

The code: <https://github.com/cmc2374/DiscreteMath-Fall2018-Prime-NUmbers>

1.

```
gcd( 4278 8602):  
gcd( 8602 4278 )  
gcd( 4278 46 )  
answer: 46
```

```
gcd( 406 555 ):  
gcd( 555 406 )  
gcd( 406 149 )  
gcd( 149 108 )  
gcd( 108 41 )  
gcd( 41 26 )  
gcd( 26 15 )  
gcd( 15 11 )  
gcd( 11 4 )  
gcd( 4 3 )  
gcd( 3 1 )  
answer: 1
```

```
gcd( 244 354 ):  
gcd( 354 244 )  
gcd( 244 110 )  
gcd( 110 24 )  
gcd( 24 14 )  
gcd( 14 10 )  
gcd( 10 4 )  
gcd( 4 2 )  
answer: 2
```

Number of GCD Digits(Top) Execution time (in seconds) (Bottom)

10	100	1000	1000 0	1000 00	1000 000	1000 0000	1000 0000 0	1000 0000 00	1000 0000 000	1000 0000 0000	...	1E+1 9	1E+5 1	1E+1 50	1E+2 63
0	0	0	0	0	0	0	0.00 2002 2392 27	0.01 4995 3365 3	0.00 1993 4177 4	0.00 1000 6427 76		0.00 1004 4574 74	0.00 3006 2198 64	0.02 7963 8767 2	0.04 2996 8833 9

2.

Number of primes generated vs time (seconds)

10	100	1000	10000	100000	1000000
0	0	0	0.316224575	23.27468538	240.39138311

This is  $O(n^2)$ . This algorithm was taken from mathematica. According to some background research the typical  $O$  bound is  $O(n \log n)$ . To modify our algorithm to achieve this we would need to explicitly remove the unused elements instead of replacing them with 0 as we did in our implementation. This would allow us to generate significantly more primes.

For example

```
def sieve_eratosthenes(n):
    primes = []
    for x in range(2, n+1):
        if x > n:
            break
        if x < 2:
            continue
        if x < 2:
            continue
        list.insert(x,0)
```

The `list.insert(x,0)` should be removed and the index made an iterator instead of explicit for loop. An iterator would fix any index out of bounds issues from removing items of the linked list. This new code will do the  $O(n \log n)$  we want. (Of course since this was an academic experiment/find I leave my results as is to show what I learned from testing the algorithm). This would scale akin to the first question then.

3.

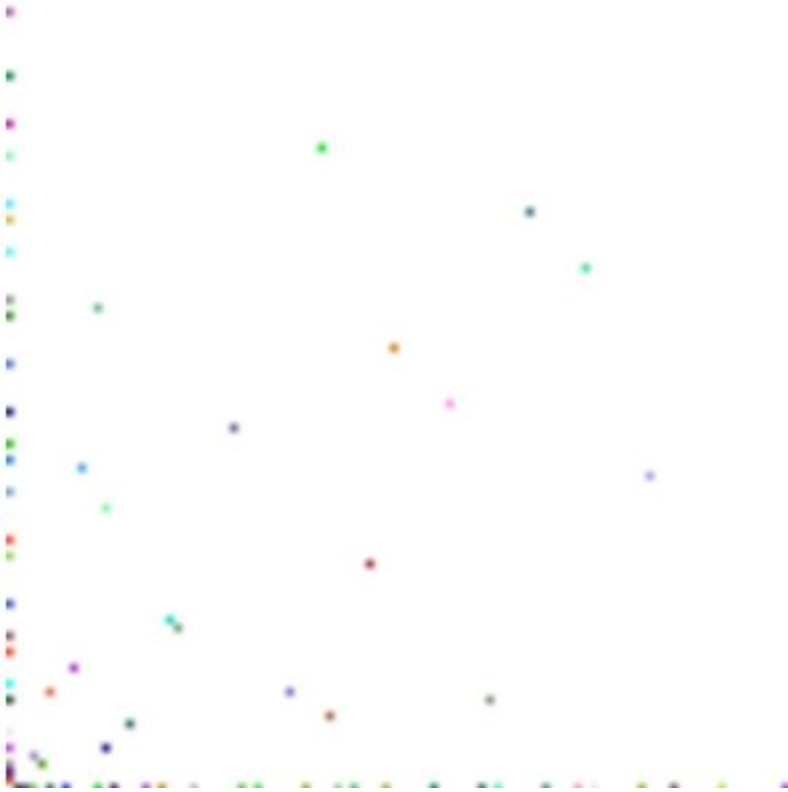
	10	100	1000	10000	100000	1000000
Sieve (s)	0	0	0	0.200525522 2	22.23337603	To slow
Fermats (s)	0	0	0	0	0	0
Division (s)	0	0	0	0	0	0

Division and Fermat's will be  $O(n)$  and  $O(1)$  processes respectively, so these will scale extremely well past the  $O(n^2)$  Sieve. However, Fermat's version will also break on some systems with low system based integer sizes. To improve this would need to sacrifice the  $O(1)$  calculation time, but would give larger testing range to some computers. I opted to go for the  $O(1)$  since there were numerous problems associated with implementing Fermat's the other way discussed on Piazza.

6.

Our visualization shows the distribution of prime numbers in a cartesian coordinate system as distances from the origin (0,0). For example, each number distance on the coordinate plane is marked with a color. Then after our algorithm, all the colors plotted represent the distribution of primes as distance from the origin (0,0). To make it extra pretty, we randomized the colors of the points (except white!)

Example:







Extra stuff you can look at if you want ;)

1 digit	2 digits	3 digits	4 digits	5 digit	6 digits	7 digits	8 digits	9 digits	10 digits
---------	----------	----------	----------	---------	----------	----------	----------	----------	-----------

gcd( 8 1 ) answer: 1	gcd( 66 12 ) gcd( 12 6 ) answer: 6	gcd( 125 83 ) gcd( 83 42 ) gcd( 42 41 ) gcd( 41 1 ) answer: 1	gcd( 1919 102 ) gcd( 102 83 ) gcd( 83 19 ) gcd( 19 7 ) gcd( 7 5 ) gcd( 5 2 ) gcd( 2 1 ) answer: 1	gcd( 19340 12345 ) gcd( 12345 6995 ) gcd( 6995 5350 ) gcd( 5350 1645 ) gcd( 1645 415 ) gcd( 415 400 ) gcd( 400 15 ) gcd( 15 10 ) gcd( 10 5 ) answer: 5	gcd( 134514 123456 ) gcd( 123456 11058 ) gcd( 11058 1818 ) gcd( 1818 150 ) gcd( 150 18 ) gcd( 18 6 ) answer: 6	gcd( 1234112 455 ) gcd( 455 152 ) gcd( 152 151 ) gcd( 151 1 ) answer: 1	gcd( 89891342 12345678 ) gcd( 12345678 3471596 ) gcd( 3471596 1930890 ) gcd( 1930890 1540706 ) gcd( 1540706 390184 ) gcd( 390184 370154 ) gcd( 370154 20030 ) gcd( 20030 9614 ) gcd( 9614 802 ) gcd( 802 792 ) gcd( 792 10 ) gcd( 10 2 ) answer: 2	gcd( 98812313 8 ) gcd( 12345678 9 ) gcd( 12345678 9 468826 ) gcd( 468826 155551 ) gcd( 155551 2173 ) gcd( 2173 1268 ) gcd( 1268 905 ) gcd( 905 363 ) gcd( 363 179 ) gcd( 179 5 ) gcd( 5 4 ) gcd( 4 1 ) answer: 1	gcd( 8989819 282 ) gcd( 1234567 890 ) gcd( 1234567 890 ) gcd( 890 3478440 ) gcd( 3478440 52 ) gcd( 52 3478440 ) gcd( 3478440 52 ) gcd( 52 1910357 ) gcd( 1910357 34 ) gcd( 34 1910357 ) gcd( 1910357 34 ) gcd( 34 1568083 ) gcd( 1568083 18 ) gcd( 18 3422741 ) gcd( 3422741 6 ) gcd( 6 1989865 ) gcd( 1989865 4 ) gcd( 4 1432876 ) gcd( 1432876 2 ) gcd( 2 5569892 ) gcd( 5569892 3188978 ) gcd( 3188978 2380914 )
-------------------------	--	---	--	---	--	---	--	--	--



									) gcd( 2380914 808064 ) gcd( 808064 764786 ) gcd( 764786 43278 ) gcd( 43278 29060 ) gcd( 29060 14218 ) gcd( 14218 624 ) gcd( 624 490 ) gcd( 490 134 ) gcd( 134 88 ) gcd( 88 46 ) gcd( 46 42 ) gcd( 42 4 ) gcd( 4 2 ) answer: 2
--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Some extra extra large values

```
12341234123412341234
123412349123491239412
gcd( 123412349123491239412 12341234123412341234 )
gcd( 12341234123412341234 7889367827072 )
gcd( 7889367827072 6482673190642 )
gcd( 6482673190642 1406694636430 )
gcd( 1406694636430 855894644922 )
gcd( 855894644922 550799991508 )
gcd( 550799991508 305094653414 )
gcd( 305094653414 245705338094 )
gcd( 245705338094 59389315320 )
gcd( 59389315320 8148076814 )
gcd( 8148076814 2352777622 )
gcd( 2352777622 1089743948 )
gcd( 1089743948 173289726 )
gcd( 173289726 50005592 )
gcd( 50005592 23272950 )
gcd( 23272950 3459692 )
gcd( 3459692 2514798 )
gcd( 2514798 944894 )
gcd( 944894 625010 )
gcd( 625010 319884 )
gcd( 319884 305126 )
gcd( 305126 14758 )
gcd( 14758 9966 )
gcd( 9966 4792 )
gcd( 4792 382 )
gcd( 382 208 )
gcd( 208 174 )
gcd( 174 34 )
gcd( 34 4 )
gcd( 4 2 )
answer: 2
```

Lots of Digits:

12384123894129834129384123498123849

12348123489123941982341923412398412

gcd( 12348123489123941982341923412398412

36000405005892147042200085725437 )

gcd( 36000405005892147042200085725437 35984977108827693909494094298958 )

gcd( 35984977108827693909494094298958 15427897064453132705991426479 )

gcd( 15427897064453132705991426479 7121154522988439122087749930 )

gcd( 7121154522988439122087749930 1185588018476254461815926619 )

gcd( 1185588018476254461815926619 7626412130912351192190216 )

gcd( 7626412130912351192190216 3494138184840027026443139 )

gcd( 3494138184840027026443139 638135761232297139303938 )

gcd( 638135761232297139303938 303459378678541329923449 )

gcd( 303459378678541329923449 31217003875214479457040 )

gcd( 31217003875214479457040 22506343801611014810089 )

gcd( 22506343801611014810089 8710660073603464646951 )

gcd( 8710660073603464646951 5085023654404085516187 )

gcd( 5085023654404085516187 3625636419199379130764 )

gcd( 3625636419199379130764 1459387235204706385423 )

gcd( 1459387235204706385423 706861948789966359918 )

gcd( 706861948789966359918 45663337624773665587 )

gcd( 45663337624773665587 21911884418361376113 )

gcd( 21911884418361376113 1839568788050913361 )

gcd( 1839568788050913361 1676627749801329142 )

gcd( 1676627749801329142 162941038249584219 )

gcd( 162941038249584219 47217367305486952 )

gcd( 47217367305486952 21288936333123363 )

gcd( 21288936333123363 4639494639240226 )

gcd( 4639494639240226 2730957776162459 )

gcd( 2730957776162459 1908536863077767 )

gcd( 1908536863077767 822420913084692 )

gcd( 822420913084692 263695036908383 )

gcd( 263695036908383 31335802359543 )

gcd( 31335802359543 13008618032039 )

gcd( 13008618032039 5318566295465 )

gcd( 5318566295465 2371485441109 )

gcd( 2371485441109 575595413247 )

gcd( 575595413247 69103788121 )

gcd( 69103788121 22765108279 )

gcd( 22765108279 808463284 )

gcd( 808463284 128136327 )

gcd( 128136327 39645322 )

gcd( 39645322 9200361 )

```
gcd( 9200361 2843878 )
gcd( 2843878 668727 )
gcd( 668727 168970 )
gcd( 168970 161817 )
gcd( 161817 7153 )
gcd( 7153 4451 )
gcd( 4451 2702 )
gcd( 2702 1749 )
gcd( 1749 953 )
gcd( 953 796 )
gcd( 796 157 )
gcd( 157 11 )
gcd( 11 3 )
gcd( 3 2 )
gcd( 2 1 )
answer: 1
```

A ton of digits:

```
1239461239847612938746192837461982376419823764198237649182736419823476
98162349817236498
1324691827364918237641982736476473289619283764918273641982364918273649
18236491832637733
```

```
gcd(
123946123984761293874619283746198237641982376419823764918273641982364918273649182364
91832637733
1239461239847612938746192837461982376419823764198237649182736419823476981623
49817236498 )
```

```
gcd(
1239461239847612938746192837461982376419823764198237649182736419823476981623
49817236498
8523058751730529889578989901449091319946000072003599279962849845017220074142
015401235 )
```

```
gcd(
8523058751730529889578989901449091319946000072003599279962849845017220074142
015401235
4623301460533875420513425125910959162738375411773374998793744152106617124361
601619208 )
```

```
gcd(
4623301460533875420513425125910959162738375411773374998793744152106617124361
```

601619208  
3899757291196654469065564775538132157207624660230224281169105692910602949780  
413782027 )  
gcd(  
3899757291196654469065564775538132157207624660230224281169105692910602949780  
413782027  
7235441693372209514478603503728270055307507515431507176246384591960141745811  
87837181 )  
gcd(  
7235441693372209514478603503728270055307507515431507176246384591960141745811  
87837181  
2820364445105497118262630236739971295538709025144706930459133969305320768744  
74596122 )  
gcd(  
2820364445105497118262630236739971295538709025144706930459133969305320768744  
74596122  
1594712803161215277953343030248327464230089465142093315328116653349500208322  
38644937 )  
gcd(  
1594712803161215277953343030248327464230089465142093315328116653349500208322  
38644937  
1225651641944281840309287206491643831308619560002613615131017315955820560422  
35951185 )  
gcd(  
1225651641944281840309287206491643831308619560002613615131017315955820560422  
35951185  
3690611612169334376440558237566836329214699051394797001970993373936796479000  
2693752 )  
gcd(  
3690611612169334376440558237566836329214699051394797001970993373936796479000  
2693752  
1184681582934815273771197352215929325442098445841745145397193037747816167222  
7869929 )  
gcd(  
1184681582934815273771197352215929325442098445841745145397193037747816167222  
7869929  
1365668633648885551269661809190483528884037138695615657794142606933479773319  
083965 )  
gcd(  
1365668633648885551269661809190483528884037138695615657794142606933479773319  
083965  
9214667601570683275546790486354250233486873488525261916187895220103234856751  
98209 )

gcd(  
9214667601570683275546790486354250233486873488525261916187895220103234856751  
98209  
4442018734918172237149827605550585055353497898430894661753530849231562876438  
85756 )

gcd(  
4442018734918172237149827605550585055353497898430894661753530849231562876438  
85756  
3306301317343388012471352752530801227798776916634725926808335216401091038742  
6697 )

gcd(  
3306301317343388012471352752530801227798776916634725926808335216401091038742  
6697  
1438270223717678209370690272605434592150879068057509569026950679101445260733  
8695 )

gcd(  
1438270223717678209370690272605434592150879068057509569026950679101445260733  
8695  
4297608699080315937299722073199320434970187805197067887544338581982005172749  
307 )

gcd(  
4297608699080315937299722073199320434970187805197067887544338581982005172749  
307  
1489876139935834281807736506456384616598227264983892027636491045068437089090  
774 )

gcd(  
1489876139935834281807736506456384616598227264983892027636491045068437089090  
774  
1317856419208647373684249060286551201773733275229283832271356491845130994567  
759 )

gcd(  
1317856419208647373684249060286551201773733275229283832271356491845130994567  
759  
1720197207271869081234874461698334148244939897546081953651345532233060945230  
15 )

gcd(  
1720197207271869081234874461698334148244939897546081953651345532233060945230  
15  
1137183741183390168198369370977172980022753469470264647154146192819883329066  
54 )

gcd(  
1137183741183390168198369370977172980022753469470264647154146192819883329066  
54

```

5830134660884789130365050907211611682221864280758173064971993394131776161636
1 )
    gcd(
5830134660884789130365050907211611682221864280758173064971993394131776161636
1
5541702750949112551618642802560118118005670413944473406569468534067057129029
3 )
    gcd(
5541702750949112551618642802560118118005670413944473406569468534067057129029
3
2884319099356765787464081046514935642161938668136996584025248600647190326068
)
    gcd(
2884319099356765787464081046514935642161938668136996584025248600647190326068
614964621712575554368888141817403978979869444841798969214961928373955095001 )
    gcd(
614964621712575554368888141817403978979869444841798969214961928373955095001
424460612506463569988528479245319726242460888769800707165400887151369946064 )
    gcd(
424460612506463569988528479245319726242460888769800707165400887151369946064
190504009206111984380359662572084252737408556071998262049561041222585148937 )
    gcd(
190504009206111984380359662572084252737408556071998262049561041222585148937
43452594094239601227809154101151220767643776625804183066278804706199648190 )
    gcd(
43452594094239601227809154101151220767643776625804183066278804706199648190
16693632829153579469123046167479369666833449568781529784445822397786556177 )
    gcd(
16693632829153579469123046167479369666833449568781529784445822397786556177
10065328435932442289563061766192481433976877488241123497387159910626535836 )
    gcd(
10065328435932442289563061766192481433976877488241123497387159910626535836
6628304393221137179559984401286888232856572080540406287058662487160020341 )
    gcd(
6628304393221137179559984401286888232856572080540406287058662487160020341
3437024042711305110003077364905593201120305407700717210328497423466515495 )
    gcd(
3437024042711305110003077364905593201120305407700717210328497423466515495
3191280350509832069556907036381295031736266672839689076730165063693504846 )
    gcd(
3191280350509832069556907036381295031736266672839689076730165063693504846
245743692201473040446170328524298169384038734861028133598332359773010649 )

```

gcd(  
245743692201473040446170328524298169384038734861028133598332359773010649  
242356044092155584202863094089716999127801854507351473550176746417377058 )  
gcd(  
242356044092155584202863094089716999127801854507351473550176746417377058  
3387648109317456243307234434581170256236880353676660048155613355633591 )  
gcd(  
3387648109317456243307234434581170256236880353676660048155613355633591  
1833028330616190928049449234453910934983349396308610131128198167392097 )  
gcd(  
1833028330616190928049449234453910934983349396308610131128198167392097  
1554619778701265315257785200127259321253530957368049917027415188241494 )  
gcd(  
1554619778701265315257785200127259321253530957368049917027415188241494  
278408551914925612791664034326651613729818438940560214100782979150603 )  
gcd(  
278408551914925612791664034326651613729818438940560214100782979150603  
162577019126637251299465028494001252604438762665248846523500292488479 )  
gcd(  
162577019126637251299465028494001252604438762665248846523500292488479  
115831532788288361492199005832650361125379676275311367577282686662124 )  
gcd(  
115831532788288361492199005832650361125379676275311367577282686662124  
46745486338348889807266022661350891479059086389937478946217605826355 )  
gcd(  
46745486338348889807266022661350891479059086389937478946217605826355  
22340560111590581877666960509948578167261503495436409684847475009414 )  
gcd(  
22340560111590581877666960509948578167261503495436409684847475009414  
2064366115167726051932101641453735144536079399064659576522655807527 )  
gcd(  
2064366115167726051932101641453735144536079399064659576522655807527  
1696898959913321358345944095411226721900709504789813919620916934144 )  
gcd(  
1696898959913321358345944095411226721900709504789813919620916934144  
367467155254404693586157546042508422635369894274845656901738873383 )  
gcd( 367467155254404693586157546042508422635369894274845656901738873383  
227030338895702584001313911241193031359229927690431292013961440612 )  
gcd( 227030338895702584001313911241193031359229927690431292013961440612  
140436816358702109584843634801315391276139966584414364887777432771 )  
gcd( 140436816358702109584843634801315391276139966584414364887777432771  
86593522537000474416470276439877640083089961106016927126184007841 )



gcd( 86593522537000474416470276439877640083089961106016927126184007841  
53843293821701635168373358361437751193050005478397437761593424930 )  
gcd( 53843293821701635168373358361437751193050005478397437761593424930  
32750228715298839248096918078439888890039955627619489364590582911 )  
gcd( 32750228715298839248096918078439888890039955627619489364590582911  
21093065106402795920276440282997862303010049850777948397002842019 )  
gcd( 21093065106402795920276440282997862303010049850777948397002842019  
11657163608896043327820477795442026587029905776841540967587740892 )  
gcd( 11657163608896043327820477795442026587029905776841540967587740892  
9435901497506752592455962487555835715980144073936407429415101127 )  
gcd( 9435901497506752592455962487555835715980144073936407429415101127  
2221262111389290735364515307886190871049761702905133538172639765 )  
gcd( 2221262111389290735364515307886190871049761702905133538172639765  
550853051949589650997901256011072231781097262315873276724542067 )  
gcd( 550853051949589650997901256011072231781097262315873276724542067  
17849903590932131372910283841901943925372653641640431274471497 )  
gcd( 17849903590932131372910283841901943925372653641640431274471497  
15355944221625709810592740754013914019917653066660338490397157 )  
gcd( 15355944221625709810592740754013914019917653066660338490397157  
2493959369306421562317543087888029905455000574980092784074340 )  
gcd( 2493959369306421562317543087888029905455000574980092784074340  
392188005787180436687482226685734587187649616779781785951117 )  
gcd( 392188005787180436687482226685734587187649616779781785951117  
140831334583338942192649727773622382329102874301402068367638 )  
gcd( 140831334583338942192649727773622382329102874301402068367638  
110525336620502552302182771138489822529443868176977649215841 )  
gcd( 110525336620502552302182771138489822529443868176977649215841  
30305997962836389890466956635132559799659006124424419151797 )  
gcd( 30305997962836389890466956635132559799659006124424419151797  
19607342731993382630781901233092143130466849803704391760450 )  
gcd( 19607342731993382630781901233092143130466849803704391760450  
10698655230843007259685055402040416669192156320720027391347 )  
gcd( 10698655230843007259685055402040416669192156320720027391347  
8908687501150375371096845831051726461274693482984364369103 )  
gcd( 8908687501150375371096845831051726461274693482984364369103  
1789967729692631888588209570988690207917462837735663022244 )  
gcd( 1789967729692631888588209570988690207917462837735663022244  
1748816582379847816744007547096965629604842132041712280127 )  
gcd( 1748816582379847816744007547096965629604842132041712280127  
41151147312784071844202023891724578312620705693950742117 )  
gcd( 41151147312784071844202023891724578312620705693950742117  
2046839524291679928752254364453334047477249289578111213 )

gcd( 20468395242916799287522543644533340474772492895781111213  
214356826950473269156936602657897363075719902388519691 )  
gcd( 214356826950473269156936602657897363075719902388519691  
104496682621838717613566392033090982579102168871740568 )  
gcd( 104496682621838717613566392033090982579102168871740568  
5363461706795833929803818591715397917515564645038555 )  
gcd( 5363461706795833929803818591715397917515564645038555  
2590910192717872947293838790498422146306440616008023 )  
gcd( 2590910192717872947293838790498422146306440616008023  
181641321360088035216141010718553624902683413022509 )  
gcd( 181641321360088035216141010718553624902683413022509  
47931693676640454267864640438671397668872833692897 )  
gcd( 47931693676640454267864640438671397668872833692897  
37846240330166672412547089402539431896064911943818 )  
gcd( 37846240330166672412547089402539431896064911943818  
10085453346473781855317551036131965772807921749079 )  
gcd( 10085453346473781855317551036131965772807921749079  
7589880290745326846594436294143534577641146696581 )  
gcd( 7589880290745326846594436294143534577641146696581  
2495573055728455008723114741988431195166775052498 )  
gcd( 2495573055728455008723114741988431195166775052498  
103161123559961820425092068178240992140821539087 )  
gcd( 103161123559961820425092068178240992140821539087  
19706090289371318520905105710647383787058114410 )  
gcd( 19706090289371318520905105710647383787058114410  
4630672113105227820566539625004073205530967037 )  
gcd( 4630672113105227820566539625004073205530967037  
1183401836950407238638947210631090964934246262 )  
gcd( 1183401836950407238638947210631090964934246262  
1080466602254006104649697993110800310728228251 )  
gcd( 1080466602254006104649697993110800310728228251  
102935234696401133989249217520290654206018011 )  
gcd( 102935234696401133989249217520290654206018011  
51114255289994764757205817907893768668048141 )  
gcd( 51114255289994764757205817907893768668048141  
706724116411604474837581704503116869921729 )  
gcd( 706724116411604474837581704503116869921729  
230118908359242568899935183669354033683653 )  
gcd( 230118908359242568899935183669354033683653  
16367391333876768137776153495054768870770 )  
gcd( 16367391333876768137776153495054768870770  
975429684967814971069034738587269492873 )

gcd( 975429684967814971069034738587269492873  
760516374391728600671597677658456984802 )  
gcd( 760516374391728600671597677658456984802  
214913310576086370397437060928812508071 )  
gcd( 214913310576086370397437060928812508071  
115776442663469489479286494872019460589 )  
gcd( 115776442663469489479286494872019460589  
99136867912616880918150566056793047482 )  
gcd( 99136867912616880918150566056793047482  
16639574750852608561135928815226413107 )  
gcd( 16639574750852608561135928815226413107  
15938994158353838112470921980660981947 )  
gcd( 15938994158353838112470921980660981947  
700580592498770448665006834565431160 )  
gcd( 700580592498770448665006834565431160  
526221123380888241840771620221496427 )  
gcd( 526221123380888241840771620221496427  
174359469117882206824235214343934733 )  
gcd( 174359469117882206824235214343934733  
3142716027241621368065977189692228 )  
gcd( 3142716027241621368065977189692228  
1510087619593031580606468910862193 )  
gcd( 1510087619593031580606468910862193  
122540788055558206853039367967842 )  
gcd( 122540788055558206853039367967842 39598162926333098369996495248089 )  
gcd( 39598162926333098369996495248089 3746299276558911743049882223575 )  
gcd( 3746299276558911743049882223575 2135170160743980939497673012339 )  
gcd( 2135170160743980939497673012339 1611129115814930803552209211236 )  
gcd( 1611129115814930803552209211236 524041044929050135945463801103 )  
gcd( 524041044929050135945463801103 39005981027780395715817807927 )  
gcd( 39005981027780395715817807927 16963291567904991639832298052 )  
gcd( 16963291567904991639832298052 5079397891970412436153211823 )  
gcd( 5079397891970412436153211823 1725097891993754331372662583 )  
gcd( 1725097891993754331372662583 1629202107982903773407886657 )  
gcd( 1629202107982903773407886657 95895784010850557964775926 )  
gcd( 95895784010850557964775926 94869563809294845971471841 )  
gcd( 94869563809294845971471841 1026220201555711993304085 )  
gcd( 1026220201555711993304085 457305266169342587496021 )  
gcd( 457305266169342587496021 111609669217026818312043 )  
gcd( 111609669217026818312043 10866589301235314247849 )  
gcd( 10866589301235314247849 2943776204673675833553 )  
gcd( 2943776204673675833553 2035260687214286747190 )  
gcd( 2035260687214286747190 908515517459389086363 )

gcd( 908515517459389086363 218229652295508574464 )  
gcd( 218229652295508574464 35596908277354788507 )  
gcd( 35596908277354788507 4648202631379843422 )  
gcd( 4648202631379843422 3059489857695884553 )  
gcd( 3059489857695884553 1588712773683958869 )  
gcd( 1588712773683958869 1470777084011925684 )  
gcd( 1470777084011925684 117935689672033185 )  
gcd( 117935689672033185 55548807947527464 )  
gcd( 55548807947527464 6838073776978257 )  
gcd( 6838073776978257 844217731701408 )  
gcd( 844217731701408 84331923366993 )  
gcd( 84331923366993 898498031478 )  
gcd( 898498031478 771606439539 )  
gcd( 771606439539 126891591939 )  
gcd( 126891591939 10256887905 )  
gcd( 10256887905 3808937079 )  
gcd( 3808937079 2639013747 )  
gcd( 2639013747 1169923332 )  
gcd( 1169923332 299167083 )  
gcd( 299167083 272422083 )  
gcd( 272422083 26745000 )  
gcd( 26745000 4972083 )  
gcd( 4972083 1884585 )  
gcd( 1884585 1202913 )  
gcd( 1202913 681672 )  
gcd( 681672 521241 )  
gcd( 521241 160431 )  
gcd( 160431 39948 )  
gcd( 39948 639 )  
gcd( 639 330 )  
gcd( 330 309 )  
gcd( 309 21 )  
gcd( 21 15 )  
gcd( 15 6 )  
gcd( 6 3 )  
answer: 3  
Wow...