



Міністерство освіти і науки України НТУУ «Київський
політехнічний інститут» Фізико-технічний інститут

КРИПТОГРАФІЯ

КОМП'ЮТЕРНИЙ ПРАКТИКУМ №1

Експериментальна оцінка ентропії на символ джерела
відкритого тексту.

Перевірив:
Чорний О. М.

Виконали:
студенти III курсу ФТІ
Студенти групи ФБ-71
Романюк Д.О.
Семичастний В.С.

Київ – 2019

Мета роботи

Засвоєння понять ентропії на символ джерела та його надлишковості, вивчення та порівняння різних моделей джерела відкритого тексту для наближеного визначення ентропії, набуття практичних навичок щодо оцінки ентропії на символ джерела.

Порядок виконання роботи

0. Уважно прочитати методичні вказівки до виконання комп'ютерного практикуму.
1. Написати програми для підрахунку частот букв і частот біграм в тексті, а також підрахунку H_1 та H_2 за безпосереднім означенням. Підрахувати частоти букв та біграм, а також значення H_1 та H_2 на довільно обраному тексті російською мовою достатньої довжини (щонайменше 1Мб), де імовірності замінити відповідними частотами. Також одержати значення H_1 та H_2 на тому ж тексті, в якому вилучено всі пробіли.
2. За допомогою програми CoolPinkProgram оцінити значення $(10) H$, $(20) H$, $(30) H$.
3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

Результати:

Монограми:

З пробілом

ш: 0.008853212110541102
и: 0.06905857589896677
ф: 0.002545038375657268
р: 0.04770426333944249
о: 0.1107603902392176
в: 0.047120024970187836
а: 0.08595506966842471
н: 0.06433504869986954
е: 0.08148604630689321
э: 0.0030908610713170975
т: 0.06036062713587143
п: 0.028523637644158818
ц: 0.0034029884192750643
с: 0.05082553681902216
з: 0.017815268629600877
м: 0.02998183258769578
я: 0.019113398266492727
д: 0.02798101625463189
ы: 0.017411904056855197
х: 0.00828978223115031
к: 0.03619396713859255
б: 0.015423892948322917
ч: 0.015755228133078295
л: 0.05173310710769994
у: 0.02960567911707977
г: 0.018878102265724415
ш: 0.0037647360122930154
ь: 0.018013749609840816
й: 0.011750394160817614
ю: 0.005333376017415106
ж: 0.008933244763863656

$H_1 = 4.45287091797448$

Без пробіла

ш: 0.007459294853207929
и: 0.05818546684990108
ф: 0.0021443281172664266
р: 0.040193340175403346
о: 0.0933214293902421
в: 0.03970108875225727
а: 0.07242164773409253
н: 0.05420564780961603
е: 0.06865626150553412
э: 0.15744762916879637
т: 0.0026042123235480944
п: 0.05085698949818676
ц: 0.02403265852181618
с: 0.0028671959605713355
з: 0.04282317654563575
м: 0.015010296820864986
я: 0.02526126412862732
д: 0.016104039024074465
ы: 0.023575471583606546
х: 0.014670441043788798
к: 0.006984575672530078
б: 0.030495312822407823
ч: 0.012995437571056156
л: 0.013274604816511597
у: 0.04358785204405718
г: 0.024944335130163413
ш: 0.015905789820780024
ь: 0.0031719872527110914
й: 0.015177527441331048
ю: 0.009900322458398012
ж: 0.00449364860800738
ж: 0.0075267265550087595

$H_1 = 4.379945305657555$

Дані з Інтернету

ранг	буква	употреблений	частотность
1	о	55414481	10.97%
2	е	42691213	8.45%
3	а	40487008	8.01%
4	и	37153142	7.35%
5	н	33838881	6.70%
6	т	31620970	6.26%
7	с	27627040	5.47%
8	р	23916825	4.73%
9	в	22930719	4.54%
10	л	22230174	4.40%
11	к	17653469	3.49%
12	м	16203060	3.21%
13	д	15052118	2.98%
14	п	14201572	2.81%
15	у	13245712	2.62%
16	я	10139085	2.01%
17	ы	9595941	1.90%
18	ь	8784613	1.74%
19	г	8564640	1.70%
20	э	8329904	1.65%
21	б	8051767	1.59%
22	ч	7300193	1.44%
23	й	6106262	1.21%
24	х	4904176	0.97%
25	ж	4746916	0.94%
26	ш	3678738	0.73%
27	ю	3220715	0.64%
28	ц	2438807	0.48%
29	щ	1822476	0.36%
30	э	1610107	0.32%
31	ф	1335747	0.26%
32	ъ	185452	0.04%
33	ѐ	184928	0.04%

Біграми:

Перетинаються, з пробілом – $H_2 = 4.147853620317557$

Не перетинаються, з пробілом – $H_2 = 3.990569680311939$

Перетинаються, без пробіла – $H_2 = 4.647847335342599$

Не перетинаються, без пробіла – $H_2 = 4.034553620317558$

Перетинаються, з пробілом

$H_2 = 4.147853620317557$

ши: 0.0012613146163634762
фр: 0.00027371167436314014
ов: 0.0054790354464621565
ан: 0.004134486870643222
ие: 0.0011956878406389807
эт: 0.001400571433144723
оп: 0.002056839190389679
ро: 0.004960423852931996
це: 0.0005202122465966114
сс: 0.0006626703695107604
из: 0.0016022537195175632
ме: 0.0019415921696051988
не: 0.0052453400987602945
ни: 0.004472224667664407
яд: 0.0005298161649953181
ны: 0.0019367902104058456
хт: 8.323395945545783e-05
ак: 0.0030940623774499995
им: 0.00182794580188717
об: 0.002370567191414097
ра: 0.0043953933204747535
зо: 0.00048179657300178474
мч: 0.0002641077559644335
то: 0.008124914965305844
бы: 0.001656675923776901
он: 0.004393792667408303
ис: 0.0027755324172262282
та: 0.003383780582477651
ли: 0.004092869890915493
уз: 0.00025450383756572684
на: 0.00551264916085763
ва: 0.003968018951732307

ем: 0.00254823968179017
ым: 0.0008627520028171495
ии: 0.0008915637580132694
бе: 0.001312535514489912
сп: 0.0012244995958351006
ол: 0.0038911876045426533
ез: 0.0011732786977086652
ми: 0.0020072189453296946
дл: 0.000299322123426358
ян: 0.0008867617988139161
ес: 0.003426998215271831
кц: 2.400979599676668e-05
ию: 0.000857950043617796
нн: 0.0022377129868986546
ог: 0.0028379578868178218
иц: 0.000557027267124987
аа: 0.00021768881703735125
де: 0.0022905345380915413
пр: 0.0038223595226852558
оц: 7.683134718965338e-05
ре: 0.0034542093174015
вр: 0.0005378194303275736
ащ: 0.00024329926610056903
ен: 0.004598676259914045
ия: 0.0008019271862920071
да: 0.0024762102937998702
ых: 0.0005634298793907915
ви: 0.0022233071093005945
хп: 0.00023369534770186236
ер: 0.004196912340234816
во: 0.003947210461868442
ча: 0.0013509511880847385

ль: 0.00215928098664255
йв: 0.0003953613074134247
ид: 0.0012100937182370408
иб: 0.0007042873492384893
ее: 0.0008627520028171495
па: 0.0009411840030732539
сн: 0.0007170925737700982
ые: 0.0006162514305836781
ды: 0.00028171493969539574
по: 0.0055622694059176145
зу: 0.00028811755196120017
ют: 0.00024650057223347125
ма: 0.002170485558107708
те: 0.003515034133926642
ти: 0.002356161313816037
че: 0.0022377129868986546
ск: 0.002402580252743119
ал: 0.005299762303019632
го: 0.0044914325044618205
ри: 0.00341099168460732
тм: 0.0001344548575818934
ын: 0.00019047771490768233
пе: 0.0012933276776924986
ую: 0.000585839022321107
кл: 0.000513809634330807
юч: 0.00015206204131285565
вы: 0.0015750426173878943
бр: 0.0006210533897830315
йк: 0.00041296849114438693
лю: 0.00041296849114438693
чз: 2.5610449063217794e-05
ач: 0.0008019271862920071

ас: 0.0032893420515570353
ту: 0.0012629152694299275
юл: 4.801959199353336e-05
юб: 0.00012965289838254008
ая: 0.0013541524942176407
сл: 0.0015174191069956542
уч: 0.0006082481652514226
ай: 0.0003617475930179513
яп: 0.0005794364100553026
ос: 0.004414601157272167
ле: 0.0027211102129668903
до: 0.001968803271734868
но: 0.0058375817333472056
ст: 0.005621493569376306
ьв: 0.0006434625327133471
ди: 0.001283723759293792
тс: 0.0007795180433616916
вл: 0.00048659853220113806
яе: 0.00014405877598060008
ео: 0.0007074886553713915
ть: 0.002671489967906906
мо: 0.0020248261290606567
йч: 0.00022249077623670457
юи: 0.00011684767385093118
зм: 0.00017607183730962233
тж: 8.00326533225556e-05
ам: 0.0022745280074270304
ый: 0.001099648656651914
хо: 0.0011124538811835229
мд: 0.00017607183730962233
ля: 0.0008467454721526383
ки: 0.00189997518987747
со: 0.0017110981280362388
ще: 0.0008131317577571649
яэ: 8.483461252190893e-05

за: 0.0032301178880983442
щи: 0.0006738749409759181
ты: 0.0008115311046907138
ве: 0.0033469655619492752
ко: 0.0052213303027635275
уп: 0.0007667128188300826
ом: 0.0037775412368246243
ул: 0.0012693178816957319
см: 0.0004241730626095447
ут: 0.0011076519219841696
ры: 0.0007891219617603983
др: 0.0006322579612481892
уг: 0.0006338586143146403
ор: 0.003919999359738773
ыт: 0.00045618612393856696
ьк: 0.0008627520028171495
от: 0.004473825320730858
ек: 0.0012789218000944385
уи: 0.00040656587887858244
зв: 0.0007298977983017072
нк: 0.00024009795996766682
чм: 3.2013061329022243e-06
сш: 0.00010884440851867562
иф: 0.00022409142930315568
ет: 0.0036030700525814534
ой: 0.00221690449703479
зы: 0.00025130253143282457
ся: 0.002256920823696068
си: 0.0012100937182370408
мм: 0.0001600653066451112
чн: 0.00047059200153662693
пу: 0.0004385789402076047
еп: 0.0017975333936245989
чи: 0.0009491872684055094
мт: 0.00017767249037607344

бу: 0.0007218945329694515
кр: 0.0013637564126163474
ип: 0.0013093342083570097
гр: 0.0007635115126971804
аф: 0.00017447118424317122
нф: 7.523069412320227e-05
ци: 0.00023689665383476457
ьн: 0.0013541524942176407
гд: 0.0005490240017927314
уж: 0.0007282971452352559
кч: 0.00011364636771802896
ло: 0.0038799830330774956
кп: 0.00021608816397090014
ех: 0.0003345364908882824
вш: 0.0005602285732578893
ий: 0.0009699957582693739
оо: 0.0010964473505190118
бщ: 0.00014085746984769787
ег: 0.00197200457786777
од: 0.0030588480099880753
жа: 0.0007811186964281427
ож: 0.0011220577995822295
ое: 0.001214895677436394
яи: 0.0004657900423372736
кх: 3.041240826257113e-05
мы: 0.0004113678380779358
мк: 0.00031372800102441795
лж: 0.00012164963305028452
са: 0.0010164146971964562
ир: 0.0008531480844184427
фи: 0.00023689665383476457
ка: 0.004163298625839342
св: 0.0009812003297345318
эк: 2.0808489863864457e-05
нт: 0.0005442220425933781

дп: 0.00012004897998383341
ат: 0.0035166347869930933
ел: 0.0036110733179137086
бс: 0.0009219761662758406
тб: 0.0001488607351799534
бу: 0.00012164963305028452
нч: 0.00014245812291414898
шл: 0.00024650057223347125
ед: 0.0020376313535922655
йс: 0.0007379010636339627
тк: 0.0006322579612481892
же: 0.0018167412304220122
зж: 6.082481652514226e-05
ез: 0.00015526334744575787
аз: 0.0027099056415017327
ах: 0.0007363004105675116
оч: 0.001458194943536963
гн: 0.0002673090620973357
бц: 7.363004105675115e-05
тн: 0.0010900447382532073
лу: 0.000827537635355225
ях: 0.00010884440851867562
чт: 0.0017655203322955765
тр: 0.0018343484141529745
бе: 0.0006226540428494826
йо: 0.0002256920823696068
тв: 0.0015478315152582254
вт: 0.00047219265460307804
оз: 0.0012981296368918518
еи: 0.0007266964921688048
ав: 0.0025066227020624416
ку: 0.001314136167556363
яш: 5.602285732578892e-05
ои: 0.0010948466974525606
ус: 0.0010788401667880495

ин: 0.0027515226212294617
ау: 0.0003297345316889291
зш: 1.1204571465157784e-05
еч: 0.0008787585334816605
ув: 0.0007907226148268494
йи: 0.00035214367461924466
вк: 0.0005474233487262803
вс: 0.0016598772299098031
еб: 0.0009491872684055094
рв: 0.000371351511416658
ня: 0.0008595506966842471
кн: 0.0005970435937862649
аб: 0.000699485390039136
му: 0.0011540708609112519
сх: 9.924049011996895e-05
кс: 0.00031532865409086906
еш: 0.00048499787913468696
яв: 0.0009187748601429383
ит: 0.0027931396009571907
фо: 0.00017927314344252454
рм: 0.00015206204131285565
бгч: 0.0001488607351799534
чш: 4.00163266612778e-05
ят: 0.0009411840030732539
бэ: 7.843200025610449e-05
ыр: 0.00019527967410703568
мп: 0.0005762351039224003
кв: 0.000641861879646896
ад: 0.0016598772299098031
тп: 0.00037775412368246244
йз: 0.00012965289838254008
бв: 0.0007443036758997671
уд: 0.001171678044642214
дв: 0.0006162514305836781
ум: 0.0007026866961720382

ям: 0.00031212734795796684
ца: 0.00038095542981536466
хс: 0.00019367902104058457
ща: 0.0002785136335624935
яз: 0.0003185299602237713
аг: 0.0007955245740262027
ла: 0.0044626207492657
вн: 0.0007987258801591049
ба: 4.641893892708225e-05
лф: 3.6815020528375575e-05
аи: 0.0009171742070764872
бю: 0.00012805224531608898
тд: 0.00019047771490768233
ош: 0.0005026050628656491
рц: 4.4818285860631136e-05
ар: 0.002799542213222995
вч: 0.000185675755708329
ря: 0.0006274560020488359
сч: 0.00020648424557219346
ае: 0.0008339402476210294
яс: 0.0009347813908074494
мц: 1.1204571465157784e-05
би: 0.0004930011444669425
бз: 0.00025770514369862906
мг: 0.00023209469463541125
ги: 0.00039055934821407136
мс: 0.0005890403284540092
бп: 0.000598644246852716
тэ: 8.483461252190893e-05
ну: 0.00220249861943673
юф: 1.6006530664511122e-05
бл: 8.323395945545783e-05
вз: 0.00032333191942312466
ич: 0.001283723759293792
ей: 0.0010932460443861096

уе: 0.00016326661277801344
хл: 0.00016326661277801344
зн: 0.0008899631049468183
сд: 0.00019207836797413344
га: 0.0012773211470279873
фа: 0.00016326661277801344
ев: 0.0022361123338322034
иг: 0.0005586279201914381
ап: 0.0016790850667072164
дя: 0.00022409142930315568
мш: 3.521436746192447e-05
жн: 0.0004225724095430936
из: 0.00011204571465157784
нг: 9.763983705351784e-05
ык: 0.00021768881703735125
бо: 0.001171678044642214
еа: 0.00020808489863864457
кт: 0.0005154102873972581
уа: 0.00016646791891091565
йя: 5.922416345869114e-05
яа: 0.0001056431023857734
бу: 7.202938799030004e-05
ыш: 0.0002977214703599068
нш: 1.1204571465157784e-05
вя: 0.0002016822863728401
зк: 0.00015366269437930676
вц: 4.00163266612778e-05
йп: 0.0005314168180617692
дн: 0.0012597139632970252
йд: 0.0002673090620973357
ук: 0.000757108900431376
яр: 0.00015686400051220898
тя: 0.00028651689889474906
ыс: 0.0006050468591185204
яч: 0.00024009795996766682

яо: 0.0003025234295592602
бм: 4.161697972772891e-05
ея: 0.00021608816397090014
сь: 0.001989611761598732
оя: 0.00048499787913468696
мя: 0.0003601469399515002
ун: 0.0007395017167004138
бю: 0.00019207836797413344
су: 0.0005122089812643559
ьш: 0.0002112862047715468
хн: 0.00033773779702118463
яу: 0.00015046138824640454
йн: 0.0005666311855236937
пи: 0.000699485390039136
ию: 0.00016806857197736676
яб: 0.00022409142930315568
хц: 4.801959199353336e-06
рк: 0.00028651689889474906
рс: 0.00016326661277801344
ею: 0.00010884440851867562
ьд: 0.00012805224531608898
тз: 0.00011364636771802896
ик: 0.002085650945585799
ву: 0.00044658220553986025
йм: 0.00025770514369862906
ур: 0.0006434625327133471
рр: 4.9620245059984474e-05
зл: 0.00024329926610056903
ру: 0.001485406045666632
дс: 0.00030892604182506463
гл: 0.0009187748601429383
бл: 0.0003201306132902224
хр: 0.00016646791891091565
ящ: 0.00022729273543605792
их: 0.0009363820438739005

иш: 0.0003585462868850491
вп: 0.0005730337977894981
хх: 1.9207836797413345e-05
ил: 0.0037743399306917223
еф: 0.00011684767385093118
аж: 0.0007795180433616916
оу: 0.00040496522581213133
пш: 0.00022889338850250903
ке: 0.0005826377161882048
вв: 0.0002977214703599068
аю: 0.0004753939607359803
вд: 0.000299322123426358
лн: 0.0007170925737700982
ив: 0.0027483213150965593
ыз: 0.00012325028611673562
аш: 0.0005682318385901448
сю: 5.602285732578892e-05
ац: 8.163330638900672e-05
би: 0.0004097671850114847
йэ: 4.321763279418003e-05
ок: 0.002076047027187092
ао: 0.000571433144723047
рт: 0.0005474233487262803
мэ: 6.242546959159337e-05
ьб: 0.00023369534770186236
рь: 0.00034253975622053795
ущ: 0.0001344548575818934
лч: 0.0002641077559644335
тч: 0.00032653322555602687
ьд: 0.00024009795996766682
пк: 5.7623510392240035e-05
ше: 0.001213295024369943
вб: 0.0001472600821135023
жд: 0.00044338089940695804
ьл: 0.0011124538811835229

йт: 0.0004353776340747025
уэ: 6.242546959159337e-05
зя: 0.00011364636771802896
бо: 0.00034894236848634244
пы: 0.00019207836797413344
км: 9.443853092061561e-05
рж: 0.00012805224531608898
еу: 0.0003665495522173047
зи: 0.0003441404092869891
иж: 0.00020328293943929122
се: 0.0017495138016310654
цч: 4.801959199353336e-06
ох: 0.000385757389014718
рг: 0.0005922416345869114
кж: 9.443853092061561e-05
жи: 0.0006770762471088204
йл: 0.00011044506158512673
ош: 0.0001456594290470512
лы: 0.0004753939607359803
хе: 5.122089812643559e-05
зд: 0.0004994037567327469
еж: 0.0005346181241946714
мб: 0.00019207836797413344
бр: 0.00010884440851867562
нц: 0.0001968803271734868
иа: 0.00024489991916702014
юв: 0.00016806857197736676
хм: 9.603918398706672e-05
ьф: 2.2409142930315568e-05
лх: 2.400979599676668e-05
йр: 0.0001728705311767201
лв: 0.0005506246548591825
тф: 5.122089812643559e-05
лс: 0.0014726008211350232
нс: 0.0004625887362043714

ец: 0.00020968555170509568
ду: 0.0008787585334816605
бн: 0.000200081633306389
ющ: 0.00028491624582829795
хи: 0.00032333191942312466
яю: 8.00326533225556e-05
гу: 0.00028491624582829795
нь: 0.0005298161649953181
хд: 6.882808185739781e-05
хз: 4.801959199353336e-05
рн: 0.0006530664511120537
зе: 0.00034253975622053795
шк: 0.00023209469463541125
цо: 0.00014245812291414898
нп: 0.00025130253143282457
як: 0.00045938743007146917
дж: 3.521436746192447e-05
нд: 0.0005522253079256336
мн: 0.0011348630241138384
лл: 0.00027211102129668903
юс: 0.00024489991916702014
цу: 0.0001056431023857734
уш: 0.0003969619604798758
щъ: 1.4405877598060009e-05
юш: 3.841567359482669e-05
щу: 8.963657172126227e-05
сэ: 2.7211102129668906e-05
мв: 0.00045618612393856696
вщ: 2.400979599676668e-05
бс: 6.402612265804449e-05
хк: 0.00015206204131285565
зз: 7.202938799030004e-05
рш: 0.0002657084090308846
мз: 0.00014245812291414898
лк: 0.0005314168180617692

йу: 0.00011044506158512673
сп: 0.00015046138824640454
сы: 0.0001968803271734868
тл: 0.0002112862047715468
оэ: 0.00028331559276184684
хв: 0.00024009795996766682
пп: 4.321763279418003e-05
цы: 8.323395945545783e-05
ып: 0.00030892604182506463
ещ: 0.0003361371439547335
чк: 0.0002913188580941024
уя: 8.643526558836006e-05
йц: 6.72274287909467e-05
ья: 0.00028651689889474906
нл: 2.0808489863864457e-05
юо: 7.843200025610449e-05
пн: 0.00015366269437930676
шт: 5.122089812643559e-05
юп: 0.00015526334744575787
мр: 0.0001488607351799534
вм: 0.00023369534770186236
йх: 4.00163266612778e-05
бх: 2.5610449063217794e-05
ын: 0.00032493257248957576
йш: 0.00015366269437930676
юд: 0.00019367902104058457
лш: 3.6815020528375575e-05
ищ: 0.00013605551064834452
гс: 4.161697972772891e-05
ба: 0.000557027267124987
рщ: 2.5610449063217794e-05
тт: 0.00016486726584446454
ьч: 0.00027211102129668903
ыг: 0.00011364636771802896
хш: 4.161697972772891e-05

жу: 0.00012004897998383341
ша: 0.0006114494713843248
пъ: 6.242546959159337e-05
юм: 8.483461252190893e-05
ял: 0.0005730337977894981
шь: 0.0001840751026418779
ха: 0.0003617475930179513
ьм: 0.00034734171541989133
уб: 0.0005042057159321003
хф: 1.1204571465157784e-05
кэ: 5.122089812643559e-05
тш: 2.2409142930315568e-05
зс: 9.924049011996895e-05
пт: 0.00011044506158512673
тг: 8.963657172126227e-05
иу: 0.00030892604182506463
рб: 6.402612265804449e-05
йф: 4.00163266612778e-05
гк: 5.442220425933781e-05
дъ: 0.00034093910315408684
лп: 0.0005202122465966114
юю: 3.6815020528375575e-05
ню: 9.12372247877134e-05
кд: 6.402612265804449e-05
бш: 4.801959199353336e-06
шо: 0.00015046138824640454
бк: 8.163330638900672e-05
йб: 0.00016326661277801344
ьб: 0.00019527967410703568
мл: 0.00018887706184123122
дц: 0.00012004897998383341
бя: 0.00020648424557219346
эл: 2.400979599676668e-05
ою: 0.00023049404156896014
зр: 0.00019367902104058457

яж: 0.00012325028611673562
цс: 2.8811755196120017e-05
лт: 0.00028011428662894463
ба: 9.443853092061561e-05
вь: 0.0003009227764928091
щн: 2.8811755196120017e-05
пл: 0.0005106083281979048
пц: 4.801959199353336e-06
чр: 5.7623510392240035e-05
фс: 1.4405877598060009e-05
гз: 2.400979599676668e-05
уц: 9.603918398706672e-06
дг: 4.4818285860631136e-05
уо: 0.00020648424557219346
ьт: 0.00040816653194503355
хб: 7.042873492384893e-05
эп: 6.402612265804449e-06
тц: 1.9207836797413345e-05
цк: 2.0808489863864457e-05
оа: 0.00016166595971156233
бб: 6.402612265804449e-06
фф: 8.003265332255561e-06
тх: 2.8811755196120017e-05
ге: 0.00028171493969539574
юа: 4.4818285860631136e-05
бт: 6.402612265804449e-06
цт: 8.003265332255561e-06
эр: 1.6006530664511122e-06
йа: 9.12372247877134e-05
чь: 0.00015206204131285565
фе: 0.00027211102129668903
нв: 0.00017607183730962233
хэ: 2.7211102129668906e-05
цв: 6.242546959159337e-05
яя: 0.00011364636771802896

рп: 0.00014405877598060008
чс: 3.041240826257113e-05
эн: 1.2805224531608897e-05
юз: 4.161697972772891e-05
аэ: 0.000185675755708329
гм: 9.603918398706672e-06
жб: 2.400979599676668e-05
вэ: 0.00016166595971156233
рд: 0.00018087379650897565
эв: 1.6006530664511122e-06
хг: 7.042873492384893e-05
ху: 0.00016966922504381787
зг: 0.00015846465357866008
юе: 2.0808489863864457e-05
зч: 2.8811755196120017e-05
лд: 0.00015526334744575787
фу: 2.8811755196120017e-05
йг: 0.000185675755708329
мх: 4.641893892708225e-05
кг: 5.122089812643559e-05
чб: 1.9207836797413345e-05
кк: 0.0001600653066451112
жт: 4.801959199353336e-06
жк: 9.443853092061561e-05
хь: 1.6006530664511122e-06
ьж: 6.242546959159337e-05
юк: 0.00010884440851867562
рл: 0.00016166595971156233
зп: 0.00012485093918318673
чп: 3.2013061329022244e-05
шу: 0.00022249077623670457
пс: 2.2409142930315568e-05
чу: 0.00028811755196120017
пп: 3.2013061329022244e-05
нщ: 0.0001056431023857734

лб: 0.00023529600076831346
юж: 2.400979599676668e-05
хч: 4.321763279418003e-05
сж: 5.7623510392240035e-05
зт: 3.361371439547335e-05
ух: 0.0004897998383340403
сг: 8.643526558836006e-05
нр: 6.402612265804449e-05
лг: 0.0001824744495754268
лэ: 3.361371439547335e-05
нз: 9.924049011996895e-05
лр: 0.00012004897998383341
юц: 2.2409142930315568e-05
вг: 0.00019527967410703568
эм: 3.2013061329022243e-06
рч: 0.00012965289838254008
дч: 5.922416345869114e-05
оф: 0.00024009795996766682
фл: 5.602285732578892e-05
юз: 8.003265332255561e-06
вй: 1.6006530664511122e-06
дд: 3.6815020528375575e-05
вж: 3.521436746192447e-05
ьг: 0.0001456594290470512
цл: 6.402612265804449e-06
дж: 0.00024329926610056903
лз: 0.00010884440851867562
юн: 0.0001456594290470512
кб: 0.0001840751026418779
зэ: 1.4405877598060009e-05
уф: 0.00012485093918318673
цп: 1.1204571465157784e-05
мь: 2.7211102129668906e-05
рх: 0.00010884440851867562
дб: 5.122089812643559e-05

ьх: 3.6815020528375575e-05
бэ: 2.400979599676668e-05
лм: 0.0001968803271734868
юр: 8.963657172126227e-05
гп: 4.321763279418003e-05
дм: 0.00011684767385093118
хж: 1.6006530664511122e-05
жл: 2.2409142930315568e-05
зб: 0.00011204571465157784
яг: 0.00023369534770186236
пя: 0.00023529600076831346
дэ: 1.4405877598060009e-05
ьэ: 2.400979599676668e-05
дт: 0.00016166595971156233
уу: 9.763983705351784e-05
жм: 1.2805224531608897e-05
сб: 0.00012485093918318673
зъ: 6.402612265804449e-05
цр: 3.521436746192447e-05
бь: 0.0001056431023857734
кя: 2.5610449063217794e-05
нб: 0.0001056431023857734
кз: 5.7623510392240035e-05
мф: 1.7607183730962233e-05
цн: 2.0808489863864457e-05
жс: 2.5610449063217794e-05
гч: 2.2409142930315568e-05
яц: 4.321763279418003e-05
лщ: 4.801959199353336e-06
сз: 6.242546959159337e-05
вф: 1.6006530664511122e-05
яй: 3.041240826257113e-05
цб: 8.003265332255561e-06
юг: 6.402612265804449e-05
дш: 9.28378778541645e-05

рю: 0.0001456594290470512
гв: 3.041240826257113e-05
уй: 7.843200025610449e-05
йе: 4.00163266612778e-05
мж: 3.041240826257113e-05
юя: 2.2409142930315568e-05
гх: 3.2013061329022243e-06
чо: 5.922416345869114e-05
ья: 3.041240826257113e-05
нх: 2.5610449063217794e-05
юх: 3.2013061329022244e-05
гт: 1.9207836797413345e-05
нм: 5.922416345869114e-05
фн: 4.801959199353336e-06
фы: 1.9207836797413345e-05
кш: 2.2409142930315568e-05
бп: 4.801959199353336e-06
мю: 1.6006530664511122e-06
ьж: 1.7607183730962233e-05
чл: 2.8811755196120017e-05
пч: 1.2805224531608897e-05
йж: 6.882808185739781e-05
гг: 3.2013061329022243e-06
пю: 1.9207836797413345e-05
рэ: 6.402612265804449e-06
ьщ: 8.003265332255561e-06
нэ: 1.6006530664511122e-05
ыф: 8.003265332255561e-06
жг: 8.003265332255561e-06
пз: 1.6006530664511122e-06
ьщ: 1.4405877598060009e-05
дз: 4.9620245059984474e-05
жэ: 9.603918398706672e-06
бю: 1.6006530664511122e-06
жо: 3.841567359482669e-05

юу: 3.361371439547335e-05
нж: 2.400979599676668e-05
рз: 3.2013061329022244e-05
сц: 5.602285732578892e-05
чг: 1.1204571465157784e-05
фт: 1.1204571465157784e-05
жч: 1.7607183730962233e-05
сф: 2.0808489863864457e-05
цд: 1.1204571465157784e-05
вх: 3.6815020528375575e-05
шв: 4.641893892708225e-05
эх: 1.4405877598060009e-05
эз: 3.2013061329022243e-06
жп: 6.402612265804449e-06
эс: 1.2805224531608897e-05
гб: 1.2805224531608897e-05
жв: 9.603918398706672e-06
цз: 6.402612265804449e-06
тю: 4.9620245059984474e-05
пв: 6.402612265804449e-06
жж: 4.801959199353336e-06
пш: 1.4405877598060009e-05
яф: 4.00163266612778e-05
фж: 1.6006530664511122e-06
фв: 4.801959199353336e-06
щб: 1.6006530664511122e-06
шм: 4.801959199353336e-06
чв: 3.6815020528375575e-05
цм: 6.402612265804449e-06
эг: 3.2013061329022243e-06
щд: 1.6006530664511122e-06
гя: 1.6006530664511122e-06
бц: 1.6006530664511122e-06
йю: 4.801959199353336e-06
йщ: 1.2805224531608897e-05

дх: 3.2013061329022244e-05
бж: 6.402612265804449e-06
бв: 2.5610449063217794e-05
бд: 3.2013061329022243e-06
тц: 4.801959199353336e-06
эф: 3.2013061329022243e-06
дю: 9.603918398706672e-06
бч: 4.801959199353336e-06
зц: 4.801959199353336e-06
шд: 4.801959199353336e-06
цц: 3.2013061329022243e-06
щв: 4.801959199353336e-06
кф: 4.801959199353336e-06
гэ: 6.402612265804449e-06
жъ: 1.4405877598060009e-05
фп: 1.6006530664511122e-06
шх: 3.2013061329022243e-06
дф: 1.6006530664511122e-06
шр: 4.801959199353336e-06
лц: 4.801959199353336e-06
чя: 1.6006530664511122e-06
жя: 6.402612265804449e-06
хя: 1.2805224531608897e-05
вю: 8.003265332255561e-06
эу: 1.6006530664511122e-06
бг: 1.1204571465157784e-05
шз: 1.6006530664511122e-06
чд: 3.2013061329022243e-06
жр: 4.801959199353336e-06
сщ: 1.6006530664511122e-06
цх: 1.6006530664511122e-06
ця: 4.801959199353336e-06
зю: 1.6006530664511122e-06
щт: 3.2013061329022243e-06
чж: 1.6006530664511122e-06

шг: 1.6006530664511122e-06
чэ: 3.2013061329022243e-06
пб: 1.6006530664511122e-06
жз: 3.2013061329022243e-06
зх: 3.2013061329022243e-06
мщ: 6.402612265804449e-06
фь: 6.402612265804449e-06
шс: 3.2013061329022243e-06
зф: 1.6006530664511122e-06
фч: 1.6006530664511122e-06
ыш: 3.2013061329022243e-06
рф: 3.2013061329022243e-06
жх: 3.2013061329022243e-06
цэ: 1.6006530664511122e-06
пг: 1.6006530664511122e-06
кю: 1.6006530664511122e-06
зщ: 1.6006530664511122e-06
щп: 1.6006530664511122e-06
бз: 1.6006530664511122e-06
щс: 1.6006530664511122e-06
фя: 1.6006530664511122e-06
фб: 1.6006530664511122e-06
дщ: 1.6006530664511122e-06
шч: 1.6006530664511122e-06
що: 3.2013061329022243e-06

Не перетинаються, з пробілом

$$H_2 = 3.990569680311939$$

('ш', 'и'): 0.002022953782249255
('ф', 'р'): 0.0004261689301271764
('о', 'в'): 0.007053365520775736
('а', 'и'): 0.005440397038395663
('и', 'е'): 0.0018719065665079773
(' ', 'э'): 0.0025543163090533923
('т', 'о'): 0.013079070520168849
(' ', 'и'): 0.016690717339411184
('р', 'о'): 0.008213192355931974
('ц', 'е'): 0.0008631269470930154
('с', 'с'): 0.0009251641964153259
(' ', 'и'): 0.010964409499790962
('з', 'м'): 0.00023466263874091358
('е', 'и'): 0.00653279208081026
('и', 'я'): 0.001138248661478914
(' ', 'д'): 0.0055590769936209525
('и', 'ы'): 0.003150413356889506
('х', ' '): 0.0029750906957612374
('т', 'а'): 0.005901630500748493
('к', 'и'): 0.0028671998273746106
('м', ' '): 0.007479534450902912
('о', 'б'): 0.00326639604040513
('р', 'а'): 0.007576636232450876
('з', 'о'): 0.0007525388069967228
('ч', 'т'): 0.0029858797825999
('ы', ' '): 0.003924530337563554
('о', 'и'): 0.005335203441718702
('и', ' '): 0.016286126582961333
('с', 'т'): 0.009483607331184507
('а', 'л'): 0.008464038624930883
('и', 'е'): 0.008606994025543163

('у', 'з'): 0.00027781898609556435
('и', 'а'): 0.008963033891219031
('в', 'а'): 0.006441084842681627
('е', 'м'): 0.003697959513951638
('ы', 'м'): 0.0013621222133811648
('б', 'е'): 0.0022576164209901686
('с', 'и'): 0.0016992811770893742
('о', 'л'): 0.006368258506520654
('е', 'з'): 0.0013944894738971531
('м', 'и'): 0.0026460235471820253
('л', 'я'): 0.0014700130817677918
(' ', 'и'): 0.015039987053095793
('е', 'с'): 0.00422662476904611
('к', 'и'): 4.585361906431644e-05
('и', 'о'): 0.000404590756449851
('и', 'и'): 0.007288028159516649
('и', 'и'): 0.0032448178667278046
('о', 'г'): 0.004391158343335716
('о', ' '): 0.020504659536878446
('л', 'и'): 0.006260367638134028
('и', 'а'): 0.0006095834063844422
(' ', 'а'): 0.002961604337212909
('е', 'ш'): 0.0006500424820294272
('и', 'ф'): 0.00034525077883720617
('е', ' '): 0.016272640224413007
('и', 'р'): 0.006713509285357861
('о', 'и'): 0.00012407449864462096
('с', ' '): 0.0029346316201162522
('е', 'в'): 0.0020148619671202577
('ш', 'е'): 0.001378305843639159
('я', ' '): 0.00923815560560493

('д', 'а'): 0.004172679334852796
('ы', 'х'): 0.000949439641802317
(' ', 'в'): 0.01609462029157507
('и', 'е'): 0.002111963748668222
('р', 'в'): 0.000536757070223469
('а', 'ч'): 0.0009332560115443229
('ь', 'и'): 0.0013243604094458456
('ы', 'й'): 0.0018260529474436607
('и', 'д'): 0.0015455366896384307
('а', 'и'): 0.00029669988806322407
('б', 'о'): 0.0018853929250563055
('л', 'е'): 0.004377671984787388
('и', 'а'): 0.001675005731702383
('с', 'и'): 0.0008874023924800064
('ы', 'е'): 0.000997990532576299
('ь', 'з'): 0.0001807172045476001
('у', 'ю'): 0.000949439641802317
('т', ' '): 0.005877355055361502
('м', 'а'): 0.003409351441017411
('т', 'е'): 0.005755977828426547
('т', 'и'): 0.0034740859620493872
('ч', 'е'): 0.003735721317886957
('с', 'к'): 0.003916438522434558
('л', 'г'): 0.00012407449864462096
('о', 'р'): 0.006012218640844786
('и', 'т'): 0.0041214311723691485
('м', 'ы'): 0.000701290644513075
('е', 'р'): 0.006346680332843329
('и', 'у'): 0.003622435906080999
('ю', ' '): 0.0025543163090533923
('к', 'л'): 0.0008496405885446871

('ю', 'ч'): 0.000140258128902615
('ы', 'б'): 0.0002400571821602449
(' ', 'к'): 0.009464726429216848
('л', 'ю'): 0.0007579333504160542
('ч', ' '): 0.000552940700481463
('з', 'а'): 0.0054619752120729885
('ч', 'а'): 0.002360112745957464
(' ', 'л'): 0.0026756935359883477
('ю', 'б'): 0.00015913903087027472
('а', 'я'): 0.002160514639442204
(' ', 'с'): 0.01488624256564485
('л', 'у'): 0.0013621222133811648
('й', 'н'): 0.00039649894132085396
('о', 'с'): 0.005696637850813902
('д', 'о'): 0.003153110628599172
('л', 'ь'): 0.003630527721209996
('н', 'о'): 0.009812674479763719
('ь', ' '): 0.009240852877314597
('в', 'в'): 0.00010519359667696125
('о', 'д'): 0.004577270091302647
('с', 'я'): 0.0037249322310482945
('р', 'н'): 0.005764069643555543
(' ', 'ш'): 0.0012326531713172126
('я', 'в'): 0.00044504983209483606
('е', 'т'): 0.005159880780590433
('е', 'о'): 0.00022926809532158223
('т', 'ь'): 0.004598848264979973
('м', 'о'): 0.003069495205599536
('й', ' '): 0.0077762343389661355
('ь', 'ю'): 0.0003560398656758689
('ж', 'е'): 0.0030398252167932135
('а', 'м'): 0.0031153488246638524
('х', 'о'): 0.0017181620790570338
('д', 'и'): 0.0019420356309592848
('д', 'л'): 0.000428866201836842

('д', 'е'): 0.0039056494355958946
('о', 'о'): 0.000288608072934227
('б', 'ш'): 0.00022387355190225087
(' ', 'о'): 0.009588800927861468
('а', ' '): 0.017381218897085597
('ш', 'н'): 0.0010087796194149618
('т', 'ы'): 0.001378305843639159
(' ', 'е'): 0.00270536352479467
('с', 'л'): 0.0024221499952797746
('з', 'в'): 0.0011193677595112545
('н', ' '): 0.003269093312114796
('к', 'о'): 0.008426276820995563
(' ', 'у'): 0.004110642085530486
('п', 'о'): 0.009313679213475569
('л', 'н'): 0.00046662800577216147
('о', 'м'): 0.0055779578955886125
('о', 'ч'): 0.001691189361960377
('м', 'у'): 0.001734345709315028
('и', 'и'): 0.0009683205437699767
('у', ' '): 0.006427598484133299
('г', 'у'): 0.00046932527748182716
('р', 'ы'): 0.0014052785607358157
('р', 'у'): 0.0024464254406667656
('г', 'и'): 0.0006958961010937437
(' ', 'т'): 0.007404010843032273
(' ', 'м'): 0.005874657783651836
('у', 'т'): 0.0016210602975090696
(' ', 'р'): 0.0038436121862735844
('а', 'с'): 0.003935319424402217
('а', 'т'): 0.0050412008253651434
('с', 'о'): 0.0027620062306976494
('а', 'з'): 0.003835520371144587
('ы', 'в'): 0.0008199705997383646
('а', 'е'): 0.0011598268351562394
('т', 'с'): 0.0008388515017060243

('с', 'и'): 0.001666913916573386
('м', 'м'): 6.203724932231048e-05
('ч', 'н'): 0.0007956951543513736
('и', 'б'): 0.0005394543419331347
('е', 'е'): 0.0013054795074781858
('о', 'п'): 0.00132166313773618
('у', 'л'): 0.0021065692052488908
('я', 'р'): 9.710178154796424e-05
('и', 'ч'): 0.001691189361960377
('и', 'н'): 0.003212450606211817
('о', 'т'): 0.006343983061133663
('р', 'е'): 0.0056993351225235675
('б', 'у'): 0.0011948913673818931
('п', 'т'): 0.00015374448745094336
('ф', 'и'): 0.00034525077883720617
('н', 'ф'): 9.710178154796424e-05
('ц', 'и'): 0.0003587371373855345
('у', 'ж'): 0.0011166704878015888
('е', 'д'): 0.002856410740535948
('а', 'к'): 0.004143009346046474
(' ', 'ч'): 0.005135605335203442
('б', 'ы'): 0.002592078112988712
('е', 'л'): 0.005877355055361502
('е', 'к'): 0.0014808021686064546
('е', 'х'): 0.000412682571578848
('в', 'ш'): 0.0009116778378669975
('и', 'й'): 0.0017100702639280367
(' ', 'з'): 0.004461287407787023
('а', 'ш'): 0.000857732403673684
('о', 'е'): 0.0015320503310901025
('с', 'м'): 0.0006419506669004302
('з', 'н'): 0.0014322512778324724
('е', 'г'): 0.0028429243819876196
('р', 'ж'): 0.0002481489972892419
('т', 'и'): 0.0012919931489298576

(' ', 'x'): 0.001073514140446938
('ж', 'н'): 0.000717474274771069
('а', 'ш'): 0.00039919621303051965
('и', 'ш'): 0.00022926809532158223
('с', 'а'): 0.00160217939554141
('н', 'к'): 0.00026433262754723595
('и', 'р'): 0.001097789585833929
('г', 'о'): 0.007595517134418536
('г', 'у'): 0.0019285492724109563
('и', 'м'): 0.0025947753846983774
('к', 'а'): 0.007064154607614398
('э', 'т'): 0.0022818918663771596
('с', 'в'): 0.0014376458212518037
('о', 'й'): 0.0038678876316605754
('в', 'о'): 0.006376350321649652
('к', 'в'): 0.0005556379721911287
('и', 'в'): 0.002729638970181661
('д', 'п'): 8.631269470930154e-05
('и', 'с'): 0.0029858797825999
(' ', 'б'): 0.006379047593359317
('ы', 'т'): 0.0005151788965461436
('у', 'в'): 0.0007201715464807347
('ш', 'л'): 0.0004423525603851704
('а', 'ж'): 0.0010843032272856007
('о', 'з'): 0.001486196712025786
('а', 'х'): 0.001162524106865905
('г', 'н'): 0.00034794805054687186
('л', 'о'): 0.006098531335554087
('о', 'к'): 0.002540829950505064
('ь', 'с'): 0.0006500424820294272
('г', 'в'): 0.0019177601855722936
('г', 'р'): 0.0028132543931812973
('ь', 'е'): 0.0008388515017060243
('т', 'к'): 0.0006958961010937437
('в', 'е'): 0.0056103251561046

('в', 'р'): 0.0005987943195457794
('з', ' '): 0.0015671148633157562
('а', 'в'): 0.002540829950505064
('з', 'д'): 0.0008739160339316781
('т', 'п'): 0.00012407449864462096
('в', 'к'): 0.00026702989925690164
('к', 'р'): 0.0019932837934429327
('и', 'п'): 0.0003101862466115524
('г', 'р'): 0.0013297549528651768
('а', 'ф'): 0.00023735991045057924
('у', 'с'): 0.0011787077371238992
('а', 'у'): 8.091815128997019e-05
('в', 'и'): 0.003401259625888414
('ф', 'о'): 0.00026702989925690164
('р', 'м'): 0.00022657082361191654
('а', 'ц'): 0.00011867995522528962
('и', 'и'): 0.0005394543419331347
('в', ' '): 0.006991328271453425
('с', 'е'): 0.0028402271102779537
('б', 'я'): 0.00031558079003088374
('г', 'д'): 0.0008361542299963586
('м', 'е'): 0.003161202443728169
('н', 'я'): 0.0012865986055105262
('б', 'р'): 0.0010465414233502813
('а', 'б'): 0.0005448488853524659
('д', 'н'): 0.0019420356309592848
('к', 'с'): 0.00014295540061228068
('у', 'е'): 0.0002319653670312479
('ч', 'и'): 0.0016453357428960606
('ч', 'ш'): 5.3945434193313464e-05
('н', 'ь'): 0.0008927969358993378
('д', 'р'): 0.0009710178154796424
('р', ' '): 0.0015617203198964248
('в', 'у'): 0.0006905015576744123
('р', 'н'): 0.0009818069023183051

('ж', 'а'): 0.0012488368015752067
('ш', 'а'): 0.0004234716584175107
('г', 'л'): 0.0014915912554451173
('ф', 'а'): 0.0002832135295148957
(' ', 'и'): 0.00027781898609556435
('р', 'я'): 0.0010384496082212842
(' ', 'ю'): 4.855089077398212e-05
('в', 'ы'): 0.0026460235471820253
('р', 'ь'): 0.0005933997761264481
(' ', 'г'): 0.004240111127594438
('м', 'с'): 0.00027512171438589866
('и', 'к'): 0.0025354354070857327
('х', 'в'): 0.00019959810651525982
('а', 'р'): 0.00420774386707845
('э', 'л'): 2.1578173677325386e-05
(' ', 'ф'): 0.0007444469918677258
('г', 'к'): 8.631269470930154e-05
('в', 'з'): 0.00039110439790152263
('е', 'й'): 0.0018260529474436607
('з', 'у'): 0.0004612334623528301
('х', 'л'): 0.00016992811770893742
('с', 'д'): 0.0002535435407085733
('г', 'а'): 0.002198276443377524
('л', 'ф'): 1.618363025799404e-05
('и', 'л'): 0.006249578551295365
('в', 'л'): 0.0006257670366424362
('д', 'я'): 0.0003722234959338629
('к', ' '): 0.0042185329539171125
('ь', 'т'): 0.0002508462689989076
('у', 'к'): 0.0008981914793186692
('е', 'ш'): 0.0005637297873201257
('и', 'з'): 0.0021686064545712014
('я', 'з'): 0.00028591080122456137
('ы', 'к'): 0.00019690083480559413
('к', 'т'): 0.0006958961010937437

('y', 'a'): 8.631269470930154e-05
('н', 'г'): 8.631269470930154e-05
('й', 'с'): 0.000420774386707845
('р', 'с'): 0.00018880901967659712
('л', 'ы'): 0.000801089697770705
('ш', 'а'): 0.0009548341852216483
('н', 'т'): 0.0007849060675127108
('к', 'е'): 0.0008199705997383646
('д', ' '): 0.001494288527154783
('с', 'ш'): 0.000140258128902615
('я', 'ж'): 0.00014295540061228068
('ы', 'с'): 0.0006284643083521019
('я', 'ч'): 0.0001510472157412777
('ю', 'д'): 0.0002130844650635882
('а', 'д'): 0.0021551200960228728
('е', 'я'): 0.0002130844650635882
('с', 'ь'): 0.0032960660292114525
('я', 'ш'): 0.0003722234959338629
('м', 'я'): 0.0005286652550944719
('м', 'п'): 0.00015374448745094336
('б', 'н'): 0.00028591080122456137
('с', 'у'): 0.000685107014255081
('я', 'г'): 0.0012002859108012245
('м', 'к'): 0.0001105881400962926
('е', 'п'): 0.001213772269349553
('о', 'ж'): 0.001550931233057762
('р', 'к'): 0.00039919621303051965
(' ', 'я'): 0.0015994821238317443
('я', 'е'): 0.00012407449864462096
('ю', 'ш'): 0.0005259679833848062
('з', 'л'): 0.0003722234959338629
('о', 'у'): 8.631269470930154e-05
('в', 'ш'): 3.506453222565375e-05
('у', 'г'): 0.0009440450983829856
('к', 'у'): 0.0020903855749908966

('в', 'н'): 0.0009548341852216483
('л', 'а'): 0.007058760064195067
('б', 'л'): 0.0005583352439007944
('х', 'с'): 4.315634735465077e-05
('я', 'х'): 0.00016992811770893742
('а', 'п'): 0.0008927969358993378
('х', 'р'): 0.00026433262754723595
('д', 'у'): 0.0014781048968967889
('ю', 'т'): 0.0003020944314825554
('и', 'х'): 0.0014511321798001322
('з', 'ы'): 0.000428866201836842
('в', 'с'): 0.002079596488152234
('и', 'ю'): 0.00026702989925690164
('у', 'д'): 0.0018179611323146637
('ы', 'г'): 0.0001213772269349553
('а', 'ю'): 0.000701290644513075
('е', 'ч'): 0.000973715087189308
('ы', 'ч'): 0.00015644175916060905
('з', 'б'): 0.00018880901967659712
('т', 'ф'): 7.552360787063885e-05
('т', 'б'): 2.6972717096656732e-05
('у', 'ш'): 0.00027512171438589866
('л', 'ч'): 0.00013486358548328367
('п', ' '): 5.6642705902979134e-05
('ш', 'е'): 0.0019986783368622636
('б', 'и'): 0.0006014915912554451
('я', 'с'): 0.0007876033392223765
('ы', 'л'): 0.001847631121120986
('з', 'я'): 0.00020499264993459115
('п', 'ы'): 0.0003506453222565375
('а', 'г'): 0.0009170723812863289
('з', 'к'): 0.00010789086838662693
('у', 'м'): 0.0008685214905123468
('ы', 'ш'): 0.0004962979945784838
('у', 'ч'): 0.000701290644513075

('з', 'и'): 0.0004962979945784838
(' ', 'ж'): 0.0017855938717986756
('м', 'ь'): 4.855089077398212e-05
('р', 'т'): 0.0009440450983829856
('д', 'с'): 0.00029669988806322407
('р', 'г'): 0.0009035860227380006
('ж', 'и'): 0.0010762114121566036
('в', 'т'): 0.000288608072934227
('й', 'л'): 3.236726051598808e-05
('о', 'ш'): 0.00022387355190225087
('п', 'ь'): 9.710178154796424e-05
('б', ' '): 0.00021578173677325386
('п', 'и'): 0.0012272586278978812
('м', 'б'): 1.618363025799404e-05
('н', 'ц'): 0.0003074889749018867
('и', 'а'): 0.0002211762801925852
('а', 'й'): 0.0006635288405777555
('л', ' '): 0.0073689463108066195
('е', 'ц'): 0.00032367260515988076
('в', 'м'): 9.979905325762991e-05
('ж', 'к'): 0.00013216631377361798
('г', 'я'): 0.00044504983209483606
('н', 'с'): 0.0004882061794494868
('с', 'р'): 0.00018611174796693145
('я', 'ю'): 0.00014565267232194635
('е', 'а'): 0.000140258128902615
('й', 'д'): 0.00011867995522528962
('з', 'е'): 0.0005745188741587884
('п', 'у'): 0.0008145760563190333
('ш', 'к'): 0.0004180771149981793
('в', 'я'): 0.00026702989925690164
('н', 'д'): 0.000833456958286693
('е', 'ф'): 0.00012946904206395231
('й', 'т'): 0.0003506453222565375
('й', 'к'): 0.00011867995522528962

('я', 'к'): 0.0002022953782249255
('б', 'м'): 4.585361906431644e-05
('у', 'п'): 0.0006257670366424362
('ж', 'д'): 0.0007606306221257199
('ш', 'б'): 2.9669988806322405e-05
('д', 'в'): 0.0008766133056413438
('и', 'ж'): 0.0002454517255795763
('о', 'и'): 0.0006068861346747765
('л', 'л'): 0.00037492076764352854
('ю', 'с'): 0.00019420356309592847
('у', 'р'): 0.0009440450983829856
('ш', 'у'): 0.00015644175916060905
('д', 'ж'): 4.855089077398212e-05
('я', 'м'): 0.0002832135295148957
('б', 'с'): 7.01290644513075e-05
('ч', 'к'): 0.0004828116360301555
('л', 'к'): 0.00038570985448219125
('б', 'ш'): 0.0003317644202888778
('с', 'ы'): 0.00036682895251453153
('п', 'н'): 0.0002616353558375703
('ц', 'ы'): 0.00013216631377361798
('б', 'к'): 0.0009197696529959946
('о', 'я'): 0.0004855089077398212
('ш', 'п'): 5.124816248364779e-05
('к', 'ж'): 5.6642705902979134e-05
('и', 'ш'): 0.00043965528867550473
('г', 'е'): 0.0004801143643204898
('с', 'ю'): 0.00010789086838662693
('е', 'ж'): 0.0007525388069967228
('й', 'ш'): 0.0001510472157412777
('д', 'х'): 2.6972717096656732e-05
('г', 'л'): 0.00021578173677325386
('з', 'р'): 0.00025893808412790463
('х', 'а'): 0.0005205734399654749
('б', 'х'): 2.9669988806322405e-05

('е', 'б'): 0.0008469433168350214
('о', 'х'): 0.0004423525603851704
('д', 'д'): 1.3486358548328366e-05
('л', 'ш'): 1.618363025799404e-05
('м', 'г'): 7.01290644513075e-05
('к', 'н'): 0.0006365561234810989
('к', 'к'): 2.9669988806322405e-05
('д', 'г'): 0.00019420356309592847
('я', 'д'): 0.0004855089077398212
('ж', 'у'): 0.00018341447625726576
('э', 'к'): 3.7761803935319425e-05
('г', ' '): 0.0004639307340624958
('д', 'ы'): 0.0004855089077398212
('ш', 'б'): 0.00033446169199854346
('у', 'я'): 9.170723812863288e-05
('б', 'м'): 0.00023735991045057924
('х', 'н'): 0.00033446169199854346
('а', 'о'): 2.6972717096656732e-05
('п', 'ц'): 5.394543419331346e-06
('н', 'ю'): 0.00018341447625726576
('я', 'л'): 0.0008037869694803706
('м', 'л'): 0.0001807172045476001
('я', 'н'): 0.000536757070223469
('у', 'б'): 0.0006338588517714332
('м', 'н'): 0.0012731122469621977
('ю', 'з'): 8.09181512899702e-06
('ц', ' '): 0.0003560398656758689
('л', 'с'): 0.0018719065665079773
('д', 'б'): 0.0005421516136428004
('в', 'б'): 0.0004720225491914928
('ы', 'н'): 0.000140258128902615
('в', 'ц'): 3.506453222565375e-05
('ч', 'р'): 7.01290644513075e-05
('х', 'и'): 0.00033715896370820915
('л', 'д'): 6.743179274164183e-05

('о', 'ф'): 0.0003020944314825554
('и', 'г'): 0.0004962979945784838
('ц', 'к'): 1.618363025799404e-05
('ц', 'у'): 0.00014834994403161204
('з', 'с'): 1.3486358548328366e-05
('о', 'ш'): 0.0007633278938353855
('ы', 'з'): 7.282633616097317e-05
('г', 'ц'): 1.618363025799404e-05
('с', 'ч'): 0.00034525077883720617
('б', 'я'): 0.0004018934847401853
('б', 'б'): 5.124816248364779e-05
('е', 'у'): 0.000140258128902615
('б', 'б'): 5.394543419331346e-06
('ф', 'ф'): 1.8880901967659712e-05
('ю', 'а'): 2.697271709665673e-06
('х', 'у'): 0.00016723084599927173
('п', 'л'): 0.0008793105773510095
('э', 'р'): 8.09181512899702e-06
('ц', 'в'): 6.743179274164183e-05
('э', 'н'): 1.3486358548328366e-05
('ч', 'у'): 0.00039380166961118827
('г', 'м'): 8.09181512899702e-06
('ф', 'л'): 8.631269470930154e-05
('ш', 'н'): 4.315634735465077e-05
('ж', 'б'): 1.8880901967659712e-05
('в', 'д'): 0.00022387355190225087
('ы', 'д'): 8.631269470930154e-05
('о', 'ю'): 0.0003560398656758689
('о', 'э'): 0.00014295540061228068
('м', 'ц'): 1.0789086838662693e-05
('э', 'в'): 2.697271709665673e-06
('у', 'ш'): 0.0006527397537390929
('ш', 'г'): 9.979905325762991e-05
('б', 'а'): 0.0009413478266733199
('ш', 'н'): 0.00037492076764352854

('э', 'ф'): 8.09181512899702e-06
('р', 'ш'): 0.00043695801696583904
('ш', 'о'): 0.00023735991045057924
('ч', 'ь'): 0.0002400571821602449
('я', 'п'): 5.6642705902979134e-05
('ь', 'н'): 5.933997761264481e-05
('з', 'з'): 8.091815128997019e-05
('в', 'п'): 0.00020768992164425684
('р', 'ш'): 4.315634735465077e-05
('у', 'н'): 0.00044774710380450175
('г', 'б'): 2.697271709665673e-06
('ю', 'ю'): 5.6642705902979134e-05
('х', 'ь'): 1.0789086838662693e-05
('г', 'ч'): 0.0003128835183212181
('ю', 'к'): 4.585361906431644e-05
('ш', 'у'): 0.000428866201836842
('п', 'с'): 2.1578173677325386e-05
('ж', ' '): 0.00022657082361191654
('ц', 'о'): 0.00025893808412790463
('р', 'з'): 5.124816248364779e-05
('р', 'л'): 0.0002508462689989076
('н', 'ш'): 0.00018880901967659712
('х', 'е'): 5.6642705902979134e-05
('р', 'д'): 0.00026433262754723595
('д', 'п'): 0.0002130844650635882
('у', 'й'): 0.00014295540061228068
('с', 'г'): 2.1578173677325386e-05
('у', 'х'): 0.000801089697770705
('ж', 'о'): 4.855089077398212e-05
('ч', 'о'): 4.855089077398212e-05
('е', 'н'): 0.00019959810651525982
('н', 'ч'): 0.00017262538941860309
('ф', 'у'): 6.473452103197616e-05
('э', 'м'): 8.09181512899702e-06
(' ', 'й'): 8.09181512899702e-06

('е', 'ю'): 0.0001807172045476001
('ц', 'л'): 5.394543419331346e-06
('ц', 'т'): 2.697271709665673e-06
('д', 'к'): 0.0002993971597728897
('ю', 'м'): 6.743179274164183e-05
('т', 'ю'): 7.01290644513075e-05
('у', 'ф'): 0.00019959810651525982
('ю', 'н'): 4.315634735465077e-05
('з', 'г'): 0.0002535435407085733
('й', 'м'): 4.0459075644985095e-05
('л', 'х'): 8.09181512899702e-06
('д', 'ш'): 0.00014834994403161204
('н', 'р'): 3.506453222565375e-05
('х', 'м'): 5.124816248364779e-05
('ы', 'р'): 0.0002454517255795763
('з', 'ч'): 1.618363025799404e-05
('ж', 'л'): 3.7761803935319425e-05
('в', 'ч'): 0.00010519359667696125
('п', 'я'): 0.0003641316808048659
('у', 'и'): 1.8880901967659712e-05
('ф', 'е'): 0.00046662800577216147
('ы', 'п'): 0.00012946904206395231
('т', 'т'): 5.933997761264481e-05
('я', 'г'): 9.440450983829856e-05
('ж', 'м'): 8.09181512899702e-06
('м', 'т'): 7.282633616097317e-05
('с', 'ж'): 3.7761803935319425e-05
('м', 'в'): 6.743179274164183e-05
('б', 'ь'): 0.00017262538941860309
('з', 'ь'): 0.00015374448745094336
('л', 'б'): 8.631269470930154e-05
('я', 'ш'): 2.1578173677325386e-05
('р', 'п'): 7.552360787063885e-05
('а', 'а'): 1.8880901967659712e-05
('г', 'ч'): 5.933997761264481e-05

('д', 'б'): 7.552360787063885e-05
('я', 'ц'): 4.315634735465077e-05
('р', 'ц'): 6.743179274164183e-05
('и', 'у'): 0.00012677177035428665
('р', 'х'): 0.00019959810651525982
('р', 'ю'): 0.00022387355190225087
(' ', 'ш'): 0.00013756085719294933
('б', 'в'): 2.6972717096656732e-05
('п', 'ч'): 2.1578173677325386e-05
('з', 'п'): 3.506453222565375e-05
('н', 'з'): 5.933997761264481e-05
('с', 'б'): 6.743179274164183e-05
('ц', 'р'): 3.7761803935319425e-05
('р', 'б'): 7.282633616097317e-05
('д', 'г'): 5.394543419331346e-06
('л', 'ж'): 0.00018880901967659712
('ь', 'г'): 6.203724932231048e-05
('л', 'т'): 0.00019959810651525982
('л', 'п'): 5.933997761264481e-05
('й', 'ч'): 0.00013216631377361798
('р', 'ч'): 0.0001510472157412777
('п', 'п'): 5.3945434193313464e-05
('з', 'ж'): 8.900996641896722e-05
('н', 'в'): 2.9669988806322405e-05
('б', 'к'): 0.00016183630257994038
('р', 'р'): 6.473452103197616e-05
('ф', ' '): 2.6972717096656732e-05
('д', 'м'): 0.00012946904206395231
('г', 'с'): 1.0789086838662693e-05
('я', 'я'): 0.00013486358548328367
('в', 'б'): 1.3486358548328366e-05
('д', 'ч'): 4.585361906431644e-05
('с', 'х'): 0.000140258128902615
('т', 'д'): 0.00013486358548328367
('й', 'ц'): 8.900996641896722e-05

('ч', 'л'): 2.427544538699106e-05
('м', 'р'): 9.170723812863288e-05
('п', 'ю'): 2.6972717096656732e-05
('л', 'в'): 2.9669988806322405e-05
('ю', 'р'): 4.315634735465077e-05
('ю', 'ш'): 3.236726051598808e-05
('ф', 'ы'): 2.9669988806322405e-05
('ь', 'в'): 3.506453222565375e-05
('б', 'ш'): 1.0789086838662693e-05
('ш', ' '): 3.7761803935319425e-05
('з', 'ш'): 5.394543419331346e-06
('ы', 'ж'): 7.552360787063885e-05
('ж', 'г'): 1.0789086838662693e-05
('ь', 'ч'): 3.7761803935319425e-05
('к', 'ш'): 1.618363025799404e-05
('ш', ' '): 6.203724932231048e-05
('г', 'м'): 2.6972717096656732e-05
('я', 'й'): 5.124816248364779e-05
('э', 'й'): 1.8880901967659712e-05
('у', 'и'): 8.09181512899702e-06
('с', 'э'): 2.697271709665673e-06
('п', 'к'): 8.900996641896722e-05
('ж', 'с'): 2.6972717096656732e-05
('о', 'а'): 1.3486358548328366e-05
('х', 'ш'): 2.6972717096656732e-05
('м', 'ф'): 5.394543419331346e-06
('ф', 'г'): 1.618363025799404e-05
('г', 'з'): 2.697271709665673e-06
('ы', 'я'): 1.3486358548328366e-05
('н', 'ж'): 8.09181512899702e-06
('х', 'э'): 5.394543419331346e-06
('ь', 'и'): 0.00010519359667696125
('с', 'ф'): 2.6972717096656732e-05
('в', 'х'): 3.236726051598808e-05
('ш', 'в'): 5.6642705902979134e-05

('у', 'у'): 2.697271709665673e-06
('д', 'з'): 1.3486358548328366e-05
('ь', 'д'): 8.631269470930154e-05
('у', 'о'): 8.09181512899702e-06
('э', 'х'): 2.9669988806322405e-05
('э', 'з'): 2.697271709665673e-06
('ю', 'л'): 2.6972717096656732e-05
('э', ' '): 8.09181512899702e-06
('й', 'я'): 1.3486358548328366e-05
('к', 'ч'): 5.394543419331346e-06
('ь', 'ф'): 1.0789086838662693e-05
('ж', 'ж'): 1.0789086838662693e-05
('п', 'ш'): 1.618363025799404e-05
('ы', 'ш'): 8.09181512899702e-06
('ю', 'х'): 5.394543419331346e-05
('г', 'ш'): 8.09181512899702e-06
('в', 'г'): 2.427544538699106e-05
('й', 'б'): 1.3486358548328366e-05
('г', 'ш'): 5.394543419331346e-06
('б', 'и'): 2.697271709665673e-06
('ю', 'в'): 2.1578173677325386e-05
('б', 'ж'): 1.3486358548328366e-05
('с', 'и'): 7.822087958030453e-05
('л', 'з'): 2.1578173677325386e-05
('с', 'з'): 2.1578173677325386e-05
('ь', 'ш'): 8.09181512899702e-06
('д', 'ю'): 1.3486358548328366e-05
('й', 'о'): 1.3486358548328366e-05
('б', 'ю'): 1.8880901967659712e-05
('и', 'и'): 5.394543419331346e-06
('к', 'з'): 1.618363025799404e-05
('м', 'ч'): 1.3486358548328366e-05
('э', 'с'): 1.8880901967659712e-05
('ь', 'о'): 5.394543419331346e-06
('х', 'б'): 2.697271709665673e-06

('а', 'э'): 1.618363025799404e-05
('б', 'г'): 2.697271709665673e-06
('ж', 'ч'): 1.8880901967659712e-05
('х', 'к'): 8.09181512899702e-06
('л', 'м'): 4.855089077398212e-05
('ь', 'э'): 2.697271709665673e-06
('я', 'у'): 1.0789086838662693e-05
('м', 'ш'): 8.09181512899702e-06
('ш', 'р'): 2.697271709665673e-06
('х', 'г'): 2.427544538699106e-05
('ю', 'ж'): 8.09181512899702e-06
('б', 'ч'): 1.0789086838662693e-05
('ы', 'и'): 5.394543419331346e-06
('й', 'ш'): 8.09181512899702e-06
('м', 'д'): 5.394543419331346e-06
('г', 'х'): 1.3486358548328366e-05
('ю', 'г'): 1.0789086838662693e-05
('я', 'б'): 1.8880901967659712e-05
('г', 'г'): 1.618363025799404e-05
('б', 'г'): 1.618363025799404e-05
('ж', 'ь'): 1.8880901967659712e-05
('ч', 'м'): 2.697271709665673e-06
('я', 'и'): 2.9669988806322405e-05
('ы', 'и'): 1.3486358548328366e-05
('г', 'г'): 2.697271709665673e-06
('з', 'г'): 2.697271709665673e-06
('б', 'д'): 8.09181512899702e-06
('я', 'ф'): 5.394543419331346e-06
('ф', 'с'): 1.8880901967659712e-05
('с', 'ш'): 2.697271709665673e-06
('х', 'г'): 5.6642705902979134e-05
('ю', 'и'): 1.3486358548328366e-05
('э', 'г'): 2.697271709665673e-06
('р', 'ф'): 2.697271709665673e-06
('г', 'и'): 2.697271709665673e-06

('б', 'п'): 1.618363025799404e-05
('г', 'в'): 2.697271709665673e-06
('и', 'э'): 2.697271709665673e-06
('к', 'г'): 2.697271709665673e-06
('ф', 'б'): 1.0789086838662693e-05
('к', 'б'): 2.697271709665673e-06
('м', 'э'): 5.394543419331346e-06
('м', 'ш'): 2.697271709665673e-06
('ш', 'р'): 2.697271709665673e-06
('ш', 'м'): 5.394543419331346e-06
('ж', 'р'): 2.697271709665673e-06
('ш', 'о'): 8.09181512899702e-06
('г', 'ш'): 2.697271709665673e-06
('ф', 'б'): 2.697271709665673e-06
('й', 'г'): 8.09181512899702e-06
('у', 'э'): 1.0789086838662693e-05
('ж', 'г'): 2.697271709665673e-06
('э', 'п'): 2.697271709665673e-06
('т', 'з'): 2.697271709665673e-06
('й', 'п'): 2.697271709665673e-06

Перетинаються, без пробіла

$$H_2 = 4.647847335342599$$

ши: 0.002522633270587633
фр: 0.0005474242249625447
ов: 0.010958088433022166
ан: 0.008268986977065806
ие: 0.0023913795090469057
эт: 0.0028011473499545414
оп: 0.0041136849653618125
ро: 0.009920863585724712
це: 0.001040426158554544
сс: 0.0013253428604356344
из: 0.0032045125683479955
ме: 0.0038831905548512673
не: 0.010490696989486894
ни: 0.008944463652311987
яд: 0.0010596340260970894
ны: 0.0038735866210799943
хт: 0.00016646818536872703
ак: 0.006188134659956718
им: 0.003655897455597813
об: 0.00474114197175163
ра: 0.008790800711971624
зо: 0.0009635946883843622
мч: 0.0005282163574199993
то: 0.01624985594099343
бы: 0.003313357151089086
он: 0.008787599400714533
ис: 0.005551073719795629
та: 0.006767571997490172
ли: 0.008185752884381442
уз: 0.0005090084898774538

на: 0.011025315969421075
ва: 0.007936050606328352
ем: 0.00509648752128872
ым: 0.0017255067675719974
ии: 0.0017831303701996337
бе: 0.0026250752308145417
сп: 0.002449003111674542
ол: 0.007782387665987989
ез: 0.002346561151447633
ми: 0.004014444316391994
дл: 0.0005986452050759991
ян: 0.001773526436428361
ес: 0.006854007401431626
кц: 4.801966885636357e-05
ию: 0.0017159028338007247
нн: 0.004475433137413084
ог: 0.005675924858822174
иц: 0.0011140563174676349
аа: 0.000435378330964363
де: 0.0045810764088970845
пр: 0.007644731281933079
оц: 0.0001536629403403634
ре: 0.006908429692802172
вр: 0.001075640582382544
ащ: 0.00048659931107781747
ен: 0.009197367241622168
ия: 0.0016038569398025432
да: 0.004952428514719629
ых: 0.0011268615624959984
ви: 0.004446621336099266

хп: 0.00046739144353527204
ер: 0.008393838116092352
во: 0.00789443355998617
ча: 0.0027019067009847234
ль: 0.00431856888581563
йв: 0.0007907238805014534
ид: 0.0024201913103607236
иб: 0.001408576953119998
ее: 0.0017255067675719974
па: 0.0018823710191694517
сн: 0.001434187443176725
ые: 0.0012325048339799983
ды: 0.0005634307812479992
по: 0.011124556618390893
зу: 0.0005762360262763627
ют: 0.0004930019335919992
ма: 0.004340978064615267
те: 0.0070300795205716264
ти: 0.004712330170437811
че: 0.004475433137413084
ск: 0.004805168196893447
ал: 0.010599541572227984
го: 0.008982879387397077
ри: 0.006821994288860717
тм: 0.000268910145595636
ын: 0.00038095603959381765
пе: 0.002586659495729451
ую: 0.001171679920095271
кл: 0.0010276209135261804
юч: 0.0003041245694236359

вы: 0.00315009027697745
бр: 0.001242108767751271
йк: 0.0008259383043294534
лю: 0.0008259383043294534
чз: 5.122098011345447e-05
ач: 0.0016038569398025432
ас: 0.006578694633321809
ту: 0.0025258345818447237
юл: 9.603933771272713e-05
юб: 0.0002593062118243633
ая: 0.002708309323498905
сл: 0.0030348430717221774
уч: 0.0012164982776945437
ай: 0.0007234963441025444
яп: 0.0011588746750669074
ос: 0.008829216447056714
ле: 0.005442229137054538
до: 0.003937612846221812
но: 0.011675182154610528
ст: 0.011243005134903256
ьв: 0.0012869271253505435
ди: 0.0025674516281869054
тс: 0.0015590385822032704
вл: 0.0009731986221556349
яе: 0.0002881180131381814
ео: 0.0014149795756341797
ть: 0.005342988488084719
мо: 0.004049658740219994
йч: 0.0004449822647356357
юн: 0.00023369572176763602
зм: 0.0003521442382799995
тж: 0.00016006556285454523
ам: 0.004549063296326175
ый: 0.0021993008336214513
хо: 0.0022249113236781784

мд: 0.0003521442382799995
ля: 0.0016934936550010884
ки: 0.0037999564621669034
со: 0.003422201733830177
ще: 0.0016262661186021794
яз: 0.00016966949662581795
за: 0.006460246116809445
щи: 0.0013477520392352709
ты: 0.0016230648073450886
ве: 0.006693941838577081
ко: 0.01044267732063053
уп: 0.0015334280921465433
ом: 0.007555094566734534
ул: 0.002538639826873087
см: 0.0008483474831290896
ут: 0.002215307389906906
ры: 0.0015782464497458158
др: 0.0012645179465509073
уг: 0.001267719257807998
ор: 0.007840011268615625
ыт: 0.0009123737082709078
ьк: 0.0017255067675719974
от: 0.008947664963569078
ек: 0.0025578476944156324
уи: 0.0008131330593010897
зв: 0.0014597979332334524
нк: 0.00048019668856363564
чм: 6.4026225141818085e-06
сш: 0.0002176891654821815
иф: 0.0004481835759927266
ет: 0.007206151639711626
ой: 0.004433816091070903
зы: 0.000502605867363272
ся: 0.004513848872498175
си: 0.0024201913103607236

мм: 0.00032013112570909046
чн: 0.0009411855095847259
пу: 0.0008771592844429078
еп: 0.003595072541713086
чи: 0.0018983775754549063
мт: 0.0003553455495370904
бу: 0.0014437913769479978
кр: 0.0027275171910414505
ип: 0.00261867260830036
гр: 0.0015270254696323614
аф: 0.00034894292702290856
нф: 0.00015046162908327252
ци: 0.00047379406604945387
ьн: 0.002708309323498905
гд: 0.0010980497611821803
уж: 0.0014565966219763616
кч: 0.00022729309925345422
ло: 0.007759978487188352
кп: 0.0004321770197072721
ех: 0.0006690740527319991
вш: 0.0011204589399818165
ий: 0.001939994621797088
оо: 0.0021928982111072697
бщ: 0.0002817153906239996
ег: 0.003944015468735994
од: 0.006117705812300718
жа: 0.0015622398934603615
ож: 0.002244119191220724
ое: 0.0024297952441319965
яи: 0.0009315815758134532
кх: 6.0824913884727184e-05
мы: 0.0008227369930723624
мк: 0.0006274570063898173
лж: 0.00024329965553890874
са: 0.002032832648252724

ир: 0.001706298900029452
фи: 0.00047379406604945387
ка: 0.008326610579693442
св: 0.0019624038005967245
эк: 4.161704634218176e-05
нт: 0.0010884458274109075
дп: 0.00024009834428181782
ат: 0.007033280831828717
ел: 0.007222158195997081
бс: 0.001843955284084361
тб: 0.0002977219469094541
бу: 0.00024329965553890874
нч: 0.0002849167018810905
шл: 0.0004930019335919992
ед: 0.004075269230276722
йс: 0.001475804489518907
тк: 0.0012645179465509073
же: 0.0036334882767981766
зж: 0.00012164982776945437
еэ: 0.00031052719193781775
аз: 0.005419819958254901
ах: 0.001472603178261816
оч: 0.002916394555209814
гн: 0.000534618979934181
ьц: 0.0001472603178261816
тн: 0.002180092966078906
лу: 0.0016550779199159976
ях: 0.0002176891654821815
чт: 0.0035310463165712674
тр: 0.0036687027006261767
ье: 0.0012453100790083618
йо: 0.00045138488724981755
тв: 0.0030956679856069045
вт: 0.0009443868208418168
оз: 0.0025962634295007233

еи: 0.0014533953107192705
ав: 0.0050132534286043565
ку: 0.0026282765420716325
яш: 0.00011204589399818165
ои: 0.002189696899850179
ус: 0.0021576837872792696
ин: 0.005503054050939264
ау: 0.0006594701189607264
зш: 2.240917879963633e-05
еч: 0.0017575198801429066
ув: 0.0015814477610029069
йи: 0.000704288476559999
вк: 0.0010948484499250894
вс: 0.003319759773603268
еб: 0.0018983775754549063
рв: 0.0007427042116450899
ня: 0.0017191041450578157
кн: 0.0011940890988949074
аб: 0.0013989730193487253
му: 0.0023081454163625423
сх: 0.00019848129793963607
кс: 0.0006306583176469082
еш: 0.000969997310898544
яв: 0.0018375526615701792
ит: 0.005586288143623629
фо: 0.0003585468607941813
рм: 0.0003041245694236359
ьч: 0.0002977219469094541
чш: 8.003278142727262e-05
ят: 0.0018823710191694517
бэ: 0.00015686425159745432
ыр: 0.00039055997336509036
мп: 0.0011524720525527255
кв: 0.0012837258140934527
ад: 0.003319759773603268

тп: 0.0007555094566734534
йз: 0.0002593062118243633
ыв: 0.0014886097345472706
уд: 0.002343359840190542
дв: 0.0012325048339799983
ум: 0.001405375641862907
ям: 0.0006242556951327263
ца: 0.0007619120791876353
хс: 0.0003873586621079994
ща: 0.0005570281587338174
яз: 0.00063706094016109
аг: 0.0015910516947741796
ла: 0.008925255784769442
вн: 0.0015974543172883613
ья: 9.283802645563623e-05
лф: 7.36301589130908e-05
аи: 0.0018343513503130883
бю: 0.00025610490056727234
тд: 0.00038095603959381765
ош: 0.001005211734726544
рц: 8.963671519854532e-05
ар: 0.005599093388651992
вч: 0.00037135210582254493
ря: 0.0012549140127796345
сч: 0.0004129691521647267
ае: 0.0016678831649443611
яс: 0.0018695657741410882
мц: 2.240917879963633e-05
би: 0.0009860038671839985
бз: 0.0005154111123916356
мг: 0.00046419013227818115
ги: 0.0007811199467301807
мс: 0.0011780825426094528
ьп: 0.0011972904101519982
тэ: 0.00016966949662581795

ну: 0.004405004289757084
юф: 3.201311257090904e-05
ьл: 0.00016646818536872703
вз: 0.0006466648739323627
ич: 0.0025674516281869054
ей: 0.0021864955885930876
уе: 0.00032653374822327224
хл: 0.00032653374822327224
зн: 0.0017799290589425429
сд: 0.00038415735085090854
га: 0.0025546463831585416
фа: 0.00032653374822327224
ев: 0.0044722318261559936
иг: 0.0011172576287247257
ап: 0.003358175508688359
дя: 0.0004481835759927266
мш: 7.04288476559999e-05
жн: 0.0008451461718719988
из: 0.0002240917879963633
нг: 0.00019527998668254518
ык: 0.000435378330964363
бо: 0.002343359840190542
еа: 0.00041617046342181757
кт: 0.0010308222247832712
уа: 0.00033293637073745407
йя: 0.00011844851651236347
яа: 0.0002112865429679997
бу: 0.0001440590065690907
ыш: 0.0005954438938189082
нш: 2.240917879963633e-05
вя: 0.00040336521839345397
зк: 0.0003073258806807268
вц: 8.003278142727262e-05
йп: 0.0010628353373541802
дн: 0.0025194319593305416

йд: 0.000534618979934181
ук: 0.0015142202246039979
яр: 0.00031372850319490864
тя: 0.0005730347150192719
ьс: 0.0012100956551803618
яч: 0.00048019668856363564
яо: 0.0006050478275901809
бм: 8.323409268436352e-05
ея: 0.0004321770197072721
сь: 0.003979229892563994
оя: 0.000969997310898544
мя: 0.0007202950328454535
ун: 0.0014790058007759978
ью: 0.00038415735085090854
су: 0.0010244196022690894
ьш: 0.0004225730859359994
хн: 0.0006754766752461809
яу: 0.00030092325816654503
йн: 0.00113326418501018
пи: 0.0013989730193487253
ию: 0.00033613768199454495
яб: 0.0004481835759927266
хц: 9.603933771272713e-06
рк: 0.0005730347150192719
рс: 0.00032653374822327224
ею: 0.0002176891654821815
ьд: 0.00025610490056727234
тз: 0.00022729309925345422
ик: 0.004171308567989448
ву: 0.0008931658407283624
йм: 0.0005154111123916356
ур: 0.0012869271253505435
пр: 9.924064896981803e-05
зл: 0.00048659931107781747
ру: 0.0029708168465803595

дс: 0.0006178530726185446
гл: 0.0018375526615701792
бл: 0.0006402622514181809
хр: 0.00033293637073745407
ящ: 0.00045458619850690844
их: 0.001872767085398179
иш: 0.0007170937215883625
вп: 0.0011460694300385438
хх: 3.841573508509085e-05
ил: 0.007548691944220353
еф: 0.00023369572176763602
аж: 0.0015590385822032704
оу: 0.0008099317480439988
шн: 0.0004577875097639993
ке: 0.0011652772975810893
вв: 0.0005954438938189082
аю: 0.0009507894433559986
вд: 0.0005986452050759991
лн: 0.001434187443176725
ив: 0.005496651428425083
ьз: 0.0002465009667959996
аш: 0.0011364654962672711
сю: 0.00011204589399818165
ац: 0.00016326687411163612
би: 0.0008195356818152715
йэ: 8.643540394145442e-05
ок: 0.004152100700446903
ао: 0.0011428681187814528
рт: 0.0010948484499250894
мэ: 0.00012485113902654528
ьб: 0.00046739144353527204
рь: 0.0006850806090174536
ущ: 0.000268910145595636
лч: 0.0005282163574199993
тч: 0.0006530674964465445

ьд: 0.00048019668856363564
пк: 0.00011524720525527257
ше: 0.0024265939328749057
вб: 0.0002945206356523632
жд: 0.0008867632182141805
ыл: 0.0022249113236781784
йт: 0.000870756661928726
уэ: 0.00012485113902654528
зя: 0.00022729309925345422
бо: 0.0006978858540458171
пы: 0.00038415735085090854
км: 0.00018887736416836335
рж: 0.00025610490056727234
еу: 0.0007331002778738171
зи: 0.0006882819202745444
иж: 0.00040656652965054485
се: 0.0034990332040003586
цч: 9.603933771272713e-06
ох: 0.000771516012958908
рг: 0.0011844851651236347
кж: 0.00018887736416836335
жи: 0.0013541546617494525
йл: 0.00022089047673927242
ощ: 0.0002913193243952723
лы: 0.0009507894433559986
хе: 0.00010244196022690894
зд: 0.0009988091122123623
еж: 0.001069237959868362
мб: 0.00038415735085090854
ьр: 0.0002176891654821815
нц: 0.00039376128462218125
иа: 0.0004898006223349084
юв: 0.00033613768199454495
хм: 0.00019207867542545427
ьф: 4.481835759927266e-05

лх: 4.801966885636357e-05
йр: 0.00034574161576581767
лв: 0.001101251072439271
тф: 0.00010244196022690894
лс: 0.002945206356523632
нс: 0.0009251789532992714
ец: 0.00041937177467890846
ду: 0.0017575198801429066
бн: 0.0004001639071363631
юш: 0.000569833403762181
хи: 0.0006466648739323627
яю: 0.00016006556285454523
гу: 0.000569833403762181
нь: 0.0010596340260970894
хд: 0.00013765638405490889
хз: 9.603933771272713e-05
рн: 0.001306134992893089
зе: 0.0006850806090174536
шк: 0.00046419013227818115
цо: 0.0002849167018810905
нп: 0.000502605867363272
як: 0.0009187763307850896
дж: 7.04288476559999e-05
нд: 0.0011044523836963621
мн: 0.0022697296812774514
лл: 0.0005442229137054538
юс: 0.0004898006223349084
цу: 0.0002112865429679997
уш: 0.0007939251917585443
щъ: 2.881180131381814e-05
юш: 7.68314701701817e-05
щу: 0.00017927343039709064
сэ: 5.4422291370545375e-05
мв: 0.0009123737082709078
вщ: 4.801966885636357e-05

бс: 0.00012805245028363617
хк: 0.0003041245694236359
зз: 0.0001440590065690907
рш: 0.0005314176686770901
мз: 0.0002849167018810905
лк: 0.0010628353373541802
йу: 0.00022089047673927242
ср: 0.00030092325816654503
сы: 0.00039376128462218125
тл: 0.0004225730859359994
оэ: 0.00056663209250509
хв: 0.00048019668856363564
шп: 8.643540394145442e-05
цы: 0.00016646818536872703
ьп: 0.0006178530726185446
ещ: 0.0006722753639890899
чк: 0.0005826386487905446
уя: 0.00017287080788290884
йц: 0.000134455072797818
ья: 0.0005730347150192719
нл: 4.161704634218176e-05
юо: 0.00015686425159745432
пн: 0.0003073258806807268
шт: 0.00010244196022690894
юп: 0.00031052719193781775
мр: 0.0002977219469094541
вм: 0.00046739144353527204
йх: 8.003278142727262e-05
бх: 5.122098011345447e-05
ьн: 0.0006498661851894536
йш: 0.0003073258806807268
юд: 0.0003873586621079994
лш: 7.36301589130908e-05
ищ: 0.0002721114568527269
гс: 8.323409268436352e-05

ба: 0.0011140563174676349
рщ: 5.122098011345447e-05
тт: 0.0003297350594803632
бч: 0.0005442229137054538
ыг: 0.00022729309925345422
хш: 8.323409268436352e-05
жу: 0.00024009834428181782
ша: 0.0012229009002087256
пъ: 0.00012485113902654528
юм: 0.00016966949662581795
ял: 0.0011460694300385438
шь: 0.000368150794565454
ха: 0.0007234963441025444
ьм: 0.0006946845427887263
уб: 0.001008413045983635
хф: 2.240917879963633e-05
кэ: 0.00010244196022690894
тш: 4.481835759927266e-05
зс: 0.00019848129793963607
пт: 0.00022089047673927242
тг: 0.00017927343039709064
иу: 0.0006178530726185446
рб: 0.00012805245028363617
йф: 8.003278142727262e-05
гк: 0.00010884458274109075
дъ: 0.0006818792977603626
лп: 0.001040426158554544
юю: 7.36301589130908e-05
ню: 0.00018247474165418155
кд: 0.00012805245028363617
бш: 9.603933771272713e-06
шо: 0.00030092325816654503
бк: 0.00016326687411163612
йб: 0.00032653374822327224
ьб: 0.00039055997336509036

мл: 0.0003777547283367267
дц: 0.00024009834428181782
бя: 0.0004129691521647267
эл: 4.801966885636357e-05
ою: 0.00046098882102109026
зр: 0.0003873586621079994
яж: 0.0002465009667959996
цс: 5.762360262763628e-05
лт: 0.0005602294699909083
ба: 0.00018887736416836335
вь: 0.0006018465163330901
щн: 5.762360262763628e-05
пл: 0.0010212182910119985
пц: 9.603933771272713e-06
чр: 0.00011524720525527257
фс: 2.881180131381814e-05
гз: 4.801966885636357e-05
уц: 1.9207867542545425e-05
дг: 8.963671519854532e-05
уо: 0.0004129691521647267
ьт: 0.0008163343705581807
хб: 0.0001408576953119998
эп: 1.2805245028363617e-05
тц: 3.841573508509085e-05
цк: 4.161704634218176e-05
оа: 0.00032333243696618135
бб: 1.2805245028363617e-05
фф: 1.600655628545452e-05
тх: 5.762360262763628e-05
ге: 0.0005634307812479992
юа: 8.963671519854532e-05
бт: 1.2805245028363617e-05
цт: 1.600655628545452e-05
эр: 3.2013112570909042e-06
йа: 0.00018247474165418155

чъ: 0.0003041245694236359
фе: 0.0005442229137054538
нв: 0.0003521442382799995
хэ: 5.4422291370545375e-05
цв: 0.00012485113902654528
яя: 0.00022729309925345422
рп: 0.0002881180131381814
чс: 6.0824913884727184e-05
эн: 2.5610490056727234e-05
юз: 8.323409268436352e-05
аз: 0.00037135210582254493
гм: 1.9207867542545425e-05
жб: 4.801966885636357e-05
вэ: 0.00032333243696618135
рд: 0.0003617481720512722
эв: 3.2013112570909042e-06
хг: 0.0001408576953119998
ху: 0.0003393389932516359
зг: 0.0003169298144519995
юе: 4.161704634218176e-05
зч: 5.762360262763628e-05
лд: 0.00031052719193781775
фу: 5.762360262763628e-05
йг: 0.00037135210582254493
мх: 9.283802645563623e-05
кг: 0.00010244196022690894
чб: 3.841573508509085e-05
кк: 0.00032013112570909046
жт: 9.603933771272713e-06
жк: 0.00018887736416836335
хъ: 3.2013112570909042e-06
ыж: 0.00012485113902654528
юк: 0.0002176891654821815
рл: 0.00032333243696618135
зп: 0.00024970227805309056

чп: 6.402622514181808e-05
шу: 0.0004449822647356357
пс: 4.481835759927266e-05
чу: 0.0005762360262763627
пп: 6.402622514181808e-05
нщ: 0.0002112865429679997
лб: 0.0004705927547923629
юж: 4.801966885636357e-05
хч: 8.643540394145442e-05
сж: 0.00011524720525527257
зт: 6.7227536398909e-05
ух: 0.0009796012446698168
сг: 0.00017287080788290884
нр: 0.00012805245028363617
лг: 0.0003649494833083631
лэ: 6.7227536398909e-05
нз: 0.00019848129793963607
лр: 0.00024009834428181782
юц: 4.481835759927266e-05
вг: 0.00039055997336509036
эм: 6.4026225141818085e-06
рч: 0.0002593062118243633
дч: 0.00011844851651236347
оф: 0.00048019668856363564
фл: 0.00011204589399818165
юз: 1.600655628545452e-05
вй: 3.2013112570909042e-06
дд: 7.36301589130908e-05
вж: 7.04288476559999e-05
ьг: 0.0002913193243952723
цл: 1.2805245028363617e-05
дк: 0.00048659931107781747
лз: 0.0002176891654821815
юн: 0.0002913193243952723
кб: 0.000368150794565454

зэ: 2.881180131381814e-05
уф: 0.00024970227805309056
цп: 2.240917879963633e-05
мь: 5.4422291370545375e-05
рх: 0.0002176891654821815
дб: 0.00010244196022690894
ьх: 7.36301589130908e-05
бэ: 4.801966885636357e-05
лм: 0.00039376128462218125
юр: 0.00017927343039709064
гп: 8.643540394145442e-05
дм: 0.00023369572176763602
хж: 3.201311257090904e-05
жл: 4.481835759927266e-05
зб: 0.0002240917879963633
яг: 0.00046739144353527204
пя: 0.0004705927547923629
дэ: 2.881180131381814e-05
ьэ: 4.801966885636357e-05
дт: 0.0003233243696618135
уу: 0.00019527998668254518
жм: 2.5610490056727234e-05
сб: 0.00024970227805309056
зб: 0.00012805245028363617
цр: 7.04288476559999e-05
бь: 0.0002112865429679997
кя: 5.122098011345447e-05
нб: 0.0002112865429679997
кз: 0.00011524720525527257
мф: 3.521442382799995e-05
цн: 4.161704634218176e-05
жс: 5.122098011345447e-05
гч: 4.481835759927266e-05
яц: 8.643540394145442e-05
лщ: 9.603933771272713e-06

сз: 0.00012485113902654528
вф: 3.201311257090904e-05
яй: 6.0824913884727184e-05
цб: 1.600655628545452e-05
юг: 0.00012805245028363617
дш: 0.00018567605291127247
рю: 0.0002913193243952723
гв: 6.0824913884727184e-05
уй: 0.00015686425159745432
йе: 8.003278142727262e-05
мж: 6.0824913884727184e-05
юя: 4.481835759927266e-05
гх: 6.4026225141818085e-06
чо: 0.00011844851651236347
ья: 6.0824913884727184e-05
нх: 5.122098011345447e-05
юх: 6.402622514181808e-05
гт: 3.841573508509085e-05
нм: 0.00011844851651236347
фн: 9.603933771272713e-06
фы: 3.841573508509085e-05
кш: 4.481835759927266e-05
бп: 9.603933771272713e-06
мю: 3.2013112570909042e-06
ьж: 3.521442382799995e-05
чл: 5.762360262763628e-05
пч: 2.5610490056727234e-05
йж: 0.00013765638405490889
гг: 6.4026225141818085e-06
пю: 3.841573508509085e-05
рэ: 1.2805245028363617e-05
ьщ: 1.600655628545452e-05
нэ: 3.201311257090904e-05
ыф: 1.600655628545452e-05
жг: 1.600655628545452e-05

пз: 3.2013112570909042e-06
ьщ: 2.881180131381814e-05
дз: 9.924064896981803e-05
жэ: 1.9207867542545425e-05
бю: 3.2013112570909042e-06
жо: 7.68314701701817e-05
юу: 6.7227536398909e-05
нж: 4.801966885636357e-05
рз: 6.402622514181808e-05
сц: 0.00011204589399818165
чг: 2.240917879963633e-05
фт: 2.240917879963633e-05
жч: 3.521442382799995e-05
сф: 4.161704634218176e-05
цд: 2.240917879963633e-05
вх: 7.36301589130908e-05
шв: 9.283802645563623e-05
эх: 2.881180131381814e-05
эз: 6.4026225141818085e-06
жп: 1.2805245028363617e-05
эс: 2.5610490056727234e-05
гб: 2.5610490056727234e-05
жв: 1.9207867542545425e-05
цз: 1.2805245028363617e-05
тю: 9.924064896981803e-05
пв: 1.2805245028363617e-05
жж: 9.603933771272713e-06
пш: 2.881180131381814e-05
яф: 8.003278142727262e-05
фж: 3.2013112570909042e-06
фв: 9.603933771272713e-06
шб: 3.2013112570909042e-06
шм: 9.603933771272713e-06
чв: 7.36301589130908e-05
цм: 1.2805245028363617e-05

эг: 6.4026225141818085e-06
шд: 3.2013112570909042e-06
гя: 3.2013112570909042e-06
бц: 3.2013112570909042e-06
йю: 9.603933771272713e-06
йщ: 2.5610490056727234e-05
дх: 6.402622514181808e-05
бж: 1.2805245028363617e-05
бв: 5.122098011345447e-05
бд: 6.4026225141818085e-06
тц: 9.603933771272713e-06
эф: 6.4026225141818085e-06
дю: 1.9207867542545425e-05
бч: 9.603933771272713e-06
зц: 9.603933771272713e-06
шд: 9.603933771272713e-06
цц: 6.4026225141818085e-06
шв: 9.603933771272713e-06
кф: 9.603933771272713e-06
гэ: 1.2805245028363617e-05
жъ: 2.881180131381814e-05
фп: 3.2013112570909042e-06
шх: 6.4026225141818085e-06
дф: 3.2013112570909042e-06
шр: 9.603933771272713e-06
лц: 9.603933771272713e-06
чя: 3.2013112570909042e-06
жя: 1.2805245028363617e-05
хя: 2.5610490056727234e-05
вю: 1.600655628545452e-05
эу: 3.2013112570909042e-06
бг: 2.240917879963633e-05
шз: 3.2013112570909042e-06
чд: 6.4026225141818085e-06
жр: 9.603933771272713e-06

сщ: 3.2013112570909042e-06
цх: 3.2013112570909042e-06
ця: 9.603933771272713e-06
зю: 3.2013112570909042e-06
шт: 6.4026225141818085e-06
чж: 3.2013112570909042e-06
шг: 3.2013112570909042e-06
чэ: 6.4026225141818085e-06
пб: 3.2013112570909042e-06
жз: 6.4026225141818085e-06
зх: 6.4026225141818085e-06
мщ: 1.2805245028363617e-05
фь: 1.2805245028363617e-05
шс: 6.4026225141818085e-06
зф: 3.2013112570909042e-06
фч: 3.2013112570909042e-06
ьщ: 6.4026225141818085e-06
рф: 6.4026225141818085e-06
жх: 6.4026225141818085e-06
цэ: 3.2013112570909042e-06
пг: 3.2013112570909042e-06
кю: 3.2013112570909042e-06
зщ: 3.2013112570909042e-06
щп: 3.2013112570909042e-06
бз: 3.2013112570909042e-06
щс: 3.2013112570909042e-06
фя: 3.2013112570909042e-06
фб: 3.2013112570909042e-06
дш: 3.2013112570909042e-06
шч: 3.2013112570909042e-06
що: 6.4026225141818085e-06

Не перетинаються, без пробіла

$$H_2 = 4.034553620317558$$

('ш', 'и'): 0.002522633270587633
('ф', 'р'): 0.0005474242249625447
('о', 'в'): 0.010958088433022166
('а', 'н'): 0.008268986977065806
('и', 'е'): 0.0023913795090469057
('э', 'т'): 0.0028011473499545414
('о', 'п'): 0.0041136849653618125
('р', 'о'): 0.009920863585724712
('ц', 'е'): 0.001040426158554544
('с', 'с'): 0.0013253428604356344
('и', 'з'): 0.0032045125683479955
('м', 'е'): 0.0038831905548512673
('н', 'е'): 0.010490696989486894
('н', 'и'): 0.008944463652311987
('я', 'д'): 0.0010596340260970894
('н', 'ы'): 0.0038735866210799943
('х', 'т'): 0.00016646818536872703
('а', 'к'): 0.006188134659956718
('и', 'м'): 0.003655897455597813
('о', 'б'): 0.00474114197175163
('р', 'а'): 0.008790800711971624
('з', 'о'): 0.0009635946883843622
('м', 'ч'): 0.0005282163574199993
('т', 'о'): 0.01624985594099343
('б', 'ы'): 0.003313357151089086
('о', 'н'): 0.008787599400714533
('и', 'с'): 0.005551073719795629
('т', 'а'): 0.006767571997490172
('л', 'и'): 0.008185752884381442
('у', 'з'): 0.0005090084898774538
('н', 'а'): 0.011025315969421075

('в', 'а'): 0.007936050606328352
('е', 'м'): 0.00509648752128872
('ы', 'м'): 0.0017255067675719974
('и', 'и'): 0.0017831303701996337
('б', 'е'): 0.0026250752308145417
('с', 'п'): 0.002449003111674542
('о', 'л'): 0.007782387665987989
('е', 'з'): 0.002346561151447633
('м', 'и'): 0.004014444316391994
('д', 'л'): 0.0005986452050759991
('я', 'н'): 0.001773526436428361
('е', 'с'): 0.006854007401431626
('к', 'ц'): 4.801966885636357e-05
('и', 'о'): 0.0017159028338007247
('н', 'н'): 0.004475433137413084
('о', 'г'): 0.005675924858822174
('и', 'ц'): 0.0011140563174676349
('а', 'а'): 0.000435378330964363
('д', 'е'): 0.0045810764088970845
('п', 'р'): 0.007644731281933079
('о', 'ц'): 0.0001536629403403634
('р', 'е'): 0.006908429692802172
('в', 'р'): 0.001075640582382544
('а', 'ш'): 0.00048659931107781747
('е', 'н'): 0.009197367241622168
('и', 'я'): 0.0016038569398025432
('д', 'а'): 0.004952428514719629
('ы', 'х'): 0.0011268615624959984
('в', 'и'): 0.004446621336099266
('х', 'п'): 0.00046739144353527204
('е', 'р'): 0.008393838116092352

('в', 'о'): 0.00789443355998617
('ч', 'а'): 0.0027019067009847234
('л', 'ь'): 0.00431856888581563
('й', 'в'): 0.0007907238805014534
('и', 'д'): 0.0024201913103607236
('и', 'б'): 0.001408576953119998
('е', 'е'): 0.0017255067675719974
('п', 'а'): 0.0018823710191694517
('с', 'н'): 0.001434187443176725
('ы', 'е'): 0.0012325048339799983
('д', 'ы'): 0.0005634307812479992
('п', 'о'): 0.011124556618390893
('з', 'у'): 0.0005762360262763627
('ю', 'т'): 0.0004930019335919992
('м', 'а'): 0.004340978064615267
('т', 'е'): 0.0070300795205716264
('т', 'и'): 0.004712330170437811
('ч', 'е'): 0.004475433137413084
('с', 'к'): 0.004805168196893447
('а', 'л'): 0.010599541572227984
('г', 'о'): 0.008982879387397077
('р', 'и'): 0.006821994288860717
('т', 'м'): 0.000268910145595636
('ы', 'и'): 0.00038095603959381765
('п', 'е'): 0.002586659495729451
('у', 'ю'): 0.001171679920095271
('к', 'л'): 0.0010276209135261804
('ю', 'ч'): 0.0003041245694236359
('в', 'ы'): 0.00315009027697745
('б', 'р'): 0.001242108767751271
('й', 'к'): 0.0008259383043294534

('л', 'ю'): 0.0008259383043294534
('ч', 'з'): 5.122098011345447e-05
('а', 'ч'): 0.0016038569398025432
('а', 'с'): 0.006578694633321809
('т', 'у'): 0.0025258345818447237
('ю', 'л'): 9.603933771272713e-05
('ю', 'б'): 0.0002593062118243633
('а', 'я'): 0.002708309323498905
('с', 'л'): 0.0030348430717221774
('у', 'ч'): 0.0012164982776945437
('а', 'й'): 0.0007234963441025444
('я', 'п'): 0.0011588746750669074
('о', 'с'): 0.008829216447056714
('л', 'е'): 0.005442229137054538
('д', 'о'): 0.003937612846221812
('н', 'о'): 0.011675182154610528
('с', 'т'): 0.011243005134903256
('б', 'в'): 0.0012869271253505435
('д', 'и'): 0.0025674516281869054
('т', 'с'): 0.0015590385822032704
('в', 'л'): 0.0009731986221556349
('я', 'е'): 0.0002881180131381814
('е', 'о'): 0.0014149795756341797
('т', 'б'): 0.005342988488084719
('м', 'о'): 0.004049658740219994
('й', 'ч'): 0.0004449822647356357
('ю', 'и'): 0.00023369572176763602
('з', 'м'): 0.0003521442382799995
('т', 'ж'): 0.00016006556285454523
('а', 'м'): 0.004549063296326175
('ы', 'й'): 0.0021993008336214513
('х', 'о'): 0.0022249113236781784
('м', 'д'): 0.0003521442382799995
('л', 'я'): 0.0016934936550010884
('к', 'и'): 0.0037999564621669034

('с', 'о'): 0.003422201733830177
('ш', 'е'): 0.0016262661186021794
('я', 'э'): 0.00016966949662581795
('з', 'а'): 0.006460246116809445
('ш', 'и'): 0.0013477520392352709
('т', 'ы'): 0.0016230648073450886
('в', 'е'): 0.006693941838577081
('к', 'о'): 0.01044267732063053
('у', 'п'): 0.0015334280921465433
('о', 'м'): 0.007555094566734534
('у', 'л'): 0.002538639826873087
('с', 'м'): 0.0008483474831290896
('у', 'т'): 0.002215307389906906
('р', 'ы'): 0.0015782464497458158
('д', 'р'): 0.0012645179465509073
('у', 'г'): 0.001267719257807998
('о', 'р'): 0.007840011268615625
('ы', 'т'): 0.0009123737082709078
('б', 'к'): 0.0017255067675719974
('о', 'т'): 0.008947664963569078
('е', 'к'): 0.0025578476944156324
('у', 'и'): 0.0008131330593010897
('з', 'в'): 0.0014597979332334524
('н', 'к'): 0.00048019668856363564
('ч', 'м'): 6.4026225141818085e-06
('с', 'ш'): 0.0002176891654821815
('и', 'ф'): 0.0004481835759927266
('е', 'т'): 0.007206151639711626
('о', 'й'): 0.004433816091070903
('з', 'ы'): 0.000502605867363272
('с', 'я'): 0.004513848872498175
('с', 'и'): 0.0024201913103607236
('м', 'м'): 0.00032013112570909046
('ч', 'н'): 0.0009411855095847259
('п', 'у'): 0.0008771592844429078

('е', 'п'): 0.003595072541713086
('ч', 'и'): 0.0018983775754549063
('м', 'т'): 0.0003553455495370904
('б', 'у'): 0.0014437913769479978
('к', 'р'): 0.0027275171910414505
('и', 'п'): 0.00261867260830036
('г', 'р'): 0.0015270254696323614
('а', 'ф'): 0.00034894292702290856
('н', 'ф'): 0.00015046162908327252
('п', 'и'): 0.00047379406604945387
('б', 'н'): 0.002708309323498905
('г', 'д'): 0.0010980497611821803
('у', 'ж'): 0.0014565966219763616
('к', 'ч'): 0.00022729309925345422
('л', 'о'): 0.007759978487188352
('к', 'п'): 0.0004321770197072721
('е', 'х'): 0.0006690740527319991
('в', 'ш'): 0.0011204589399818165
('и', 'й'): 0.001939994621797088
('о', 'о'): 0.0021928982111072697
('б', 'ш'): 0.0002817153906239996
('е', 'г'): 0.003944015468735994
('о', 'д'): 0.006117705812300718
('ж', 'а'): 0.0015622398934603615
('о', 'ж'): 0.002244119191220724
('о', 'е'): 0.0024297952441319965
('я', 'и'): 0.0009315815758134532
('к', 'х'): 6.0824913884727184e-05
('м', 'ы'): 0.0008227369930723624
('м', 'к'): 0.0006274570063898173
('л', 'ж'): 0.00024329965553890874
('с', 'а'): 0.002032832648252724
('и', 'р'): 0.001706298900029452
('ф', 'и'): 0.00047379406604945387
('к', 'а'): 0.008326610579693442

('с', 'в'): 0.0019624038005967245
('э', 'к'): 4.161704634218176e-05
('н', 'т'): 0.0010884458274109075
('д', 'п'): 0.00024009834428181782
('а', 'т'): 0.007033280831828717
('е', 'л'): 0.007222158195997081
('ь', 'с'): 0.001843955284084361
('г', 'б'): 0.0002977219469094541
('ь', 'у'): 0.00024329965553890874
('н', 'ч'): 0.0002849167018810905
('ш', 'л'): 0.0004930019335919992
('е', 'д'): 0.004075269230276722
('й', 'с'): 0.001475804489518907
('г', 'к'): 0.0012645179465509073
('ж', 'е'): 0.0036334882767981766
('з', 'ж'): 0.00012164982776945437
('е', 'э'): 0.00031052719193781775
('а', 'з'): 0.005419819958254901
('а', 'х'): 0.001472603178261816
('о', 'ч'): 0.002916394555209814
('г', 'н'): 0.000534618979934181
('ь', 'п'): 0.0001472603178261816
('г', 'н'): 0.002180092966078906
('л', 'у'): 0.0016550779199159976
('я', 'х'): 0.0002176891654821815
('ч', 'т'): 0.0035310463165712674
('т', 'р'): 0.0036687027006261767
('ь', 'е'): 0.0012453100790083618
('й', 'о'): 0.00045138488724981755
('г', 'в'): 0.0030956679856069045
('в', 'т'): 0.0009443868208418168
('о', 'з'): 0.0025962634295007233
('е', 'н'): 0.0014533953107192705
('а', 'в'): 0.0050132534286043565
('к', 'у'): 0.0026282765420716325

('я', 'ш'): 0.00011204589399818165
('о', 'и'): 0.002189696899850179
('у', 'с'): 0.0021576837872792696
('и', 'н'): 0.005503054050939264
('а', 'у'): 0.0006594701189607264
('з', 'ш'): 2.240917879963633e-05
('е', 'ч'): 0.0017575198801429066
('у', 'в'): 0.0015814477610029069
('й', 'и'): 0.000704288476559999
('в', 'к'): 0.0010948484499250894
('в', 'с'): 0.003319759773603268
('е', 'б'): 0.0018983775754549063
('р', 'в'): 0.0007427042116450899
('н', 'я'): 0.0017191041450578157
('к', 'н'): 0.0011940890988949074
('а', 'б'): 0.0013989730193487253
('м', 'у'): 0.0023081454163625423
('с', 'х'): 0.00019848129793963607
('к', 'с'): 0.0006306583176469082
('е', 'ш'): 0.000969997310898544
('я', 'в'): 0.0018375526615701792
('н', 'т'): 0.005586288143623629
('ф', 'о'): 0.0003585468607941813
('р', 'м'): 0.0003041245694236359
('ы', 'ч'): 0.0002977219469094541
('ч', 'ш'): 8.003278142727262e-05
('я', 'т'): 0.0018823710191694517
('ь', 'э'): 0.00015686425159745432
('ы', 'р'): 0.00039055997336509036
('м', 'п'): 0.0011524720525527255
('к', 'в'): 0.0012837258140934527
('а', 'д'): 0.003319759773603268
('т', 'п'): 0.0007555094566734534
('й', 'з'): 0.0002593062118243633
('ы', 'в'): 0.0014886097345472706

('у', 'д'): 0.002343359840190542
('д', 'в'): 0.0012325048339799983
('у', 'м'): 0.001405375641862907
('я', 'м'): 0.0006242556951327263
('ц', 'а'): 0.0007619120791876353
('х', 'с'): 0.0003873586621079994
('ш', 'а'): 0.0005570281587338174
('я', 'з'): 0.00063706094016109
('а', 'г'): 0.0015910516947741796
('л', 'а'): 0.008925255784769442
('в', 'н'): 0.0015974543172883613
('ы', 'а'): 9.283802645563623e-05
('л', 'ф'): 7.36301589130908e-05
('а', 'и'): 0.0018343513503130883
('ы', 'о'): 0.00025610490056727234
('т', 'д'): 0.00038095603959381765
('о', 'ш'): 0.001005211734726544
('р', 'ц'): 8.963671519854532e-05
('а', 'р'): 0.005599093388651992
('в', 'ч'): 0.00037135210582254493
('р', 'я'): 0.0012549140127796345
('с', 'ч'): 0.0004129691521647267
('а', 'е'): 0.0016678831649443611
('я', 'с'): 0.0018695657741410882
('м', 'ц'): 2.240917879963633e-05
('ь', 'н'): 0.0009860038671839985
('ь', 'з'): 0.0005154111123916356
('м', 'г'): 0.00046419013227818115
('г', 'и'): 0.0007811199467301807
('м', 'с'): 0.0011780825426094528
('ь', 'п'): 0.0011972904101519982
('т', 'э'): 0.00016966949662581795
('н', 'у'): 0.004405004289757084
('ю', 'ф'): 3.201311257090904e-05
('ь', 'л'): 0.00016646818536872703

('в', 'з'): 0.0006466648739323627
('и', 'ч'): 0.0025674516281869054
('е', 'й'): 0.0021864955885930876
('у', 'е'): 0.00032653374822327224
('х', 'л'): 0.00032653374822327224
('з', 'н'): 0.0017799290589425429
('с', 'д'): 0.00038415735085090854
('г', 'а'): 0.0025546463831585416
('ф', 'а'): 0.00032653374822327224
('е', 'в'): 0.0044722318261559936
('и', 'г'): 0.0011172576287247257
('а', 'п'): 0.003358175508688359
('д', 'я'): 0.0004481835759927266
('м', 'ш'): 7.04288476559999e-05
('ж', 'н'): 0.0008451461718719988
('и', 'э'): 0.0002240917879963633
('н', 'г'): 0.00019527998668254518
('ы', 'к'): 0.000435378330964363
('б', 'о'): 0.002343359840190542
('е', 'а'): 0.00041617046342181757
('к', 'т'): 0.0010308222247832712
('у', 'а'): 0.00033293637073745407
('й', 'я'): 0.00011844851651236347
('я', 'а'): 0.0002112865429679997
('ы', 'у'): 0.0001440590065690907
('ы', 'ш'): 0.0005954438938189082
('н', 'ш'): 2.240917879963633e-05
('в', 'я'): 0.00040336521839345397
('з', 'к'): 0.0003073258806807268
('в', 'п'): 8.003278142727262e-05
('й', 'п'): 0.0010628353373541802
('д', 'н'): 0.0025194319593305416
('й', 'д'): 0.000534618979934181
('у', 'к'): 0.0015142202246039979
('я', 'р'): 0.00031372850319490864

('т', 'я'): 0.0005730347150192719
('ы', 'с'): 0.0012100956551803618
('я', 'ч'): 0.00048019668856363564
('я', 'о'): 0.0006050478275901809
('б', 'м'): 8.323409268436352e-05
('е', 'я'): 0.0004321770197072721
('с', 'ь'): 0.003979229892563994
('о', 'я'): 0.000969997310898544
('м', 'я'): 0.0007202950328454535
('у', 'н'): 0.0014790058007759978
('ь', 'ю'): 0.00038415735085090854
('с', 'у'): 0.0010244196022690894
('ь', 'ш'): 0.0004225730859359994
('х', 'н'): 0.0006754766752461809
('я', 'у'): 0.00030092325816654503
('й', 'н'): 0.00113326418501018
('п', 'и'): 0.0013989730193487253
('и', 'ю'): 0.00033613768199454495
('я', 'б'): 0.0004481835759927266
('х', 'п'): 9.603933771272713e-06
('р', 'к'): 0.0005730347150192719
('р', 'с'): 0.00032653374822327224
('е', 'ю'): 0.0002176891654821815
('ы', 'д'): 0.00025610490056727234
('т', 'з'): 0.00022729309925345422
('и', 'к'): 0.004171308567989448
('в', 'у'): 0.0008931658407283624
('й', 'м'): 0.0005154111123916356
('у', 'р'): 0.0012869271253505435
('р', 'р'): 9.924064896981803e-05
('з', 'л'): 0.00048659931107781747
('р', 'у'): 0.0029708168465803595
('д', 'с'): 0.0006178530726185446
('г', 'л'): 0.0018375526615701792
('б', 'л'): 0.0006402622514181809

('х', 'р'): 0.00033293637073745407
('я', 'ш'): 0.00045458619850690844
('и', 'х'): 0.001872767085398179
('и', 'ш'): 0.0007170937215883625
('в', 'п'): 0.0011460694300385438
('х', 'х'): 3.841573508509085e-05
('и', 'л'): 0.007548691944220353
('е', 'ф'): 0.00023369572176763602
('а', 'ж'): 0.0015590385822032704
('о', 'у'): 0.0008099317480439988
('ш', 'н'): 0.0004577875097639993
('к', 'е'): 0.0011652772975810893
('в', 'в'): 0.0005954438938189082
('а', 'ю'): 0.0009507894433559986
('в', 'д'): 0.0005986452050759991
('л', 'н'): 0.001434187443176725
('и', 'в'): 0.005496651428425083
('ы', 'з'): 0.0002465009667959996
('а', 'ш'): 0.0011364654962672711
('с', 'ю'): 0.00011204589399818165
('а', 'п'): 0.00016326687411163612
('б', 'и'): 0.0008195356818152715
('й', 'э'): 8.643540394145442e-05
('о', 'к'): 0.004152100700446903
('а', 'о'): 0.0011428681187814528
('р', 'т'): 0.0010948484499250894
('м', 'э'): 0.00012485113902654528
('ы', 'б'): 0.00046739144353527204
('р', 'ь'): 0.0006850806090174536
('у', 'ш'): 0.000268910145595636
('л', 'ч'): 0.0005282163574199993
('т', 'ч'): 0.0006530674964465445
('ь', 'д'): 0.00048019668856363564
('п', 'к'): 0.00011524720525527257
('ш', 'е'): 0.0024265939328749057

('в', 'б'): 0.0002945206356523632
('ж', 'д'): 0.0008867632182141805
('ы', 'л'): 0.0022249113236781784
('й', 'т'): 0.000870756661928726
('у', 'э'): 0.00012485113902654528
('з', 'я'): 0.00022729309925345422
('б', 'о'): 0.0006978858540458171
('п', 'ы'): 0.00038415735085090854
('к', 'м'): 0.00018887736416836335
('р', 'ж'): 0.00025610490056727234
('е', 'у'): 0.0007331002778738171
('з', 'и'): 0.0006882819202745444
('и', 'ж'): 0.00040656652965054485
('с', 'е'): 0.0034990332040003586
('ц', 'ч'): 9.603933771272713e-06
('о', 'х'): 0.000771516012958908
('р', 'г'): 0.0011844851651236347
('к', 'ж'): 0.00018887736416836335
('ж', 'и'): 0.0013541546617494525
('й', 'л'): 0.00022089047673927242
('о', 'ш'): 0.0002913193243952723
('л', 'ы'): 0.0009507894433559986
('х', 'е'): 0.00010244196022690894
('з', 'д'): 0.0009988091122123623
('е', 'ж'): 0.001069237959868362
('м', 'б'): 0.00038415735085090854
('б', 'р'): 0.0002176891654821815
('н', 'ц'): 0.00039376128462218125
('и', 'а'): 0.0004898006223349084
('ю', 'в'): 0.00033613768199454495
('х', 'м'): 0.00019207867542545427
('б', 'ф'): 4.481835759927266e-05
('л', 'х'): 4.801966885636357e-05
('й', 'р'): 0.00034574161576581767
('л', 'в'): 0.001101251072439271

('т', 'ф'): 0.00010244196022690894
('л', 'с'): 0.002945206356523632
('н', 'с'): 0.0009251789532992714
('е', 'ц'): 0.00041937177467890846
('д', 'у'): 0.0017575198801429066
('б', 'н'): 0.0004001639071363631
('ю', 'ш'): 0.000569833403762181
('х', 'и'): 0.0006466648739323627
('я', 'ю'): 0.00016006556285454523
('г', 'у'): 0.000569833403762181
('н', 'ь'): 0.0010596340260970894
('х', 'д'): 0.00013765638405490889
('х', 'з'): 9.603933771272713e-05
('р', 'н'): 0.001306134992893089
('з', 'е'): 0.0006850806090174536
('ш', 'к'): 0.00046419013227818115
('ц', 'о'): 0.0002849167018810905
('н', 'п'): 0.000502605867363272
('я', 'к'): 0.0009187763307850896
('д', 'ж'): 7.04288476559999e-05
('н', 'д'): 0.0011044523836963621
('м', 'н'): 0.0022697296812774514
('л', 'л'): 0.0005442229137054538
('ю', 'с'): 0.0004898006223349084
('ц', 'у'): 0.0002112865429679997
('у', 'ш'): 0.0007939251917585443
('ш', 'ь'): 2.881180131381814e-05
('ю', 'ш'): 7.68314701701817e-05
('ш', 'у'): 0.00017927343039709064
('с', 'э'): 5.4422291370545375e-05
('м', 'в'): 0.0009123737082709078
('в', 'ш'): 4.801966885636357e-05
('б', 'с'): 0.00012805245028363617
('х', 'к'): 0.0003041245694236359
('з', 'з'): 0.0001440590065690907

('р', 'ш'): 0.0005314176686770901
('м', 'з'): 0.0002849167018810905
('л', 'к'): 0.0010628353373541802
('й', 'у'): 0.00022089047673927242
('с', 'р'): 0.00030092325816654503
('с', 'ы'): 0.00039376128462218125
('т', 'л'): 0.0004225730859359994
('о', 'э'): 0.00056663209250509
('х', 'в'): 0.00048019668856363564
('ш', 'п'): 8.643540394145442e-05
('ц', 'ы'): 0.00016646818536872703
('ы', 'п'): 0.0006178530726185446
('е', 'ш'): 0.0006722753639890899
('ч', 'к'): 0.0005826386487905446
('у', 'я'): 0.00017287080788290884
('й', 'ц'): 0.000134455072797818
('ь', 'я'): 0.0005730347150192719
('н', 'л'): 4.161704634218176e-05
('ю', 'о'): 0.00015686425159745432
('п', 'н'): 0.0003073258806807268
('ш', 'т'): 0.00010244196022690894
('ю', 'п'): 0.00031052719193781775
('м', 'р'): 0.0002977219469094541
('в', 'м'): 0.00046739144353527204
('й', 'х'): 8.003278142727262e-05
('б', 'х'): 5.122098011345447e-05
('ы', 'н'): 0.0006498661851894536
('й', 'ш'): 0.0003073258806807268
('ю', 'д'): 0.0003873586621079994
('л', 'ш'): 7.36301589130908e-05
('и', 'ш'): 0.0002721114568527269
('г', 'с'): 8.323409268436352e-05
('б', 'а'): 0.0011140563174676349
('р', 'ш'): 5.122098011345447e-05
('т', 'т'): 0.0003297350594803632

('б', 'ч'): 0.0005442229137054538
('ы', 'г'): 0.00022729309925345422
('х', 'ш'): 8.323409268436352e-05
('ж', 'у'): 0.00024009834428181782
('ш', 'а'): 0.0012229009002087256
('п', 'б'): 0.00012485113902654528
('ю', 'м'): 0.00016966949662581795
('я', 'л'): 0.0011460694300385438
('ш', 'б'): 0.000368150794565454
('х', 'а'): 0.0007234963441025444
('б', 'м'): 0.0006946845427887263
('у', 'б'): 0.001008413045983635
('х', 'ф'): 2.240917879963633e-05
('к', 'э'): 0.00010244196022690894
('г', 'ш'): 4.481835759927266e-05
('з', 'с'): 0.00019848129793963607
('п', 'г'): 0.00022089047673927242
('г', 'г'): 0.00017927343039709064
('и', 'у'): 0.0006178530726185446
('р', 'б'): 0.00012805245028363617
('й', 'ф'): 8.003278142727262e-05
('г', 'к'): 0.00010884458274109075
('д', 'б'): 0.0006818792977603626
('л', 'п'): 0.001040426158554544
('ю', 'ю'): 7.36301589130908e-05
('н', 'ю'): 0.00018247474165418155
('к', 'д'): 0.00012805245028363617
('б', 'ш'): 9.603933771272713e-06
('ш', 'о'): 0.00030092325816654503
('б', 'к'): 0.00016326687411163612
('й', 'б'): 0.00032653374822327224
('б', 'б'): 0.00039055997336509036
('м', 'л'): 0.0003777547283367267
('д', 'п'): 0.00024009834428181782
('б', 'я'): 0.0004129691521647267

('э', 'л'): 4.801966885636357e-05
('о', 'ю'): 0.00046098882102109026
('з', 'р'): 0.0003873586621079994
('я', 'ж'): 0.0002465009667959996
('п', 'с'): 5.762360262763628e-05
('л', 'г'): 0.0005602294699909083
('б', 'а'): 0.00018887736416836335
('в', 'б'): 0.0006018465163330901
('ш', 'н'): 5.762360262763628e-05
('п', 'л'): 0.0010212182910119985
('п', 'п'): 9.603933771272713e-06
('ч', 'р'): 0.00011524720525527257
('ф', 'с'): 2.881180131381814e-05
('г', 'з'): 4.801966885636357e-05
('у', 'п'): 1.9207867542545425e-05
('д', 'г'): 8.963671519854532e-05
('у', 'о'): 0.0004129691521647267
('б', 'г'): 0.0008163343705581807
('х', 'б'): 0.0001408576953119998
('э', 'п'): 1.2805245028363617e-05
('г', 'п'): 3.841573508509085e-05
('п', 'к'): 4.161704634218176e-05
('о', 'а'): 0.00032333243696618135
('б', 'б'): 1.2805245028363617e-05
('ф', 'ф'): 1.600655628545452e-05
('г', 'х'): 5.762360262763628e-05
('г', 'е'): 0.0005634307812479992
('ю', 'а'): 8.963671519854532e-05
('б', 'г'): 1.2805245028363617e-05
('п', 'г'): 1.600655628545452e-05
('э', 'р'): 3.2013112570909042e-06
('й', 'а'): 0.00018247474165418155
('ч', 'б'): 0.0003041245694236359
('ф', 'е'): 0.0005442229137054538
('н', 'в'): 0.0003521442382799995

('х', 'э'): 5.4422291370545375e-05
('п', 'в'): 0.00012485113902654528
('я', 'я'): 0.00022729309925345422
('р', 'п'): 0.0002881180131381814
('ч', 'с'): 6.0824913884727184e-05
('э', 'н'): 2.5610490056727234e-05
('ю', 'з'): 8.323409268436352e-05
('а', 'э'): 0.00037135210582254493
('г', 'м'): 1.9207867542545425e-05
('ж', 'б'): 4.801966885636357e-05
('в', 'э'): 0.00032333243696618135
('р', 'д'): 0.0003617481720512722
('э', 'в'): 3.2013112570909042e-06
('х', 'г'): 0.0001408576953119998
('х', 'у'): 0.0003393389932516359
('з', 'г'): 0.0003169298144519995
('ю', 'е'): 4.161704634218176e-05
('з', 'ч'): 5.762360262763628e-05
('л', 'д'): 0.00031052719193781775
('ф', 'у'): 5.762360262763628e-05
('й', 'г'): 0.00037135210582254493
('м', 'х'): 9.283802645563623e-05
('к', 'г'): 0.00010244196022690894
('ч', 'б'): 3.841573508509085e-05
('к', 'к'): 0.00032013112570909046
('ж', 'г'): 9.603933771272713e-06
('ж', 'к'): 0.00018887736416836335
('х', 'б'): 3.2013112570909042e-06
('ы', 'ж'): 0.00012485113902654528
('ю', 'к'): 0.0002176891654821815
('р', 'п'): 0.00032333243696618135
('з', 'п'): 0.00024970227805309056
('ч', 'п'): 6.402622514181808e-05
('ш', 'у'): 0.0004449822647356357
('п', 'с'): 4.481835759927266e-05

('ч', 'у'): 0.0005762360262763627
('п', 'п'): 6.402622514181808e-05
('н', 'ш'): 0.0002112865429679997
('л', 'б'): 0.0004705927547923629
('ю', 'ж'): 4.801966885636357e-05
('х', 'ч'): 8.643540394145442e-05
('с', 'ж'): 0.00011524720525527257
('з', 'г'): 6.7227536398909e-05
('у', 'х'): 0.0009796012446698168
('с', 'г'): 0.00017287080788290884
('н', 'р'): 0.00012805245028363617
('л', 'г'): 0.0003649494833083631
('л', 'э'): 6.7227536398909e-05
('н', 'з'): 0.00019848129793963607
('л', 'р'): 0.00024009834428181782
('ю', 'ц'): 4.481835759927266e-05
('в', 'г'): 0.00039055997336509036
('э', 'м'): 6.4026225141818085e-06
('р', 'ч'): 0.0002593062118243633
('д', 'ч'): 0.00011844851651236347
('о', 'ф'): 0.00048019668856363564
('ф', 'л'): 0.00011204589399818165
('ю', 'э'): 1.600655628545452e-05
('в', 'й'): 3.2013112570909042e-06
('д', 'д'): 7.36301589130908e-05
('в', 'ж'): 7.04288476559999e-05
('б', 'г'): 0.0002913193243952723
('ц', 'л'): 1.2805245028363617e-05
('д', 'к'): 0.00048659931107781747
('л', 'з'): 0.0002176891654821815
('ю', 'н'): 0.0002913193243952723
('к', 'б'): 0.000368150794565454
('з', 'э'): 2.881180131381814e-05
('у', 'ф'): 0.00024970227805309056
('ц', 'п'): 2.240917879963633e-05

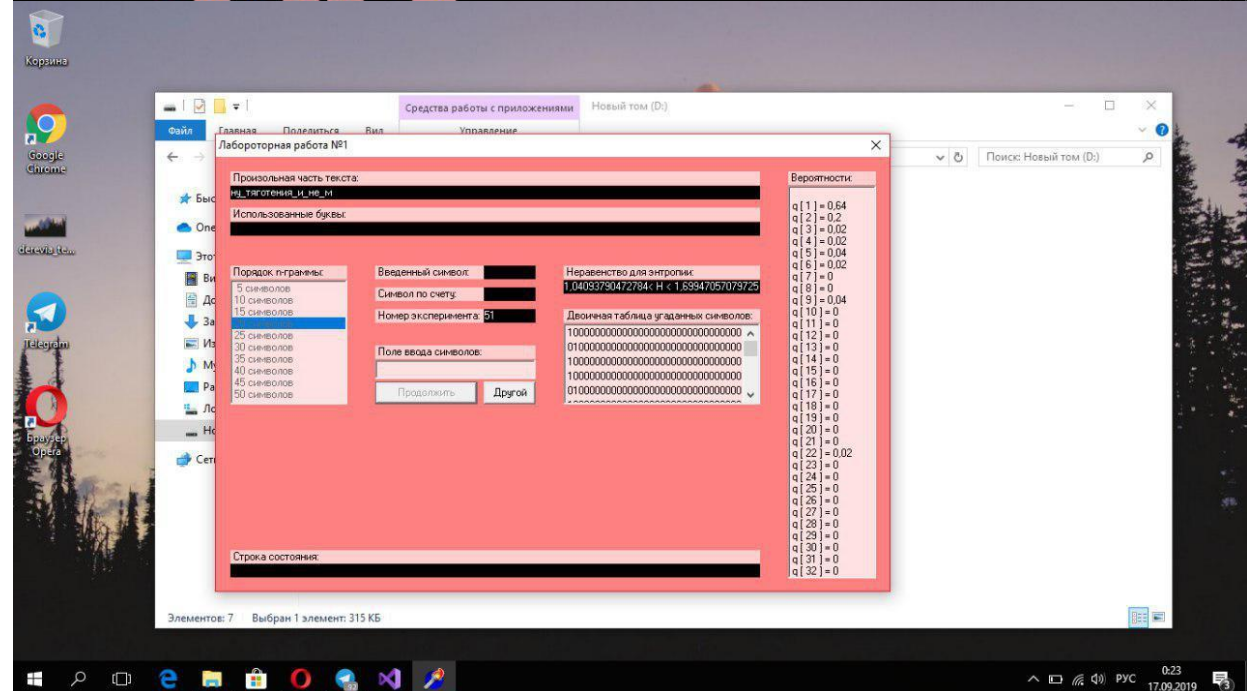
('м', 'б'): 5.4422291370545375e-05
('р', 'х'): 0.0002176891654821815
('д', 'б'): 0.00010244196022690894
('б', 'х'): 7.36301589130908e-05
('б', 'э'): 4.801966885636357e-05
('л', 'м'): 0.00039376128462218125
('ю', 'р'): 0.00017927343039709064
('г', 'п'): 8.643540394145442e-05
('д', 'м'): 0.00023369572176763602
('х', 'ж'): 3.201311257090904e-05
('ж', 'л'): 4.481835759927266e-05
('з', 'б'): 0.0002240917879963633
('я', 'г'): 0.00046739144353527204
('п', 'я'): 0.0004705927547923629
('д', 'э'): 2.881180131381814e-05
('ы', 'э'): 4.801966885636357e-05
('д', 'т'): 0.0003233243696618135
('у', 'у'): 0.00019527998668254518
('ж', 'м'): 2.5610490056727234e-05
('с', 'б'): 0.00024970227805309056
('з', 'б'): 0.00012805245028363617
('ц', 'р'): 7.04288476559999e-05
('б', 'б'): 0.0002112865429679997
('к', 'я'): 5.122098011345447e-05
('н', 'б'): 0.0002112865429679997
('к', 'з'): 0.00011524720525527257
('м', 'ф'): 3.521442382799995e-05
('п', 'н'): 4.161704634218176e-05
('ж', 'с'): 5.122098011345447e-05
('г', 'ч'): 4.481835759927266e-05
('я', 'ц'): 8.643540394145442e-05
('л', 'ш'): 9.603933771272713e-06
('с', 'з'): 0.00012485113902654528
('в', 'ф'): 3.201311257090904e-05
('я', 'й'): 6.0824913884727184e-05

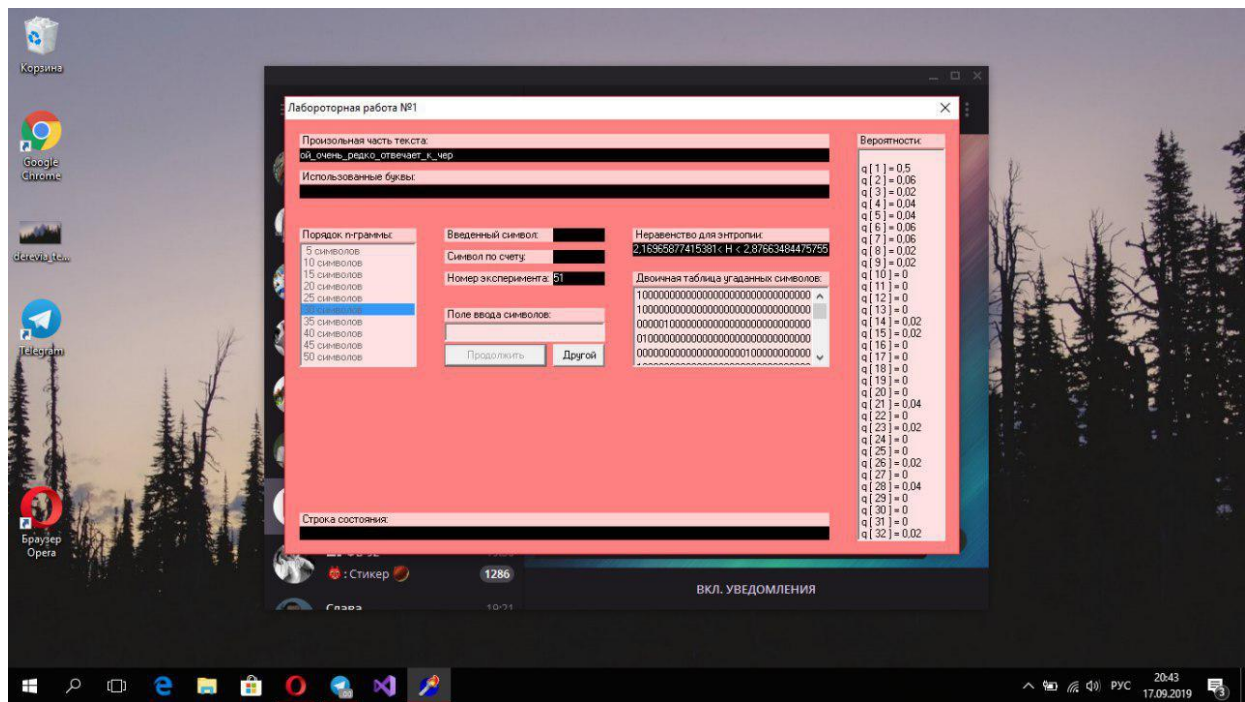
('ц', 'б'): 1.600655628545452e-05
('ю', 'г'): 0.00012805245028363617
('д', 'ш'): 0.00018567605291127247
('р', 'ю'): 0.0002913193243952723
('г', 'в'): 6.0824913884727184e-05
('у', 'й'): 0.00015686425159745432
('й', 'е'): 8.003278142727262e-05
('м', 'ж'): 6.0824913884727184e-05
('ю', 'я'): 4.481835759927266e-05
('г', 'х'): 6.4026225141818085e-06
('ч', 'о'): 0.00011844851651236347
('ы', 'я'): 6.0824913884727184e-05
('н', 'х'): 5.122098011345447e-05
('ю', 'х'): 6.402622514181808e-05
('г', 'т'): 3.841573508509085e-05
('н', 'м'): 0.00011844851651236347
('ф', 'н'): 9.603933771272713e-06
('ф', 'ы'): 3.841573508509085e-05
('к', 'ш'): 4.481835759927266e-05
('б', 'п'): 9.603933771272713e-06
('м', 'ю'): 3.2013112570909042e-06
('б', 'ж'): 3.521442382799995e-05
('ч', 'л'): 5.762360262763628e-05
('п', 'ч'): 2.5610490056727234e-05
('й', 'ж'): 0.00013765638405490889
('г', 'г'): 6.4026225141818085e-06
('п', 'ю'): 3.841573508509085e-05
('р', 'э'): 1.2805245028363617e-05
('б', 'ш'): 1.600655628545452e-05
('н', 'э'): 3.201311257090904e-05
('ы', 'ф'): 1.600655628545452e-05
('ж', 'г'): 1.600655628545452e-05
('п', 'з'): 3.2013112570909042e-06
('ы', 'ц'): 2.881180131381814e-05
('д', 'з'): 9.924064896981803e-05

('ж', 'э'): 1.9207867542545425e-05
('б', 'ю'): 3.2013112570909042e-06
('ж', 'о'): 7.68314701701817e-05
('ю', 'у'): 6.7227536398909e-05
('н', 'ж'): 4.801966885636357e-05
('р', 'з'): 6.402622514181808e-05
('с', 'ц'): 0.00011204589399818165
('ч', 'г'): 2.240917879963633e-05
('ф', 'т'): 2.240917879963633e-05
('ж', 'ч'): 3.521442382799995e-05
('с', 'ф'): 4.161704634218176e-05
('ц', 'д'): 2.240917879963633e-05
('в', 'х'): 7.36301589130908e-05
('ш', 'в'): 9.283802645563623e-05
('э', 'х'): 2.881180131381814e-05
('э', 'з'): 6.4026225141818085e-06
('ж', 'п'): 1.2805245028363617e-05
('э', 'с'): 2.5610490056727234e-05
('г', 'б'): 2.5610490056727234e-05
('ж', 'в'): 1.9207867542545425e-05
('ц', 'з'): 1.2805245028363617e-05
('г', 'ю'): 9.924064896981803e-05
('п', 'в'): 1.2805245028363617e-05
('ж', 'ж'): 9.603933771272713e-06
('п', 'ш'): 2.881180131381814e-05
('я', 'ф'): 8.003278142727262e-05
('ф', 'ж'): 3.2013112570909042e-06
('ф', 'в'): 9.603933771272713e-06
('ш', 'б'): 3.2013112570909042e-06
('ш', 'м'): 9.603933771272713e-06
('ч', 'в'): 7.36301589130908e-05
('ц', 'м'): 1.2805245028363617e-05
('э', 'г'): 6.4026225141818085e-06
('ш', 'д'): 3.2013112570909042e-06
('г', 'я'): 3.2013112570909042e-06

('б', 'ц'): 3.2013112570909042e-06
('й', 'ю'): 9.603933771272713e-06
('й', 'ш'): 2.5610490056727234e-05
('д', 'х'): 6.402622514181808e-05
('б', 'ж'): 1.2805245028363617e-05
('б', 'в'): 5.122098011345447e-05
('б', 'д'): 6.4026225141818085e-06
('т', 'ш'): 9.603933771272713e-06
('э', 'ф'): 6.4026225141818085e-06
('д', 'ю'): 1.9207867542545425e-05
('б', 'ч'): 9.603933771272713e-06
('з', 'ц'): 9.603933771272713e-06
('ш', 'д'): 9.603933771272713e-06
('ц', 'ц'): 6.4026225141818085e-06
('ш', 'в'): 9.603933771272713e-06
('к', 'ф'): 9.603933771272713e-06
('г', 'э'): 1.2805245028363617e-05
('ж', 'ь'): 2.881180131381814e-05
('ф', 'п'): 3.2013112570909042e-06
('ш', 'х'): 6.4026225141818085e-06
('д', 'ф'): 3.2013112570909042e-06
('ш', 'р'): 9.603933771272713e-06
('л', 'ц'): 9.603933771272713e-06
('ч', 'я'): 3.2013112570909042e-06
('ж', 'я'): 1.2805245028363617e-05
('х', 'я'): 2.5610490056727234e-05
('в', 'ю'): 1.600655628545452e-05
('э', 'у'): 3.2013112570909042e-06
('б', 'г'): 2.240917879963633e-05
('ш', 'з'): 3.2013112570909042e-06
('ч', 'д'): 6.4026225141818085e-06
('ж', 'р'): 9.603933771272713e-06
('с', 'ш'): 3.2013112570909042e-06
('ц', 'х'): 3.2013112570909042e-06
('ц', 'я'): 9.603933771272713e-06

('з', 'ю'): 3.2013112570909042e-06
('ш', 'т'): 6.4026225141818085e-06
('ч', 'ж'): 3.2013112570909042e-06
('ш', 'г'): 3.2013112570909042e-06
('ч', 'э'): 6.4026225141818085e-06
('п', 'б'): 3.2013112570909042e-06
('ж', 'з'): 6.4026225141818085e-06
('з', 'х'): 6.4026225141818085e-06
('м', 'ш'): 1.2805245028363617e-05
('ф', 'ь'): 1.2805245028363617e-05
('ш', 'с'): 6.4026225141818085e-06
('з', 'ф'): 3.2013112570909042e-06
('ф', 'ч'): 3.2013112570909042e-06
('ы', 'ш'): 6.4026225141818085e-06
('р', 'ф'): 6.4026225141818085e-06
('ж', 'х'): 6.4026225141818085e-06
('ц', 'э'): 3.2013112570909042e-06
('п', 'г'): 3.2013112570909042e-06
('к', 'ю'): 3.2013112570909042e-06
('з', 'ш'): 3.2013112570909042e-06
('ш', 'п'): 3.2013112570909042e-06
('б', 'з'): 3.2013112570909042e-06
('ш', 'с'): 3.2013112570909042e-06
('ф', 'я'): 3.2013112570909042e-06
('ф', 'б'): 3.2013112570909042e-06
('д', 'ш'): 3.2013112570909042e-06
('ш', 'ч'): 3.2013112570909042e-06
('ш', 'о'): 6.4026225141818085e-06





3. Використовуючи отримані значення ентропії, оцінити надлишковість російської мови в різних моделях джерела.

$$R = 1 - \frac{H_{\infty}}{H_0} \quad H_0 = \log_2 32 = 5$$

Без пробіла, H_1 :

$$R_1 = 1 - \frac{4.379945305657555}{5} = 0.12401093887$$

З пробілом, H_1 :

$$R_1 = 1 - \frac{4.45287091797448}{5} = 0.10942581641$$

Перетинаються, з пробілом, H_2 :

$$R_2 = 1 - \frac{4.147853620317557}{5} = 0.17042927594$$

Не перетинаються, з пробілом, H_2 :

$$R_2 = 1 - \frac{3.990569680311939}{5} = 0.20188606394$$

Перетинаються, без пробіла, H_2 :

$$R_2 = 1 - \frac{4.647847335342599}{5} = 0.07043053294$$

Не перетинаються, без пробіла, H_2 :

$$R_2 = 1 - \frac{4.034553620317558}{5} = 0.19308927593$$

Код програми

```
import re
import math
from collections import Counter
with open('hello.txt', 'r') as f:
    text = f.readlines()[0]
text = [item.replace("ь", "б") for item in text]
text = [item.replace("ё", "е") for item in text]
x = Counter(text)
g = Counter(zip(text[:-1:2], text[1::2]))
l = len(text)
l2 = sum(g.values())
f1 = 0
f2 = 0
f3 = 0
f4 = 0
def cal(f1, x, l, text):
    text = re.findall("[а-яА-Я]", str(text))
    for key in x.keys():
        print(key + ': ' + str(x[key]))
    for key in x.keys():
        h1 = (x[key]/l)
        print(key + ': ' + str(h1))
        q = (h1*math.log(h1,2))
        f1=f1+q
    H1 = f1*-1
    print('H = ', H1)
def cal2(f2, g, l2, text):
    text = re.findall("[а-яА-Я]", str(text))
    for key in g.keys():
        print(str(key) + ': ' + (str(g[key])))
    for key in g.keys():
        h2 = (g[key]/l2)
        print(str(key) + ': ' + (str(h2)))
        q1 = (h2*math.log(h2,2))
        f2 = f2 + q1
    H2 = (f2*-1)/2
    print('H2 = ', H2)
def peredzvon(text, f3, f4):
    p = ''
    m = dict()
    for i in text:
        if i in [' ', ',', '.', '!', '?']:
            continue
        if len(p) < 2:
            p += i
        else:
            if m.get(p):
                m[p] += 1
            else:
                m[p] = 1
            p = i
```

```

nm = Counter(m)
l6 = len(text)
l5 = (sum(nm.values()))
for key in nm.keys():
    h2 = (nm[key]/l5)
    h22 = (nm[key]/l6)
    print(str(key) + ': ' + str(h22))
    q11 = (h22*math.log(h22,2))
    f4 = f4 + q11
    print(str(key) + ': ' + str(h2))
    q1 = (h2*math.log(h2,2))
    f3 = f3 + q1
H3 = (f3*-1)/2
h4 = (f4*-1)
print('h3 = ',h4)
print('H3 = ', H3)
def spaces(text):
    text =re.findall("[a-яA-Я]", str(text))
    y = Counter(text)
    z = Counter(zip(text[:-1:2], text[1::2]))
    l3 = sum(y.values())
    l4 = sum(z.values())
    print('//////////////////////////////// without spaces
////////////////////////////////')
    cal(f1,y,l3,text)
    cal2(f2,z,l4,text,)
    print('//////////////////////////////// with spaces
////////////////////////////////')
    cal(f1,x,l,text)
    cal2(f2,g,l2,text,)
    print('//////////////////////////////// peresechenie
////////////////////////////////')
    peredzvon(text,f3,f4)
spaces(text)

```

Висновок:

Отже, в ході практикума ми засвоїли поняття ентропії на символ джерела та його надлишковості, вивчення та порівняння різних моделей джерела відкритого тексту для наближеного визначення ентропії, набуття практичних навичок щодо оцінки ентропії на символ джерела