз Ъм пибй Ъ д ик] пзы лмкдгЮ] йка\* Лкйы дб жй кмийк к  
к к мЪв бйды

. З дйбайы  
пйжтды\* мк йк-з дйбайы пйжтды\* жпкйбй Ъ\* Зк Ъмд ид бнжы пйжтды\*  
блбййы пйжтды\* мд кйкиб мд бнждб пйжтдд жилизбжйк к лбмбибйк к\*  
Ъмикйд бнждб пйжтдд д д \_ нЮгш н Ъ Ъд д бнждид пйжтдыд жилизбжйк к  
лбмбибйк к\*

Клмб] бз бйдб  
дй б мЪв Ъ к пйжтдд жилизбжйк к лбмбибйк к д б к нЮан Ю\* ч днз бйдб дй б мЪв кЮ  
Дй б мЪв шйы бкмби Ъ кф д ] зы лмкн к к д нкн ЪЮк к жй пмкЮ бклмб] бз бййч а  
дй б мЪв д лбмЮк мЪгйы\* Дй б мЪв шйы кмипз Ъ кф д\* Лмдйтдл и Ъндипи Ъ ик] пзы  
Ъ Ъд д бнжа пйжтдд\* бкмби Ъ З дпЮззы\*

Юан Ю мЪЮкибмйк  
н\_к]\_ы\_д\_ны\_м]\_кЮ пйжтда жилизбжйк к лбмбибйк к\* блбййч б мЪ] ч Южилизбжйка  
к з Ън д\* ы] базкмЪ пйжтдд жилизбжйк к лбмбибйк к\* пзд Ъ Ъд д бнжа пйжтдд

д Юп мойыы бкмби Б ] дйн Юйкн д\* ы] ч З кмЫБ\* Дгкз дмкЮйч б кнк ч б к жд  
 Ыйвд д бнжд\_ пйжтда жилзбжйк к лбмби бйк к\*

ч б ч Ыйвд д бнжд\_ пйжтда Юдгкз дмкЮйч\_ кнк ч\_ к жб\_ д кнкЮы бкмби Б к Ю б Б\* Лкйы дб к  
 зк Ыд ид бнжи Ю б б д лмдйтдл Ым пи бй Б\* бкмби Б пф б д кнкЮы бкмби Б  
 Юнф ба Ы б мч.

1.	килзбжйч б днз Бд ] бан ЮыйБ] йдид* Лкйы дб Мьф дмбййка жилзбжйка лзкнжн д* мдЮ б д к з Ын д йБ жжилзбжйка лзкнжн д*	16	6	4	6
2.	пйжтдд жилзбжйк к лбмби бйк к* Лмб] бз д йблмбмч Юкн ш пйжтда жилзбжйк к лбмби бйк к*	8	2	2	4
3.	д бмбит дмкЮйдб пйжтда жилзбжйк к лбмби бйк к д лкйы дб Ыйвд д бнжа пйжтдд*	16	4	4	8
4.	КнкЮч б ш би бй Ымч б пйжтдд Южилзбжйка к з Ын д*	16	4	4	8
5.	Дй б мьвч к пйжтда жилзбжйк к лбмби бйк к*	20	6	6	8
6.	пйжтдкйв шйч б мь] ч Ю жилзбжйка к з Ын д*	22	6	8	8
7.	бкмдыЮ б кЮд бб лмдз кв бйды*	14	4	2	8
8	кй мкз шйымь к Ы	5		2	3
9	жЫ бй	27			27
	Б К6	144	32	32	53+27

5

1-3. . килзбжйч б днз Б клмб] бз бйдб7  
 кнкЮч б Ы б мьд бнждб клбмьгдд йБ] жилзбжйчид днз Ыд Юв б мьд бнжа кмиб(  
 мд кйкйб мд бнжы д лкжгь бз шйы кми ч гьлднд жилзбжйк к днз Б( клбмьгдд  
 ЮгЮ] бйды Юн блбйшд дгЮб бйды жмйы \* Лкйы дб мьф дмбййка жилзбжйка лзкнжн д  
 д н бмбк мь д бнжа лмкбжтдд(н бмь ди ЫБ\* Лкнз б] кЮ бз шйкн д д мь] ч жилзбжйч\_  
 днбз\* мдЮ б д к з Ын д йБ жилзбжйка лзкнжн д\*

4.

Клмб] бз бйдб пйжтдд жилзбжйк к лбмби бйк к д лкйы дб

к к мѡв бйды\* Лмдибмч лмкн баф д\_к] йкгйБ йч\_ д ийк кгйБ йч\_ пйжтда жилзбжнйк к лбмбибйк к\* Лкйы дб к жд Ю Юбйды ийк кгйБ йка пйжтдд\* Лмб] бз д йблмбмч Юкн ш к] йкгйБ йка пйжтдд жилзбжнйк к лбмбибйк к Ю к жб\*

5-6.

ЛмкдгЮ] йЫ

пйжтдд жилзбжнйк к лбмбибйк к\* нзкЮы кфд- диЫБ\* Лкйы дб ЫЫв д д бнжа кз кикм йка пйжтдд жилзбжнйк к лбмбибйк к\* бкиб мд бнжа нич нз Ы пибй Б д ик] пзы лмкдгЮ] йка\* Лкйы дб жй кмийк к к к мѡв бйды д кнйкЮы г] Ы Б бкмдд жй кмийч\_ к к мѡв бйда\*

7-8.

З дйбайЫ

пйжтды\* мк йк-з дйбайЫ пйжтды\* жлкйбй Б\* З к Ымд ид бнжЫ пйжтды\* мд кйкиб мд бнждб пйжтдд жилзбжнйк к лбмбибйк к д кмипзч азбмБ\* блбйЫ пйжтды\*

9-11.

з] ждб д жнк йк-

з] ждб жмдЮ б йБ жилзбжнйк лзкнжн д\* Лкйы дб дй б мѡв Б к пйжтдд жилзбжнйк к лбмбибйк к д б к кнйкЮч б нЮан Ю\* Дй б мѡв пйЫ бкмбиБ кфд д бб нзб] н Юы\* Лкйы дб лбмЮк мѡгйка\* кмипз Б пь кйБ-З ба йдтБ\* Дй б мѡв пйЫ кмипз Б кфд д лкйы дб дй б мѡв Б длБ кфд\* бкмбиБ З дпЮэзы\* Лмдйтдл иБжидпи Б ик] пзы ЫЫв д д бнжа пйжтдд\*

12-14.

пйжтдкйЫ пйч б мь] ч

пйжтда жилзбжнйк к лбмбибйк к\* ЮкибмйЫ н\_к] дикн ш пйжтдкйЫ пйч\_ мь] кЮ лмдгйБжд кфд( бабмф мѡннБ\* блбйч б мь] ч\* бкмбиБ бзы д мБ] дпн н\_к] дикн д н блбйк к мь] Б\* ь] базкмБ\* пзд ЫЫв д д бнжа пйжтдд д Юп мбййЫ бкмбиБ б] дйн Юбйкн д ] зы ЫЫв д д бнжд\_ пйжтда\* Клмб] бз бйдб д к з Ын ш н\_к] дикн д мь] Б З кмЫБ\* Ыз кв бйдб ЫЫв д д бнжа пйжтдд Юм] З кмЫБ\* Дгкз дмкЮййч б кнк ч б к жд к] йкгйБ йк к\_ Ымж бмБ\*

15-16.

Клмб] бз бйдб д кмипзч

Ю днз бйды Ю б Ы ЫЫв д д бнжа пйжтдд Юдгкз дмкЮййч\_ кнк ч\_ к жб\_\* КнйкЮы бкмбиБ бкмдд Ю б кЮ Лкйы дб з к Ымд ид бнж к Ю б Ы д лмдйтдл Ы пибй Б\* бкмбиБ пф б д кнйкЮы бкмбиБ Ю нф ба Ы б мч\*

## Г\* К КЗШ Ч Б КЛ К Ч Д Г ДЫ

1. У к йЫгч Юб ны жилзбжнйч и днз ки;
2. Бждб бкиб мд бнждб дй бмлмб Ыгдд жилзбжнйч\_ днз Ы дгЮн йч;
3. У к Ыжб ] бан Ю бз пйЫ д ийдиЫ Ын д жилзбжнйк к днз Ы ЛмдЮ] д б лмдибмч\*
4. кмипз дмпа б клмб] бз бйдб ик] пзы д Ы пибй Б жилзбжнйк к днз Ы з а bi; ЛмдЮ] д б лмдибмч\*
5. У к йЫгч Юб ны з Юч и гйБ бйдби Ы пибй Б жилзбжнйк к днз Ы
6. Ыж г] Ы ны ЮбЮгикв йч б гйБ бйды Ы пибй Б жилзбжнйк к днз Ы ЛмдЮ] д б лмдибмч\*
7. Бждид нЮан Юид к з] Б ик] пз ш жилзбжнйк к днз Ы
8. Бждб днз Ы Ыгч Юб ны нклмѡв бййч ид;
9. Ыж клмб] бз б ны нпи и Б (мѡгйкн ц лмкдгЮ] бйдб д Ын йкб жилзбжнйч\_ днз; ЛмдЮ] д б лмдибмч\*
10. Ыж Ю бкиб мд бнжа нич нз клбмЫгда нз кв бйды д пййкв бйды жилзбжнйч\_ днз; ЛмдЮ] д б лмдибмч.

1. Лпн ш  $z_1 = 1 + i$ ,  $z_2 = 2(i^* - \text{Im} z_1)$  д б д дгк мьд б днв Ъ йЪ жилзбжйика  
лзкнжн дб  $z_3 = z_1 + z_2$ ,  $z_4 = z_1 + z_3$ ,  $z_5 = \frac{z_2}{z_4}$ ,  $z_6 = z_4 + z_5$ .

2.  $\text{Im} z_1$  д б и к ] пзшд Ым пибй днв Ъ  $z$  (бнв дб  
 $\text{Re} z = 3$ ;  $\text{Im} z = 2$ ;  $\text{Im} z = 3i$ ;  $\text{Re} z = 2i$ ;  
 $\text{Re} z = 1 + i$ ;  $\text{Im} z = (1 + \sqrt{3}i)$ ;  $\text{Re} z = (\sqrt{3} + i)$ ;  $\text{Im} z = \sin i \cos$ .

3. кжъ д б( к  $|z_1| + |z_2|$  бн шмьн кыйдб ибв ] п к жьд  $z_1 + z_2$  йЪ жилзбжйика  
лзкнжн д\*

4. кжъ д б мьн юб  
 $\text{Re} z = \bar{z} + |z|^2$ ;  $\text{Im} z = |z| - \bar{z}$ ;  $\text{Im} \text{Arg} z_1 + z_2 = \text{Arg} z_1 + \text{Arg} z_2$ .

5. бфд б пмьн юбд б дгк мьд б б к жмй д йЪ жилзбжйика лзкнжн дб  
 $\text{Re} z^2 = 25 + 0$ ;  $\text{Im} z^2 = 4z + 13 + 0$ ;  $\text{Im} z^2 = 2i + 0$ .

1. Лпн ш  $z_1 = i$ ,  $z_2 = 1 + 2i$  д б днв Ъ  $z_3 = z_1 + z_2$ ,  $z_4 = z_2 + z_3$ ,  $z_5 = \frac{z_2}{z_4}$ .

2.  $\text{Im} z_1$  д б и к ] пзшд Ым пибй жилзбжйик к днв Ъ  $z$  (бнв дб  
 $\text{Re} z = (1 + i)$ ;  $\text{Im} z = \sqrt{3} + i$ ;  $\text{Im} z = \sin i \cos$ .

3. чьнд б( ] зызь к кзд  $z = C$  юмйк мьн юб  
 $\text{Re} z = \bar{z} + 2\text{Re} z$ ;  $\text{Im} z^2 = \bar{z}^2$ ;  $\text{Im} \text{Arg} z^2 = 2\text{Arg} z$ .

4. Дгк мьд б йЪ жилзбжйика лзкнжн д ийкв бн ю к бж( п ] кюб юмь бб  
пнз кюь б

$\text{Re} |z + i| = |2 + i|$ ;  $\text{Im} |z + 1| = |z + 1|$ ;  $\text{Im} \text{Arg} iz = 1 - \frac{\pi}{2}$ .

### Г\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч ДГ ДЫ

1. БжЮбкиб мд бнда ничнв ик ] пзымьгйкн д ] ю жилзбжйич днв;  
 2. Ыдфд б пмьн юбд б гьжп к кжп Ъ ю жилзбжйика кмьб\*  
 3. БжЮ нгшибв ] п жилзбжйичи днвки  $z = x + iy$  д б к к мьки йЪ днв кюа  
н бмб ди Ъ

1. Дгк мьд б йЪ жилзбжйика лзкнжн д ийкв бн ю к бж( гь ] бйкб йбмьн юб  
 $\text{Re} |z + 1 + 2i| = 2$ ;  $\text{Im} \left( \frac{1}{4} \text{Arg} z \right) = 1 - \frac{\pi}{3}$ ;  $\text{Im} |z + \bar{z}| = 4$ ;

$\text{Re} z^2 = 2$ ;  $\text{Im} \left| \frac{z + 1}{z - i} \right| = 2$ ;  $\text{Im} \arg z = 0$ .

2. Дгк мьд б йЪ жилзбжйика лзкнжн д здйдъ  $L$  ( ж кмьн кймь ] бзыб ны  
пмьн юбд б  $z = t + x + it = i + ut$  (бнв дб

$\text{Re} z = t = 2(3it), t \in R$ ;

$$z = t - 2it - 1 - t(2i, t \in (1; 2);$$

$$\text{Ю } z = t - asint - ibcost, 0 < t < \dots$$

3. Ылдфд б пмыЮбйдб з дйдд  $L$  Южилзбжника лмЫи б мд бнжа кмиб(бнз дб  
Б лмЫ кз Ын кжнки  $z = i$  д ] дмбж мднка  $\text{Im } z \in (1;$

$$L \text{ Юм йы] п Ыб] дйд йка кжмпв йкн д } 7$$

Ю  $L$  к мбгкжлмыика(нкб] дйь ба к жд  $(1 - i, 2(3i$ .

4. Ыа] д б йд кз шф бб д йди бйшф бб мьн кьдык к жд  $z = 0$  ] к к бжз дйдд(

$$\text{ккмб] бз бйика пмыЮбйдби } \left| z - \frac{1}{z} \right| = a, a > 0.$$

5. БжЮ йб днз кЮа н бмб к мьгч к бж  $((1, i, 1(i?$

6. Дгк мьгд б йб днз кЮа н бмб к мьг ийкв бн Ю к бж( ккмб] бз бйик к  
нкк йкф бйдби б

$$\text{Б } \arg z = \frac{\pi}{4}; \quad \text{Im } z = 0; \quad \text{Ю } |z| = 1.$$

1. Дгк мьгд б йб жилзбжника лзкнжн д ийкв бн Ю к бж(г] бйикб йбмЫбйн Юи б

$$\text{Б } |z - 1| = |z - 2|; \quad \arg(i) = \text{Arg } z(i) = \arg i(1;$$

$$\text{Ю } |z(\bar{z})| = 1; \quad \text{Re } z = \bar{z} = 2.$$

2. Дгк мьгд б йб жилзбжника лзкнжн д з дйдъ  $L$ ( ж кмЫ ккмб] бзъб ны  
пмыЮбйдби  $z = t - xt - iyt$  (бнз дб

$$\text{Б } z = t - 3t - 4it, t \in R;$$

$$z = t - 2t - 1 - t - 1^2i, t \in (1; 2);$$

$$\text{Ю } z = t - e^t - ie^{it}, (1 < t < 1.$$

3. Ылдфд б пмыЮбйдб з дйдд  $L$  Южилзбжника лмЫи б мд бнжа кмиб(бнз дб

Б шз длнн кжнЫд  $z = i, z \in (2i$  дд кз шф ка лкзпкншь  $a = 4;$

$$L \text{ лмЫЫЮ Юи длбм кзч ху } = 1;$$

Ю  $L$  к мбгкжлмыика(нкб] дйь ба к жд  $1 - 2i$  д  $3(4i$ .

4. Ыа] д б йд кз шф бб д йди бйшф бб мьн кьдык к жд  $z = 0$  ] к к бжз дйдд(

$$\text{ккмб] бз бйика пмыЮбйдби } |z(3 - 4i)| = 1.$$

### Г\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч ДГ ДЫ

1. кмипздмпа б ккмб] бз бйдб лмб] бз Ы лкнзб] кЮ бз шйкн д жилзбжнич \_ днбз\*  
ЛмдЮ] д б лмди бмч \*

2. Бждид нЮан Юид к з Ы] Ыб лмб] бз лкнзб] кЮ бз шйкн д;

3. кмипздмпа б ккмб] бз бйдб мь] Ын жилзбжнич ид з бйЫд\*ЛмдЮ] д б лмди бмч \*

4. Бжка мь] йгч Юб нын\_к] ы динь; ЛмдЮ] д б лмди бмч \*

5. Бждид нЮан Юид к з Ы] Ыь мь] ч н жилзбжнич ид з бйЫд\*

6. Ыа б ккмб] бз бйдб пйжтдд жилзбжник к лбмби бйик к\* БжЮ бки б мд бнжа  
ни ч нз пйжтдд жилзбжник к лбмби бйик к;

7. кмипздмпа б ккмб] бз бйдб лмб] бз Ы пйжтдд  $w = f(z)$  Ю к жб  $z_0$  \*ЛмдЮ] д б  
лмди бмч \*

8. Лбмб днз д б кнйЮч б нЮан Ю пйжтда йблмбмч Юч \_ Ю к жб\*

1. Лкзшгпынш клмб] бз бйдби( ] кжв д б( к лкнзб] кЮ бз шйкн ш  
 $z_n \frac{n(1 - 2n + 3i)}{n}$  н\_к] д ныж к жб  $a = 1 - 2i$ .
2. кжв д б( к  $\lim_n z_n = 0$  к ] Бд кзшж к ] Б(ж ] Б  $\lim_n |z_n| = 0$ .
3. ч днз д б лмб] бз лкнзб] кЮ бз шйкн д  $z_n$  (бнз дб  
 Б  $z_n = \frac{n^2 - 1 + in}{1 + in^2}$ ;  $z_n = \frac{2 - 3i}{5}$ .
4. Днзб] па бмы] йБн\_к] дикн шб  
 Б  $\frac{i^n}{i + n^2}$ ;  $\frac{3i^n}{n!}$ ; Ю  $\frac{n - 1}{1 + i^n}$ .
5. Ба] д б лмб] бз пйждд  $w = f(z)$  Юк жб  $z_0$  (бнз дб  
 Б  $w = \frac{\operatorname{Re} z^2}{z}$ ,  $z_0 = 0$ ;  $w = \frac{\operatorname{Re} z}{\operatorname{Im} z}$ ,  $z_0 = 1 - i$ .
6. кжв д б( к пйждд  $f(z) = z^2 - \bar{z} - z + 1$  йблмбмч ЮБ Южв ] ка к жб  
 жи лзб жй ка лзкнжн д\*

1. кми пздмпа б( бнз д шк Югикв йк( клмб] бз бйдып Юмв ] бйды б  
 Б  $\lim_{z \rightarrow a} f(z) = b$ ;  $\lim_{z \rightarrow a} f(z) = b$ ; Ю  $\lim_{z \rightarrow a} f(z) = b$ ;  
 $\lim_{z \rightarrow a} f(z) = b$ ; ]  $\lim_{z \rightarrow a} f(z) = b$ ; б  $\lim_{z \rightarrow a} f(z) = 0$ .
2. Лкзшгпынш клмб] бз бйдби( ] кжв д б( к лкнзб] кЮ бз шйкн ш  
 $z_n \frac{n^2(1 - n^2 + 1i)}{n^2 + in(1 - i)}$  н\_к] д ныж к жб  $a = 1 - i$ .
3. ч днз д б лмб] бз лкнзб] кЮ бз шйкн д  $z_n$  (бнз дб  
 Б  $z_n = 1 + \frac{i}{n}$ ;  $z_n = \arg(1 + \frac{i}{n})$ .
4. Днзб] па бмы] йБн\_к] дикн шб  
 Б  $\frac{n}{3i^n}$ ;  $\frac{n!}{in^n}$ ; Ю  $\frac{2i^n}{n!}$ .
5. Клмб] бзд б( Южв д\_ к жв\_ ] БйБы пйжддйб ди бб лмб] бз Бб  
 Б  $w = \frac{\bar{z}}{z}$ ;  $w = \frac{|z - i|^2}{z - i}$ ; Ю  $w = i \arg z(1 - i)$ .
6. Икв йк з д ] кклмб] бзд ш пйждд  $w = f(z)$  Юк жб  $z_0$  Бж( к ч кйБн ББ Юба  
 йблмбмч Юка (бнз дб  
 Б  $w = \frac{\operatorname{Re} z^2}{z}$ ,  $z_0 = 0$ ;  $w = \frac{z(1 - \operatorname{Im} z(1 - i))}{|z(1 - i)|}$ ,  $z_0 = 1$ .



I\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч ДГ ДЫ

1. кмипздмпа б клмб] бзбйдб лмкдг[Ю] йка пйжтдд  $w f z$  Ю к жб  $z_0$ .  
Лмд[Ю] д б лмдибмч \*
2. Лбмб днзд б кнйкЮч б н[Ю]ан Ю пйжтда( ] д бмбйтдмпби ч \_ Ю к жб\*
3. кмипздмпа б бкмби п кфд- ди БЙБ\*Лмд[Ю] д б лмдибмч \*
4. Бжди к м[Г]ки г[Л]днч ЮБ ны пнзкЮы кфд- ди БЙБ н днлкзшгкЮйдби  
] д бмбйтд[В]шч \_ клбмБ кмкЮ
5. Бжы пйжтды йГч ЮБ ны БЙБ д д бн[Ж]ка Ю к жб; Лмд[Ю] д б лмдибмч \*
6. БЮБ ны зд пйжтды  $f z z^2 z(1 \bar{z}$  БЙБ д д бн[Ж]ка Ю жилзб[Ж]йка  
лзкн[Ж]н д;

1. Лкзшгпыншклмб] бзбйдби( й[Б] ] д б лмкдг[Ю] йп[ь] пйжтдд  $w f z$  Ю к жб  $z_0$ ,  
бнздб

$$\text{Б } f z z^3 (3z^2 - 1, z_0 - 1(i; \quad f z \frac{z-i}{z(i}, z_0 (i.$$

$$\text{2. Клмб] бзд б(ЮБ]д _ к жБ _ ди бб лмкдг[Ю] йп[ь] ] БЙБы пйжтдыб  
Б } w \bar{z} ( z^2; \quad w \overline{z \operatorname{Re} z}; \quad \text{Ю } w z i^3 ( 2\bar{z};$$

$$w |z(i|^2 z(i^2; \quad ] w iz^2 ( 3z; \quad б } w \operatorname{Im} z i \operatorname{Re} z.$$

3. кжБ д б( к пйжтды  $w \bar{z}$  йд ] бйб ] д бмбйтдмпби Б\*

4. [Б] д б гйБ бйды л[М]биб мкЮ  $a, b$  д  $c$  ( лмд жк мч \_ пйжтды  
 $w ax by i cx y$  п]б БЙБ д д бн[Ж]ка йБ Юба жилзб[Ж]йка лзкн[Ж]н д\*

5. [Б] д б БЙБ д д бн[Ж]ть пйжтды  $f z u x, y i v x, u$  лк бб ] бан Ю бзш[Ж]ка  
Бн д  $u x, y x^2 ( y^2 - 5x y ( \frac{y}{x^2 - y^2}.$

1. Лкзшгпыншклмб] бзбйдби( й[Б] ] д б лмкдг[Ю] йп[ь] пйжтдд  $w f z$  Ю к жб  $z_0$ ,  
бнздб

$$\text{Б } f z z^2 - 2z, z_0 - 3 - 2i; \quad f z \frac{z-1}{z(1}, z_0 (1.$$

2. кжБ д б( к пйжтды  $w |z(a|^2$  ] д бмбйтдмпби Б Ю к жб  $a$ .

3. Клмб] бзд б(ЮБ]д \_ к жБ \_ ди бб лмкдг[Ю] йп[ь] ] БЙБы пйжтдыб

$$\text{Б } w \operatorname{Re} z i \operatorname{Im} \bar{z}^2; \quad w \operatorname{Im} z \operatorname{Re} z; \quad \text{Ю } w z^3 ( 2|z(1|^2;$$

$$w \overline{z(i} z(i^2; \quad ] w z^2 - 2iz; \quad б$$

$$w \operatorname{Re}^2 z ( i \operatorname{Im}^2 z.$$

4. [Б] д б БЙБ д д бн[Ж]ть пйжтды  $f z u x, y i v x, u$  лк бб ийдика Бн д  
 $v x, y \ln x^2 - y^2 - x( 2y.$

I\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч ДГ ДЫ

1. би нкн кд бкиб мд бнжда ни ч нв ик] пзы д Ым пибй Ы лмкдг[Ю] йка пйжтдд  
 $w f z$  Юк жб  $z_0$ ?

2. Ыжб к к мьв бйдб йгч Юб ныжй кмийч и; Лмд[Ю] д блмдибмч \*

1. зык к мьв бйды  $w f z$  й[а] д б жщ дтдбй ]б кмийгдд д п кз лк[Ю]мк Ы Ю  
 к жб  $z_0$  (бнвдб

$$\text{Б } f z z^3 ( 3z^2 - 1, z_0 = 1(i); \quad f z \frac{z-i}{z+i}, z_0 = i.$$

2. [а] д б п кз ибв ]п к мьгид жмд[Ю]  $_1: |z-1| \geq 2$  д  $_2: |z-1| \leq 2$  лмд

к к мьв бйды  $w iz^2 z(1)$ .

3. Клмб[б]зд б( Южйд\_ к жб\_ лзкнжн д жщ дтдбй ]б кмийгдд к к мьв бйды  
 $w \frac{z-i}{z+i}$  мьбй \*

4. Клмб[б]зд б( Южйд\_ к жб\_ лзкнжн д п кз лк[Ю]мк Ы к к мьв бйды  $w \frac{iz-1}{iz+1}$   
 мьбй йпзъ \*

5. [а] д б к мьгч лмьич\_  $\operatorname{Re} z = a$  д  $\operatorname{Im} z = b$  ( $a, b \in R$  лмд к к мьв бйды  
 $w z^2$ ).

1. зык к мьв бйды  $w f z$  й[а] д б жщ дтдбй ]б кмийгдд д п кз лк[Ю]мк Ы Ю  
 к жб  $z_0$  (бнвдб

$$\text{Б } f z z(3^2, z_0 = 2-i); \quad f z \frac{iz-1}{z+1}, z_0 = 1.$$

2. [а] д б п кз ибв ]п к мьгид жмд[Ю]  $_1: |z-1| \geq |z+1|$  д  $_2: |z-i| \geq |z+i|$  лмд

к к мьв бйды  $w iz^{2014} z(1)$ .

3. Клмб[б]зд б( жьы Ын шлзкнжн д нв ди[б] нылмд к к мьв бйды  $w \frac{z}{z+i}$ .

4. Клмб[б]зд б( Ю жйд\_ к жб\_ лзкнжн д п кз лк[Ю]мк Ы к к мьв бйды  
 $w 3z^2 ( 6z - 11$  мьбй  $\frac{1}{2}$ .

5. чьнд б( Ю к пйжтды  $w \frac{1}{z}$  лбмб[Ю] д лкзьмйпъ нб жп  $\arg z$   
 ( $R = 0, 0 \leq \theta < 2\pi$ ).

I\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч ДГ ДЫ

1. кмипз дмпа б клмб] бзбйдб лкжгь бзшйка пйжтдд жилзбжнйк к лбмбибйк к  $w e^z$ .
2. Лбмб днд б кнйкЮч б нЮан Ю лкжгь бзшйка пйжтдд жилзбжнйк к лбмбибйк к\*
3. У к йгч Юб нылкжгь бзшйка кмика жилзбжнйк к днз Б\*ЛмдЮ] д б лмдибмч \*
4. кмипз дмпа б клмб] бзбйдб зк Бмд ид бнжа пйжтдд жилзбжнйк к лбмбибйк к  $w Ln z$ .
5. Лбмб днд б кнйкЮч б нЮан Ю пйжтдд  $w Ln z$  \*ЛмдЮ] д б лмдибмч \*
6. У к йгч Юб ны з Юч и зк Бмд ики жилзбжнйк к днз Б z?
7. кмипз дмпа б клмб] бзбйдб кнйкЮч \_ мд кйкиб мд бнжд \_ пйжтда жилзбжнйк к лбмбибйк к\*
8. Лбмб днд б кнйкЮч б нЮан Ю мд кйкиб мд бнжд \_ пйжтда \*
9. БжкЮ нЮгшибв ]п мд кйкиб мд бнждид д длбм кз д бнждид пйжтдыд;
10. Бжклмб] бзб нын блбййы пйжтдыжилзбжнйк к лбмбибйк к;

1. Б] д би к] пзшд Бм пибй жилзбжнйк к днз Б z (бнз дб  $B z e^{1i}; z (2e^{4i}; Ю w ie^{i}$ .
2. Гыдфд б жилзбжнйкб днз к z Юкжгь бзшйка кмиб(бнз дб  $B z 1(i; z \sqrt{3} i; Ю z (1(\sqrt{3}i$ .
3. Дгк мьгд б йБ жилзбжнйка лзкнжн д гйБ бйды  $Ln 1(i$ .
4. Лкзшпыншклмб] бзбйдби(] кжв д б мьЮйн Юб  $B e^{z_1 z_2} e^{z_1} e^{z_2}; \cos z_1 z_2 \cos z_1 \cos z_2 (\sin z_1 \sin z_2$ .
5. чьнд б(Ю к пйжтды  $w e^z$  лмбк мьгпб лмьикп кзшпъ нб жт  $Re z a, Im z b (a, b R)$ .

1. Б] д би к] пзшд Бм пибй жилзбжнйк к днз Б z (бнз дб  $B z (e^{1i}; z (2ie^i; Ю w ie^{2i}$ .
2. Гыдфд б жилзбжнйкб днз к z Юкжгь бзшйка кмиб(бнз дб  $B z 2\sqrt{3}(2i; z \sqrt{3}; Ю z (\frac{1}{2}(\frac{\sqrt{3}}{2}i$ .
3. Дгк мьгд б йБ жилзбжнйка лзкнжн д гйБ бйды  $Ln e$ .
4. Лкзшпыншклмб] бзбйдби(] кжв д б мьЮйн Юб  $B Ln z_1 z_2 Ln z_1 Ln z_2; \cos \frac{z}{2} \sin z$ .
5. чьнд б(Ю мйк зд мьЮйн Юб  $B \ln z^2 2 \ln z; \cos iz chz; Ю ch^2 z (sh^2 z 1$ .
6. чьнд б(Ю к пйжтды  $w \ln z$  лмбк мьгпб лкзшпъ нб жт  $arg z (R 0, 0 2)$ .

Г\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч ДГ ДЫ

1. Ба б клмб] бз бйдб Ымикйд бнжа пйждд ]Ю\_] бан Ю бз пйч \_ лбмби бйич \_ Ю к жб  $M_0(x_0, y_0)$  \*ЛмдЮ] д блмдибмч \*

2. к ]Б пйждды  $U(x, y)$  йгч Юб ны Ымикйд бнжа йБ ийкв бн Ю  $D$ ; ЛмдЮ] д блмдибмч Ымикйд бнжд\_ пйждда Ю] дйд йки жмп б

3. бмйк зд п Юмв ] бйдбб *если функция  $f z = U(x, y) + iV(x, y)$  является аналитической в точке  $z_0 = x_0 + iy_0$ , то функции  $U(x, y), V(x, y)$  являются гармоническими в точке  $M_0(x_0, y_0)$ ?*

4. нбжызд Ымикйд бнжы Юк збн д  $D$  пйждды  $U(x, y) + iV(x, y)$  бан Ю бз пйча ийдика Ын пь Ыйвд д бнжа Юк збн д  $D$  пйждд  $f(z)$ ?

5. Г] ЫйБ Ымикйд бнжы Юк] йкнЮгйка к збн д  $G$  пйждды  $U(x, y) + iV(x, y)$  \* Лк жбжа кмипзб икв йк йБа д Ыйвд д бнжы Ю  $G$  пйждд  $f(z) = \text{Re } f(z) + i \text{Im } f(z)$  ( ]зы жк кмка  $\text{Re } f(z) = U(x, y)$   $\text{Im } f(z) = V(x, y)$ )?

1. ЛмкЮмшб( ЫЮьб ны зд нзб] пь дб пйждд Ымикйд бнжид Ю нЮба бн бн Юйика к збн д клмб] бз бйдбб

$$\text{В } U(x, y) = \arctg \frac{y}{x} \quad (x, y) \quad \ln(x^2 + y^2) \quad \text{Ю } V(x, y) = x^3 - y^3.$$

2. п бн Юб зд Ыйвд д бнжы пйждды  $f(z)$  (п жк кмка б

$$\text{В } \text{Re } f(z) = x^2 + y^2 \quad \text{Im } f(z) = xy^2 \quad \text{Ю } \text{Re } f(z) = \frac{x^2 + y^2}{(x^2 - y^2)^2}?$$

3. Ба] д б Ыйвд д бнжы пйждд  $f z = u + iv$   $u, v$  лк бб ] бан Ю бз пйча Ын д  $u, v = x^2 + y^2 - 5x - y + \frac{y}{x^2 + y^2}$ .

4. Ба] д б Ыйвд д бнжы пйждд  $f z = u + iv$   $u, v$  лк бб ийдика Ын д  $v = e^{2y} \cos 2x$ .

5. Ба] д б Ыйвд д бнжы пйждд  $f z = u + iv$  ( к  $\text{Re } f(z) = x^2 + y^2$  х д  $f(0) = i$ .

1. ЛмкЮмшб( ЫЮьб ны зд нзб] пь дб пйждд Ымикйд бнжид Ю нЮба бн бн Юйика к збн д клмб] бз бйдбб

$$\text{В } U(x, y) = e^x \sin y \quad (x, y) \quad x^3 + 3xy^2 \quad \text{Ю } V(x, y) = x^4 + y^4 - 1.$$

2. п бн Юб зд Ыйвд д бнжы пйждды  $f(z)$  (п жк кмка б

$$\text{В } \text{Re } f(z) = x^2 + y^2 \quad \text{Im } f(z) = 3xy^2 + x^3 \quad \text{Ю } \text{Re } f(z) = \frac{x^2 + y^2}{x^2 + y^2}?$$

3. Ба]д б ЁйВд д бнжть пйждь  $f z$  и  $x, y$   $iv x, y$  лк бб ]бан Ю бзшка Ён д  $u, y$   $e^y \cos x$ .

4. Ба]д б ЁйВд д бнжть пйждь  $f z$  и  $x, y$   $iv x, y$  лк бб ийдика Ён д  $v x, y$   $\ln x^2 - y^2 - x(2y)$ .

5. Ба]д б ЁйВд д бнжть пйждь  $f z$  Ёжть ( к  $\operatorname{Re} f(z) = 3x^2y$  (  $y^3$  д  $f(0) = 0$ ).

### Г\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч Д Г ДЫ

1. кмипздмпа б клмб]бзбйдб лмкдг[Ю]йка жилизбжйкгйБ йка пйждд ]бан Ю бзшк к лбмбибйк к\*Лмд[Ю] д блмдибмч\*

2. У к йГч Юб нйдй б мвзшка нпиика ]зы пйждд  $f z$  лк жмд[Ю]а  $L$ ?

3. кмипздмпа б клмб]бзбйдб дй б мвзБ к пйждд  $f z$  жилизбжйк к лбмбибйк к лк жмд[Ю]а  $L^*Лмд[Ю]$  д блмдибмч\*

4. Лбмб днд б кнйк[Ю]чб н[Ю]ан Ю дй б мвзБ к пйждд жилизбжйк к лбмбибйк к\*

5. Ёжы н[Ю]ш ибв ]п  $\int_L f(z)dz$  д жмд[Ю]з дйбайчид дй б мвзБид к пйжда  $\operatorname{Re} f(z) = u(x, y)$  д  $\operatorname{Im} f(z) = v(x, y)$ ?

6. кмипздмпа б бкмбип к нп бн Ю[Ю]дд дй б мвзБ к пйждд жилизбжйк к лбмбибйк к лк гБ]Бййка жмд[Ю]а\*

1. Ба]д б лмкдг[Ю]йп пйждд жилизбжйкгйБ йка пйждд  $f t$  ]бан Ю бзшк к лбмбибйк к  $t$  (бвздб

$$\text{Б } f t = t^3 i^3; \quad f t = \frac{t-i}{t+i}; \quad \text{Ю } f t = e^{it}.$$

2. ч днд бб

$$\text{Б } \int_1^2 t^2 dt; \quad \int_0^1 \frac{dt}{t-i}; \quad \text{Ю } \int_0^2 e^{it} dt.$$

3. кн Ю[Ю]б дй б мвзшп нпиип ]зы пйждд  $f z = z^2$  лк к мбжп (  $4; 4i$  , нкк Ю н Ю]п мвз дбйдь к мбжб йБ б чмб м[Ю]чб Ён д д Ю кмипзб[Ю] \_ жйткЮ Ён д йч\_]п Южб бн Ю лмкибвп к йч\_ к бж\*

4. ч днд б дй б мвз к пйждд  $f z$  лк жмд[Ю]а  $L$  (бвздб

$$\text{Б } f z = \operatorname{Re} z, L = (1-i; 1+i); \quad f z = \bar{z}, L = 1+i;$$

$$\text{Ю } f z = z^2, L = z|z| e^{it}, 0 \leq t \leq 2\pi; \quad f z = |z|, L: |z| = 1;$$

$$\text{] } f z = z - z^{-1}, L = \text{мбп кзшд жн Юмф дйБид } 1, 1-i, i.$$

1. Ба]д б лмкдг[Ю]йп пйждд жилизбжйкгйБ йка пйждд  $f t$  ]бан Ю бзшк к лбмбибйк к  $t$  (бвздб

$$\int_0^1 f(t) t^2 dt = \int_0^1 t^2 (1-t) dt; \quad \int_0^{\pi/2} f(t) \cos t \sin t dt.$$

2. Ч днд бб

$$\int_0^1 \sin t \cdot i dt; \quad \int_0^1 \frac{dt}{t^2 - i}; \quad \int_0^1 e^{2it} dt.$$

3. кн Юб дй б мвщпъ нпи п ]зы пйждд  $f(z) = z^2 + 2i$  лк к мбгжп  $2i; 2$ , нкк Ю н Юъ пъ мвг дбйдъ к мбгжъ йб б чмб мвчб бнд д Ю кмп нбмб] дй бнд йч\_ ]п Юъ бн Юлмкибв п к йч\_ к бж\*

4. Ч днд бдй б мвк пйждд  $f(z)$  лк ждЮа  $L$  (бндб

$$\int f(z) \operatorname{Im} z, L(1; i);$$

$$\int f(z) \bar{z}^2, L(1; 0);$$

$$\int f(z) z \bar{z} (1, L(z|z = e^{it}, 0 \leq t \leq 2\pi);$$

$$\int f(z) \operatorname{Im}^2 z (i \operatorname{Re}^2 z, L: |z| = 1);$$

$$\int f(z) \frac{z \bar{z}}{2}, L \text{ жЮмь нЮмф дй бд } 1, i, (1, (i).$$

### Г\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч Д Г ДЫ

1. кмпз дмпа б дй б мвщпъ бкмбип кфд д нвб] н Юы дг йбб\* ЛмдЮ] д б лмдибмч\*

2. Ёа б клмб] бзбйдб лбмЮк мвгйка ]зы пйждд  $f(z)$  Юк з бнд  $D^*$  ЛмдЮ] д б лмдибмч\*

3. кмпз дмпа б бкмбип к кмпзб шь кйб-З ба йдтб ]зы Ёйвд д бнжа пйждд  $f(z)$ .

4. би нкн кд дй б мвщпъ кмпзб кфд ]зы пйждд  $f(z)$  ?

5. Ёж лмдибйбъ ны дй б мвщпъ бкмбиб д дй б мвщпъ кмпзб кфд ж Ю дндбйдъ дй б мвкЮ

1. Ч днд бдй б мвк пйждд  $f(z)$  лк з дйдд  $L$  (бндб

$$\int f(z) iz - 1^2, L(1; 2i);$$

$$\int f(z) e^{iz}, L(0);$$

$$\int f(z) z \cos z, L(z|z = it, 0 \leq t \leq 1);$$

$$, L(z||z| = 2);$$

$$\int f(z) \frac{z^3}{z^2 - 2}, L(z||z| = 1);$$

$$\int f(z) \frac{e^z}{z^2 - 2}, L(z|z = e^{it}, 0 \leq t \leq 2\pi);$$

$$\int f(z) \frac{z}{z^2 - 4z - 3}, L(z||z| = 1);$$

г  $f(z) = \frac{1}{z^2 - 1}, L = \{z \mid |\operatorname{Re} z| < 2\}.$

2.  $f(z) = \frac{dz}{z^2 - 9}, L = \{z \mid |z| < a, a > 0\}$

$L: |z| < a.$

3.  $f(z) = \frac{dz}{z(z - z_k)}, L = \{z \mid |z| < 1, n\}$

жй пм  $L$  йб лмк $_{k=1}^n$  д йд бмбг $_{k=1}^n$  йп к жп  $z_k, k = \overline{1, n}$ ?

1. ч днвд б дй б мвз к пйжтдд  $f(z) = \frac{1}{z^2 - 1}, L = \{z \mid |z| < 2\}$

б  $f(z) = \frac{1}{z^2 - 1}, L = \{z \mid |z| < 2\};$

$f(z) = e^{2iz}, L = \{z \mid |z| < 2\};$

ю  $f(z) = z \sin z, L = \{z \mid |z| < 2, 0 < t < \pi\};$

$f(z) = z e^z, L = \{z \mid |z| < 1\};$

з  $f(z) = \frac{z^2 - i}{z - 2i}, L = \{z \mid |z| < 1\};$

б  $f(z) = \frac{e^z}{z(2i - z)}, L = \{z \mid |z| < 2, 0 < t < 2\pi\};$

в  $f(z) = \frac{z}{z^2 - 5iz - 6}, L = \{z \mid |z| < 2\};$

г  $f(z) = \frac{z^2 - iz}{z^2 - 1}, L = \{z \mid |z| < 2, (2 - 2i), (2 + 2i)\}.$

2.  $f(z) = \frac{dz}{z^2 - a^2}, L = \{z \mid |z| < a, a > 0\}$

$L: |z| < a.$

Г\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч ДГ ДЫ

1. ба б клмб] бзбйдб дй б мвзб дль кфд н йблмбмчЮка лзк йкн шь лк жйб йка жнк йк- зб] жа жмдЮа\*

2. кмипз дма б бкмби пк ] д бмбит дмпби кн д дй б мвзб дль кфд\*

3. Лк би п дй б мвз шйы кмипзб кфд Юоб ны Ын йчи нзп Би дй б мвзб дль кфд;

4. бмйк зд п Юмв ]бйдбб если  $f(z)$  - аналитическая функция в некоторой области  $D$ , то  $f'(z)$  также является аналитической в этой области; К Ю к кнйпа б\*
5. Лк жьжа кмипзб икв йк Ю днвыш лмкдгЮ]йчб Юнф д\_ лкмь]жЮ БйВд д бнжа Юк зьн д  $D$  пйждд  $f(z)$ ?
6. Ыдфд б кмипзп нмб]йб к гйБ бйдыБйВд д бнжд\_ пйждд\*
7. Ыдфд б йбмЮйн Ю кфд ]зыБйВд д бнжа пйждд\*
8. би нкн кд нп ш бкмбич З дпЮззы]зыБйВд д бнжд\_ пйждд;
9. кмипздмпа б д ]кжв д б бкмбип И кмбмь\*
10. кмипздмпа б д ]кжв д б бкмбип к н дмБйдд кнк бйкн ба ]зы БйВд д бнжд\_ пйждд\*
11. би нкн кд нп ш бкмбич к и Бндипиб ик]пзыБйВд д бнжа пйждд;
12. Ыа б клмб]бзбйдб пйждд(п]кЮб Юмь д\_ пнзкЮъ бзщ]бмьйБ ийкв бн Ю  $L^*$  ЛмдЮ]д б лмдибм йблмбч Юка йБ йбжж кмки ийкв бн Ю  $G$  пйждд( йб п]кЮб Юмь ба йБщки ийкв бн Ю пнзкЮъ бзщ]бмь\*
13. Бжклмб]бзб нындй пзьмйча дй б мвз кфд;
14. кжв д б нлмЮ]здЮн ш п Юмв ]бйдыб если функция  $f(z)$  является аналитической в односвязной области  $D$ , то для любой замкнутой простой кусочно-гладкой кривой  $D$  имеет место формула

$$f(z), \text{ если } z \in G,$$

$$\frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} \frac{f(t)dt}{t-z} = \frac{1}{2} f(z), \text{ если } z \in \Gamma,$$

$$0, \text{ если } z \in D \setminus G,$$

где  $G$  - конечная область, ограниченная кривой  $\Gamma$ .

1. Лкзшпньш кмипзка ]зылмкдгЮ]йч\_ Юнф д\_ лкмь]жЮЮ днз д б нвб]пъ дб дй б мвзчб
- $$\int_L \frac{\cos z}{z^2} dz \left( \int_{\Gamma} L \{z: |z| = 1\}; \right.$$
- $$\left. \int_L \frac{\sin z}{z^3} dz \left( \int_{\Gamma} L \{z: |z-i| = 4\}. \right. \right.$$
2. Ыа]д блбмЮк мьйчб пйждд( ]б а д b-к зд йчбк йпзыжйн Бй чб
- Б  $e^{az}$ ;
- $\sin az$ ;
- Ю  $e^{az} \cos bz$ .
3. Лпн ш пйждды  $f(z)$  ыЮьб ны БйВд д бнжа Ю жкзшгб  $r = |z-a| \in R$ .
- кжв д б( к дй б мвз  $\int_{|z-a|=r} f(z)dz$  ]б  $r \in R$  (йб гЮнд к днзБ ).

1. Лкзшпньш кмипзка ]зылмкдгЮ]йч\_ Юнф д\_ лкмь]жЮЮ днз д б нвб]пъ дб дй б мвзчб



$$\int_L \frac{\cos z}{(z-i)^3} dz \quad (L: |z-i| = 1);$$

$$\int_L \frac{e^z}{z(1-z)^3} dz \quad (L: |z-1| = 1).$$

\* Ба] д б лмб] б нб] пь д\_ пйжтда( ] б a - к з д йык йпзыжйн Ы Ъ Б  
 Б  $\cos az$   $ze^{az}$   $\int \cos az$ .

/ \* Лпн ш пйжтды  $f(z)$  ЫЮб ныЙЪз д д бнжа Южзптб r  $|z-a| < R$  \* кжЪз д б( к дй б мЪз  $\int_{|z-a|<r} \frac{f(z)}{(z-a)^n} dz = \frac{2\pi i}{(n-1)!} f^{(n-1)}(a)$  .

Г\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч ДГ ДЫ

1. кмипздмпа б клмб] бзбйдб н блбйк к мЪ] Б\*ЛмдЮ] д б лмдибмч \*
2. У к йБгч Юб ныжм ки н\_к] дикн д н блбйк к мЪ] Б;
3. Лбмб днз д б кнйкЮч б н\_ан Юн блбйч\_ мЪ] кЮ
4. кмипздмпа б бкмбип к мЪзкв дикн д ЫЪз д д бнжа пйжтдд Юн блбйка мЪ] \*
5. Гьлдф д б йбмЫбйн Ю кф д ] зыжщ дтдбй кЮн блбйк к мЪ] Б ЫЪз д д бнжа пйжтдд \*

1. Ба] д б жмп н\_к] дикн д н блбйк к мЪ] Б( бнз д б

$$\int_{n=0}^{\infty} \frac{z(1-i)^n}{3-4i} ; \quad \int_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{n!} \quad \text{Ю} \quad \int_{n=0}^{\infty} \frac{2iz(3)^n}{1-i^n}.$$

2. Ба] д б мЪ] дпн н\_к] дикн д н блбйк к мЪ] Б  $\frac{z}{z^2-4} = \sum_{n=0}^{\infty} c_n z^{-1} (i^n \text{ д б к жщ дтдбй ч } c_0 \text{ д } c_1).$

3. ЛмдЮ] д б лмдибм н блбйк к мЪ] Б( жмп н\_к] дикн д ж кмк к  $|z-i| < 2$  \* У к икв йк нжЪ шк н\_к] дикн д щк к мЪ] Б Ю к жЪ\_ z  $\int \frac{1}{z} dz = \ln(3-i)?$

4. ДгЮн йк( к мЪ]  $\sum_{n=0}^{\infty} c_n z^{-n}$  н\_к] д ны Ю к жб  $z_1 = 1(2i \text{ д мн_к] д ны Ю к жб } z_2 = (3-5i)$  \* У к икв йк нжЪ шк н\_к] дикн д щк к мЪ] Б Ю к жЪ\_  $z_3 = 0, z_4 = 1, z_5 = 2-i, z_6 = 4-6i?$

5. ч днз д бдй б мЪз к пйжтдд  $f(z)$  лкзйдд L(бнз д б

$$\int \frac{f(z)}{z^2-1} dz, L: |z-1| < 1; \quad \int \frac{e^z}{z(i)^3} dz, L: |z-2| < 10.$$

1. Ба] д б жмп н\_к] дикн д н блбйк к мЪ] Б( бнз д б

$$\text{Б } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{z i^n}{1 - i^n}; \quad \text{Ю } \sum_{n=0}^{\infty} \frac{iz (5^n)}{3 - 4i^n}.$$

2. Ёа] д б м] дпн н\_к] дикн д н блбйк к м] Б  $\frac{1}{z^2 - 1} \sum_{n=0}^{\infty} c_n z^{2n} i^n$  д б к

жщ дтдбй ч  $c_0$  д  $c_1$ .

3. ЛмдЮ] д б лмдибм н блбйк к м] Б ( жмп н\_к] дикн д жк кмк к  $|z - i| < 5$  \* У к икв йк нжгб шк н\_к] дикн д щк к м] Б Ю к жб\_  $z = 1$  д  $z = (3 - 10i)?$

4. ДгЮн йк( к м]  $\sum_{n=0}^{\infty} c_n z^n (i^n - n_к]$  д ныЮ к жб  $z_1 = 2 - i$  д мн\_к] д ныЮ к жб  $z_2 = (3 - i)$  \* У к икв йк нжгб шк н\_к] дикн д щк к м] Б Ю к жб\_  $z_3 = 0, z_4 = 3i, z_5 = (2 - i, z_6 = (1 - bi)?$

5. ч днз д бдй б м] в к пйждд  $f(z)$  лкзйдд  $L$  (бнз д б

$$\text{Б } f(z) = \frac{z - i}{z^2 - 4}, L: |z - i| < 2; \quad f(z) = \frac{z^4 - 4z - 1}{z - i^{2012}}, L: |z - i| < 1.$$

6. гЮндикн д к гйб бйда лм] б м] а С Ю днз д б  $\int_L \frac{z^2 - 1}{z - a^2} dz$  ( ] б

$L: |z| < 1$ .

### Г\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч ДГ ДЫ

1. кмпз дмп а б клм] бз бйдб м] Б базкм] зы пйждд  $f(z)$  нтбй мки Ю к жб  $a$  \* ЛмдЮ] д б лмдибмч \*

2. Ёжйб\_к] ы ныжщ дтдбй ч м] Б базкм]

3. кмпз дмп а б клм] бз бйдб йпзы Ёйв д д бнжа пйждд  $f(z)$  \* ЛмдЮ] д б лмдибмч \*

4. У к йгч Юб нылкм] жи йпзы Ёйв д д бнжа пйждд  $f(z)$ ; ЛмдЮ] д б лмдибмч \*

5. Ёждб нлкнк ч клм] бз бйдылкм] жб йпз ба Ёйв д д бнжа пйждд Ёи дгЮн йч;

1. Ёзкв д б пйждд  $f(z)$  Юм] базкм] лк н блбйи  $z(a)$  д йа] д б жмп н\_к] дикн д (бнз д б

$$\text{Б } f(z) = e^{iz}, a = (1; \quad f(z) = \sin^2 z, a = 0;$$

$$\text{Ю } f(z) = \frac{z}{z^2 - 4}, a = 2i; \quad f(z) = \int_0^z \sin^2 t dt, a = 0.$$

2. ч днз д бдй б м] в б

$$\int_{|z|=2} \frac{e^{iz}}{z^2} dz; \quad \int_{|z|=1} \frac{\sin^2 z}{z} dz; \quad \int_{|z|=1} \frac{z}{z^2(4-z-2i)} dz.$$

3. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} \frac{w}{z-w} dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости, где  $w \neq 0, 1$ ,  $w \neq 0$ .

4. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} f(z) dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости.

$$\int f(z) dz = z^2(9z^2 - 9); \quad \int f(z) dz = \frac{\sin^3 z}{z}; \quad \int f(z) dz = z^2(1 - e^z - z - 1^2).$$

5. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} f(z) dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости.

$$\int f(z) dz = z^2 \sin z; \quad \int f(z) dz = z e^{z^2} (1 - \dots)$$

6. Пусть  $a, b, c$  — комплексные числа,  $m, n$  — натуральные числа. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} f(z) dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости.

$$\int f(z) dz = z; \quad \int f(z) dz = z; \quad \int f(z) dz = z.$$

1. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} f(z) dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости.

$$\int f(z) dz = z e^{az}, \quad a \neq i; \quad \int f(z) dz = ch^2 z, \quad a = 0;$$

$$\int f(z) dz = \frac{z^2}{4}, \quad a = 2; \quad \int f(z) dz = e^{z^2} dz, \quad a = 0.$$

2. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} f(z) dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости.

$$\int_{|z|=2} \frac{ze^{z^2}}{z^3} dz; \quad \int_{|z|=1} \frac{ch^2 z}{z^4} dz; \quad \int_{|z|=1} \frac{z^2}{z^2(4-z-2i)} dz.$$

3. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} \frac{w}{z-w} dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости, где  $w \neq 0, 1$ ,  $w \neq 0$ .

4. Пусть  $c_n$  — комплексные числа. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} f(z) dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости.

$$\frac{1}{1 - (z^2)^n} = \sum_{n=0}^{\infty} c_n z^n$$

5. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} f(z) dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости.

5. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} f(z) dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости.

$$\int f(z) dz = z \sin z (z^2); \quad \int f(z) dz = z e^{z^2} (1 - z^3).$$

6. Пусть  $a, b, c$  — комплексные числа,  $m, n$  — натуральные числа. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} f(z) dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости.

6. Пусть  $a, b, c$  — комплексные числа,  $m, n$  — натуральные числа. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} f(z) dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости.

$$\int f(z) dz = z; \quad \int f^2(z) dz = z^3; \quad \int c_1 f(z) dz = c_2 z, \quad c_1, c_2 \in \mathbb{C}.$$

Г\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч ДГ ДЫ

1. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} f(z) dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости.

2. Вычислите интегралы  $\int_{\Gamma} f(z) dz$  по контурам  $\Gamma$  в комплексной плоскости.

3. И кв б зд ЫйВд д бнжЫ Юк з Ын д  $D$  пйжтды  $f z$  диб шЮйба бнжйб йк ийк к йпзба;

4. жжжи нзп Ыб пйжтды  $F z$  йгч Юб ны ЫйВд д бнжди лмк] кзв бйдби пйжтдд  $f z$  \*ЛмдЮб] д б лмдибмч\*

5. жзшждид нлкнк Ыд и кв йк ЫйВд д бнжд лмк] кзв д ш пйжтдъ н гЫ] Ыйк к ийкв бн Юб(дибъ б к лмб] бзшйпъ к жг;

1. Ыа] д б лмб] бзшйч б к жд ийкв бн Юб  $E$  (бнздб

$$Б E = 1(i; (1 - i); \quad E = z \left| z = 1 - \frac{i}{n}, n \in N \right.$$

2. Клмб] бзд б( нп бн Юб зд пйжтды  $f z$  ( ЫйВд д бнжЫ Юб] дйд йки жмп б д п] кЮб Юмь ЫпнзкЮыб

$$Б) f = \frac{1}{n} - \frac{1}{n^2}, n \in N; \quad f = \frac{1}{n} - \frac{1}{n \sin \frac{n}{2}}, n \in N.$$

3. Днлкзшгы бкмби п б] дйн Юйкн д( ) кжв д б мЫбйн Ю  $\sin^2 z + \cos^2 z = 1$ .

4. К цынд б( лк би п йб лмк д Юмб д бкмби б б] дйн Юйкн д мЫбйн Ю  $\sin z + \cos z$  лмд  $z = \frac{2n}{4}, n \in Z$ .

5. кжв д б( к пйжтды  $F z = \frac{1}{1 - i_n} \frac{z(i)^n}{z(1)}$  ыЮб ны ЫйВд д бнжди

лмк] кзв бйдби пйжтдд  $f z = z^n$ .

6. пйжтдъ  $f z = (1 - z)^{2n}$  мЫз кв дзд Юмы] баз кмЫ Юкжмбн йкн д к жд

$z = \frac{1}{2}$  \* Ыжжпъ к з Ын шлмд щки п] б лмк] кзв бйБ пйжтды  $f z$  ?

1. Ыа] д б лмб] бзшйч б к жд ийкв бн Юб  $E$  (бнздб

$$Б E = z \left| |z| = 1; \quad E = z \left| z = \frac{1}{n} - 2i, n \in N \right. \right.$$

2. Клмб] бзд б( нп бн Юб зд пйжтды  $f z$  ( ЫйВд д бнжЫ Юб] дйд йки жмп б д п] кЮб Юмь ЫпнзкЮыб

$$Б) f = \frac{1}{n} \left( f = \frac{1}{n}, n \in N; \quad f = \frac{1}{n} - \frac{1}{n^2 \cos^2 n}, n \in N \right).$$

3. Днлкзшгы бкмби п б] дйн Юйкн д( ) кжв д б мЫбйн Ю  $\sin 2z = 2 \sin z \cos z$ .

4. К цынд б( лк би п йб лмк д Юмб д бкмби б б] дйн Юйкн д мЫбйн Ю  $\cos z + \cos^2 z$  лмд  $z = 2n, n \in Z$ .

5. кжѡв д б( к пйжгды  $F z = \frac{1}{4} \sum_{n=0}^{\infty} \left( 1^n \frac{z^n}{4^n} \right)$  ѡѡѡ ны ѡѡѡ д д бнжди  
 лмк] кзв бйди пйжгдд \*  $F z = \frac{1}{3} \sum_{n=0}^{\infty} \left( 1^n \frac{z \cdot 1^n}{3^n} \right)$

6. пйжгдѡ  $f z = \sum_{n=0}^{\infty} (1^n z^n)$  мѡгз кв дзд ѡмѡ] баз кмѡ ѡѡжмбн йкн д к жд  
 $z = 1$   $i^*$  ѡѡѡѡ к з ѡн шлмд щки п]б лмк] кзв бйѡ пйжгды  $f z$  ?

I\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч ДГ ДЫ

1. кмипздмпа б клмб] бз бйди б мѡ] БЗ кмѡѡѡ\*
2. У к йѡгч ѡѡ ны з ѡѡка лмѡѡзщйка ѡн шѡ мѡ] БЗ кмѡѡѡ; Лмдѡѡ] д б лмди бмч\*
3. У к ѡѡѡѡ нык з ѡн шѡ н\_к] дикн д мѡ] БЗ кмѡѡѡ;
4. кмипздмпа б бкмби пЗ кмѡѡѡ\*
5. ѡа б клмб] бз бйди б дгкз дмкѡѡѡѡѡ кнк ка к жд пйжгдд  $f z$  \* Лмдѡѡ] д б лмди бмч\*
6. жѡѡѡ нз п ѡб пйжгды  $f z$  йѡгч ѡѡ ны лмѡѡзщйка ѡѡ жб  $z_0$ ; Лмдѡѡ] д б лмди бмч\*
7. кмипздмпа б клмб] бз бйди б лкз ѡнѡ пйжгдд  $f z$  \* Лмдѡѡ] д б лмди бмч\*
8. У к йѡгч ѡѡ ны жмѡ ѡкн шѡ лкз ѡнѡ пйжгдд  $f z$  ?
9. ѡа б клмб] бз бйди б нп бн ѡѡѡѡѡ кнк ка к жд пйжгдд  $f z$  \* Лмдѡѡ] д б лмди бмч\*
10. кмипздмпа б бкмби п к\_ктжж к- бабмф мѡнѡѡ\*

1. ѡа] д б к з ѡн шн\_к] дикн д б

ѡ  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{3^n z^n}{n^2 - 1}$ ;  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{z \cdot i^n}{2^n}$ ; ѡ  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{z^n}{n!} \cdot \frac{n}{z^{n-1}}$ .

2. ѡгз кв д б пйжгдѡ  $f z$  ѡмѡ] З кмѡѡѡ лк н блбѡѡѡ  $z (z_0 \text{ бнз дб } z_0)$   
 ѡ  $f z = \frac{z}{z - i} z (3)$ ,  $z_0 = 0$ ;  $f z = z^2 \sin \frac{1}{z} z (1)$ ,  $z_0 = 1$ .

3. Клмб] бзд б ѡмѡѡѡ бмкнк ч\_ к бж пйжгдд  $f z$  (бнз дб)  
 ѡ  $f z = \frac{1}{\sin z}$ ;  $f z = z^3 e^{\frac{1}{z^2}}$ ; ѡ  $f z = \frac{1(\cos 2z)}{z^2}$ .

4. Лпн ш пйжгдд  $f z$  д  $z$  дибѡ лкз ѡнѡ ѡѡ жб  $z_0$  лкмѡ] жѡ  $m$  д  $n$   
 нкк ѡн ѡѡѡѡѡ\*Клмб] бзд б ѡмѡѡѡ бмкнк бѡѡѡн д ѡѡ жб  $z_0$  пйжгдд б

ѡ  $f z = z$ ;  $\frac{f z}{z}$ ; ѡ  $f z = z$ .

5. ч днз д бдѡ б мѡѡ к пйжгдд  $f z$  лк жмдѡѡѡ (бнз дб)

$$\text{В } f(z) = \frac{1}{z^3(z^5)}, \quad |z| < \frac{1}{2}; \quad f(z) = ze^{z^2}, \quad L: |z| = 1.$$

6. ЛмкЮмш б нлмЫЮ]здЮн ш бкмбич к\_кгжк- бабмф мьнЬ ]зы пйждд  $\sin \frac{1}{z}$ .

1. Ызкв д б пйждд  $f(z) = \text{Юмь] } 3 \text{ кмЫБЮжмбн йкн д к жд } z_0$  (бнздб

$$\text{В } f(z) = \frac{z^2 - 1}{z^2(5z - 6)}, \quad z_0 = 2; \quad f(z) = z^2(1 - e^{\frac{1}{z^2}}), \quad z_0 = 0.$$

2. Клмб]бзд б\_ьмьжбмкнк ч\_ к бж пйждд  $f(z)$  (бнздб

$$\text{В } f(z) = \frac{z^2(1 - e^{z^2})}{z^3(1 - e^{z^2})}; \quad f(z) = \frac{1 - e^{z^2}}{z^4(1 - e^{z^2})}; \quad \text{Ю } f(z) = \frac{e^{\frac{1}{z^2}}}{1 - \cos^2 z}.$$

3. Лкн мка б лмдибм пйждд( дибь ба Ю мьнф дмбййка жилзбжййка лзкнжкн д нзб]пъ дб кнк бйкн дб

В йкзшЮкмк к лкмь]жбЮ бнжйб йкн д7

йкзшлбмЮ к лкмь]жбЮ к жб z = 0 д лмкн ка лкзъ н Ю бнжйб йкн д7

Ю лкзъ н мб пб к лкмь]жбЮ к жб z = i н зЮка Ын шь  $\frac{c(3)}{z(i)^3}$  д лкзъ н

лбмЮ к лкмь]жбЮ бнжйб йкн д\*

4. Лпн ш  $f(z) = \text{к]йкгйБ йЫ}$  пйждд( йб дибь Ы Ю к з Ын д D ]мд д\_

кнк бйкн ба( жмкиб лкзъ нкЮ кжб д б( к пйждд  $\frac{f(z)}{f(z)}$  дибб лмкн чб лкзъ нч

Ю Юб\_ лкзъ нЬ\_ пйждд  $f(z)$  д Юб\_ к жб\_(Юж кмч\_  $f(z) = 0$ .

I\* К КЗШ ЧБ КЛ К Ч ДГ ДЫ

1. Ыа б клмб]бзбйдб дгкз дмкЮййка кнк ка к жд пйждд  $f(z) = \text{ЛмдЮ] д б}$  лмдибмч\*

2. кмипздмпа б клмб]бзбйдб Ю б Ы пйждд  $f(z) = \text{Юдгкз дмкЮййка}$  кнк ка к жб\*

3. Убип мьнЮй Ю б пйждд  $f(z) = \text{ЮмьЮзщййка}$  к жб  $z_0$ ?

4. Ыжйба д  $\text{Res } f(z)$  (бнзд  $z_0$  ЫЮб нылмкн чи лкзъ нки пйждд  $f(z)$  ?

5. кмипздмпа б кнйЮпъ бкмбип к Ю б Ы\*

6. Ыа б клмб]бзбйдб зк Ыд ид бнж к Ю б Ы пйждд  $f(z)$  .

1. Ыа]д б Ю б ч пйждд  $f(z) = \text{Ю Юб_бб дгкз дмкЮййч_}$  кнк ч\_ к жб\_(бнздб

$$\text{В } f(z) = \frac{z - 2}{z^2(1 - e^{iz})}; \quad f(z) = \frac{e^{iz}}{z^2 z}; \quad \text{Ю } f(z) = \frac{\sin z}{z^4 \cos z}.$$

2. ч днд бб

$$\int_L \frac{z-1}{z(1-z^5)^2} dz \quad (\text{бнд } L \quad z \in \mathbb{C} \setminus \{0\};$$

$$\int_L \frac{e^{iz}}{z(1-z^2)^2} dz \quad (\text{бнд } L \quad z \in \mathbb{C} \setminus \{0, \pm i\};$$

$$\int_L \frac{dz}{\sin z} \quad (\text{бнд } L \quad \text{б] дйд йЫКЖМПВ йкн ш}^*$$

3. ба]д бзк бнд ид бнджа Ю б пйждд  $f(z) = \frac{z^{2021}}{z(2022 - z)}$  Юк жб  $z_0$  (бндб  
Б  $z_0 = 0$ ;  $z_0 = 2021$ ; Ю  $z_0 = 2022$ ).

4. гЮндикн д к лкзкв д бзщч\_ гйб бйда лмЫб мь  $a$  Ю днд б  
$$\int_L \frac{dz}{z(1-z-i)^2(z-2)^3} \quad (\text{бнд } L \quad z \in \mathbb{C} \setminus \{0, 1+i, 2\}.$$

1. ба]д бЮ б ч пйждд  $f(z) = \frac{z}{z^2-1}$  Юк жб  $z_0$  (бндб  
Б  $f(z) = \frac{z-1}{z^2-1}$ ;  $f(z) = \frac{\sin z-1}{z^2-z-1}$ ; Ю  $f(z) = \frac{\cos z}{z(1^2 \sin z)}$ .

2. ч днд бб

$$\int_L \frac{z-3}{z(1-z)(5-z)^2} dz \quad (\text{бнд } L \quad z \in \mathbb{C} \setminus \{0, 1, 5\};$$

$$\int_L \frac{\cos z}{z(1-z)(2-z)^2} dz \quad (\text{бнд } L \quad z \in \mathbb{C} \setminus \{0, 1, 2\};$$

$$\int_L \frac{\cos 2z dz}{\sin z} \quad (\text{бнд } L \quad \text{б] дйд йЫКЖМПВ йкн ш}^*$$

3. ба]д бзк бнд ид бнджа Ю б пйждд  $f(z) = \frac{z}{z(2021 - z)}$  Юк жб  $z_0$ ,

бндб

Б  $z_0 = 0$ ;  $z_0 = 2021$ ; Ю  $z_0 = 2022$ .

4. гЮндикн д к лкзкв д бзщч\_ гйб бйда лмЫб мь  $a$  Ю днд б

$$\int_L \frac{dz}{z(a-z)(a-i)^2(z-2a)^3} \quad (\text{бнд } L \quad z \in \mathbb{C} \setminus \{0, a, 2a\}.$$

5. ба]д бЮ б пйждд  $f(z) = \frac{z}{z}$  Юк жб  $z_0$  (бнд пйждд  $z$

ЫЮб ныЙвд д бнджа Юк жб  $z_0$  дб

Б  $z_0 = 0$  лмЫб к жб пйждд  $z$ ;

$z_0$  — йкз шлкмы] жб  $n$  пйжт дд  $z$  ;  
 Ю  $z_0$  — лкзъ нлкмы] жб  $m$  пйжт дд  $z$  .

К мьбт жй мкзщйка мь к ч

Ю Юб\_гь] йды\_гь] бйбб льмьб мь  $k$  мь Юк йкибмп н п] бй БЮл б йки в пмйьб

1. бф д б пмь Юбйбдб  $z^4 (ki^k - 0)$  д дгк мьд б б к жмй д йь жилзбжйка лзкнжкн д\*
2. Ёа] д б йььд д бнжть пйжт дь  $f(z)$  Ёжть ( к  $\operatorname{Re} f(z) = x^2 (y^2 - k)$  д  $f(0) = ik$  .
3. Ёа] д б жмп н\_к] дикн д н блбйк к мь] Ё  $\frac{iz(3^n)}{n \cdot k \cdot i^n}$  .
4. ч днз д б  $\int_L \frac{z}{z(1^k - z)} dz$ , бнз д  $L = \{z : |z| = k\}$  .
5. Лкзщпънш бкмбика пфб( йьа] д б днзк жмйба пмь Юбйды  $z^8 (kz^5 - z^2 (1 - 0))$  Юк зьн д  $|z| = k$  .

Гь] йды] зынйкн кы бзщйка мь к ч лмд Ю] ны Юлз йь\_ лмьж д бнжд\_гьйы да\*

**6.**

бжп Ёы Ё бн Ёгды кнп бн Юьб ны йь жьв ]ки лмьж д бнжкн гьйы дд Юлмктбннб мкй Ёзщйк к клмкнб( Юлкзйбйдыгь] йда ]зы Ёп] д кмйка мь к ч ( Юлмктбннб лмк Юмжд ]ки Ёфйба нйкн кы бзщйка мь к ч\*

Лмк Ю] бйбб бжп б к жй мкзы кнп бн Юьб ны Ёжв б лкнмб] н Юи лмк Ю] бйды Ёп] д кмйч\_жй мкзщйч\_ мь к д мьйкпмк Юб Ю\_ нйкн кы бзщйч\_ мь к \*

**I.**

Лбмб бйш Юлмкн Юлмд Ю] д ны Юлз йь\_ лмьж д бнжд\_гьйы да\*

□ □ Юн Юьб ны н п] бй п( жк кмча ] бикй н мдмпб лмд к Ю б Юбн кмкйбб( ндн би Ё д бнжб д зп кжб гьйбдб п б йк-лмк мьийк к и Ё бмдъв ( пйбйбб н Ю к] йк Юлкзйы шгь] йды( лмб] пник мбййч б лмк мьика\* Ю к] йк кмдбй дмпб ны Ю кнйк Юка д ] клкзйд бзщйка з д бмь пмб( мбжкн бй] к Юййка лмк мьика( Ё Ёжв б лкжгч Юб пн Юбйбдб Юбдикн Юг д кнйк Юч\_ лкйы да ] дн гдлз дйч д д\_ гьй бйда ]зы лмдк мб Ёбика лмк бннд( лмкы Юьб Юм бнждб нлкнж йкн д Юлкйди Ёй дд( дгз кв бйбд д днлкзщгк Юй дд п б йк-лмк мьийк к и Ё бмдъв Б\*

□ □ Юн Юьб ны н п] бй п( жк кмча ] бикй н мдмпб лмд к Ю б\_ кмкф бб гьйбдб п б йк-лмк мьийк к и Ё бмдъв ( пнлбфйк Юлкзй дз лмб] пник мбййч б гь] йды( пн Юдз кнйк Юпъ з д бмь пмп( мбжкн бй] к Юййпъ Юлмк мьиб\* Лкжгч Юб ндн би Ё д бнжда \_ Ёмьж бм гьй да лк ] дн гдлз дйб д нлкнж бй ж д\_ нйкн кы бзщйкн п лккзйбйды д



к йкЮбидь Ю\_к] б ] Ъшйбаф ба п б йка мь к ч д лмк бндкйЪшйка ] бы бзшйкн д\*

□ Ю н ЪЪб ны н п] бй п( к йЪмпв дЮ бип гйЪйдб кнйкЮк к п б йк к иЪ бмдЪЪ Юк цыб(йбк \_к] дики ]зы] Ъшйбаф ба пь ч д лмб) н кы ба мь к ч лк лмк бндд( нлмЪЪбь дины н Юлкзйбидби гЪ] Ъйда( лмб) пник мбййч \_ лмк мьиика( гйЪжича н кнйкЮка зд бмь пмка( мбжибй] кЮййика лмк мьиика( \_ ] клпн дЮ ди лк мбф йкн д Юк Ю б( йк к зЪ] Ъь ди йбк \_к] дичид гйЪидьид ]зы д\_ пн мьбйды лк] мтжкЮ) н Юи лмблк] Ъб бзы\*

□ Ю н ЪЪб ны н п] бй п( к йЪмпв дЮ бип лмк бзч Ю гйЪидь\_ кнйкЮк к п б йк-лмк мьиийк к иЪ бмдЪЪЪ( \_ ] клпн дЮ бип лмдйтдлдЪшйч б кфд жд ЮЮлкзйбидд лмб) пник мбййч \_ лмк мьиика гЪ] Ъйда( йб кгйЪжидЮ бипны н кнйкЮка зд бмь пмка( лмб) пник мбййика лмк мьиика( д йб кЮЪ] бЮ бип ЪкЮид гйЪидьид( лмб) пник мбййчид лк ] Ъйика ] днтдлздйб д клмб) бзыййчид лмб) иб йчид пибидьид\*

### II.

Лмб бйшлмьж д бндд\_ гЪ] Ъйда ]зы нйкн кы бзшйка мь к ч лмдЮ] д ны Юлз ЪЪ\_ лмьж д бндд\_ гЪйы да\*

ЛкжЪб бзш	кзд бн Ю ЪзкЮ
ЛмдЮ] бйЪжмь жы кмиЪпнзкЮыгЪ] Ъ д	0,5
. члкзйбй мднпйкж ж пнзкЮъ гЪ] Ъ д( йЪ жк кмки к кгйЪ бйч Юб йбк _к] дичб лмьиб мч гЪ] Ъ д	0,5
/ ЛмкЮ] бй ЪЪвдг пнзкЮы гЪ] Ъ д( Юъъ Ъь да пжЪйдб кнйкЮч _ ыЮбйда( к ж кмч _ д] б мб ш ЮгЪ] Ъ б( Ъ Ъъв б гЪжйкЮ лкз кв бййч _ Ю кнйкЮ мбф бйдыгЪ] Ъ д	1
0 Гьднйч иЪ биЪ д бнддб пмьЮбйдыгЪжйкЮднлкзшгпби ч _ лмд мбф бйидд гЪ] Ъ д	1
1 ЛмдЮ] бйк мбф бйидб иЪ биЪ д бндд_ пмьЮбйда д лкзп бй днзбййча к Ю йЪЮлмкн гЪ] Ъ д	1
Д к кЮы нпи иЪмйЪы ктбйжъ	ИЪ - 5

### III.

ЛмкЮ] бйидб бжй б к жй мкзы кнп бн ЮЪб ны Ъъв б лкнмб) н Юи лмкЮ] бйды Ъ]д кмйика лдншибййика жй мкзшйика мь к ч\*

#### К мьбт жй мкзшйика мь к ч

Ю Юб\_ гЪ] Ъйды\_ гйЪ бйидб лмьиб мь к мьЮк йкибмпн п] бй ЪЮи б йки в пмйЪвб

1. бфд б пмьЮбйидб  $z^4 (ki^k - 0)$  д дгк мьд б б к жмид йЪ жилзбжйика лзкнжкн д\*

2. Ъа]д б ЪЪвд д бнддъ пйжтдъ  $f(z)$  Ъжть ( к  $\text{Re } f(z) = x^2 (y^2 - k)$  д  $f(0) = ik$  .

3. Ъа]д б жмпн\_к] дикн дн блбййк к мь] Ъ  $\frac{iz(3^n)}{n \cdot k \cdot i^n}$  .

4. ч днзд б  $\int_L \frac{z}{z^k - 1} dz$  (бндд  $L : |z| = k$  .

5. Лкз шгпынш бкмбика пф б(йБа] д б днзк жкмйба пмыЮбйды  $z^8 (kz^5 z^2 (1 0$   
Юк зБн д |z| k.

мд бмдд ктбйдЮйдыжй мкзпйка мБ к ч

кми ч ктбйдЮйдымБ к ч

л л	мпж пмйБЫ Бн шжй мкзпйка мБ к ч	кзд бн Ю БзкЮ*)
1	ЛмЫЮзпйк мБв дгкЮй жБв ]ча иб к] мбф бйды	Бзз

(\*) кги кв йБ мБ] БгдыЮ (. 1 БззБ\*

Ф жБв Б ктбйдЮйдымБ к ч б

л л	КтбйжБ	кзд бн Ю БзкЮ
1	К з д йк	4,75-5
2	? кмкф к	3,75-4,5
3	] кЮб Юмд бзпйк	3-3,5
4	бп] кЮб Юмд бзпйк	ибйбб /

- 3\* блбййч б мь] ч \* мп н\_к] дикн д н блбййк к мь] Б\* Юан Юн блбййч \_ мь] кЮ
- 4\* ь] баз кмБ\*
- 5\* Бгз кв бйдб ЫИвд д бнжа пйжтдд Юн блбййка мь] \*
- . , \* Бгз кв бйдыкнйкЮч \_ цз би би Ымйч \_ пйжтда Юн блбййч б мь] ч \*
- . \* бмЫбйн Ю кф д ] зыик] пз ба жщ дтдбй кЮ мь] Б баз кмБд бкмби БЗ дпЮззы\*
- . . \* пзд ЫИвд д бнжа пйжтдд д бкмби Б] дйн Юбййкн д \*
- . / \* Лкйы дб к ЫИвд д бнжи лмк] кз в бй дд пйжтдд \*
- . 0\* ь] З кмЫБ\* бкмби БЗ кмЫБ\*
- . 1\* н мЫди ч б кнк ч б к жд пйжтдд жилзбжййка лбмби бййка \*
- . 1\* Лкзъ нч пйжтдд жилзбжййка лбмби бййка \*
26. п бн Юбййк кнк ч б к жд пйжтдд жилзбжййка лбмби бййка \* бкмби Б к\_ктжж к-бабмф мьннБ\*
- . 3\* ч б пйжтдд\* бкмби Б к Ю б Б \*
- . 4\* Лкйы дб зк Бмд ид бнжж к Ю б Б\* Лмдйтдл Бм пи би Б\*
- . 5\* бкмби Б пф б\*
- /, \* КнйкЮы бкмби Б в б мч \*
- / \* Лмдз кв бйды бкмдд Ю б кЮжЮ днв бй дъ дй б мьв кЮ

К мьбт пжЫбйБгдкйк к Гь] Ыды

*Вариант k*

ЮмБж д бнжд\_ гь] Ыды\_ гйБ бйдб льмь б мь k мьЮк йкибмт ЮмдЫ Б

1. мд кйкиб мд бнждб пйжтдд д д\_ нЮан Ю\*
2. ь] З кмЫБ\* бкмби БЗ кмЫБ\*
3. Ыа] д бик] пзщд Бм пи би жилзбжйк к днв Б z k ( i^k .
4. ч днвд бдй б мьв  $\int_L \frac{\cos z}{(z-i)^k} dz$  ( ] б L {z: |z(i)| 1} .
5. Ыа] д б Ю б ч пйжтдд f z  $\frac{z^2}{z^2 - k^2}$  Ю Юб\_ бб дгкз дмкЮбййч\_ кнк ч\_ к жБ\_\*

мд бмдд ктбйдЮйдык Ю Б ЫйБпжЫбйб

кмич ктбйдЮйдык Ю Б

л л	мпж пмйЫ Ын ш дзб Б	кзд бн Ю Ыз кЮ
1	ЛмЮз пйча к Ю йБЮлмкн	Бзз

кгикв йБ мь] БгдыЮ ( 1(, (1 д, (31 БззБ\*

Ф жьБ ктбйдЮйдымь к ч б

л л	КтбйжБ	кзд бн Ю Ыз кЮ
1	К з д йк	4,75-5
2	? кмкф к	3,75-4,5
3	] кЮб Юмд бз пйк	3-3,5
4	бп] кЮб Юмд бз пйк	и бйбб /

1. Бугров Я. С. чнф ЫиБ биБ джБЮ \* ки / \* . жй\* йд Б. \* ь] ч \* пйжтдд жилзбжйк к лбмби бййк к бп б йдж] зыЮгкЮ Б\* \* п мкЮ \* И\* джз пнжда \* 7-б дг] \*( н бм\* И кнжЮ бДг] Б бз пн Ю мьа ( . . , \* 219 н\* чнф бб к мьгкЮйдб \*

ISBN 978-5-9916-8645-7. бжн бщбж мкййча К мьгкЮ бзщйылзб кмиб мба нба \* URL: <https://urait.ru/bcode/452425>.

2. Далингер В. А. килзбжййча Ыйвдг бп б йкб лкнк дб ]зыЮгкЮ \* \* Ывдй бм( \* \* ди кйв бйжкЮ 2-б дг] \*(днлм\*д ]кл\* И кнжЮ бДг] Б бзщн Ю мба (. , . \* 143 н\* ч нф бб к мьгкЮйдб \* ISBN 978-5-534-08399-6. бжн бщбж мкййча К мьгкЮ бзщйылзб кмиб мба нба \* URL: <https://urait.ru/bcode/472770>.

3. Привалов И. И. Юбйдб Ю бкмдъ пйжгда жжилзбжййк к лбмбибййк к бп б йдж ]зыЮгкЮ Д\*Д\*ЛмдЮвкЮ И кнжЮ бДг] Б бзщн Ю мба (. , . \* 402 н\* ч нф бб к мьгкЮйдб \* ISBN 978-5-534-14313-3. бжн бщбж мкййча К мьгкЮ бзщйылзб кмиб мба нба \* URL: <https://urait.ru/bcode/468294>.

1. кзк дй Д\* \*( ЫнпзкЮ \*И\* килзбжййча Ыйвдг\* *Практические занятия для студентов направления подготовки*, \*/\*,. Лмджэ ]ййы и Б би Б джъ д дй кмиб джъ\* икзбйнж(Дг]-Ю икз (. , 1\*

2. Ыж И\* \*( Лб мкЮ \* \*( Лкзп\_дй \* \* Гь] Ы йджлмьж джпи лк бкмдд Ыйвд д бнжд\_ пйжгда\*И\*( 532\*

3. дтБ]гб \* \*КнйкЮ бкмдд Ыйвд д бнжд\_ пйжгда жжилзбжййк к лбмбибййк к\* - И\*Б Ыжъ( 540\*

4. Ыбйнжда \* \* 3бжгдд лк бкмдд пйжгда жжилзбжййк к лбмбибййк к( клбмьгдкййкип дн днзбйды д бкмдд мьгкн йч\_пмьЮбйда\* - И\*Б ч нф Ыф жз Б(. , , 4\* 12 н\*

5. 3 Юбй пЮ И\* \*( Ф Ы Ы \* \* Иб к]ч бкмдд пйжгда жжилзбжййк к лбмбибййк к\*И\*Б Ыжъ( 543\*

6. 3 бкй пЮ \* \* 3бжгдд лк бкмдд пйжгда жжилзбжййк к лбмбибййк к\* - И\*Б Ып йча идм(. , , 0\*

7. 3 бкй пЮ \* \*( ЛЫй бмкЮ \* \*( бмкЮ \* \* Гь] Б д лк бкмдд пйжгда жжилзбжййк к лбмбибййк к нмбф бйдыд\*Дг]\* - И\*БИ дм(. , , 1\*

8. И Ыжпф бЮ \*Д\* мьжда жпмн Ыйвд д бнжд\_ пйжгда\* И\*БИ дм(. , , 2\* 0. 0 н\*

9. Лб мпф жк Д\*И\*( БзднбЮ \* \*( Ы ЫкЮ \*Д\*д ]м\*7лк] мб] \*Д\*И\*Лб мпф жк\* пмн Ю нф ба и Б би Б джд\* бкмды пйжгда жжилзбжййка лбмбибййка бзбжгдд д лмьж джпи \* Л 63 Ыщ(. , , \* /2/ н\*

10. ЫнпзкЮ \*И\* Иб к] нклмьв бйды Ыйвд д бнжд\_ пйжгда д йбж кмч б б к лмдз кв бйды\* икзбйнжб икз \* 45 н\*

11. кмйджг]Б лк бкмдд Ыйвд д бнжд\_ пйжгда лк] мб] \*И\* \*БЮмь кЮ\* - И\*Б Ыжъ\* 530\*

12. Юбф йджкЮ \* \*( д\_кйкЮ \* \* бкмды пйжгда жжилзбжййка лбмбибййка\* - И\*Б дгиБзд (. , , \*

13. Ф Ы пйды И\*Д\*( ЛкзкЮйждй Б\* \*( ЫвкЮИ\*Д\* кмйдж г]Б лк бкмдд пйжгда жжилзбжййк к лбмбибййк к\* - И\*Б Д КИ\*З Ы кмь кмдыгйБйда(. , , \*- /2. н\*

1. дн би Б ]дн Ытдкййк к к п бйды икзбйнж к кнп] Ын Юбййк к пйдЮмнд б Б <http://moodle.smolgu.ru>

2. збж мкййк- дзк б йьндн би Б пйдЮмнд б Б <http://biblioteka.smolgu.ru>

3. Ыгдкй Ыщйча к жмч ча пйдЮмнд б <http://www.intuit.ru>

4. К мьгкЮ бзщййча и Б би Б д бнжда нба <http://exponenta.ru>

5. К бмкннданжда и Б би Б д бнжда лкм Ыв <http://www.mathnet.ru>

( кнйБ бййЫ  
н Ы] Ым йка п б йка иб бзшь ( ипзшдиб] дЫлмкбж кмки( йкп пжжи( жз кйжбид д  
дй бмБж дЮка ] кнЖка\*

кнйБ бййЫ н Ы] Ым йка п б йка иб бзшь \* кн пльц бж мкййЫ д здк бжб жб б]мч  
иБ биБ д бнж к ЫвдгБ\*

жилишь бмйча жЫнн ]кн плки ж  
нб д Дй бмйб д ДК икз .

MicrosoftOpenLicense (WindowsXP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), здтбйгды  
66975477 к 03.06.2016 ( бннмк йк).

К п Ыь динь к бнлб бй ]кн пл ж мБа ( Б Ыжв б ]кн пл Юц бж мкййпъ  
дй кмйБгдкййк-к мЫгкЮ бз шйпъ нмб] п пйдЮмнд б Ы\*

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0  
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич  
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022