



Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Фізико-технічний інститут

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3
з дисципліни
«Криптографія»
на тему: «Криптоаналіз афінної біграмної підстановки»

Виконали:
студенти 3 курсу ФТІ
групи ФБ-72

Топорова Варвара та Лобанова Уляна

Перевірив: _____

Мета роботи :

Набуття навичок частотного аналізу на прикладі розкриття моноалфавітної підстановки; опанування прийомами роботи в модулярній арифметиці.

Порядок виконання роботи

0. Уважно прочитати методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму.
1. Реалізувати підпрограми із необхідними математичними операціями: обчисленням оберненого елементу за модулем із використанням розширеного алгоритму Евкліда, розв'язуванням лінійних порівнянь. При розв'язуванні порівнянь потрібно коректно обробляти випадок із декількома розв'язками, повертаючи їх усі.
2. За допомогою програми обчислення частот біграм, яка написана в ході виконання комп'ютерного практикуму №1, знайти 5 найчастіших біграм запропонованого шифртексту (за варіантом).
3. Перебрати можливі варіанти співставлення частих біграм мови та частих біграм шифртексту (розглядаючи пари біграм із п'яти найчастіших). Для кожного співставлення знайти можливі кандидати на ключ (a,b) шляхом розв'язання системи (1).
4. Для кожного кандидата на ключ дешифрувати шифртекст. Якщо шифртекст не є змістовним текстом російською мовою, відкинути цього кандидата.
5. Повторювати дії 3-4 доти, доки дешифрований текст не буде змістовним.

Результати роботи:

$a = 314, b = 34$

Щоб відібрати саме цю пару ключів, нам треба було відфільтрувати розшифровані тексти, які мали заборонені біграми, тобто ті, які у ВТ зустрітись не можуть. Для цього ми створили функцію з такими забороненими біграмами: 'аб', 'об', 'уь', 'ев', 'ьв', 'иь', 'эв', 'яь', 'юв', 'йь', 'йь', 'ьы'.

Біграми:

Відкритий текст	Закритий текст
на	ээ
то	вд
ен	чф
но	гн
ни	цг

Шифрований текст

ттгрэцрюфмнйбмйшгүдээдэибггэдайжаишукггуоитлчмтлвшаэвмхдвдлгццмбпврыэггзухлураятаиэншчфэчүкштфьээукштбцнчфвшяфнрагрэцрцлцэюоксбмчф
цгссошпруйедйгцгрэчсммлжлщетйсегрхчяэекааэндвдэчбоцзгдэыуирщцэятггплльчкчедйгцгчдфэучюшщясеплэньфюфюбмйячвдогяфруопогшэпбмйячюаэ
смплизфрюбдукжюдээшсвсвурятаэггшйячбдйгьойсегммцшмэцгпмкаурюбщпдуяфйшлнрсээпблвтфцшкучншмймщяээжсшшщятгдэцгббйядогцоцггнвризоеканы
клгнүрюбдукжюуэчцдядбайгогвшкайгогошплфдошплкуопогрюпчсопйчяэанссрелуртукжэсфнйфгдээсглкчрзяаьеймщпмэумвдкгсгнчпщвшээалжвурдуопогру
опогруопогрухсопогбггнчфьдечхшюбнргдфлчбфэкдчтйгйщнрдуиээдиэвнчфцзгврштфвешыэшочйшяаяфдкчвчтшаиешившэдечлфюфэнветйячяюшмэсдгсна
язэюгсеелфчкпогюггндоядкчешфчывээчогьюуэчжюьэхшгчэйжүтйгдсэдшшветйячяцгдлнрэсснаявштзумэтогжлэблэеишлгдгфшврхлячщщцнбйесгнфртйбмй

сстжжогпбфэцрюбдувешыючрэщмбйетьдцчкдэпбцдщржкжлураяючржапофвштзчъяорэтлурюфнрагкдзэцгрэтлурфчычжликееаэнчфьйзйлуирсмчфгячъэыуиаг
шйдрйшизпувдюшшишаыэмсвдхтгкчъэйыпнрмйчсартйфдчстгшсззйрзёйчхялуцшдуопогшзэалжвурзёуёнрбдяуэчждсетьдечнпзякяцггпмэтсхбмйячюоцг
дзявжкйчггедоддэявжжаиягчэюшуркйтеопечкгсшлчуцшшазелурчбезвчпмцлуруйячэрдшрткуйлрфмйшймлпзегдбуйишртгбцшнэгтждтхуэзчэзтжкюдгэдссмм
юфябцнчфцфэзшмйсссвриэзачэселлэнэвзэятрээржуснцшуснвдцзюоизгмкармйцзнурушдучэтотзггаувишмйсеябчфцнъэцдогояфюфтикгюогрпугфэзбфэпут
фаярссгжемйээрэврзюйдечдэллцвячяиечмбэкдрэцрябмйэшфунчгфшйтёюнтйгуоибдуйэнгждятгльчъкснтбитчйэчувюдгнцчылгвдфечфучжеуыкчяэыйусигджуй
аябжчвшлхжвдгэопогылэээсвдлудэсвдцорэцгжхлвчкдбмюгяшшчфбэреапопечээжечбитогенчфезфрюйэчлмэсгсгвдуггждцгврзюышчкдкюдфбцдешймлп
дешйшуйэчлгкджлаышьяёзфпечрюегеджчиюуруйогцмйэчюшдчялкупгеттгмвшеншигневшзэумшутэкдрйшкльчъкйрфпвддбэнушмэушчжолвэыйфбдэчюфз
снчгнугвдшчпэфшшуиуягвдубэеяукчыэээтждээнчячшнфйшймэтвчимышдечвдщезюэнрихдбжнрзёзэгчвдэччкшъшъчъчъсфпечцгэгчгауыщрфэмцдштйг
вдкгучвдйэоатцнъютчучфйткюгогтгтгвштйндтгогыёуиэцзюохэнечмэчмлнчфишмбмйэпуияшшснрфмдүезгюаогэрнчпчфурэвжюдчсчусцэчяёогтчхштэй
эсввшшцлфчюрвууиыйтффедаюнчбтйиэгнущкмээкчешфчкпечкмшцпсгвштуйскбуяэдэйслцнэрдшбйбйбёэюоыэчскбцдечфучфширчяэлгыэумнрлвдлюмлсечи
чфкдъовшябфэцрхчычялиелгвдятчтогнуавдтцчввэертдйфруцээшштфьюёэрзюбядгнпмшипчлмэдцгопсучтчайтеюнбпвчюегмйчкнцкдгятэжюэеышшоашсвйш
ураялпггйчнфныжквивячэцсссгдязсэкггвдюгпдвшиэвнйцсэчйфшлчдкдждвдгняеждчслншфцлогбшнфюгяйэдйсрхжртбаирэшлцюгфэцшруиплггчзггчдфэюдшт
лфруйтчэубэеяауряэфедэтггтйфпсгязьэцдогынячэлукчонвштбфэйедмтяуазцдзсбшлввьсштфвравчмзвдкмвштбдуйедьёоцнэзэынвекучфчлмлплюитёиш
лунрбшъзетйчшншюйдшчнчфдльчггршезгршылынэнцэывтйячшшшяшсчедияэщпвшфмтэцгкюогцойээшшшмзэйрвэчешигглурйшшицгсеплггнэгэш
таэйфпдуйшнярснвшкдучээцмчфкчешурмйжчянуйтёишсггчдфёеорнплмйбйгемчмогвядючвшдечвчклччгнярснээцзсжчччяежеуяукжкфрууиурипф
элсээшшмфечфртмсгяджаойтеазшчфнршоилууриомайкдыэцүлзэрзжэюшйгкнчывэццггэтайойфэчдпфурэвкмчфкдыэцүлзэрзжэашшусндбвеюнэюрэвдядю
чдфёеорночяэтгвжкогкойзйтешкгдуцггустечфтфшзггрплээретфойтфярснвшжемйсайжаапзясгльчйэитшчюорстэцгдфцнцдибыадэцкчяэюгнелчдждшртбнфу
ййшяфбпогюгдюбцнчфжежвдъедискчшрхчклтгвчжойзбгвчячизомвесдямзйжчянрцэыэцүтзфзйвюдбйбдгянуягдвачйгтшэыэягнврэвкмфдтуйскбшпрын
мэцгкдыэцүлзэрзжэашшуснсэйлуснушшазшусндфояоаяфрябогкгохчснъшшазшуснгзгшшлвээвишедурфтишйтэчпцээмзгртйжчянадькэйжчянрцээчсчусмц
нвеoirэцмгглгтйснэякзедедьмшиабыачэйжакуэеклеяжмдзфедибмсеопйдгтгдсгснйекафрлуйгипдужеэщдуюнхбсгнцээкпведудгтрисвдхтцуклжвэеюфдльччу
энтфизынезсцшдёнчыкйшшаюбмйвчшшхчтеблдутээсшдкнччыцээдфёеорнэчъвтйсстштбфэгнмйжчянблрншивчтшуйиэурдэууриомяфлаэчзуюфйшишфвекачф
цгкрчшврплчыномэкддбмнурэдечвдщрлжурюгыйкйёцылажоуааышчвчтйгайрдээсаэкдшэцруйтетггглаыжапурябчфбээынишиэмсбтягюшшиычмштфчбй
шючрээзэйэфэртусгнвемйогшэкшцятехлфдршуйфечфйэкчмфнрзшчнчигвдылэеимюнчфрэщржкйзчччаюфэнэеьцзюохбэцггмешиежюмгошшифпдажкюнкдп
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэчядуйшяушгнэчюоизгпбмйаззйццедэчвдэзэяэщшызыйалкуйсбдкрвуицльч
цүлзодэйслчнкгыиуагошшаймцдудуюгнишржхайгоцгрэдэчюышсскгыэуиричнйфюбщпаэдалдуиэспизэчжозэшшлвуплзкириэушшвкйчспизэчюидьёймвшу
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэчядуйшяушгнэчюоизгпбмйаззйццедэчвдэзэяэщшызыйалкуйсбдкрвуицльч
цүлзодэйслчнкгыиуагошшаймцдудуюгнишржхайгоцгрэдэчюышсскгыэуиричнйфюбщпаэдалдуиэспизэчжозэшшлвуплзкириэушшвкйчспизэчюидьёймвшу
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэчядуйшяушгнэчюоизгпбмйаззйццедэчвдэзэяэщшызыйалкуйсбдкрвуицльч
цүлзодэйслчнкгыиуагошшаймцдудуюгнишржхайгоцгрэдэчюышсскгыэуиричнйфюбщпаэдалдуиэспизэчжозэшшлвуплзкириэушшвкйчспизэчюидьёймвшу
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэчядуйшяушгнэчюоизгпбмйаззйццедэчвдэзэяэщшызыйалкуйсбдкрвуицльч
цүлзодэйслчнкгыиуагошшаймцдудуюгнишржхайгоцгрэдэчюышсскгыэуиричнйфюбщпаэдалдуиэспизэчжозэшшлвуплзкириэушшвкйчспизэчюидьёймвшу
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэчядуйшяушгнэчюоизгпбмйаззйццедэчвдэзэяэщшызыйалкуйсбдкрвуицльч
цүлзодэйслчнкгыиуагошшаймцдудуюгнишржхайгоцгрэдэчюышсскгыэуиричнйфюбщпаэдалдуиэспизэчжозэшшлвуплзкириэушшвкйчспизэчюидьёймвшу
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэчядуйшяушгнэчюоизгпбмйаззйццедэчвдэзэяэщшызыйалкуйсбдкрвуицльч
цүлзодэйслчнкгыиуагошшаймцдудуюгнишржхайгоцгрэдэчюышсскгыэуиричнйфюбщпаэдалдуиэспизэчжозэшшлвуплзкириэушшвкйчспизэчюидьёймвшу
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэчядуйшяушгнэчюоизгпбмйаззйццедэчвдэзэяэщшызыйалкуйсбдкрвуицльч
цүлзодэйслчнкгыиуагошшаймцдудуюгнишржхайгоцгрэдэчюышсскгыэуиричнйфюбщпаэдалдуиэспизэчжозэшшлвуплзкириэушшвкйчспизэчюидьёймвшу
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэчядуйшяушгнэчюоизгпбмйаззйццедэчвдэзэяэщшызыйалкуйсбдкрвуицльч
цүлзодэйслчнкгыиуагошшаймцдудуюгнишржхайгоцгрэдэчюышсскгыэуиричнйфюбщпаэдалдуиэспизэчжозэшшлвуплзкириэушшвкйчспизэчюидьёймвшу
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэчядуйшяушгнэчюоизгпбмйаззйццедэчвдэзэяэщшызыйалкуйсбдкрвуицльч
цүлзодэйслчнкгыиуагошшаймцдудуюгнишржхайгоцгрэдэчюышсскгыэуиричнйфюбщпаэдалдуиэспизэчжозэшшлвуплзкириэушшвкйчспизэчюидьёймвшу
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэчядуйшяушгнэчюоизгпбмйаззйццедэчвдэзэяэщшызыйалкуйсбдкрвуицльч
цүлзодэйслчнкгыиуагошшаймцдудуюгнишржхайгоцгрэдэчюышсскгыэуиричнйфюбщпаэдалдуиэспизэчжозэшшлвуплзкириэушшвкйчспизэчюидьёймвшу
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэчядуйшяушгнэчюоизгпбмйаззйццедэчвдэзэяэщшызыйалкуйсбдкрвуицльч
цүлзодэйслчнкгыиуагошшаймцдудуюгнишржхайгоцгрэдэчюышсскгыэуиричнйфюбщпаэдалдуиэспизэчжозэшшлвуплзкириэушшвкйчспизэчюидьёймвшу
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэчядуйшяушгнэчюоизгпбмйаззйццедэчвдэзэяэщшызыйалкуйсбдкрвуицльч
цүлзодэйслчнкгыиуагошшаймцдудуюгнишржхайгоцгрэдэчюышсскгыэуиричнйфюбщпаэдалдуиэспизэчжозэшшлвуплзкириэушшвкйчспизэчюидьёймвшу
ччээлъячэвлээнйштубъфвшжэвдждлцнмйлгизэвдцогцгдзёмггююцлфрлажюхдплггцаечнцонцээгбфэягнбмйцдечдчшшиагцзяттуйсыйнйцгчээуадоэцой
жвфпмэюшкмцпсгкчшацсгнйштбшижчальчыншыцлсншчтжчюшочрштбфэаржуиэвнэшлуэеклачюлшукжвдъёаюбыщфпкдэшяхляуюкддфэнэеьзуйюйпльчд
эшшхдйчйскгшешыюнсгшешыюнтфцштблвшуфрмйшумзёвфпчфюхляуцзэрзжэйфрушйчмфкчйчяэкчыирихдвшэншыжвдлгнпснрнцшысаээдшсфсфедалндаээч
ычжвээюглфрмйинюфршлагдъчвтйгтрэчасналячшщнцщгудифшыиэгтггнхдйёхелиэкчгнэюйфрушнфешсвюнгнблеимйтзлплъчкчлнржэшхчешсвюнзыла
кдкчибцдцчндигкчзньмшицгечбшшипдлгечвдынбсгнугагтяжецнцлгжлбпъыдйгсцшгэршлвуйчфкчкддекаэйтгвдпчфвешыэшочршплэюэшпээтфкшнрдуф
яэхрплъчршлнцдрэйээачээрэдбйштбхжирдэфэпэвчечквдйскюдйшшпхчштуйсйялгаэлвэшхаззыээээшплээшогчгвчячвдбфэцрпцдуюмлзтопмаиэччяяйшмъээиэ
ындацгудпцээавтйюьйршъёчюмайлтцвирплюмдройазоедкчедийалэшртнштйэч

Розшифрованный текст

мамапошламытьпосудуитомотправилсязанейкаждыйизвукзвонложиилитарелкигулкораздавалсявзнойномвечернемвоздухепотомонимолчапошливбольшуююмнатусналисдиванаподушкивдвоемраскрылиегоиразложиливедьнасамомделеэтобылвоссенеживанашироченнаякроватьмамапостелилаимсдугласомпостельюовковзбилаподушкитомначалбылорасстегиватьрубашкуноонасказалапогодиминуткутомпочемунадотыкакаяточуднаямамонаопустиласьнастулносразуужевстал аподошладвериипозвалаоназваласноивсновадугласдугдугееголосуплывалвдушнунутьмунотульнейбезвсякогооткликадажежонотвечалодугласдугласдугласдугасдуууглааастомиделнаполуегопронизывалхолодновинойтомубыломероможеноеинезимаинелетнийонвиделмататорастерянноозираетсязакрываетлазастоитинезнаетчтоделатьиоченьволнуетсядасразувиднорастерянаиволнуетсяонаоткрыладверьверандышагнулавтемнотупустиласьпоступенькампрошлапо дорожкеподкустысиренитомприслушивалсякеешагамонаопятьпозваламолчаниеонапозвалаещедваразатомвсесиделвкомнатевотсейчассдлиннойдлиннойузкойулицыдонесетсяголосдугласайдумамянебеспокойсяидунодугласнеотвечалтомдолгиедвеминутысиделглядянараскрытуюпостельнамолчащеерадиоимолчащиипатефонналюстругдакнижвнемнебывалооблескивалистеклянныевисюлькинаковеррасписанныйпунцовымиифиолетовымизавитушкампотомнарочностукулнойоокроватчтобыпоглядетьбудетлибольшоказалосьбольшондверьверандысоскрипомотвориласьмамасказалапойдемтомпройдемсякудапростопоулицедемонвзялеезарукуонипошлипосентджеймсстритасфальтоподногамибылвсеещетеплыйсверчкистрекоталигромчепрежнеговсгущавшейсятьмеонидошлидодугласвернулиндвинулисьпонаправлениюкзападномуврагудетопроплылаавтомобильсверкнулвадифараминаулицахникакихпризнаковжизнинисветанидвижениякогдепозадимерцалислабоосвещенныеквадратыоковтойсторонеоткудаонишлиневсеещеелегиспатьяноченьноченьмногидомаужестоялибезогнейиспалиапереднекоторыемитожетемныминакрылечкахсиделиихобитателиивполголосавеливечернююбеседуюкогденаверандахпоскрипываликачелихотьбыотецбылдомаска заламамонасжималавсвоейбольшойрукеукутоманупостойдаймнетолькодобратьсядоэтогомалышикидугшегубопятьвышелнаохотуонубиваетлюдейвсемгрозитопасностьниктонезнаетгдеикогдаонвдругпоявитсяидунутьспуститьтолькодугпридетдомоянегатактолючувбудетпомнитьонипрошлиещекварталитеперстыоалипередчернымсилуэтомнемецкойбаптистскойцерквиуаглучепелстритигленроковсотношаговзацерковьюначиналсяоврагомужечуялегооттудаиянулоканализационнойтрубойсгнившимилистьямидушнымивлажнымзапахомсплошнызеленыхзарослейоврагбылширокийизвилистыйонперерезалгородимамавсегдаговорилачтоэтоиднемтонепроедимоидебриажночьокунемулучшеиблизконепоходитоттогочторядомцерковьстрахидолжныбырассеятьсяанотомувсеравнобыложужковотэтихчастемнабездонногоогонькаонаказаласьхолоднойбесполезнойразвалинойнакраюоврагомубыловсегодешатоннигеготолкомнезналосмертистрахеужасемертьэтовосковаякулавищиконвиделещестьлеттодугмерегорадедужалобугуботочногогромайупавшийстреббесмольтыйидалекийникогдабольшеоннескажетчтонадобытьхорошималышконикогдабольшенебудетспоритьополитикесмертьэтоегомаленькаясестренкаоднаждыутромемубыло втовремясмылетонпроснулсязаглянулвееколыбелькуаонасмотритпрямоанегозастывшимислепымисинимиглазамиапотомпришлилюдиунеслиевмаленькойплетенойкорзинкесмертьэтокогдаонмесяцспустястоялвозлеевысокогостульчикаивдругпонялчтоонаникогдабольшенебудеттутсидетьнебудетсмертьсалиплакатиемууженебудетдосадночтоонародиласьнасветэтойбыласмертьиещесмертьэтодугеуботкоторыйподкрадываетсяневидимкойипречетсязадеревьямиибродитпоокругеивыжидаетиразидидвагодприходитсюдаэтотгороднаэтиулицыгдечевчерамивсегдатеменночтобыубитьженщинузапоследниетригодаонубилтрехэтомертвосошейчастутиепростосмертьвэтойлетнейночиподдалекимизвездамианегоразомнахлынуловсечтоониспыталвиделислышалзавсюсвоюжизньонзахлебывалсяитонулонишошлистротуараизашагалипопротоптаннойусыпаннойщебнемтропикнепообестороньгусторосласорнаятраваивнейгромконеумолчнотрещалисверчкиитомпослушношелзаматерьюбольшойхрабройпрекраснойегозащитницейотвсегосветатаквдвоемонишлиилишливотостановилисьнасамомкраюцивилизацииоврагздесьвэтойпропастипосредицернойчащобывдругсосредоточилосьвсеегоонникогданеузнаетинепойметвсегочтоживетбезымянноевнепрогляднойтенидеревьеввдушливомвоздухеонисматерьюздесьсовсемодниееерукадрожитдадрожитмунепочудилосьноотчегоамаведьбольшесильнееумнееегонеужелионатожечувствуетэтуунылуюрозутозловещеечтозатаилистамвнизумисейчасвыползетизтемнотызначитможноврастийивсеравнонеустатьи сильнымзачитстатьвзрослымвовсенеутешениеизначитвжизнинеуприбежищанеттакойнадежнойцитаделичтоустоялабыпротивнадвигающихсяяужасовночисомненияразрывалиегомороженоеновообожглоемухолодомгорловсевнутрипохолоделопоспинепошелморозоледеленирукиногиемувдругсталооченьябкоточноновьяналетелизпрошлогодекабрьскийветертаквотончтозначитэтоучастьвсехлюдейкаждыйчеловекдлясебяодинединственныйнасветеодинединственныйсампосебесредивеликогомножествадругихлюдейивсегдабоитсявоткаксейчаснузакричишьстанешьзватьнапомощькомукакоеделотымапоглотиtvодногновеньеоодночудовищноеледенящеемгновеньевисеокончяноещезадолгодорассветазадолгодотогакакполицейскимначнутпрошупыватьсвоимифонарикамиитемнуростревожнестатьиупропинкуинанейзашуршитщебеньподногамилюдейкоторыевсмятениикинутсянапомощьидажееслионисейчастолькопятистахшагахоттебяужнавернотакониесть темныйприбойможетзахлестнутьзатрисекундыиотнятьтебявсвоеидесятьлетизжизньэтоодинчествовнезапноеоткрытиеобрушилосьнатомакаксокрушительныйудариионзадрожалмаматожеединокавэтуминутуйеичегонадеятьсянинасвятостьбракининазащитулюбящейсемьиинанаконституциюсоединенныхштатовнинаполициюейнекомуобратитьсяакромесобственногосердцаавсердцесвоемонаидетлишьнеодолимоеотвращениеистрахэтуминутупередкаждымстоитсвоетолько осознатьдакаждыйдолженсмерещитьтисовсемодиноймизотразинавсегдатомапроглотилкомомозастравявшийгорлеиприжалсякмамитемнуростревожнестатьиумеретьмолионнеделайнамничегоплохогопапапридеттсобраниачерезчасиеслидоманикогонебудетматьдвинуласьпотропинкевдикукашущамтамызадуганебойсядрожажимголосомсказалтомснимничегонеслучилосьтызанегонебойсяснимничегонеслучилосьонвсегдавозвращаетсяэтимпутемголосматеризвенелотнапряжениаясторазговорилаемуходидругойдорогойноэтипроклятыемалышкивсеравнолезутнапроломкоданибудьонпойдеттудаибольшеневернетсябольшеневернется этоможетозначатьчтооуднобродягипреступниктыманесчастныислучайглавноесмертьодинво всей вселеннойнасветемиллионтакихгородишекивкаждомтакже темнотакжеодиноккаждыйтакжеотвсегоотрешенвкаждомсвоиужасыисвоитаяипронзительныезаунывныеизвукискрипкivotмузыкаэтихгородишекбезсветаносомножествомтенейакаконеобязательнонепомерноеодиностовоеаневедомыеоврагичтозасасыаюткактризнажизньвэтихгородишкахпоначомборачиваетсяи леденящимужасомразумсъемдетямсчастьюсовсехсторонгрозитчуждееимякоторомусмертьматьснавраггомкопозлававтемнотудугласдугивдругобапочувствовали чтослучилосьсверчкиумолклисталосовсемтихоонинезналчтобываеттакаяишинабеспредельнаябездыханнаяишинаотчегозамолчалисверчкиотчегокакаяэтому причинапреждеониникогданеумолкалиникогдазначитзначитсейчасчтотослучитсяказалосьоврагнапрягаютсясвоичернымышцывбираетвсебявселиспящихгородковифермнамногиемиливокругвеликаяишинапропитанныхросойлесовидолининакатывающихсякакприбойхолмовгдесобакизадравмордывоютналунувсясобираласьстеклассыгиваласьводнучокуивсамомсердцетишиныбылиониаматомвотсейчассиюминутчтотослучитсячтотослучитсясверчкивсемолачтзвездьюпустилисьтакнизкочтокажетсяпротянурукуинапальцахостанетсяпозолотаихнесчастьзвездонижаркиеколючиевсерастетразбухаетишинавсеострейнапряженной ожиданиеоокактемнопустыннокакбесприютноивдругдалекодалекозаврагомголосоэздесьмаидумамаисновамамамаидушлепшлепшлемчатсяногивтеннисныхтуфляхподнувоврагасхотомнесутсястроемалышшекбратдугласчарлибудемидижонхафегутухохочузвездывзвилисьсверхточнодесатьмилионовужаленныхулитоквтянулисвоирожкисверчкизастрекоталитемнотаотступалаиспуганнаяошарашеннаязлобнаяотступилапотеряваппетитведьонасовсемужесобраласьпожизнетьсяивдругейтакгрубопомешаликогдатемнотаотхлынулаотноволновремятоливанеевозниклимесяцстроемалышшекмаитомприветисразувокругзапахлодугласиведьотнеговсегдапахнетпотомтравойдеревьямиветямииручьемвмапредстоитпоркамолодойсмерьюолявиламамаотестраховиследенатомзмоналонаникогдавжизниникомупроэтонерасскажетникогданострахэтотнавсегдаостанетсяянеевдушеивдушетоматожетемнойлетнейночьюонишлидомойспатькакхорошочтодугласживойкакхорошоонаоднусекундтамнакраюоврагаемуподумалосьдетодалекопосмутномузаренномулунойлесунадвидадукотомовнизупод олинепроглоталпоездонотчаянносвистелточнобезымянныйжелезныйизверзьаблудилсявночитоумелсявпостельрядомсбратомвесьдрожаонприслушивалсяк томусвистуидумалдалекодалекотамгдесейчасмчитспоезджидвойродныйбратумеротвспалениялегкимноглетназадвоттакуюжечуточкудугласлежалрядомотногопахлопотомизтобылокакволшебствотомперсталдрожатьтолькодвевещиизнавернякадугпрошепталонкакжеоднаждыоужасотомноадругаяслимистерауфманкогдабудьвсамомделепостроишьмашинусчастьяоврагомейвсеравнонесовладатьдугласнемногоподумалповторичтотысказалониумолклинаул ицевнезапнораздалисьшагиближеближевотониужепоподдеревьямивозледоманотруаремамасосвоейкроватинегромкосказалапапаидетинеошиблась

Код програми

```
const fs = require('fs');

const commonBigrams = ['ст', 'но', 'ен', 'то', 'на'];

const alphabet = ['а', 'б', 'в', 'г', 'д', 'е', 'ж', 'з', 'и', 'й', 'к', 'л', 'м', 'н', 'о', 'п',
'р', 'с', 'т', 'у', 'ф', 'х', 'ц', 'ч', 'ш', 'щ', 'ь', 'ы', 'э', 'ю', 'я'];

readAndParse = (path) => {
  let text = fs.readFileSync(path, 'utf-8');

  return text.replace(/s/g, "");
}

const getFiveMostFreq = (text) => {
  const bigramFreq = {};

  const bigramAmount = Math.floor(text.length / 2);

  const result = [];

  for (let i = 0; i < text.length - 1; i+=2) {
    let bigram = text.slice(i, i+2);

    bigramFreq[bigram] ? bigramFreq[bigram]++ : bigramFreq[bigram] = 1;
  }

  for (let key in bigramFreq) {
    bigramFreq[key] = bigramFreq[key] / bigramAmount;
  }

  let entries = Object.entries(bigramFreq);

  let sorted = entries.sort((a, b) => b[1] - a[1]).slice(0, 5);

  for (let i in sorted) {
    result.push(sorted[i][0]);
  }

  fs.appendFileSync('results.txt', 'Five most frequent bigram:\n');

  result.forEach((val, i) => {
    fs.appendFileSync('results.txt', `${i + 1}: ${val}\n`);
  })

  return result;
}

const getGcd = (a, b) => {
  if (b === 0) return a;

  return getGcd(b, a % b);}
```

```

const euclideanAlgorithm = (a, b, x1 = 1, y1 = 0, x2 = 0, y2 = 1) => {
  if (b === 0) {
    return y1;
  }
  return euclideanAlgorithm(
    b,
    a%b,
    x2,
    y2,
    x1 - (Math.floor(a / b) * x2),
    y1 - (Math.floor(a / b) * y2)
  );
}

const getBigramAlphabet = () => {
  const arr = [];
  for (let i in alphabet) {
    for (let j in alphabet) {
      arr.push(alphabet[i] + alphabet[j]);
    }
  };
  return arr;
}

const solveEquation = (a, b, n) => {
  const gcd = getGcd(n, a);
  switch(gcd) {
    case 1:
      let inverse = euclideanAlgorithm(n, a);
      inverse = inverse >= 0 ? inverse : inverse + n;
      return [ (inverse * b) % n ];
    default:
      if (b % gcd === 0) {
        const solutions = [];
        for (let i = 0; i < gcd; i++) {
          solutions.push(solveEquation(a / gcd, b / gcd, n / gcd)[0] + i * (n / gcd));
        }
      }
  }
}

```

```

        return solutions;
    } else return false;
}
}

const getKeys = (bigrams, alphabet) => {
    const keys = [];
    for (let i in bigrams) {
        const x1 = alphabet.indexOf(bigrams[i][0].a);
        const y1 = alphabet.indexOf(bigrams[i][0].b);
        const x2 = alphabet.indexOf(bigrams[i][1].a);
        const y2 = alphabet.indexOf(bigrams[i][1].b);
        const a = x1 - x2 > 0 ? x1 - x2 : x1 - x2 + 961;
        const b = y1 - y2 > 0 ? y1 - y2 : y1 - y2 + 961;
        const values = solveEquation(a, b, 961);
        if (values) {
            values.forEach(value => {
                if (a === 0) return;
                if(keys.find(({ a }) => a === value)) return;
                const b = y1 - (value * x1) % 961;
                const key = {
                    a: value,
                    b: b > 0 ? b : b + 961
                }
                keys.push(key);
            });
        }
    }
    return keys;
}

const findBigramsComb = (theory, bigrams) => {
    const arr = [], result = [];
    for (let i in bigrams) {
        for (let j in theory) {
            arr.push({
                b: bigrams[i],

```

```

        a: theory[j]
      })
    }
  }
}
for (let i = 0; i < 24; i++) {
  for (let j = i + 1; j < 25; j++) {
    result.push([arr[i], arr[j]]);
  }
}
return result;
}

const decipher = (cipher, a, b, alphabet) => {
  let text = "";
  if (getGcd(961, a) !== 1) return;
  let inverse = euclideanAlgorithm(961, a);
  inverse = inverse >= 0 ? inverse : inverse + 961;

  for (let i = 0; i < cipher.length - 1; i += 2) {
    const y = alphabet.indexOf(cipher.slice(i, i+2));
    const diff = y - b > 0 ? y - b : y - b + 961;
    const result = (inverse * diff) % 961;
    text += alphabet[result];
  }
  return text;
}

const checkText = (text) => {
  const notExisting = ['аб', 'об', 'уб', 'еб', 'ьб', 'иб', 'эб', 'яб', 'юб', 'йб', 'ьб', 'ыб', 'ьб'];

  return !notExisting.some(bg => text.indexOf(bg) + 1);
}

const getText = (keys, cipher, alphabet) => {
  for (let i in keys) {
    const text = decipher(cipher, keys[i].a, keys[i].b, alphabet);
    if (text && checkText(text)) fs.appendFileSync('results.txt', text);
  }
}

```



```
    }  
  }  
  const text = readAndParse('09.txt');  
  const bigramAlphabet = getBigramAlphabet();  
  const bigramsComb = findBigramsComb(commonBigrams, getFiveMostFreq(text));  
  const keys = getKeys(bigramsComb, bigramAlphabet);  
  getText(keys, text, bigramAlphabet)
```

Висновок: Під час данного комп'ютерного практикума ми набули навички частотного аналізу на прикладі розкриття моноалфавітної підстановки та опанували прийомами роботи в модулярній арифметиці.