期末レポート課題

理工学部　情報システムデザイン学科　一年

1116 20 1015　岩井駿人

1.

　30分でできるだけ多くの素数を見つけるプログラムは以下のとおりである。

|  |
| --- |
| public class longer {  public static final int number = 2147483647 / 16;  public static long[] c = new long[number];  public static int cnt = 1;  public static void main(String[] args){  for (int i = 0; i < c.length; i++) {  c[i] = 0;  }  c[0] = 2;  ///実行時間表示用///  long start = System.currentTimeMillis();  long dcnt = 0;  long curtime = 0;  ///素数計算///  long num = 2;  long maxp = 2;  for (num = 3; dcnt < 1800; num += 2) {  ///実行時間表示用///  curtime = System.currentTimeMillis();  if (((curtime - start) / 1000) % 1 == 0 && dcnt != (curtime - start) / 1000) {  System.out.println((System.currentTimeMillis() - start) / 1000 + "秒経過");  dcnt = (curtime - start) / 1000;  }  isPrime(num);  }  for (int i = 0; i < 10; i++) {  System.out.println(c[i]);  }  int check\_max = 0;  while (true) {  if(c[check\_max] == 0){  maxp = c[check\_max - 1];  break;  }  check\_max++;  }  ///結果表示用///  System.out.println("素数の個数：" + cnt);  System.out.println("最大の素数：" + maxp);  System.out.println("経過時間：" + (curtime - start) / 1000.0 + "秒");  }  public static void isPrime(long num){  boolean checker = true;  for (int i = 0; c[i] != 0; i++) {  if (num % c[i] == 0) {  checker = false;  break;  }  if (num < c[i] \* c[i]) {  break;  }  }  if (checker) {  c[cnt] = num;  cnt++;  }  }  } |

　素数を記録し、それらで余りを確かめることにより、forループの実行回数を最低限にしている上、素数か判定する数は奇数のみにすることによって、高速化を図っている。この実行結果は右図である。

　このアルゴリズムを用いれば、配列の作れる最大数と同じ個数の素数を求めることがメモリに十分なスペースがあれば可能である。

2.

　以下が実行時間とその時の素数の関係を、1のプログラムを用いて計測したものである。

|  |  |
| --- | --- |
| 時間（秒） | 最大の素数 |
| 1 | 4219753 |
| 2 | 7316473 |
| 3 | 10027051 |
| 5 | 14858939 |
| 8 | 21033601 |
| 13 | 30284593 |
| 21 | 43515559 |
| 34 | 62174309 |
| 55 | 88874741 |
| 89 | 127035439 |
| 144 | 183107893 |
| 233 | 259424841 |
| 377 | 354767443 |
| 610 | 500271439 |
| 987 | 708494251 |
| 1597 | 1062077033 |

　グラフから読み取れるように、時間がたてばたつほど次の素数が見つかる時間が多くかかることが分かる。対数関数、指数関数のような形になることが予想できる。予想するにあたって、対数関数か指数関数を用いようと考え、ここでは二つ目のグラフの式、（xを最大素数、yを時間と置く。）

という式の逆関数、

の式を用いた。を計算すると、

が得られる。

実際に測ってみると、30分間で1120478059、一時間で1932050773、二時間で3098167927という結果を得られた。以下が予測値と計測値をまとめた表である。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 予測値 | 計測値 |
| 30分 | 1242072670 | 1120478059 |
| 1時間 | 2077443934 | 1932050773 |
| 2時間 | 3474654426 | 3098167927 |

　時間がたてばたつほど誤差が大きくなっているが、1時間まででは誤差は10％未満で、予測に用いることが可能なほどの精度であるといえるだろう。

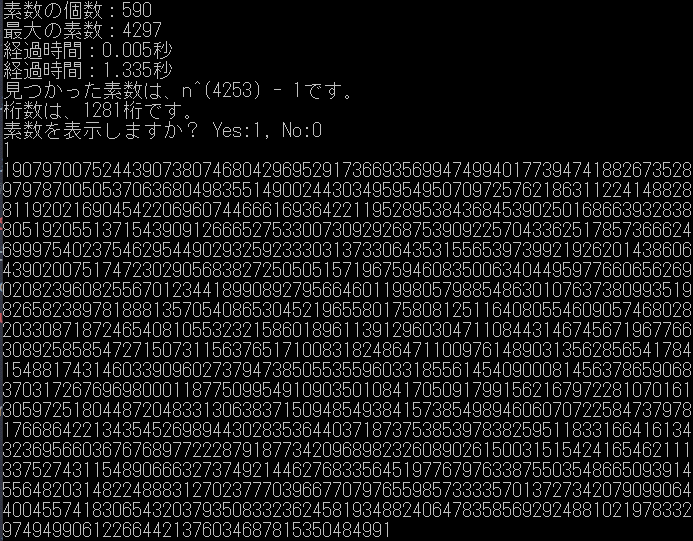
3.

　できるだけ大きい素数を見つけ出すために、今回は「リュカ-レーマー・テスト」を用いた。(参考：<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%AA%E3%83%A5%E3%82%AB%E2%80%93%E3%83%AC%E3%83%BC%E3%83%9E%E3%83%BC%E3%83%BB%E3%83%86%E3%82%B9%E3%83%88%E3%81%AE%E8%A8%BC%E6%98%8E>)

　リュカ-レーマー・テストによると、pが素数の時、メルセンヌ数が素数となるとき、と定義したときにがで割り切れる、といったものである。pを探すのに課題1で用いたものを使い、そこからこれを用いることにより、素数判定の時間を大きく短縮することができ、1281桁の素数を見つけることができたが、その際にかかった時間は1.34秒である。以下がそのプログラムのコードである。

|  |
| --- |
| import java.math.BigInteger;  import java.util.Scanner;  public class two {  public static final int number = 10000000;  public static int[] c = new int[number];  public static int cnt = 1;  public static void main(String[] args){  Scanner stdIn = new Scanner(System.in);  for (int i = 0; i < c.length; i++) {  for (int j = 0; j < 2; j++) {  c[i] = 0;  }  }  c[0] = 2;  ///実行時間表示用///  long start = System.currentTimeMillis();  long dcnt = 0;  long curtime = 0;  ///素数計算///  int num = 2;  int maxp = 2;  for (num = 3; num < 5000; num += 2) {  ///実行時間表示用///  curtime = System.currentTimeMillis();  if (((curtime - start) / 1000) % 10 == 0 && dcnt != (curtime - start) / 1000) {  dcnt = (curtime - start) / 1000;  System.out.println(dcnt + "秒経過");  }  isPrime(num);  }  for (int i = 0; i < 10; i++) {  System.out.println(c[i]);  }  int check\_max = 0;  while (true) {  if(c[check\_max] == 0){  maxp = c[check\_max - 1];  break;  }  check\_max++;  }  ///結果表示用///  System.out.println("素数の個数：" + cnt);  System.out.println("最大の素数：" + maxp);  System.out.println("経過時間：" + (curtime - start) / 1000.0 + "秒");  start = System.currentTimeMillis();  int maxp\_n = 0;  for (int i = c.length - 1; i >= 0; i--) {  curtime = System.currentTimeMillis();  if (((curtime - start) / 1000) % 10 == 0 && dcnt != (curtime - start) / 1000) {  dcnt = (curtime - start) / 1000;  System.out.println(dcnt + "秒経過");  }  if (c[i] != 0 && isPrimeLucas(c[i])) {  maxp\_n = c[i];  break;  }  }  System.out.println("経過時間：" + (curtime - start) / 1000.0 + "秒");  System.out.println("見つかった素数は、n^(" + maxp\_n + ") - 1です。");  int ketasu = (int)(maxp\_n \* 0.30102999566);  ketasu++;  System.out.println("桁数は、" + ketasu + "桁です。");  System.out.println("素数を表示しますか？ Yes:1, No:0");  int x = stdIn.nextInt();  if (x == 1) {  BigInteger m = BigInteger.ONE;  for (int i = 0; i < maxp\_n; i++) {  m = m.multiply(BigInteger.valueOf(2));  }  m = m.add(BigInteger.valueOf(-1));  System.out.println(m.toString());  }  }  public static boolean isPrimeLucas(int num){  BigInteger n = BigInteger.valueOf(4);  int devide = num;  BigInteger m = BigInteger.ONE;  for (int i = 0; i < devide; i++) {  m = m.multiply(BigInteger.valueOf(2));  }  m = m.add(BigInteger.valueOf(-1));  for (int i = 2; i < devide; i++) {  n = n.pow(2);  n = n.add(BigInteger.valueOf(-2));  n = n.mod(m);  }  if (n.compareTo(BigInteger.ZERO) == 0) {  return true;  }  return false;  }  public static void isPrime(int num){  boolean checker = true;  for (int i = 0; c[i] != 0; i++) {  if (num % c[i] == 0) {  checker = false;  break;  }  if (num < c[i] \* c[i]) {  break;  }  }  if (checker) {  c[cnt] = num;  cnt++;  }  }  } |

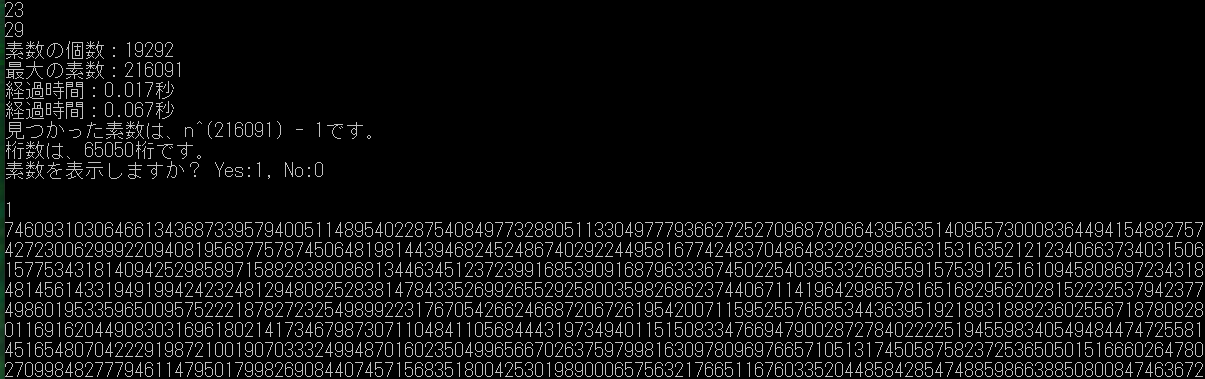
そしてその実行結果が下の図である。



その後何度か試して、自分が出せた最大の素数は、65050桁の を出せた。以下がそのメルセンヌ数である。

|  |
| --- |
| 7460931030646613436873395794005114895402287540849773288051133049777936627252709687806643956351409557300083644941548827574272300629992209408195687757874506481981443946824524867402922449581677424837048648328299865631531635212123406637340315061577534318140942529858971588283880868134463451237239916853909168796333674502254039533266955915753912516109458086972343184814561433194919942423248129480825283814784335269926552925800359826862374406711419642986578165168295620281522325379423774986019533596500957522218782723254989922317670542662466872067261954200711595255765853443639519218931888236025567187808280116916204490830316961802141734679873071104841105684443197349401151508334766947900287278402222519455983405494844747255814516548070422291987210019070333249948701602350499656670263759799816309780969766571051317450587582372536505015166602647802709984827779461147950179982690844074571568351800425301989000657563217665116760335204485842854748859866388508008474636722119497250239143071556987978887520697320272127679725663472182249170439556817998751936803261811578875073304814229550277837118413302557666254102171945641195871774281489727044725589883284011787561265989456221752718644622276423844508328745102294982469481608792637590221894467109035082364534256576780385072138718117910393932418388206378146190438651750718152898894549078360534177575704123464933740174797205108106895400338218315786398819214489995865647470672039603978195690352151496967507593173438326576385115328860578302358879437942334922502676387503973310350621870990995717739920303509347038015876743838313631262398836820372683525572784027128351580414889961141919835827473077789146107261505490878857628859683163251894215791618088086323401163172931375084066139863716553395313140109142201973074163828479260818582421719394157259390916447274948953749215192435107070085218664711174516048416004544555982555080017122941382037059757505521222536105986960013565000287270491598424613382757860325535339267687280963575303332377370277699704367731711803598373743461427709924573997217989660549275164573835706094475632617908436069725269737560209738108662499537692166499628672199113573777014680350436294196001338055067164493191892479372268510645875476447653878571602134205729931053245647200123728305287282077332881277608847752148320753338282913057868414913438994526371132366903450622413669195080140980962859401583160771299978265382689706764863408051050473727874991260881665362668046034803537288260055763772547069685313059375470737431275113318826912870985359330792794301869189381576516507191746192951203444196584014513968925565833397740682482512393374688319925444689599814861476082457894189601309669172683866983285072799581179715991126206051830998438658047622172386401520811337686350739566090476896028822317696363320258360501674590877978743650221018556878115062689627506171028670804996018060992131109327074289592725600307116879633205847321733153361712294862041130244711027384957896498788940568119694941106294772470972123782723228829024011343295776824714990359499814715258691009233710499571498430949281161384393383596758286134396705484582665840873040864753963825544216535726874211528433813093480974553773023787239211297472190760605445266351081607923676974238479000206772155088634217319654868977646825918780187273592057744317259867322246582138002732775042007256909550586640000615714814522976673431171560504673544422014772174477737235809812189750360517964348804201406759540965134539386546355148645352026629347021928172832900535422249810556097612208342228931454235302233386973481726182630652151353161651572951734523341179528771655347660648999289010695517456037196832320322328858126328384181514107871287836581334488099189063812198369528058391663016679507412355687262057876233005810710537043959904509487867655330962261400723445233090408842312040035248003848656209462720428576942909923824872598240458140296203054539562278296567069408240476909754646108534108597643520843831270929880615021691421422209031529938525378837935328393770403412065299144460064361405505881256679469951070420027030638146894438257491313263120577330501676803912726517808858070998378794049468343644670074062613219251170563977309613451368678332839157026229555794538163664658797606316052320204872741224528195468157451140532288752604941781285089800118139383912789094305645795727057408161242153084562705297125457871625782979846471579299869390890338876047104331578602161087159487628810181859939312523430404631482173761742359713244226441012393669659424841005154640852202336631781222151273763573992620890554932038336936926589826373229674899296524719238639151988096065584365134719930319409473656502541996207514989672283117431458340658493472692391977156860779702371465630412979236016967639428134512159101595671682989403126286704665395174421734203837317845280574112540747502488588348241839767367170162689670089770416905455298948161998647389026048411712788213611023037809915693767509748812598807041580043092730521491965393271775711728325637810828582450451964985675724036483360565893566444102905099811861398412069227294055669239192520780743742736264885725898675279012137880693824520180230827850475070431901147306037125529480454113413790358312293778195180820574397249031354036184401474779407325788344905550855999048117942320371282610541287509735191275757892282329208746097024851485392573777818614174783363619086615388371364573331166460587353447601129752154617058530813181379683916145739673622897146179982381828122565882950451137264854394498917831683874312676660849667773235526279657215421672915442089632098166917497823568597941524221093910982620543878014257846283797089613830940194345854418551168460637333650076809981161474865228010988378190285788986648518534126432053707603851365823167990472543328675086278962820971412071527337052564259511564505241500108961809894864523403025056740462992167609543997539650948331952393126975131259187518807251884612675504012632489128154104784024944746680892195002600441602451321878794644262734472517041434940768294041109519525503444365793223506077913683829291882156435768247083542652560363863589881602364138321553612488208451090608836660212709192473924251708375279818871270003592469666945757234677975629318930829925408001126079573904026713265676822381297931227222401923099073323972878232605703700447904224593993859117102185415521605415392559685310773242129600277587802434855408363678442159936131212782320632485244918864554488088727836716297346995075830549839968819666794328141163100679657431738250877657635984171369979248815686831733560188495161302626867146934586835208100892123163876958808013488884791947046155496235400477354827564542758155481191885646207706250191532066895492413026943604253268924985674778975232781907263454376106646718911737923085636921439648141584964019787408799648709577588740382022436113220634621750083553924400145008877945406001722017390902796276909310280584100886816602653460350524893289768715371655794902940177646259108746184524161128035336625610861776367949956908120850568866856003846188881870066216015968853735245915778467347201967995043909254260364049336197399547278426653462502383715582484426633533872244444026953982770873607352130783400123585005689080092680224434482570905083146758436097133803205295644023837063452420114615581573784375286992561406756237409786170288315613069713562013066094673795374929983833129724555862730859183901274746288999188218782129229637287974886645595000381462220241338327054730429085726583353770472170863110672459678391530584452837770872138854745496523353491437519249903510407892376782786956336773077949967212076911181665733617959795654095799513798010377672541800676527235308139391627752851523896289638168244874677767041763661874206730150799276502384223377885526811579854864124400643063236462702795717560432214542803197046268826341140067623791288265523439272008521480884546230881874016149410541170387901513012136486457553637110847497149004939553293505082217261247700785023849717673214224254166807390093516834671216691655129445515090877265347582213025470815940124142588493667262287473687386231266947372432672614275310720645350468236483687117655785623369135836831294142046717411256907532176792864234032030564136706817853148264449385518128076510500902734987716890184630952836827508557692908488954557070667821867647320009648615553789736569313983801363042705881757586578755902447374351216399561646341665419012441138539404963462480582530548597741826693053518629739207494031715916070262408444436801281207450879397039199196218661788243301337761331792445926215338477294764836949552244548060628869795866760324909370005985697334991938880754756918533075910388579606178831226373501749625773124037483259107136232860958196747965105460409684040457552294009996487236498946389235609776837727330332645603367761592734425512218563984643639918061003674718869539096672094806735867401486745918324635983786170521922984790086460237094581722753204716496422651445314729178570906595784437781251349363400978071891260990250840042490213098932005993557175732521073695157852096862837272779708503050034858106772174105384352011682821820338986474895166119702013684408872725687752140284933214996199461527169247725321690179825736569265850762116602833672906118754885696332725890897948796782064908643770090867911631260164559455822508900207604185773531769230567011795550844892982490226259684227531265653154155287634708772710970184126192046410213307363942959941482336678394322530027717367065934530135197806540241581148933339042005108051181774872126254592862418440038797196382419143875610604614004007539969739516655801863739558713306692332753136026313600025239469902063362490226391567569843041850127474339206288857467490625276032593837486619462578238778335494018341960426397313226616349161273134095752013792926219396446772364968251091000709728026281334039220222236025424008118018302074606942343634442135138172605191956300488429562103702443306379887618574419429315912793708820626089752070309830636530319348910954773496165921760346401233415101658043763737939808189348448346181192212793990669428181027452262882609662041690205838782077105273509034628399278777151870002598237082648063928772752508755695830737771984562661568176800250362469850574540780617753974988148448294014519567933200494997670015704468426838507142206870015774528388776206321473679501603870192743010958010286320982626060103858717853774998242439263481223360944413938154448566790404535184474462024703691291700883979078991908739071088022371120934315142228572738784419168271702181865407073108779324104488894280940324406456930365523177029248975737971394657068065739610078083458779595990995285186066997027190271161320680045282427352727744689561928730450205790256757677789193352160242037405381183893158686342541292364479662436902076530577900725030296628015124722809636509403546010878987628253764627146235504894753140795103456587998170753196361468810362740679426686003538240077501838461847941406835975974397289645982569840206101081121740761886247008464472183255851297700192463165591666858206796412215301074350192095046096739714816574548601830080296489013847135389849111074886365914864544222207442415896128687251772428053586541089494373830274499433604553930067363453681422210011237512428408406614278720467917972273338041247180834111502259724794172792156230720666426583321923072696013637665882031129585953185429568683888619448296129979896019272473729221318663397308243682267392001382019663441252657697367491269600454950843015900727520058318547052982892287144991808924749115808902500643772630957826884612439494853673077056678216596242072544333648362158591112338275470606648140308866105576504681710908677584888017683166366428828112827419562850468354184190625276659828363432278886067838364276504884321898971434770286721468973674978834248233661610084234376392461891862783828447566939633191256013610544536070995338387296794523830641559906927315550941247796339284255418453519180423371510327474308290478259537158737061905570568980210053590976824105293548739257041837255557483406314470572537301591403772674726682240227274762885787542411324299523078270268112777390384073959425774608525210439572388890312811134895840325174391152075416435874287859720004094173595060932746876611657781578201691704406688002235749118136563237862149165087969674836854860421945498824945139930952606224322892475687546418250293820055564019857829454420954787799141579299087049032176221303551687039160356704913357110263733792292662726222795799636886458436576617984774030366475202341242871656309413903208222542108819425660255118042239552461440594676572008199580517900941563103484246386862662781800148348929296419793653779889534877393103643295371746150584773819483849275126698171753689818961415664472890457296187366378340677759170424652347176151212720213061369415601726908093955828481654633603476708528923774706795710282262380063596065577136039317757550730472020824406258636507256737203775375142780313307616071432406535314194389281597364071718756643610411801614623174728730190065934695473633177368704858988171058382357180651170035750845648002356095953465783751286462088747645895560623269699245813957523168989976823418140345705824253257151579005257135499572467048697455288043571548826093391396107176573720825789101650915657005950728623549945053489045251030850279196217731906754722448493474983361107086477881868190797432498903067675020052684122768943871306625615968442549764271494604195082883194952538429912757585621426995508236086045475208144668591327214290096776718496836421574548716814091059364561167582144838863166136179688211932355590536518525719355447929793654690600072476627144223795619437191373897658359383121514134589429151259639929818550942249103506502142419389336048267730425575587830205486803543462251194850784530122257180111290002942995507699949368011418169063400844448574227252844575758610862155830307016683102925430872102663149671337331479385892511692524271029295007285293163900388613603580485693326658951820974583983322146051528766140421030902549773644562687872382783186259294495860730158214088900596132121109362597288035119378355601276680063842039264852619066735518561789798098701202319277173027805170457206915114364208213450869100769611519673824465320484315219202185647773943904365136316480310268194250226734879165715431343110301977075314346274908008588362258537943736979698899077636271221614726471654944541644922770426142355394315506406208577922787692937068340598853711077705231047540974087029824706717904823236349040578546857694809638753618159535987087827338019784107877478908903863558508410590682422099224064849138686911838801755481584698054209725856051372285438441242829807998349328893064852836236624552003183479127948796251971438806391017673279717114554059939327602317586809048456058671775317426199025712644849185518264552470210874841418550757148097436744519808874222613803120396750225287662884005446753423469473144952438679945465732271503996863739978145240515409397400388229800259542939034874013748599050581260133567233284189497441732058744693469074555622325255902367258875587670936384033012971829139266876149119096472580503144954580184804803687691303143039718442908433135542581846277842258484743022426554133138712505770010459366987741556394015423375157117379043997999750907501459236482707853780541975052424376719678704221557166221730959143839905834500890544405406703252941812821472005762456589131506375897472642764067256107364905597383728553358964183451759090674810192439404811371126087168756650727929213593384324739603130788213006941917912720952723829912560130974977359511879465056731528527530303331817227390393745823069588065152614235732645527359748251514331314824450197306565047101083306192316190892545232446767995337490673163550989647803963162941265223076596931316646071733330408754029031421042520252571257574844731878525366562401003979864330544458541300410720764217681707423953641045767208600905754387484600330694297369615926439877492949628767788957842699793763717357474971293202762007730046047968696342969527812740535194488016235487154356701542925608900986451352528087882056735162608712602986375166850699024535176971252860667785222732303620591167126391347731439940877368935641946649910242870217683251701206969511339499599027088236685069058790508664551660109247409986909189528563983656299417438226319823251405193233152070668181055591347959432914566064057078985999204179847834803272944337219380439057213002694945489973282344041892612256519665978331724740979799101194761793702375450825324528847773156461987035379273520659326466431719214275329455446065196954780699290617948219810804490788744265005336578457823563052022655464631818200180032911031418019056779953024374838907260993014808291351165218235443891080758542850577507210685626966533751656847191539258141977526610953138876680074161253447330699748253113999211994988111542461325758189228906780571747169591985171027464367897285220801231617763634184872957965697288763340625850086580546893295112816536146419111341915906333413265108133355995362786703994677683903637696842489664307239215330357852167331711430487742087096783401765322342808217428750579413497321235203017414028409051038020935561825992483457357498467825897336245891727976754857949777207407859811235828535165994154769904847954889701852214848180571100243318510863959796015722874407608277537889507968066021183257544487525867076332734416482158447595466359648676109416706702823490492457817229888437058883492372627846133415190365042301590648982354065267916058503197173253997914548608843633514472529543163796420110589853886546313714457148218666535249449875708001465151083469269726017425504925632256731637539263510617741887795387172862123328462097307225336004820082842998136647728732280812700192932584357231097375556075913700819131764482714547913760081695077523331899104018131332533430579181844535682481073500585784697776122500286548708582164949390201477297517482182895650685552835094223436111976259193235553743003346713133255188575451337056521646902019880583944200834827259036549834334691181886261292908318282148543303525814227350307103283320540946997167197311441740354664979042115023066231286951427202523911244600048159239553375272475047726070471946572928917475730906163975701486934471623981612899330006288587499977028811596440759471361980326983553199244843673261673435992527146666664043005538063029663113182957246800067806876450820398635362843216928998013554900637876394940504402631630845086019094706433496410008435408447030012476847354541432364449371276714715200808021945028292137591701756495730987995236333746901096556530711709371522767884709718356385303323783500280046998262716918284807316854704428208908581806288543964393860245325552741167580170354202913830963271072439786597266049586359534903016741290433797543122015821941090418989003945236489975706396354987987427862812418982511754370579670220924069603936622867709969725965815600003172190925029298954170418389956761421347775816920853722915120160165050918402767606918195531016269984929567243581084765125187951724429102599720099762766698091114347502573091022924287592699506932636943262636573473923926230388714714046533427767481734552827513996001279031861643155352983676835597598065314014450453778016669475543174289011838158312528835110405786945318715774796306129308246732177676119483624986642081075706362502201354934728144557014544136887243501685080698027447872833199465308379607315204863989548480551065226996105027779243967257305147140181332016497760541742667466622449203952028099516508533586864848925905198163149943700033429936308729889728101591739903477833520681494784392293694094204695623750301905627440025466463339412667031186435747812623818517925144141616215693609049423018344667002944227445926690813362038752216859470990762667921549662687217930753324911354739166988421368580970953735930718168621463653593185680900694901556159684857925361227814344934895975729873162516982964897518713164427545677139808209748131602885366325392198227515083311648147863440897299863384104888487189454449365935604921529037282436175594776512037977276429963583554500477172296326338395411768227105329448723137344338819902781656755158441791561363902734931177939022483627046463791366278048087605472022164393840821229932424640075776004465813351520486234041150033011777334529286294697341859846479926379957697364653783729662828107575467495568976582627983132853542598450923916957950122852027590291463191230957868530874367091232284732015270108545271863435371195743461865523260731603551897314294170535641774974506234323184907047757738183455371702259189521063400116822782333129003056833829051203856738279422962585312932082909067417707871005252276373690724057303941185731407997456410175312854259810045595844827014054099830983009145972139230331164278910640416851937864879386335591721807580606259640267324807222134604863550774260594019774476030707473791409937581979726691361871717519901189643210479919036010071880511700708521106912683441503469664466900788659563639497851452186002269312718585623973275151462908381943033938948661583673754666737555889332697355822522323414800645429435134019850806325286229378425045366574807585802409738097481894515657741700843005107981412555673493052368031030900040928521138281658977606548301707382308939737710573630756441188081180336653471256132610089727561924933239775478659395452002803982126941100943419335718858278849490997446470106042291727593658605868717871022091398520899105336468441739345261151172918353052628471347297591209033978580187359339009482081665917483839047352052098003813833767584300658366186154910172311724243303288279070048526479804932863768234818906822824434507234860986021487538288218768579922950146901531491751641722169410333872224970839724376576946081631838159832931374249709228317621330050613978735293823511257033415505834598495164496569584155950331711692006354955261521555256371975741485656053343987639206654156826629072424544501469837572965224617313831205655444534413939688037866577893783617239752161239670005399944558716142714256239181807276455486538141034048838395816802496481385628524345532988958618028892533430799919912594438104390255069740777208244505183678127740330515020335936049742242733206407088677894398463858681242418634327913922172197675495348235508147648350856767639187633690277978910095150420374625338012549465092261404697282553926470427241022189591897033919108437850103809397999502526105030741749575970124204556224280353492625830136790025388338431285881983507878531532762594144282511415252180871075364955859187719599703808402142634111039106255673123492749693580126593619338242307600926564182287643646971381612164810668034971961370875739719232242912573635692813680237373607123730993422114006266867652569435864421245355450393122161995863405276379142955874732735697364589969869638091607520663954707157842832897221917812338259153276793126777505188000459584102441907381910111936465137640541280410809222317477976298486892613676745074996401729788154935245690980532831064448207491581164896615346427481180710707123047353179900492007513681266271329681315316102445427015830018952372858053171811720154997812146473796980630840495956443183590166994620097332845029405520395892631032280765456509386707924849168203996220756597221132363764128294082910472304331454637846986448820597297686871498021378123412234059797293635824570288709133168219623364152428540958503245614868614546595658488483094625921377562020899017515353837622113087538222423439117501048571678273760104410207106077638609105295878272356875012479805088141262616976781920292856253903610620842134119331546399808891636248309476745000928464003107116672306203112294573594162061322211600758848892162584982818051072590544654329269368440675936528309606025586284082163486026796727271016102380760512926294284313968855694823580987406867335110652166216025845928354269444320905455026169707124273253169895812085785057163947851272188709330617467950349193963381441469786220543570167897125435712089487180530070590417171915450294869561073064143887482038310291910497135307140190318531956538127791671070778154407109524120265166606046389039091180143956438996031732008471823596849383197430788793447635219862501814814750271822848075879578233384974242970382939661384802140035560367948365110721754891150836133819118951192902001997456823786362647483241066780008255362476123852314965602055895831965636500647744990945818931340457800035089462097095164891685964576800514481059585046760431425929601779870609604895986976911598274338262552756446917452404105968978097580285314575886903886797168520488478973361516955758116002746207323650420614584295332511203228034219884794333063277030764453741692552687059248162079606627923000778375127668440132243473421450555306623692997302967102985461560253116963722343175659358967425379329226136852402889204776746632105092157491575389071080753465121742986513645715203077212177908462537166510361776845167850538456701171889873748041998686178786099480368934157149493734212205374668311100729680527068263018298428465481219996764662535532030793066525986309786950229070224440893944820420034740289547407316445653491216114383842381133201334919623916100715023581142809607546377429185523366249999207037941044036613547589196749561689033151798862334948695423863524192849239184676367648616711296383534620208959293920444675238927943074101897639969940856462209234940339555651323693374372733568190658538683617455959441715167984038664404285704506696820803264379558153801918354899478413693168780822179070011912031802056501962403651836475584363190762777915868452362364967846411906527308422572355037905978752372828188041132047990429204787350964071446448915686475865365551229284234449694177730240110125376786013104387787001772043212499233808597253571700361687233220610561050690353242477697930152666475293332723572947780498272028950391681692855766788623787903835753352047899075680688049698425112482268516185142037597093220538250731204832228218369123174929003872664546960107142752272982634544784382858848206174855102053243624978478402904519254594885497484667975966574662643363464575875292175741638674335577772740373472706080253084629445929522585032410503104803483811917017294192791073424746261815705171623209513616520813583246293004615717043819480745170641272047507968894005556155652557784151555037521259469287773917707110848948387983946912539397573386039414388835639732432963913361722081827656342307572563359474482336961190523450994630584286423768566012009291261961024489561954813348860600421356395812533142469982662149362975439624041459238914608114126824147932373633176772961182076417693591102710678385616724923469944068641927400479906744302246224571061115794549096568891002683806306365524997458549137870029598323510041955930017022173000624067066753533984816194648797757319412041075938380693853624956905181764279731770355172430544006885935790115106993662771717446644283804036470386895351056087651083119875259480944851154270737234004605081678899769233543447701563157082549809935349447919550574409248179077208909578852130994644908576782467785016816111244360994530288130914945297207067255344296138461293179978428195869952938958849043552713004081781112206502815068690925467420087429590595812435967364108850100408811621671467672436675381290916847061355957585010118400173940146849934857364383914902516988840379981371585327742800757148081264839918564347999843713156557936773604060175754960414766568997740515631916136863495316760272472631012547279502426667748577778131012657205692992245537924514477539843873958049956202611329944487522209421790887261163162380217634153703944146515316586971250684209175075148778832410224181616191603408595362299710354173970554371580283957521539881446281534092018331464361402646955386481497819878323778651937983026010974804142337740114626029762600118561835754208036042153808841267699536162657166408786484852555465882124432238785324719001480550687621287991730782302702284499348063462550634850966721530147599948555667680983508654234924293842226185868235979669583891176267382433093617859758719737746460063882514269117615582040794120260023450896789731755094437091426573108049301845812803645682561737669374933480255455982543830878588578322079238213523789795309659513829822621243813032932338416551608647309447056276151275814835370429623225581393446825006280879676612964138171085892779310429735442347686188236851238472128365518437963812224062221744426306975052554948916526497371801596531970972548624266620647059779921741548773079752809709807123037902052700315888197114252442606142228263349821212946622209813255154335489879643262584838864384121725255225606348167540741071021957330809324588100532061156171681072930317916687954981746512868374120028603366387202504878960103205566306786161582717183898934424829143523694009449247156161320929050640382224686387369022641578666708683711418461229255711411474611742208145112216472006307965548181517800936133889321262712417220387221547543727801629066817168016031780006323991664784024644977337766415086343795292141317890049426613635434733432444782210498852187155627190972502546706827146662890395930826186133534580690838653288756725815203643664449739608896986265881631729997952710724351047901876387580636986677503992096636230849763570593667840552921678840942991546176630688452069082227139940975593796583052607063471009979940172961310600133860783145937080348378671821528223093473000289989000251651823757954541295658831766226163127776670896955081890305248353910709197314220605742626949928860018671615960934753955891377306809748712920973715695651740586004184963306838990428973712712010916226791021080790930450308042725805038598677631972360239558006260302715534442503044456821108953527676801750605865376284786546128768253535219656302254727424853851831994804766673976955913303472730615366223004485609256046554049031288089533450491256935563525571694218335148507037861363640549908227352179366952151701198725031926316050197151893949347908633631942414554223709697484535483084429740248628756424529334735935138988283045379013985350196151936377378918613039877244125524938525928725762201710305010746630054859193931396182980623276740135038807583520150585628128404906016535427881494674897158722134076659113460952543519066299773944582212836349376346961607475942733003895094460399790593219108981544380001863897608702053148033278648240026651764744323202868195967561197071436347094727251177341425401877302393558710840680150557955890220511245184927605721958627902106412196284314769374839569540821083714931275248168243905051823681113853636473208373290620487464396321701715570988850413663879921548543188220500440588307196167894725541307546566495522943201845424213846621292062367717882744917055499566269771673378793567627358213657349872737470905145248069277073770038326807485417275264667868033429188261455826657340880908376444818823427771001348776794959848659393099209336240041459356603128659274516007301098133125006955588797733860524392270746080005240793866116389851610081141368675957215053171701653462181638739267488891287855294474765393490611299581464770725224253254598097644989257364036392364463084643244359371943717402435779808758949337994427157711121369099541879395379636125412592874241309130279327622286104702604077243320693993723329075041030340432490318476212857171496144331635558351276175720355962781640434047543350032505172106871920212419848197823298630128403869754717058085635828965225458026650252934253308514547585249728082619380150457497985393664202819282840586450019587142035932953576085467141006318909914531646933560603094552672318182818363286310947985594978329856594698319058270570713971862091066838286026905090551423488196233066330019263450034875607474363100609839309417555385071649037740478965735419056523566810313793795310945950308005905722969852116311247947333594536240533465386785751277800359617557667545384502764129131326156217438226954432168060524463920890141270062759343815461368369903937553119070922971406890711147446843218856359267580399816076462857447493195895122109903269877558863647219121945615511586777576595101530128284605466194193616723750213512184578196640541480149874769071486640049143165544542685235935265723259589428265440345278530973180507794094499604474823220835658726584604941878654291603865697351951139184839361231619146657385076096403776873195136354923107859513045834221215667283263548855529939584077328645180737918394913565319093482306999891274920743359220659929538009183489632478055210367284678376830654300206927511536196684677951115563758105653205700918121592034274380439463691936626669411970150849312670882624232739576302572817887568621510766940245658552751379769037258211398482343402939571160355522575053435998157917520050572131367671575287373139057517166811824392951726024489363379734039908963783552767641026620893932759874303748803836723923737979539216566015465472759313690511546021813241624527816578338698878916200758487700212713894359270589739193843932686056010309273440671457981808588910025644908938323450010535259875954221608371854241467842353466345684930190602401054255795462175257970575504338011916480924972432343902788652271001318774865065140092399300881819728207588575877095700262312741792389805472755022275718616358861561172950959507129629275448634840200963029965066132738651755133707330461075885991608744488385215028933845285909180886546776241195596584919811661469943619572480848574448643416617920214408993508973026242187571199013728716632782839763615656706352389995218546937648863284298832041672145907300414117165942637416630754230325689378061028836623342239394133363779483880796098726613456085326534980400711506936910484060202040006709788708859658801063257615103788541526668737942435022241897586423953415051541915123646175735139705258360489731384399693335723405888439054316324562770796073305122986545253596379408232200088441624990891863518146994810257968250884569301670354789274109460343199307993769179815576628620546624428475475206151395512139354692812764800015186531296133502924976331643047131201962358119858838144767394624122298706583878207714121086851430342297732161517467135356874259313479229532535454198556375642221712937519669719611867687923329483936133977473093704000996861312021781145788616344858036842220779651741596251684916165415845827661120631703576864500535941440668623743015472875928186153193376064794276780136397853413127954342425638537598123029989361115446708443815858241606585920981773386492834410951061274361680481098260178058058280130082393124981493338116719650970826796823806165905361750292961815346062828394693302147080207900832654181631440685543427521215310728633785894265302590372973366523969349804391251800440509949448224613353807152726955216098659958970145694906970816169839509823487092165485478711495898914629793584148959554683518638221139042501298806999659008764283265564277605791360081563847159646769403725896187373263142933001482383003577076104108656654655856433499726024005721620424529708699089834838169140357338321645298368329843134595689025865010044838550748765044478367612062453955112488354858754885579420289570604963533778504300968256701959015023434989983190756333833013215316706016560634612742837487457617727926290499553779591194848871590717062167185277010329548898671612576714953194738972745058024097260571774374423593610146551294659253225788105502344208424772276062616178291537657207093408691767982550861923271226437553066338685313827901047661687644835975329478884678129515477109130672226299300025741108838407147649613761085589360895176814267331037397964861289959120232899524933645225439567132415297946553824656881034407691416642476238551960766575959016015281157632246379147349467794224764385741041529995836516570635194133089177774487434877902568654811734230894487050384072046474972675703837090360145664057889008259296679629019752855730562166029359541072565928894553055712915606321355236809693923036190030868766678178869545369251463020416799892700054117402136916939544042166991693616059141296719600764003792034244859003029290461195100310811063056171328826980455608971016797740852373014415759195044986573377014151660433970367962139901936089804423679675928914950991389521406708139296190920628568328106891206032048683977848106662650269280961625104529239042064226237096840918655396120488636221289792403488678893166757129483181755303143764425638154870869720542380886578072895943036883371046557840572966903965420642221354729525505922185984105738810536760022178429588321324439395912884396495565028620892439203460579486023554493685050187847159932654055636335778890703558298802219614575088633380939084433700366283188811980091369822712316972182750804402104441228623546616481056482981091008247850338341718137310827393252882646967448264951711384241108204186891528487813972261199279508082171546668359160267029131916947989350027738267632934056457185739493789288154923139414186463825079164500524717528257869127961686214078537754337603393632445454056497000636391095463616400687285374388474436450828545240356395524575030696951894169347233058366685830605377509648433658063984246509444201559152380760408390210503943542556627046885609212756392592137426779186220907415440549520358596782239544160692620454044852031254919463300182589987839474683789854456028237548840356504717916386627361845929682982030070188509662621731436657839228157260762234820329665118471376249614996118733368311661540644059366409777516247044619724145020396931955210138552818106113446925427618948858098972964545515082299395912798657689438238503588978765339834101118513542337663243940782992104544515445491651641327209763629217958332500428181070402114203598354426349377031695106919567607351088196796130131273659378892168847509060132449530101321924651683518688094211645459209744427869760239284878103047896573434358040426982468442343613090976500961298379815151471217417137222297090771281076274625613187216131773772532709365112546480691286690332702463135493974076341408126025059531952624520300191066963301177877551254918179809624114367985317807512730953047663912935277596438667138037824373239367243727017052856600732892418412251210985071404994558964215568828254496363735028040205300217658680451608386275710712814741729964351024992077043214418864509129288708275160109478302710295297852394561383245042252514300426800817582538655121931270209712957026038362269822714236675861914025800056466902621108430952343245950655928990714131528320372658128075334871863119506229486116487107985104689373432619646235111713344296324717460221913420367161018365283498592177867156244029680285033253842369578972178592491383561930034604994958028494908404857689053368684502994316193230345030671677131731000340230319752158821602558575342285157623505442970390858009191549729837000930786900918362313233622046233617122236140574184152845748151170152661251009159635748609467657254686947010883841098314121296867985255438618602122460752380570747771454519827471535990369526325896321448510512789764601399359098336689511981194442495033518294410601403624636787854781889373905073254214491219516969983035745692066756113052360643808995081503042176582673907080878158105913909392974596519355492093073541602049304778361706002910850678803061153319446452652114354549153936929323981691207661711062169600446219995500947938559438606911718130397765617517716304811115670655793162296499878732931408918240245068626206103786702622823281303695737607842163179399052469418213820638551226697618639471917070346680332196123166282429122311285872371301185884752612920821210574158057800010789170506157742443139480294240730019815170294636301103589469811570030890164575678047849571124884734805429365444803677876490769106097996425078924996918082367950723124570371073450588866772128771341231146545902335162400374113404197562984759053540371484031224277370062733811945837343594181849988899268609751752419550146404037459268622627392302200498835016900408463731921761790003770630290576482230979755194692959598313197104444696160934050393655421067226030211223625806926405417378516471311850220979562493164091836553960521048301446313394175788162874068523667512572369955566894364595061603649840623395522408818136695915009584846107622174159878960643553236640954953626347527261941355166142371863204238826234473003388196941252605566865731572059943393965786429758219630586702778747269398642618551511865898393029466717741759221523873912870852262885714364569765233670741293786108515905508451876931117654649576480354823452972671353815009768617209246671958326453163620211462974824738618142663550183764376493002035445008907269982195146536585245825235195532848451545087027188058492189460508933348125372796877581072010670744989150890535427617252120304371955254303592646141905341111346233782504091412299493158280553059576647424771043442018643738204633618580331535908127714759012490052591105243974325558158068627368295659702638586369321935978663113525429679574219715550825903976635007905591036646879168020755240478541994275046806883212418957005363754903194753849122260755012067997941589330272849859788489109189204323647120499808741386270876652626941602761109908257142740168643420486991558155282001296759446834682439694731782616043441491803039560240062756823528188166152901367904838450337058860341091013921609562270626565920503976153052109949504945171551748808548698596922315572718976861501009088278746131144014425565690512416279401436596452732504692343749942829972299547338664521481678147123961645499615609147293572751981796604629343813740537360866771927552186573664990841524703359976800761609962248444641461583983207974493093108077361578901944946676127977061700889272592830878929871494244205586158708979655471736645992699115482719816726888334356863906955034798865109844409055365477263260050657247849147353945983426062963149291177447168034306947811606283363313476426667588985699323993119538125566829288497823279311296694498004143426229146840971096800304830414197080615073650324340892307775253257773273524668437163384887336288514553302182891950581196774532484006981190757663707479073097531942207496902774178678853191412408688822839018603673119208464102439231310784962063712705007001541630276946686940713474613836938932900721498377389985981746380932258305679528530161986631606476922641618171705124064122796956640039765637584195084341795294581987238653131002603933953070227764334192432670161693347247067662840607270630853212551605717946628607963953144765457951399877532324005985111132101555669965441401517130110066707256610776672923410169073580465267893043377138089151703365120771778363469464485496595573836004023318216042355777779071854100548562027000863857961386997730418539214303335602484506003250197542451565247142934564018545859440595525840596723892698497944937478172172678475475226420348216784667534140117669351378033925505968935423432769835089022610398336148141289445333133493024514724841956915248944327715090043656630139834561129297528387767131520583093994290939381211787536913558369424778516575365402436430523070194638639319598099266769876094368195594151511825067909957954610853330497020983746926474616571786134709357174134038440802942601254583469410464682686203163003465145256198656860744595131202300287952894512575111191243190858551397212809469986294020797503586872503980597545246078085430844281382854899631825960234801687982295709828812861346603828295920171037778485584304533959564029899824401286391226882241440521401328690546517215907865036015967188025338238435189170075664441804828391080374159650292908996830851441145992439823998794524755835918228832177634190038632270930479158787402033017383656189270688124626060352616989922053492276970128252807010356335960384320856618731128230926871753628178204675148855884247798464444301156574712847654605512539811281037514637904861944958330630449961943903759486942513948578390004798126599326396815193203482368149264844236583963577359106411551357135490709632269781220969944086415629370613024122018485306009078404648882238432603812689636401942897551023168535701704387853205427914070488865189590307715134264307785856940276490667688412413258180073526057842430435555940220309718355311891413373978337343817399857178579760344287842228587329136152667923071987495038269897957838187460275293005246300096709823863024356236779821896555101391769750707118062957266262086921244993540320107600245633725273732637142202668054467584483447000386332000217228053109964518219839353963682908523670375556263613399625953011149658783392797376045611570421315023533566672260583688182646139264821441266463261970097462303795250966435151287051914755183075861797887840222080739950001843468562638081914657032061071290611927617547335667512294975700679582145838760234017101393454734545918630904761555935149267334070559890543161077083473415014518563079025411532729606878340163086842227598686320229451036086097191639765415752576424892425192153737159809341770787530238761594563471217865966057676259122793249273807254818911420830829121586344311312088647953936851967154560820067275950902915037824245863140341437809744429301364838248517088361464514842649430419633026378876505135960439251066339417612007168139694614660845309994463625555365055368655849501722522276079465620847392198952229441213071424805850840204891548761955858378687416415950318528513236199921429535244875960015481917477929211023132983804753553434897110052345551367154953238520298335574640229628561380930185395781049182441652139087695212602990371047721867722439518579789986408985302455077233761281372040414439857502022620015123089239355120408752503101505289864930482123901279434593680421016502254077021428542060928860961127895807653734198743793377219557152209992126685430603538255197965609494367107228413345085250080474531367326114936630975926699103962845323648831997304974183554007161251919065274291794553262504893998427385065200145079873301330568914398181394387978747003778386404474922178267637589811187595154484608631692889934909497430123130093554938256346806933071841525667506304283661402605857157823258806387229490717672449654317325274374527215087226382848607915100129379166228520588874092156117133460129393745721086959843566720148134775501349229367982480190571443123966710394381430147391944169728315474964811898845805136439842330726635573717219754930487021956446846402108624700322303206295876574947098321520963647558916289922559619674213776856259594567422082096485905735572244208501362039702081593604230832279586184171644151947492696088439446408318202814097572136848080660491023101150813632473165643799063488558674383584821648625543975782391211880447171112334761587314109135640410458824352425772976409769973265276725999641967544209955842181734231220443932280450812997445331805387411381152748873851839441460541732417607390999310712794439255116714654659200208934413059488855295173024584228618268901001204641961899628550687886304785929033745336586209222108640776594675782519248417048588251444914669024682836309363456029552998647045412656635342696910405122464107410791353201218840930674313295944611836476475228509991430076713626782045084820134968126572860314408340654572973304446689045946282461860119411825065518750975895169955576129157731843347606687850479280164996093440319430522142570494901337317865864251980543129260582551142664897227663604331512165353247717172725496889678567200187054776618980176495547456283549602385315702424210403585324521742793453125632727439464489773916854832023912134974077969380287833092985181054651421524653283910595630387318244079291943425922476714829779017034205392180058476118856308326402017696213499973647188367467483046624647380817424602440889600588432238625496381472555982262070926425234490822358300509077356400771821315910051419518695810723673881225099304290896506123257924808551257486630144760239610289063261231934285849815836197374974551560415318057971480001002289731166119096457851693208052585304868408209383192817948187544111583641098248610071601733765043649958724211471965846695696912992674455315775851165316665495571989917192360468562568558804767425417835513458044100952017631256944319651124939796061945171045293407618492893765327404540342670650939970472663420052286352367356777782712988018883515086609708555933197448052165010816762801485655768682187280987224200276011502028308822245645767992317575587833135916015998430468151587927230853819548621453562320759159383825361964519572921086982347199253504183496542924179685168675786862426609466973683361424416110489868503139680391245855707509703242238031379831808254292336279887813748456282385485585758068221770358260431265550100468536952699347739448166964104103852951696402290535467360657587998883191761458500217320010243348909313802238183713806259111613752148192285548190574840249680742822070133029277619802277654397337302322600842539429666685433662882330608518282110719277615656081910895547580728465538276497183353395132927940625612211222816502907197017687459305713608678337864183566869654699379837001645086914777405347183524636573169448675956461393036242945800295750660430706242870928161110204262802271559086116449879224634034943241793600413680637160162662214544492358617789533131095762768705180852422042145277987688118445588513598545511684339565894403719577920937368366683835040227412550835989629072898578827188663666972169381596173504209771647477389074010488867369864794470076332381280231751618920459181333064156396872142036980612998746854255923190842500561822951459333908324915347848427067307246383009096561045833004719962625623203099981596335507332626855653207108492659554639160314863971487583039377530242898251880084012513649500395576635994927380549280150328993495741554717301848101242890839740923667051775254802274965494998163471893474360103562134079792702487865082471993349481348899949879333699626698612467168796366759184283396418319370325549028036160207095026303379834247057739519577743001954610525840583444041761915823111014182109421801868922918143098199292780852151369363588052119700172185338732399547309184401090013151622880476763633157216641713660985561034882605196921364279322111004879388057612673640133882800302708616968275136721614441814838841623561733546273838483955559368291621905123004894398084350747086221976018703227222287993634787768582614033565005388459934865427708949133402587737898046799941984401554700226221293435901835810138797591754994012336732445229538708380309046811591351995688262118118380887291158444411892769068333587590221583850897051183971321300148624038831878927563784358533446217493476276364278088626031075528314657949585076528733743793377654388281744421131873727190075433439365306573009232732331111839101943554202345126187622377242807734812100448738210224764151073169245813959024869368537002535690354090949989484189565264787973356535386525974844310989035456391920607591826556180062895928683946313982963835743217564824018482585520320270738817040063124458337231714674790598364388315459112893920141509610868607450209369737025872066314170878851789506579669715910352219962502129911863894481405292470186761131372367295519333453853964161371642292569615872976946038668231448968201384294400604790491573215639734771529637322409239674592462949816178284227138100686091246579616263863639925252926070161197339624427890975731928087779620456968346125013618514708050971987820333832021828667708398831682698383015672437730911436575185831314723725395911777094821561263430990971273845661565570807318177282335029060516472635263049780043161695151181318233511092542511916381805039326597095508700676654110051194292492286237430667572663949797298374779500866869993997191231822923291282082788127590574119515835102005758381181225373678390886369758083305473794021811518792375523901602545796006084865508418017103708473381052240549797233236854406643078914687581992113729312933680714785546977024523374576881970345235416769592208649460759235625442762719542494559948492560678872867421340253261919881748563807173532096742132987828408015212167425155523056561696828557099616751250447321016345885314256305310160749667274452549169317582987011630115992554498468461525895820367156447928609381079369722938830632173564266142796324742254946427756903165378202085361999572414595970465199913886569366485570818357835118477458617423851279501543436402889512583827472027244932361882661111472877680522405989137810163592533369551525813774778431869218034754341955165565978003592113156300053490171030702174446206601378745974913333685910500950792057861609916329390924914560508378928976286892298253298148251303002671859397457131072160732433101284456323955517999196421110260362304234260019938473058361470002780130719526275874574756262601570324032224932461166243722005770478890712735123730596436671659368362298032903960062647166907044051985798187077800231096711046786986702668728894125742313344998159117791623748101480137996362723511228807431521438370322642322262531271812117845390288931346061714080048212616869352734159895035248153636044026530283508085745569450720737861717813366872921516140245461294963713429963614992343254477854979948752276589339466780312341877841081534638845253115466604641626967235052630980799310084730674210595330988740297104330811470172747370399950082219082794717975777185598116416144766188914401226784402413537955629208791572680893505927791208315675824569092018464011123911860561657422119854054628006778735750038399895504515733521457911987561130006914568101053828429597845959733255431713397102801176493720288525530725311682189792848364856157879798992279659386884348143155046255354612645540916110113433690845519152166066796641923651369054552794933887975495095954452363080648456229088178831973088224237219555095948291586354985230791742530269077858359469245616259322081268578852386510180152602358823002183549815172184344640149392528435596581625759877798898310395628514876064227701888944761804521050039764849220580775425756151800517789709791304370229616596049207735886417459194372121890192408646541193877403556962524420983277066827007266074186251571362276111994063580664536288148976385097528767042494047418474652234033417208403837393995669246728750675644768069572625712345537820113126349193959407989525460742706971248629333856285079632629565678727644636995285697310853701632126747896441224347888101132019380432317142715590210802772522268662518964078526141976273000174872580526984831014859537237763613290254359969794912895024899867693877988500205570178680341707769008588018912040173416258249511188953051490420052425886887038051495814413800505754272223714819992180578609307218564609031095073368322078583970770289868404783710789920311481820326479006165424042027319056760734673344864215012798342107714161888655262033744693887484179056316502297584304435991328558705711040396526458818921098381239056414899888762338286603804869874382273833975797891916583746717800033673896633063486867686491076834969587313009111388588442551239291401834502592732275058625398442745453061366234110972298250285275319771060195275184233460492570543727802023179824803949793128944596696943420584072424821336264497397581306600516781986237853742768713646434697400543988626048002548055647066187057641442645543987790525130749793232020137181741927645112971000946265133429646273048831374716161300812885599370725522001935738985515662194714060013740090591251540223985404970495904003469781041740254223198902224938615055621513012497659484901963107135147098107395197052150631925179040071071008337238519676272517587676027541408793890167247990586298577117016097680297418586672781966770162225097540253174141092483385180375442421112869215258215324264698917946521158725307302009943420561196230655871578330684399659165293130414192077916676886989058557431716867965082477109346569376089437669919692354141506973020109310283888237333383031906252851360464316731455750060949147051929235305412547388510088348086772304163471295643158915028781040630375146170836661487763581658777363063192293164281531615009892758191559546077233249504116856525871045020565816058906050846950499626626800171096594617700756495255677853267406935075762155992758271763245513477531620781097813774385337685879010983763613583426038153411851774391932789857983579603037770670765390732616326581315166803116443542594372943099327892558456412218078019733323158403809924231127980084698124177457486794124668648589229507436408818719618994349238001117485131982588594542671702765143829090946876422254808142876541143254689551191908776349015744979966610439953091416174323682376096949812632582894291295143836721348900214818692767677658005588410384061526007709450124593692577909674819332566320001949236477793528578782347978138455016505954667474355450455807391994390358909909801364698744386768022180339917713080265472135567808790957578208222553494983054693961868373668161153317876080970264541446675749166908765056973124289540752966407218856025267500500667146144746086060569888969565415445214432273095635080894986409502689339578957881150258031813489026955625894383955851200648801118662688066816109357796083176315146607732846082757197791926669034250356741376082315027443988600430663451925913113630497539736171194611101561069192906505263318867451762134347248341828168746347277726152363929343317478612182471127453235681839755325091539737730397358001374925302019799630973348711616541715168866919808830213563122203197083949730940263522737910957172222550151113674150116969406241807898092731329188791674344627091439382480941976548155836705749945109631859981283312951316606563613119777892204937863914834761152284439179160978782273949150049657925074372277032175746022857808148923754230511393004822315708561685610291352254606818615539981876958457639292852480437955435499398482450759749681284229942820406538026753573223882744756071863272207609545484187719014729349374520379827888689220078979186350739006030813080867783824621050158709242794860456615989341425164689609022099492300861380659131089945728592809733813707334629608811724691427882310758251727638607959212134425074302976070876025643720038645343606334696090849133212565568376183199381776427981115370167812115341304550934003644459110290280407458178578826206463838603610350687887378214493447427664733353472495114963984971535538717726080763288173135838924960464554590567764510108087245158086071329897776749822254787236439462005178528801431795320408185885482502191806002913978192308560564485220464900449632392942583098148948882630607279703668855665203376310158059801335822267337181096493684512504359060098814543818245894400975435387221066753405116269575513994776093320115205095971547166657748703226245462407997547904055325289344998022705625566026688347505228375913703762324088230375470429896346981544836947148378541444847132539907835824311506115236208172179159717445380138641553545242034808102696885913875789070233832061476231244559384117996144592270276608027966890156821035517993218234819260635283856902426399722348524220559248694600762265128531829816062277064780024104196746087107916323240155341934480625795288775086179288183376519865020732202399482102842364907177237864630582796163747412122840759131252739299517433427141693364636304986872803369147475014986104965340440426695869204842272344487805430022213409910303629525177354820642490596313385932545316136072724401365707782124329606786716843489431578979000544081849166939848309895070015987180169681858372048655049637392344220110949522385871839560156110981268968775017077186723048291132264788650936416664185721394894803068053613758705908806622254334472212869677412414235610515370769752639719150802787277033111154395975740871533510701409429608702231666971213583182880026794768060788407623654647556192778681510026527174496087296888686231321607908276183790800021241921418798520907652370091306494578517802195893518825572963107532692293553651812261042657693607926412565142315021225539306482990331125574738502707904092928420292264642011951479078501064228744682386687595630518450845030638801604363239856872955420023449079179008537259097178321096291460409265413338646043993128507318958406107276586264575163479915963204621672001722635627378200858398736171572146783828425175555729750919565824003476307442246684925962390840207375629260947666897020929571981179151632563893825336024470453505894908230719296901121408778780828369020905228879541462232267954710649348982063515157895884763744783124325748106191809350427165819324552734603330654027980013590924595143161805828950117867422758598246461716439327494575953341382868823017740589492238477001071918524323427702418319090042404488669296035461396449181409880636384815080667152526226529606539684024950897628424808411180580461013671083120825853114873848149095621230785554135621848664623900988875666150691835950986018570015486337966958762418399735104195856724483018448598496239218599729946960064008659686239937586133160209494544085668204255653424814121662673636983324252363883225426794141354278744429412921108201066933602377195077201478492860338970447852729788736744679460670521847451168604188600330586057456061475738870627029046028296594334131373976474217839171745092434968737720666081848116649747190868689880456883859118342890224735849480869019886870037443579881705658948001576737606540183699274608371504535241294260026038642895833415910773742361829759626532171193853001574162901488165580515328495756456931201731738905330368715072729078899156645866259697601841526195039958775919080444230998576617956953566725032174280187296355930434078981683049135728760098069968107367194458648339052172604974169690141439288960927246378466848621233128377100142501962366459614646623817112043933371491228781233454068508209614204818183034053229445656759583731671959418052904948272167514734742831477172643662161930593952696926434406873511724475847794161279607887609915590661237033640628702886278626548706702976962191198282018166678585134570493329960737337491170050782836738194828369570241273431099462936651126527661960544800863214107855404833474455393997451470202315041718993591529666753413504802125041829238180275343634265505624880241192279072011579649343431653675975312554726499887983949309818081802475797995040856878856974579493836156535246037246307004117101116996052512662667052855692051018921783341703103750737486655816195698365659588771767823263971877221102414957427910287144998522049908528885409365020901523329021650257089800740736532364769453923341818727705539482962449883928484501062843841816434816994682747682803280596604259572502542317688273832675100848297964986595346877789663996851407186080750787043416384765980771948705267760885751596075738422215709294495530544491303488124204696037101321261649519436473750149404037854410309468370020733516162281788564229630656206202066059451164598274081735661919851421500776904552550613570893955755860719927081170923941232173899281235082745245493371649883279096954704844689868175548605105192140137369237759768155234511474905189634218640730732078348107996707010386217293858540312936890053926642765595980924286378304523604959447021242269329845919579906982556140048665403082687605846295699343678982947901740400212180072844033760906219220971276609159316703181938856178809642974326306142896172421966598407748136156840409597587444864962096882851812613143049902657246420793066679099969423895646067598943746078787511919633296116971758004693690962339197665545757854681830255636784236640900901399220818764753665882741682271937044369717626585946213833763314910995652106273971954906398795333178116755063138167209450128850766842842037758153464998500244041349088860659948950534056506182611440826450832666781756296979143014183828580825440038940205796033813906557772121724975727747705607338030256960737779437363863959659005845962507479917993182812278945387383375521619421973324445988662656571405066844806010644787368403714365593000247628124943835852768470992993742608462534439087342248557837711384677558535764944047045506316253342609909680581611486816336234627730613152959257149884483687651165104844979471029904961633057844084562928626395156949979654276867838439528050369887976935907366771196507212147535924011910948861719948256789442397274304634333144951688531562832312250512648674818054667828431478853480326749352131889851979690986498779972407664274820195076082401920268732021789714786332497322912306650042287554720869614481330394799798187464040461684711352387005586921341636902998106341958963490047851515714020887470140646341461741640807605021627753974748213769921542176099237878360151280715225971640691010907063289078266666336425829610009039770485034501311839470858493910379325028662607340220191354437819776692769723706267592700646415727270530679271380652644779399913103948550884415767303267816442298048327314644285537057551816422704385531590720063878197564580833544145136208498569447432646260538425069864561672873229337814009762420662718781619168322209295748016986540543664968432733474595782566975342309117285811157976844173176619783437072643993122814291235787397192692393253175118852432070944005920042118585707274248094264502733009028339158661391294921425244495987112809046666318068478115609885977437591811515903305534649710766135075811680012309987359800305752615524489798321648442995798163117907656106136947367892914136917514167706840673125385769416723618198132343218047021324629782259388631202462976486176119557935904573703065947511678136774051928467333724654754906268825496039157151331891111630172738497169828741055051832342794793047404597085226925072611820078532974435188493865709527572519313870401919204966628292285846177771225654466324438818199280101608203718030917667966191484000405401535222850034788909233965491803125798744989065099774341775247486630931237072494431319606663455574824970812638226584200603610961769080959864880956444971303822432543996862809231328717742154660162694829031334472257241097768817540732660184452480967307128450809767209432392223971706557970998645784145297670769799231649791248887490452984234155940952473070087739329837279843135540030953997929273759290784425643251187044030338221036632627130427722612194544556452516799417964416162136915976643526881405458724691315195450691201831185384118052177506846932786764514111877691336204103815528447 |

証拠写真：

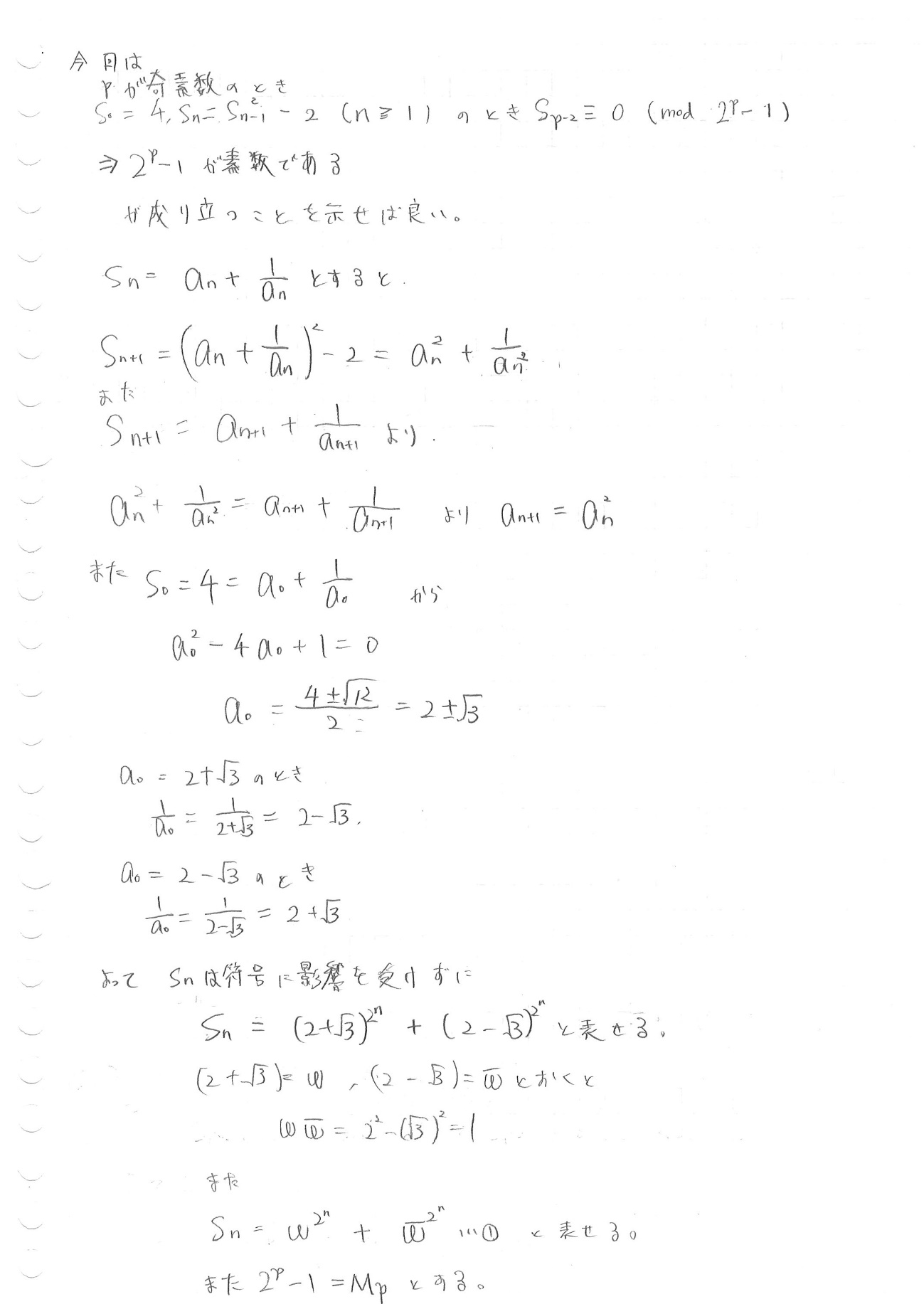


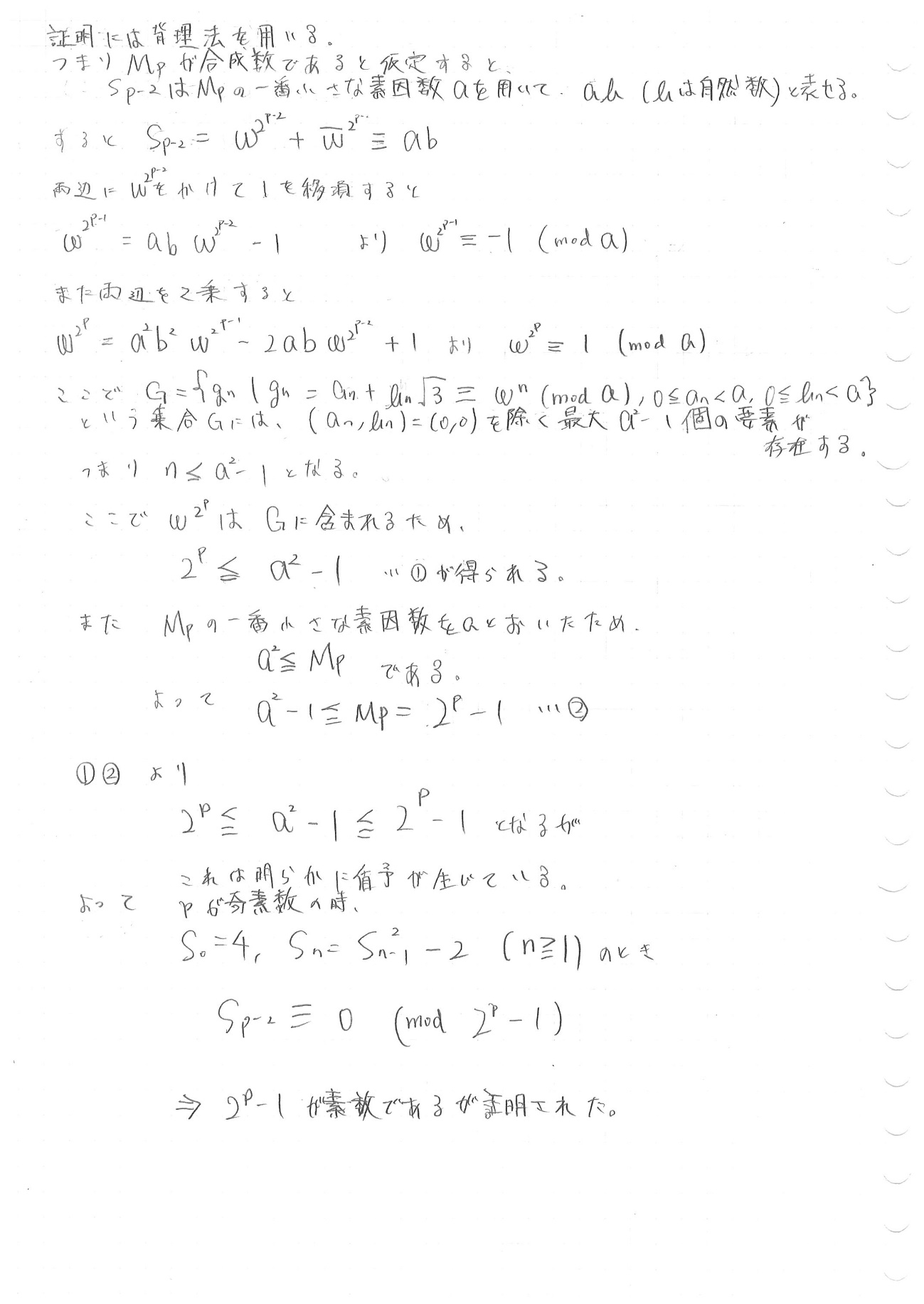
訳も分からない方法を使ったと思われたくなかったので自分でも証明してみた。

こちらの二つのサイトで紹介されている証明方法を参考にした。

https://ja.wikipedia.org/wiki/リュカ–レーマー・テストの証明

<https://primes.utm.edu/notes/proofs/LucasLehmer.html>





矛盾