

# Gaussian\_primes

July 23, 2021

```
[ ]: @Author: Kazi Abu Rousan
```

```
[1]: z = 2 + 1j*3  
print(z)  
print(type(z))
```

```
(2+3j)  
<class 'complex'>
```

```
[2]: z1 = 2 + 1j*3  
z2 = 5 + 1j*2  
print(z1*z2)
```

```
(4+19j)
```

```
[3]: print(z.real)
```

```
2.0
```

```
[4]: print(z.imag)
```

```
3.0
```

```
[5]: print(abs(z))
```

```
3.605551275463989
```

```
[6]: import matplotlib.pyplot as plt  
from sympy import isprime#use this to check if a number is ordinary prime or not
```

```
[7]: def gprime(z):#check if z is gaussian prime or not, return true or false  
    re = int(abs(z.real)); im = int(abs(z.imag))  
    if re == 0 and im == 0:  
        return False  
    d = (re**2+im**2)  
    if re != 0 and im != 0:  
        return isprime(d)  
    if re == 0 or im == 0:
```

```

abs_val = int(abs(z))
if abs_val % 4 == 3:
    return isprime(abs_val)
else:
    return False

```

```

[8]: print(gprime(1j*3))
      print(gprime(5))
      print(gprime(4+1j*5))

```

True  
False  
True

```

[9]: def gaussian_prime_inrange(n):
      gauss_pri = []
      for a in range(-n,n+1):
          for b in range(-n,n+1):
              gaussian_int = a + 1j*b
              if gprime(gaussian_int):
                  gauss_pri.append(gaussian_int)
      return gauss_pri

```

```

[10]: gaussain_pri_array = gaussian_prime_inrange(100)
       print(gaussain_pri_array)

```

```

[(-100-99j), (-100-89j), (-100-87j), (-100-83j), (-100-81j), (-100-73j),
(-100-67j), (-100-61j), (-100-57j), (-100-53j), (-100-51j), (-100-49j),
(-100-41j), (-100-37j), (-100-27j), (-100-23j), (-100-17j), (-100-13j),
(-100-3j), (-100+3j), (-100+13j), (-100+17j), (-100+23j), (-100+27j),
(-100+37j), (-100+41j), (-100+49j), (-100+51j), (-100+53j), (-100+57j),
(-100+61j), (-100+67j), (-100+73j), (-100+81j), (-100+83j), (-100+87j),
(-100+89j), (-100+99j), (-99-100j), (-99-94j), (-99-74j), (-99-50j), (-99-34j),
(-99-26j), (-99-10j), (-99-4j), (-99+4j), (-99+10j), (-99+26j), (-99+34j),
(-99+50j), (-99+74j), (-99+94j), (-99+100j), (-98-97j), (-98-93j), (-98-85j),
(-98-83j), (-98-65j), (-98-57j), (-98-53j), (-98-47j), (-98-37j), (-98-27j),
(-98-23j), (-98-15j), (-98-5j), (-98-3j), (-98+3j), (-98+5j), (-98+15j),
(-98+23j), (-98+27j), (-98+37j), (-98+47j), (-98+53j), (-98+57j), (-98+65j),
(-98+83j), (-98+85j), (-98+93j), (-98+97j), (-97-98j), (-97-90j), (-97-80j),
(-97-78j), (-97-72j), (-97-68j), (-97-60j), (-97-52j), (-97-50j), (-97-42j),
(-97-38j), (-97-32j), (-97-28j), (-97-18j), (-97-8j), (-97-2j), (-97+2j),
(-97+8j), (-97+18j), (-97+28j), (-97+32j), (-97+38j), (-97+42j), (-97+50j),
(-97+52j), (-97+60j), (-97+68j), (-97+72j), (-97+78j), (-97+80j), (-97+90j),
(-97+98j), (-96-91j), (-96-89j), (-96-65j), (-96-59j), (-96-55j), (-96-49j),
(-96-31j), (-96-11j), (-96-5j), (-96+5j), (-96+11j), (-96+31j), (-96+49j),
(-96+55j), (-96+59j), (-96+65j), (-96+89j), (-96+91j), (-95-92j), (-95-86j),
(-95-82j), (-95-68j), (-95-66j), (-95-64j), (-95-56j), (-95-54j), (-95-48j),

```

(-95-42j), (-95-36j), (-95-34j), (-95-24j), (-95-18j), (-95-16j), (-95-14j),  
(-95-4j), (-95-2j), (-95+2j), (-95+4j), (-95+14j), (-95+16j), (-95+18j),  
(-95+24j), (-95+34j), (-95+36j), (-95+42j), (-95+48j), (-95+54j), (-95+56j),  
(-95+64j), (-95+66j), (-95+68j), (-95+82j), (-95+86j), (-95+92j), (-94-99j),  
(-94-91j), (-94-85j), (-94-79j), (-94-75j), (-94-71j), (-94-69j), (-94-51j),  
(-94-45j), (-94-39j), (-94-35j), (-94-29j), (-94-25j), (-94-21j), (-94-5j),  
(-94-1j), (-94+1j), (-94+5j), (-94+21j), (-94+25j), (-94+29j), (-94+35j),  
(-94+39j), (-94+45j), (-94+51j), (-94+69j), (-94+71j), (-94+75j), (-94+79j),  
(-94+85j), (-94+91j), (-94+99j), (-93-98j), (-93-82j), (-93-52j), (-93-50j),  
(-93-38j), (-93-28j), (-93-22j), (-93-20j), (-93-8j), (-93+8j), (-93+20j),  
(-93+22j), (-93+28j), (-93+38j), (-93+50j), (-93+52j), (-93+82j), (-93+98j),  
(-92-95j), (-92-87j), (-92-67j), (-92-65j), (-92-63j), (-92-55j), (-92-53j),  
(-92-43j), (-92-37j), (-92-35j), (-92-17j), (-92-15j), (-92-7j), (-92+7j),  
(-92+15j), (-92+17j), (-92+35j), (-92+37j), (-92+43j), (-92+53j), (-92+55j),  
(-92+63j), (-92+65j), (-92+67j), (-92+87j), (-92+95j), (-91-96j), (-91-94j),  
(-91-90j), (-91-76j), (-91-74j), (-91-66j), (-91-64j), (-91-54j), (-91-50j),  
(-91-34j), (-91-30j), (-91-20j), (-91-16j), (-91-6j), (-91-4j), (-91+4j),  
(-91+6j), (-91+16j), (-91+20j), (-91+30j), (-91+34j), (-91+50j), (-91+54j),  
(-91+64j), (-91+66j), (-91+74j), (-91+76j), (-91+90j), (-91+94j), (-91+96j),  
(-90-97j), (-90-91j), (-90-79j), (-90-77j), (-90-67j), (-90-61j), (-90-53j),  
(-90-49j), (-90-43j), (-90-41j), (-90-29j), (-90-23j), (-90-19j), (-90-17j),  
(-90-13j), (-90-11j), (-90-1j), (-90+1j), (-90+11j), (-90+13j), (-90+17j),  
(-90+19j), (-90+23j), (-90+29j), (-90+41j), (-90+43j), (-90+49j), (-90+53j),  
(-90+61j), (-90+67j), (-90+77j), (-90+79j), (-90+91j), (-90+97j), (-89-100j),  
(-89-96j), (-89-80j), (-89-76j), (-89-74j), (-89-70j), (-89-66j), (-89-56j),  
(-89-54j), (-89-46j), (-89-44j), (-89-40j), (-89-30j), (-89-26j), (-89-14j),  
(-89-4j), (-89+4j), (-89+14j), (-89+26j), (-89+30j), (-89+40j), (-89+44j),  
(-89+46j), (-89+54j), (-89+56j), (-89+66j), (-89+70j), (-89+74j), (-89+76j),  
(-89+80j), (-89+96j), (-89+100j), (-88-87j), (-88-85j), (-88-83j), (-88-65j),  
(-88-57j), (-88-45j), (-88-35j), (-88-25j), (-88-23j), (-88-7j), (-88-3j),  
(-88+3j), (-88+7j), (-88+23j), (-88+25j), (-88+35j), (-88+45j), (-88+57j),  
(-88+65j), (-88+83j), (-88+85j), (-88+87j), (-87-100j), (-87-92j), (-87-88j),  
(-87-82j), (-87-52j), (-87-50j), (-87-38j), (-87-28j), (-87-22j), (-87-10j),  
(-87-2j), (-87+2j), (-87+10j), (-87+22j), (-87+28j), (-87+38j), (-87+50j),  
(-87+52j), (-87+82j), (-87+88j), (-87+92j), (-87+100j), (-86-95j), (-86-85j),  
(-86-71j), (-86-69j), (-86-65j), (-86-61j), (-86-45j), (-86-29j), (-86-19j),  
(-86-15j), (-86-11j), (-86-9j), (-86+9j), (-86+11j), (-86+15j), (-86+19j),  
(-86+29j), (-86+45j), (-86+61j), (-86+65j), (-86+69j), (-86+71j), (-86+85j),  
(-86+95j), (-85-98j), (-85-94j), (-85-88j), (-85-86j), (-85-84j), (-85-78j),  
(-85-76j), (-85-72j), (-85-64j), (-85-62j), (-85-58j), (-85-54j), (-85-52j),  
(-85-46j), (-85-44j), (-85-38j), (-85-36j), (-85-28j), (-85-26j), (-85-18j),  
(-85-16j), (-85-12j), (-85-2j), (-85+2j), (-85+12j), (-85+16j), (-85+18j),  
(-85+26j), (-85+28j), (-85+36j), (-85+38j), (-85+44j), (-85+46j), (-85+52j),  
(-85+54j), (-85+58j), (-85+62j), (-85+64j), (-85+72j), (-85+76j), (-85+78j),  
(-85+84j), (-85+86j), (-85+88j), (-85+94j), (-85+98j), (-84-85j), (-84-79j),  
(-84-71j), (-84-41j), (-84-31j), (-84-25j), (-84-19j), (-84-11j), (-84-1j),  
(-84+1j), (-84+11j), (-84+19j), (-84+25j), (-84+31j), (-84+41j), (-84+71j),  
(-84+79j), (-84+85j), (-83-100j), (-83-98j), (-83-88j), (-83-82j), (-83-78j),

(-83-72j), (-83-70j), (-83-62j), (-83-58j), (-83-30j), (-83-28j), (-83-18j),  
(-83+0j), (-83+18j), (-83+28j), (-83+30j), (-83+58j), (-83+62j), (-83+70j),  
(-83+72j), (-83+78j), (-83+82j), (-83+88j), (-83+98j), (-83+100j), (-82-95j),  
(-82-93j), (-82-87j), (-82-83j), (-82-77j), (-82-67j), (-82-65j), (-82-57j),  
(-82-55j), (-82-53j), (-82-47j), (-82-43j), (-82-37j), (-82-35j), (-82-25j),  
(-82-23j), (-82-17j), (-82-15j), (-82-3j), (-82+3j), (-82+15j), (-82+17j),  
(-82+23j), (-82+25j), (-82+35j), (-82+37j), (-82+43j), (-82+47j), (-82+53j),  
(-82+55j), (-82+57j), (-82+65j), (-82+67j), (-82+77j), (-82+83j), (-82+87j),  
(-82+93j), (-82+95j), (-81-100j), (-81-74j), (-81-64j), (-81-56j), (-81-46j),  
(-81-40j), (-81-34j), (-81-26j), (-81-20j), (-81-10j), (-81-4j), (-81+4j),  
(-81+10j), (-81+20j), (-81+26j), (-81+34j), (-81+40j), (-81+46j), (-81+56j),  
(-81+64j), (-81+74j), (-81+100j), (-80-97j), (-80-89j), (-80-79j), (-80-77j),  
(-80-69j), (-80-67j), (-80-63j), (-80-57j), (-80-53j), (-80-51j), (-80-47j),  
(-80-41j), (-80-33j), (-80-27j), (-80-21j), (-80-19j), (-80-17j), (-80-13j),  
(-80-11j), (-80-9j), (-80-7j), (-80+7j), (-80+9j), (-80+11j), (-80+13j),  
(-80+17j), (-80+19j), (-80+21j), (-80+27j), (-80+33j), (-80+41j), (-80+47j),  
(-80+51j), (-80+53j), (-80+57j), (-80+63j), (-80+67j), (-80+69j), (-80+77j),  
(-80+79j), (-80+89j), (-80+97j), (-79-94j), (-79-90j), (-79-84j), (-79-80j),  
(-79-74j), (-79-66j), (-79-64j), (-79-56j), (-79-54j), (-79-50j), (-79-40j),  
(-79-36j), (-79-26j), (-79-6j), (-79-4j), (-79+0j), (-79+4j), (-79+6j),  
(-79+26j), (-79+36j), (-79+40j), (-79+50j), (-79+54j), (-79+56j), (-79+64j),  
(-79+66j), (-79+74j), (-79+80j), (-79+84j), (-79+90j), (-79+94j), (-78-97j),  
(-78-85j), (-78-83j), (-78-55j), (-78-53j), (-78-47j), (-78-43j), (-78-35j),  
(-78-25j), (-78-17j), (-78-7j), (-78+7j), (-78+17j), (-78+25j), (-78+35j),  
(-78+43j), (-78+47j), (-78+53j), (-78+55j), (-78+83j), (-78+85j), (-78+97j),  
(-77-90j), (-77-82j), (-77-80j), (-77-72j), (-77-58j), (-77-50j), (-77-48j),  
(-77-40j), (-77-30j), (-77-20j), (-77-12j), (-77-10j), (-77+10j), (-77+12j),  
(-77+20j), (-77+30j), (-77+40j), (-77+48j), (-77+50j), (-77+58j), (-77+72j),  
(-77+80j), (-77+82j), (-77+90j), (-76-91j), (-76-89j), (-76-85j), (-76-61j),  
(-76-59j), (-76-51j), (-76-41j), (-76-39j), (-76-35j), (-76-31j), (-76-21j),  
(-76-11j), (-76-9j), (-76-5j), (-76+5j), (-76+9j), (-76+11j), (-76+21j),  
(-76+31j), (-76+35j), (-76+39j), (-76+41j), (-76+51j), (-76+59j), (-76+61j),  
(-76+85j), (-76+89j), (-76+91j), (-75-94j), (-75-64j), (-75-56j), (-75-52j),  
(-75-46j), (-75-44j), (-75-38j), (-75-34j), (-75-26j), (-75-16j), (-75-14j),  
(-75-8j), (-75-4j), (-75+4j), (-75+8j), (-75+14j), (-75+16j), (-75+26j),  
(-75+34j), (-75+38j), (-75+44j), (-75+46j), (-75+52j), (-75+56j), (-75+64j),  
(-75+94j), (-74-99j), (-74-91j), (-74-89j), (-74-81j), (-74-79j), (-74-55j),  
(-74-49j), (-74-39j), (-74-35j), (-74-29j), (-74-25j), (-74-15j), (-74-9j),  
(-74-5j), (-74-1j), (-74+1j), (-74+5j), (-74+9j), (-74+15j), (-74+25j),  
(-74+29j), (-74+35j), (-74+39j), (-74+49j), (-74+55j), (-74+79j), (-74+81j),  
(-74+89j), (-74+91j), (-74+99j), (-73-100j), (-73-72j), (-73-62j), (-73-60j),  
(-73-58j), (-73-50j), (-73-32j), (-73-30j), (-73-28j), (-73-22j), (-73-18j),  
(-73-8j), (-73-2j), (-73+2j), (-73+8j), (-73+18j), (-73+22j), (-73+28j),  
(-73+30j), (-73+32j), (-73+50j), (-73+58j), (-73+60j), (-73+62j), (-73+72j),  
(-73+100j), (-72-97j), (-72-85j), (-72-83j), (-72-77j), (-72-73j), (-72-55j),  
(-72-53j), (-72-47j), (-72-37j), (-72-7j), (-72-5j), (-72+5j), (-72+7j),  
(-72+37j), (-72+47j), (-72+53j), (-72+55j), (-72+73j), (-72+77j), (-72+83j),  
(-72+85j), (-72+97j), (-71-94j), (-71-86j), (-71-84j), (-71-70j), (-71-66j),

(-71-64j), (-71-60j), (-71-50j), (-71-44j), (-71-36j), (-71-34j), (-71-26j),  
(-71-20j), (-71-16j), (-71-14j), (-71-6j), (-71+0j), (-71+6j), (-71+14j),  
(-71+16j), (-71+20j), (-71+26j), (-71+34j), (-71+36j), (-71+44j), (-71+50j),  
(-71+60j), (-71+64j), (-71+66j), (-71+70j), (-71+84j), (-71+86j), (-71+94j),  
(-70-89j), (-70-83j), (-70-71j), (-70-69j), (-70-47j), (-70-41j), (-70-39j),  
(-70-37j), (-70-31j), (-70-29j), (-70-19j), (-70-17j), (-70-11j), (-70-3j),  
(-70+3j), (-70+11j), (-70+17j), (-70+19j), (-70+29j), (-70+31j), (-70+37j),  
(-70+39j), (-70+41j), (-70+47j), (-70+69j), (-70+71j), (-70+83j), (-70+89j),  
(-69-94j), (-69-86j), (-69-80j), (-69-70j), (-69-40j), (-69-26j), (-69-14j),  
(-69-10j), (-69+10j), (-69+14j), (-69+26j), (-69+40j), (-69+70j), (-69+80j),  
(-69+86j), (-69+94j), (-68-97j), (-68-95j), (-68-65j), (-68-57j), (-68-55j),  
(-68-53j), (-68-47j), (-68-43j), (-68-35j), (-68-23j), (-68-13j), (-68-7j),  
(-68-5j), (-68+5j), (-68+7j), (-68+13j), (-68+23j), (-68+35j), (-68+43j),  
(-68+47j), (-68+53j), (-68+55j), (-68+57j), (-68+65j), (-68+95j), (-68+97j),  
(-67-100j), (-67-92j), (-67-90j), (-67-82j), (-67-80j), (-67-60j), (-67-58j),  
(-67-52j), (-67-48j), (-67-40j), (-67-28j), (-67-22j), (-67-20j), (-67-18j),  
(-67-2j), (-67+0j), (-67+2j), (-67+18j), (-67+20j), (-67+22j), (-67+28j),  
(-67+40j), (-67+48j), (-67+52j), (-67+58j), (-67+60j), (-67+80j), (-67+82j),  
(-67+90j), (-67+92j), (-67+100j), (-66-95j), (-66-91j), (-66-89j), (-66-79j),  
(-66-71j), (-66-65j), (-66-41j), (-66-35j), (-66-29j), (-66-1j), (-66+1j),  
(-66+29j), (-66+35j), (-66+41j), (-66+65j), (-66+71j), (-66+79j), (-66+89j),  
(-66+91j), (-66+95j), (-65-98j), (-65-96j), (-65-92j), (-65-88j), (-65-86j),  
(-65-82j), (-65-68j), (-65-66j), (-65-62j), (-65-58j), (-65-48j), (-65-38j),  
(-65-36j), (-65-34j), (-65-28j), (-65-24j), (-65-18j), (-65-16j), (-65-14j),  
(-65-8j), (-65-6j), (-65-4j), (-65-2j), (-65+2j), (-65+4j), (-65+6j), (-65+8j),  
(-65+14j), (-65+16j), (-65+18j), (-65+24j), (-65+28j), (-65+34j), (-65+36j),  
(-65+38j), (-65+48j), (-65+58j), (-65+62j), (-65+66j), (-65+68j), (-65+82j),  
(-65+86j), (-65+88j), (-65+92j), (-65+96j), (-65+98j), (-64-95j), (-64-91j),  
(-64-85j), (-64-81j), (-64-79j), (-64-75j), (-64-71j), (-64-61j), (-64-59j),  
(-64-55j), (-64-45j), (-64-29j), (-64-25j), (-64-19j), (-64-11j), (-64-9j),  
(-64+9j), (-64+11j), (-64+19j), (-64+25j), (-64+29j), (-64+45j), (-64+55j),  
(-64+59j), (-64+61j), (-64+71j), (-64+75j), (-64+79j), (-64+81j), (-64+85j),  
(-64+91j), (-64+95j), (-63-92j), (-63-80j), (-63-58j), (-63-52j), (-63-50j),  
(-63-40j), (-63-38j), (-63-32j), (-63+32j), (-63+38j), (-63+40j), (-63+50j),  
(-63+52j), (-63+58j), (-63+80j), (-63+92j), (-62-85j), (-62-83j), (-62-73j),  
(-62-65j), (-62-55j), (-62-53j), (-62-47j), (-62-45j), (-62-43j), (-62-33j),  
(-62-23j), (-62-17j), (-62-13j), (-62-3j), (-62+3j), (-62+13j), (-62+17j),  
(-62+23j), (-62+33j), (-62+43j), (-62+45j), (-62+47j), (-62+53j), (-62+55j),  
(-62+65j), (-62+73j), (-62+83j), (-62+85j), (-61-100j), (-61-90j), (-61-86j),  
(-61-76j), (-61-64j), (-61-60j), (-61-56j), (-61-54j), (-61-50j), (-61-44j),  
(-61-34j), (-61-30j), (-61-26j), (-61-24j), (-61-14j), (-61-10j), (-61+10j),  
(-61+14j), (-61+24j), (-61+26j), (-61+30j), (-61+34j), (-61+44j), (-61+50j),  
(-61+54j), (-61+56j), (-61+60j), (-61+64j), (-61+76j), (-61+86j), (-61+90j),  
(-61+100j), (-60-97j), (-60-73j), (-60-71j), (-60-67j), (-60-61j), (-60-43j),  
(-60-41j), (-60-37j), (-60-31j), (-60-29j), (-60-23j), (-60-17j), (-60-13j),  
(-60+13j), (-60+17j), (-60+23j), (-60+29j), (-60+31j), (-60+37j), (-60+41j),  
(-60+43j), (-60+61j), (-60+67j), (-60+71j), (-60+73j), (-60+97j), (-59-96j),  
(-59-76j), (-59-64j), (-59-54j), (-59-50j), (-59-44j), (-59-40j), (-59-34j),

(-59-26j), (-59-24j), (-59-20j), (-59-14j), (-59-10j), (-59-6j), (-59+0j),  
(-59+6j), (-59+10j), (-59+14j), (-59+20j), (-59+24j), (-59+26j), (-59+34j),  
(-59+40j), (-59+44j), (-59+50j), (-59+54j), (-59+64j), (-59+76j), (-59+96j),  
(-58-85j), (-58-83j), (-58-77j), (-58-73j), (-58-67j), (-58-65j), (-58-63j),  
(-58-55j), (-58-53j), (-58-47j), (-58-37j), (-58-27j), (-58-25j), (-58-13j),  
(-58-7j), (-58-5j), (-58-3j), (-58+3j), (-58+5j), (-58+7j), (-58+13j),  
(-58+25j), (-58+27j), (-58+37j), (-58+47j), (-58+53j), (-58+55j), (-58+63j),  
(-58+65j), (-58+67j), (-58+73j), (-58+77j), (-58+83j), (-58+85j), (-57-100j),  
(-57-98j), (-57-88j), (-57-82j), (-57-80j), (-57-68j), (-57-52j), (-57-50j),  
(-57-32j), (-57-22j), (-57-8j), (-57-2j), (-57+2j), (-57+8j), (-57+22j),  
(-57+32j), (-57+50j), (-57+52j), (-57+68j), (-57+80j), (-57+82j), (-57+88j),  
(-57+98j), (-57+100j), (-56-95j), (-56-89j), (-56-81j), (-56-79j), (-56-75j),  
(-56-61j), (-56-51j), (-56-41j), (-56-39j), (-56-25j), (-56-15j), (-56-11j),  
(-56-9j), (-56-1j), (-56+1j), (-56+9j), (-56+11j), (-56+15j), (-56+25j),  
(-56+39j), (-56+41j), (-56+51j), (-56+61j), (-56+75j), (-56+79j), (-56+81j),  
(-56+89j), (-56+95j), (-55-96j), (-55-92j), (-55-82j), (-55-78j), (-55-74j),  
(-55-72j), (-55-68j), (-55-64j), (-55-62j), (-55-58j), (-55-42j), (-55-32j),  
(-55-26j), (-55-14j), (-55-12j), (-55-8j), (-55-6j), (-55-4j), (-55+4j),  
(-55+6j), (-55+8j), (-55+12j), (-55+14j), (-55+26j), (-55+32j), (-55+42j),  
(-55+58j), (-55+62j), (-55+64j), (-55+68j), (-55+72j), (-55+74j), (-55+78j),  
(-55+82j), (-55+92j), (-55+96j), (-54-95j), (-54-91j), (-54-89j), (-54-85j),  
(-54-79j), (-54-61j), (-54-59j), (-54-41j), (-54-31j), (-54-25j), (-54-11j),  
(-54-1j), (-54+1j), (-54+11j), (-54+25j), (-54+31j), (-54+41j), (-54+59j),  
(-54+61j), (-54+79j), (-54+85j), (-54+89j), (-54+91j), (-54+95j), (-53-100j),  
(-53-98j), (-53-92j), (-53-90j), (-53-82j), (-53-80j), (-53-78j), (-53-72j),  
(-53-68j), (-53-62j), (-53-58j), (-53-50j), (-53-48j), (-53-40j), (-53-38j),  
(-53-32j), (-53-30j), (-53-28j), (-53-20j), (-53-12j), (-53-10j), (-53+10j),  
(-53+12j), (-53+20j), (-53+28j), (-53+30j), (-53+32j), (-53+38j), (-53+40j),  
(-53+48j), (-53+50j), (-53+58j), (-53+62j), (-53+68j), (-53+72j), (-53+78j),  
(-53+80j), (-53+82j), (-53+90j), (-53+92j), (-53+98j), (-53+100j), (-52-97j),  
(-52-93j), (-52-87j), (-52-85j), (-52-75j), (-52-67j), (-52-63j), (-52-57j),  
(-52-45j), (-52-37j), (-52-35j), (-52-33j), (-52-27j), (-52-25j), (-52-7j),  
(-52-5j), (-52-3j), (-52+3j), (-52+5j), (-52+7j), (-52+25j), (-52+27j),  
(-52+33j), (-52+35j), (-52+37j), (-52+45j), (-52+57j), (-52+63j), (-52+67j),  
(-52+75j), (-52+85j), (-52+87j), (-52+93j), (-52+97j), (-51-100j), (-51-94j),  
(-51-80j), (-51-76j), (-51-56j), (-51-50j), (-51-40j), (-51-20j), (-51-16j),  
(-51-14j), (-51-4j), (-51+4j), (-51+14j), (-51+16j), (-51+20j), (-51+40j),  
(-51+50j), (-51+56j), (-51+76j), (-51+80j), (-51+94j), (-51+100j), (-50-99j),  
(-50-97j), (-50-93j), (-50-91j), (-50-87j), (-50-79j), (-50-77j), (-50-73j),  
(-50-71j), (-50-63j), (-50-61j), (-50-59j), (-50-57j), (-50-53j), (-50-51j),  
(-50-43j), (-50-39j), (-50-31j), (-50-27j), (-50-19j), (-50-17j), (-50-11j),  
(-50-7j), (-50+7j), (-50+11j), (-50+17j), (-50+19j), (-50+27j), (-50+31j),  
(-50+39j), (-50+43j), (-50+51j), (-50+53j), (-50+57j), (-50+59j), (-50+61j),  
(-50+63j), (-50+71j), (-50+73j), (-50+77j), (-50+79j), (-50+87j), (-50+91j),  
(-50+93j), (-50+97j), (-50+99j), (-49-100j), (-49-96j), (-49-90j), (-49-74j),  
(-49-46j), (-49-44j), (-49-40j), (-49-36j), (-49-34j), (-49-30j), (-49-20j),  
(-49-16j), (-49-6j), (-49-4j), (-49+4j), (-49+6j), (-49+16j), (-49+20j),  
(-49+30j), (-49+34j), (-49+36j), (-49+40j), (-49+44j), (-49+46j), (-49+74j),

(-49+90j), (-49+96j), (-49+100j), (-48-95j), (-48-77j), (-48-67j), (-48-65j),  
 (-48-53j), (-48-47j), (-48-43j), (-48-37j), (-48-35j), (-48-23j), (-48-17j),  
 (-48-13j), (-48+13j), (-48+17j), (-48+23j), (-48+35j), (-48+37j), (-48+43j),  
 (-48+47j), (-48+53j), (-48+65j), (-48+67j), (-48+77j), (-48+95j), (-47-98j),  
 (-47-82j), (-47-80j), (-47-78j), (-47-72j), (-47-70j), (-47-68j), (-47-62j),  
 (-47-58j), (-47-48j), (-47-30j), (-47-22j), (-47-20j), (-47-10j), (-47-8j),  
 (-47-2j), (-47+0j), (-47+2j), (-47+8j), (-47+10j), (-47+20j), (-47+22j),  
 (-47+30j), (-47+48j), (-47+58j), (-47+62j), (-47+68j), (-47+70j), (-47+72j),  
 (-47+78j), (-47+80j), (-47+82j), (-47+98j), (-46-89j), (-46-85j), (-46-81j),  
 (-46-75j), (-46-49j), (-46-41j), (-46-39j), (-46-29j), (-46-25j), (-46-21j),  
 (-46-19j), (-46-15j), (-46-11j), (-46-5j), (-46+5j), (-46+11j), (-46+15j),  
 (-46+19j), (-46+21j), (-46+25j), (-46+29j), (-46+39j), (-46+41j), (-46+49j),  
 (-46+75j), (-46+81j), (-46+85j), (-46+89j), (-45-94j), (-45-88j), (-45-86j),  
 (-45-64j), (-45-62j), (-45-52j), (-45-38j), (-45-34j), (-45-32j), (-45-16j),  
 (-45-14j), (-45-8j), (-45-2j), (-45+2j), (-45+8j), (-45+14j), (-45+16j),  
 (-45+32j), (-45+34j), (-45+38j), (-45+52j), (-45+62j), (-45+64j), (-45+86j),  
 (-45+88j), (-45+94j), (-44-89j), (-44-85j), (-44-75j), (-44-71j), (-44-61j),  
 (-44-59j), (-44-49j), (-44-41j), (-44-39j), (-44-31j), (-44-29j), (-44-21j),  
 (-44-19j), (-44-15j), (-44-9j), (-44+9j), (-44+15j), (-44+19j), (-44+21j),  
 (-44+29j), (-44+31j), (-44+39j), (-44+41j), (-44+49j), (-44+59j), (-44+61j),  
 (-44+71j), (-44+75j), (-44+85j), (-44+89j), (-43-92j), (-43-90j), (-43-82j),  
 (-43-78j), (-43-68j), (-43-62j), (-43-60j), (-43-50j), (-43-48j), (-43-42j),  
 (-43-40j), (-43-30j), (-43-28j), (-43-22j), (-43-12j), (-43-10j), (-43-8j),  
 (-43+0j), (-43+8j), (-43+10j), (-43+12j), (-43+22j), (-43+28j), (-43+30j),  
 (-43+40j), (-43+42j), (-43+48j), (-43+50j), (-43+60j), (-43+62j), (-43+68j),  
 (-43+78j), (-43+82j), (-43+90j), (-43+92j), (-42-97j), (-42-95j), (-42-55j),  
 (-42-43j), (-42-25j), (-42-23j), (-42-17j), (-42-13j), (-42-5j), (-42+5j),  
 (-42+13j), (-42+17j), (-42+23j), (-42+25j), (-42+43j), (-42+55j), (-42+95j),  
 (-42+97j), (-41-100j), (-41-90j), (-41-84j), (-41-80j), (-41-76j), (-41-70j),  
 (-41-66j), (-41-60j), (-41-56j), (-41-54j), (-41-46j), (-41-44j), (-41-34j),  
 (-41-26j), (-41-20j), (-41-14j), (-41-4j), (-41+4j), (-41+14j), (-41+20j),  
 (-41+26j), (-41+34j), (-41+44j), (-41+46j), (-41+54j), (-41+56j), (-41+60j),  
 (-41+66j), (-41+70j), (-41+76j), (-41+80j), (-41+84j), (-41+90j), (-41+100j),  
 (-40-89j), (-40-81j), (-40-79j), (-40-77j), (-40-69j), (-40-67j), (-40-63j),  
 (-40-59j), (-40-53j), (-40-51j), (-40-49j), (-40-43j), (-40-39j), (-40-37j),  
 (-40-33j), (-40-29j), (-40-23j), (-40-17j), (-40-11j), (-40-3j), (-40-1j),  
 (-40+1j), (-40+3j), (-40+11j), (-40+17j), (-40+23j), (-40+29j), (-40+33j),  
 (-40+37j), (-40+39j), (-40+43j), (-40+49j), (-40+51j), (-40+53j), (-40+59j),  
 (-40+63j), (-40+67j), (-40+69j), (-40+77j), (-40+79j), (-40+81j), (-40+89j),  
 (-39-94j), (-39-76j), (-39-74j), (-39-70j), (-39-56j), (-39-50j), (-39-46j),  
 (-39-44j), (-39-40j), (-39-34j), (-39-16j), (-39-10j), (-39+10j), (-39+16j),  
 (-39+34j), (-39+40j), (-39+44j), (-39+46j), (-39+50j), (-39+56j), (-39+70j),  
 (-39+74j), (-39+76j), (-39+94j), (-38-97j), (-38-93j), (-38-87j), (-38-85j),  
 (-38-75j), (-38-65j), (-38-63j), (-38-53j), (-38-45j), (-38-25j), (-38-23j),  
 (-38-17j), (-38-15j), (-38-13j), (-38-7j), (-38-3j), (-38+3j), (-38+7j),  
 (-38+13j), (-38+15j), (-38+17j), (-38+23j), (-38+25j), (-38+45j), (-38+53j),  
 (-38+63j), (-38+65j), (-38+75j), (-38+85j), (-38+87j), (-38+93j), (-38+97j),  
 (-37-100j), (-37-98j), (-37-92j), (-37-82j), (-37-72j), (-37-70j), (-37-60j),

(-37-58j), (-37-52j), (-37-48j), (-37-40j), (-37-32j), (-37-30j), (-37-28j),  
(-37-18j), (-37-8j), (-37-2j), (-37+2j), (-37+8j), (-37+18j), (-37+28j),  
(-37+30j), (-37+32j), (-37+40j), (-37+48j), (-37+52j), (-37+58j), (-37+60j),  
(-37+70j), (-37+72j), (-37+82j), (-37+92j), (-37+98j), (-37+100j), (-36-95j),  
(-36-85j), (-36-79j), (-36-71j), (-36-65j), (-36-49j), (-36-35j), (-36-29j),  
(-36-19j), (-36-5j), (-36-1j), (-36+1j), (-36+5j), (-36+19j), (-36+29j),  
(-36+35j), (-36+49j), (-36+65j), (-36+71j), (-36+79j), (-36+85j), (-36+95j),  
(-35-94j), (-35-92j), (-35-88j), (-35-82j), (-35-78j), (-35-76j), (-35-74j),  
(-35-68j), (-35-66j), (-35-52j), (-35-48j), (-35-36j), (-35-34j), (-35-26j),  
(-35-24j), (-35-22j), (-35-18j), (-35-16j), (-35-8j), (-35-2j), (-35+2j),  
(-35+8j), (-35+16j), (-35+18j), (-35+22j), (-35+24j), (-35+26j), (-35+34j),  
(-35+36j), (-35+48j), (-35+52j), (-35+66j), (-35+68j), (-35+74j), (-35+76j),  
(-35+78j), (-35+82j), (-35+88j), (-35+92j), (-35+94j), (-34-99j), (-34-95j),  
(-34-91j), (-34-81j), (-34-75j), (-34-71j), (-34-65j), (-34-61j), (-34-59j),  
(-34-49j), (-34-45j), (-34-41j), (-34-39j), (-34-35j), (-34-29j), (-34-21j),  
(-34-15j), (-34-11j), (-34-9j), (-34-5j), (-34+5j), (-34+9j), (-34+11j),  
(-34+15j), (-34+21j), (-34+29j), (-34+35j), (-34+39j), (-34+41j), (-34+45j),  
(-34+49j), (-34+59j), (-34+61j), (-34+65j), (-34+71j), (-34+75j), (-34+81j),  
(-34+91j), (-34+95j), (-34+99j), (-33-80j), (-33-62j), (-33-52j), (-33-40j),  
(-33-32j), (-33-28j), (-33-20j), (-33-8j), (-33-2j), (-33+2j), (-33+8j),  
(-33+20j), (-33+28j), (-33+32j), (-33+40j), (-33+52j), (-33+62j), (-33+80j),  
(-32-97j), (-32-73j), (-32-63j), (-32-57j), (-32-55j), (-32-53j), (-32-45j),  
(-32-37j), (-32-33j), (-32-27j), (-32-23j), (-32-15j), (-32-13j), (-32-5j),  
(-32-3j), (-32+3j), (-32+5j), (-32+13j), (-32+15j), (-32+23j), (-32+27j),  
(-32+33j), (-32+37j), (-32+45j), (-32+53j), (-32+55j), (-32+57j), (-32+63j),  
(-32+73j), (-32+97j), (-31-96j), (-31-84j), (-31-76j), (-31-70j), (-31-60j),  
(-31-54j), (-31-50j), (-31-44j), (-31-30j), (-31-26j), (-31-20j), (-31-16j),  
(-31-10j), (-31-6j), (-31-4j), (-31+0j), (-31+4j), (-31+6j), (-31+10j),  
(-31+16j), (-31+20j), (-31+26j), (-31+30j), (-31+44j), (-31+50j), (-31+54j),  
(-31+60j), (-31+70j), (-31+76j), (-31+84j), (-31+96j), (-30-91j), (-30-89j),  
(-30-83j), (-30-77j), (-30-73j), (-30-61j), (-30-53j), (-30-49j), (-30-47j),  
(-30-43j), (-30-37j), (-30-31j), (-30-29j), (-30-23j), (-30-13j), (-30-11j),  
(-30+11j), (-30+13j), (-30+23j), (-30+29j), (-30+31j), (-30+37j), (-30+43j),  
(-30+47j), (-30+49j), (-30+53j), (-30+61j), (-30+73j), (-30+77j), (-30+83j),  
(-30+89j), (-30+91j), (-29-94j), (-29-90j), (-29-86j), (-29-74j), (-29-70j),  
(-29-66j), (-29-64j), (-29-60j), (-29-46j), (-29-44j), (-29-40j), (-29-36j),  
(-29-34j), (-29-30j), (-29-16j), (-29-10j), (-29-6j), (-29-4j), (-29+4j),  
(-29+6j), (-29+10j), (-29+16j), (-29+30j), (-29+34j), (-29+36j), (-29+40j),  
(-29+44j), (-29+46j), (-29+60j), (-29+64j), (-29+66j), (-29+70j), (-29+74j),  
(-29+86j), (-29+90j), (-29+94j), (-28-97j), (-28-93j), (-28-87j), (-28-85j),  
(-28-83j), (-28-73j), (-28-67j), (-28-65j), (-28-53j), (-28-43j), (-28-37j),  
(-28-33j), (-28-25j), (-28-15j), (-28-13j), (-28-5j), (-28+5j), (-28+13j),  
(-28+15j), (-28+25j), (-28+33j), (-28+37j), (-28+43j), (-28+53j), (-28+65j),  
(-28+67j), (-28+73j), (-28+83j), (-28+85j), (-28+87j), (-28+93j), (-28+97j),  
(-27-100j), (-27-98j), (-27-80j), (-27-58j), (-27-52j), (-27-50j), (-27-32j),  
(-27-22j), (-27-20j), (-27-10j), (-27-2j), (-27+2j), (-27+10j), (-27+20j),  
(-27+22j), (-27+32j), (-27+50j), (-27+52j), (-27+58j), (-27+80j), (-27+98j),  
(-27+100j), (-26-99j), (-26-89j), (-26-85j), (-26-81j), (-26-79j), (-26-75j),



(-26-71j), (-26-69j), (-26-61j), (-26-59j), (-26-55j), (-26-41j), (-26-35j),  
(-26-31j), (-26-25j), (-26-21j), (-26-11j), (-26-9j), (-26-5j), (-26-1j),  
(-26+1j), (-26+5j), (-26+9j), (-26+11j), (-26+21j), (-26+25j), (-26+31j),  
(-26+35j), (-26+41j), (-26+55j), (-26+59j), (-26+61j), (-26+69j), (-26+71j),  
(-26+75j), (-26+79j), (-26+81j), (-26+85j), (-26+89j), (-26+99j), (-25-94j),  
(-25-88j), (-25-84j), (-25-82j), (-25-78j), (-25-74j), (-25-64j), (-25-58j),  
(-25-56j), (-25-54j), (-25-52j), (-25-46j), (-25-42j), (-25-38j), (-25-28j),  
(-25-26j), (-25-24j), (-25-22j), (-25-16j), (-25-14j), (-25-12j), (-25-6j),  
(-25-4j), (-25+4j), (-25+6j), (-25+12j), (-25+14j), (-25+16j), (-25+22j),  
(-25+24j), (-25+26j), (-25+28j), (-25+38j), (-25+42j), (-25+46j), (-25+52j),  
(-25+54j), (-25+56j), (-25+58j), (-25+64j), (-25+74j), (-25+78j), (-25+82j),  
(-25+84j), (-25+88j), (-25+94j), (-24-95j), (-24-65j), (-24-61j), (-24-59j),  
(-24-35j), (-24-25j), (-24-19j), (-24-5j), (-24-1j), (-24+1j), (-24+5j),  
(-24+19j), (-24+25j), (-24+35j), (-24+59j), (-24+61j), (-24+65j), (-24+95j),  
(-23-100j), (-23-98j), (-23-90j), (-23-88j), (-23-82j), (-23-68j), (-23-62j),  
(-23-60j), (-23-48j), (-23-42j), (-23-40j), (-23-38j), (-23-32j), (-23-30j),  
(-23-22j), (-23-20j), (-23-18j), (-23-12j), (-23-8j), (-23+0j), (-23+8j),  
(-23+12j), (-23+18j), (-23+20j), (-23+22j), (-23+30j), (-23+32j), (-23+38j),  
(-23+40j), (-23+42j), (-23+48j), (-23+60j), (-23+62j), (-23+68j), (-23+82j),  
(-23+88j), (-23+90j), (-23+98j), (-23+100j), (-22-93j), (-22-87j), (-22-73j),  
(-22-67j), (-22-57j), (-22-47j), (-22-43j), (-22-35j), (-22-27j), (-22-25j),  
(-22-23j), (-22-17j), (-22-15j), (-22-13j), (-22-5j), (-22+5j), (-22+13j),  
(-22+15j), (-22+17j), (-22+23j), (-22+25j), (-22+27j), (-22+35j), (-22+43j),  
(-22+47j), (-22+57j), (-22+67j), (-22+73j), (-22+87j), (-22+93j), (-21-94j),  
(-21-80j), (-21-76j), (-21-46j), (-21-44j), (-21-34j), (-21-26j), (-21-10j),  
(-21-4j), (-21+4j), (-21+10j), (-21+26j), (-21+34j), (-21+44j), (-21+46j),  
(-21+76j), (-21+80j), (-21+94j), (-20-93j), (-20-91j), (-20-81j), (-20-77j),  
(-20-71j), (-20-67j), (-20-59j), (-20-53j), (-20-51j), (-20-49j), (-20-47j),  
(-20-41j), (-20-33j), (-20-31j), (-20-27j), (-20-23j), (-20-19j), (-20-13j),  
(-20-11j), (-20-7j), (-20-3j), (-20-1j), (-20+1j), (-20+3j), (-20+7j),  
(-20+11j), (-20+13j), (-20+19j), (-20+23j), (-20+27j), (-20+31j), (-20+33j),  
(-20+41j), (-20+47j), (-20+49j), (-20+51j), (-20+53j), (-20+59j), (-20+67j),  
(-20+71j), (-20+77j), (-20+81j), (-20+91j), (-20+93j), (-19-90j), (-19-86j),  
(-19-84j), (-19-80j), (-19-70j), (-19-64j), (-19-50j), (-19-46j), (-19-44j),  
(-19-36j), (-19-24j), (-19-20j), (-19-16j), (-19-14j), (-19-10j), (-19-6j),  
(-19+0j), (-19+6j), (-19+10j), (-19+14j), (-19+16j), (-19+20j), (-19+24j),  
(-19+36j), (-19+44j), (-19+46j), (-19+50j), (-19+64j), (-19+70j), (-19+80j),  
(-19+84j), (-19+86j), (-19+90j), (-18-97j), (-18-95j), (-18-85j), (-18-83j),  
(-18-73j), (-18-67j), (-18-65j), (-18-37j), (-18-35j), (-18-23j), (-18-17j),  
(-18-7j), (-18-5j), (-18+5j), (-18+7j), (-18+17j), (-18+23j), (-18+35j),  
(-18+37j), (-18+65j), (-18+67j), (-18+73j), (-18+83j), (-18+85j), (-18+95j),  
(-18+97j), (-17-100j), (-17-92j), (-17-90j), (-17-82j), (-17-80j), (-17-78j),  
(-17-70j), (-17-62j), (-17-60j), (-17-50j), (-17-48j), (-17-42j), (-17-40j),  
(-17-38j), (-17-22j), (-17-18j), (-17-12j), (-17-10j), (-17-8j), (-17-2j),  
(-17+2j), (-17+8j), (-17+10j), (-17+12j), (-17+18j), (-17+22j), (-17+38j),  
(-17+40j), (-17+42j), (-17+48j), (-17+50j), (-17+60j), (-17+62j), (-17+70j),  
(-17+78j), (-17+80j), (-17+82j), (-17+90j), (-17+92j), (-17+100j), (-16-95j),  
(-16-91j), (-16-85j), (-16-75j), (-16-71j), (-16-65j), (-16-51j), (-16-49j),

(-16-45j), (-16-39j), (-16-35j), (-16-31j), (-16-29j), (-16-25j), (-16-19j),  
 (-16-9j), (-16-5j), (-16-1j), (-16+1j), (-16+5j), (-16+9j), (-16+19j),  
 (-16+25j), (-16+29j), (-16+31j), (-16+35j), (-16+39j), (-16+45j), (-16+49j),  
 (-16+51j), (-16+65j), (-16+71j), (-16+75j), (-16+85j), (-16+91j), (-16+95j),  
 (-15-98j), (-15-92j), (-15-86j), (-15-82j), (-15-74j), (-15-56j), (-15-46j),  
 (-15-44j), (-15-38j), (-15-34j), (-15-32j), (-15-28j), (-15-22j), (-15-14j),  
 (-15-4j), (-15-2j), (-15+2j), (-15+4j), (-15+14j), (-15+22j), (-15+28j),  
 (-15+32j), (-15+34j), (-15+38j), (-15+44j), (-15+46j), (-15+56j), (-15+74j),  
 (-15+82j), (-15+86j), (-15+92j), (-15+98j), (-14-95j), (-14-89j), (-14-75j),  
 (-14-71j), (-14-69j), (-14-65j), (-14-61j), (-14-59j), (-14-55j), (-14-51j),  
 (-14-45j), (-14-41j), (-14-25j), (-14-19j), (-14-15j), (-14-11j), (-14-9j),  
 (-14-1j), (-14+1j), (-14+9j), (-14+11j), (-14+15j), (-14+19j), (-14+25j),  
 (-14+41j), (-14+45j), (-14+51j), (-14+55j), (-14+59j), (-14+61j), (-14+65j),  
 (-14+69j), (-14+71j), (-14+75j), (-14+89j), (-14+95j), (-13-100j), (-13-90j),  
 (-13-80j), (-13-68j), (-13-62j), (-13-60j), (-13-58j), (-13-48j), (-13-42j),  
 (-13-38j), (-13-32j), (-13-30j), (-13-28j), (-13-22j), (-13-20j), (-13-12j),  
 (-13-10j), (-13-8j), (-13-2j), (-13+2j), (-13+8j), (-13+10j), (-13+12j),  
 (-13+20j), (-13+22j), (-13+28j), (-13+30j), (-13+32j), (-13+38j), (-13+42j),  
 (-13+48j), (-13+58j), (-13+60j), (-13+62j), (-13+68j), (-13+80j), (-13+90j),  
 (-13+100j), (-12-85j), (-12-77j), (-12-55j), (-12-53j), (-12-43j), (-12-25j),  
 (-12-23j), (-12-17j), (-12-13j), (-12-7j), (-12+7j), (-12+13j), (-12+17j),  
 (-12+23j), (-12+25j), (-12+43j), (-12+53j), (-12+55j), (-12+77j), (-12+85j),  
 (-11-96j), (-11-90j), (-11-86j), (-11-84j), (-11-80j), (-11-76j), (-11-70j),  
 (-11-64j), (-11-56j), (-11-54j), (-11-50j), (-11-46j), (-11-40j), (-11-34j),  
 (-11-30j), (-11-26j), (-11-20j), (-11-14j), (-11-6j), (-11-4j), (-11+0j),  
 (-11+4j), (-11+6j), (-11+14j), (-11+20j), (-11+26j), (-11+30j), (-11+34j),  
 (-11+40j), (-11+46j), (-11+50j), (-11+54j), (-11+56j), (-11+64j), (-11+70j),  
 (-11+76j), (-11+80j), (-11+84j), (-11+86j), (-11+90j), (-11+96j), (-10-99j),  
 (-10-87j), (-10-81j), (-10-77j), (-10-69j), (-10-61j), (-10-59j), (-10-53j),  
 (-10-47j), (-10-43j), (-10-39j), (-10-31j), (-10-29j), (-10-27j), (-10-21j),  
 (-10-19j), (-10-17j), (-10-13j), (-10-9j), (-10-7j), (-10-3j), (-10-1j),  
 (-10+1j), (-10+3j), (-10+7j), (-10+9j), (-10+13j), (-10+17j), (-10+19j),  
 (-10+21j), (-10+27j), (-10+29j), (-10+31j), (-10+39j), (-10+43j), (-10+47j),  
 (-10+53j), (-10+59j), (-10+61j), (-10+69j), (-10+77j), (-10+81j), (-10+87j),  
 (-10+99j), (-9-86j), (-9-80j), (-9-76j), (-9-74j), (-9-64j), (-9-56j), (-9-44j),  
 (-9-34j), (-9-26j), (-9-16j), (-9-14j), (-9-10j), (-9-4j), (-9+4j), (-9+10j),  
 (-9+14j), (-9+16j), (-9+26j), (-9+34j), (-9+44j), (-9+56j), (-9+64j), (-9+74j),  
 (-9+76j), (-9+80j), (-9+86j), (-8-97j), (-8-93j), (-8-75j), (-8-73j), (-8-65j),  
 (-8-57j), (-8-55j), (-8-47j), (-8-45j), (-8-43j), (-8-37j), (-8-35j), (-8-33j),  
 (-8-23j), (-8-17j), (-8-13j), (-8-7j), (-8-5j), (-8-3j), (-8+3j), (-8+5j),  
 (-8+7j), (-8+13j), (-8+17j), (-8+23j), (-8+33j), (-8+35j), (-8+37j), (-8+43j),  
 (-8+45j), (-8+47j), (-8+55j), (-8+57j), (-8+65j), (-8+73j), (-8+75j), (-8+93j),  
 (-8+97j), (-7-92j), (-7-88j), (-7-80j), (-7-78j), (-7-72j), (-7-68j), (-7-58j),  
 (-7-52j), (-7-50j), (-7-38j), (-7-20j), (-7-18j), (-7-12j), (-7-10j), (-7-8j),  
 (-7-2j), (-7+0j), (-7+2j), (-7+8j), (-7+10j), (-7+12j), (-7+18j), (-7+20j),  
 (-7+38j), (-7+50j), (-7+52j), (-7+58j), (-7+68j), (-7+72j), (-7+78j), (-7+80j),  
 (-7+88j), (-7+92j), (-6-91j), (-6-79j), (-6-71j), (-6-65j), (-6-59j), (-6-55j),  
 (-6-49j), (-6-31j), (-6-29j), (-6-25j), (-6-19j), (-6-11j), (-6-5j), (-6-1j),

(-6+1j), (-6+5j), (-6+11j), (-6+19j), (-6+25j), (-6+29j), (-6+31j), (-6+49j),  
 (-6+55j), (-6+59j), (-6+65j), (-6+71j), (-6+79j), (-6+91j), (-5-98j), (-5-96j),  
 (-5-94j), (-5-76j), (-5-74j), (-5-72j), (-5-68j), (-5-58j), (-5-52j), (-5-46j),  
 (-5-42j), (-5-36j), (-5-34j), (-5-32j), (-5-28j), (-5-26j), (-5-24j), (-5-22j),  
 (-5-18j), (-5-16j), (-5-8j), (-5-6j), (-5-4j), (-5-2j), (-5+2j), (-5+4j),  
 (-5+6j), (-5+8j), (-5+16j), (-5+18j), (-5+22j), (-5+24j), (-5+26j), (-5+28j),  
 (-5+32j), (-5+34j), (-5+36j), (-5+42j), (-5+46j), (-5+52j), (-5+58j), (-5+68j),  
 (-5+72j), (-5+74j), (-5+76j), (-5+94j), (-5+96j), (-5+98j), (-4-99j), (-4-95j),  
 (-4-91j), (-4-89j), (-4-81j), (-4-79j), (-4-75j), (-4-65j), (-4-55j), (-4-51j),  
 (-4-49j), (-4-41j), (-4-31j), (-4-29j), (-4-25j), (-4-21j), (-4-15j), (-4-11j),  
 (-4-9j), (-4-5j), (-4-1j), (-4+1j), (-4+5j), (-4+9j), (-4+11j), (-4+15j),  
 (-4+21j), (-4+25j), (-4+29j), (-4+31j), (-4+41j), (-4+49j), (-4+51j), (-4+55j),  
 (-4+65j), (-4+75j), (-4+79j), (-4+81j), (-4+89j), (-4+91j), (-4+95j), (-4+99j),  
 (-3-100j), (-3-98j), (-3-88j), (-3-82j), (-3-70j), (-3-62j), (-3-58j), (-3-52j),  
 (-3-40j), (-3-38j), (-3-32j), (-3-20j), (-3-10j), (-3-8j), (-3-2j), (-3+0j),  
 (-3+2j), (-3+8j), (-3+10j), (-3+20j), (-3+32j), (-3+38j), (-3+40j), (-3+52j),  
 (-3+58j), (-3+62j), (-3+70j), (-3+82j), (-3+88j), (-3+98j), (-3+100j), (-2-97j),  
 (-2-95j), (-2-87j), (-2-85j), (-2-73j), (-2-67j), (-2-65j), (-2-57j), (-2-47j),  
 (-2-45j), (-2-37j), (-2-35j), (-2-33j), (-2-27j), (-2-17j), (-2-15j), (-2-13j),  
 (-2-7j), (-2-5j), (-2-3j), (-2-1j), (-2+1j), (-2+3j), (-2+5j), (-2+7j),  
 (-2+13j), (-2+15j), (-2+17j), (-2+27j), (-2+33j), (-2+35j), (-2+37j), (-2+45j),  
 (-2+47j), (-2+57j), (-2+65j), (-2+67j), (-2+73j), (-2+85j), (-2+87j), (-2+95j),  
 (-2+97j), (-1-94j), (-1-90j), (-1-84j), (-1-74j), (-1-66j), (-1-56j), (-1-54j),  
 (-1-40j), (-1-36j), (-1-26j), (-1-24j), (-1-20j), (-1-16j), (-1-14j), (-1-10j),  
 (-1-6j), (-1-4j), (-1-2j), (-1-1j), (-1+1j), (-1+2j), (-1+4j), (-1+6j),  
 (-1+10j), (-1+14j), (-1+16j), (-1+20j), (-1+24j), (-1+26j), (-1+36j), (-1+40j),  
 (-1+54j), (-1+56j), (-1+66j), (-1+74j), (-1+84j), (-1+90j), (-1+94j), -83j,  
 -79j, -71j, -67j, -59j, -47j, -43j, -31j, -23j, -19j, -11j, -7j, -3j, 3j, 7j,  
 11j, 19j, 23j, 31j, 43j, 47j, 59j, 67j, 71j, 79j, 83j, (1-94j), (1-90j),  
 (1-84j), (1-74j), (1-66j), (1-56j), (1-54j), (1-40j), (1-36j), (1-26j), (1-24j),  
 (1-20j), (1-16j), (1-14j), (1-10j), (1-6j), (1-4j), (1-2j), (1-1j), (1+1j),  
 (1+2j), (1+4j), (1+6j), (1+10j), (1+14j), (1+16j), (1+20j), (1+24j), (1+26j),  
 (1+36j), (1+40j), (1+54j), (1+56j), (1+66j), (1+74j), (1+84j), (1+90j), (1+94j),  
 (2-97j), (2-95j), (2-87j), (2-85j), (2-73j), (2-67j), (2-65j), (2-57j), (2-47j),  
 (2-45j), (2-37j), (2-35j), (2-33j), (2-27j), (2-17j), (2-15j), (2-13j), (2-7j),  
 (2-5j), (2-3j), (2-1j), (2+1j), (2+3j), (2+5j), (2+7j), (2+13j), (2+15j),  
 (2+17j), (2+27j), (2+33j), (2+35j), (2+37j), (2+45j), (2+47j), (2+57j), (2+65j),  
 (2+67j), (2+73j), (2+85j), (2+87j), (2+95j), (2+97j), (3-100j), (3-98j),  
 (3-88j), (3-82j), (3-70j), (3-62j), (3-58j), (3-52j), (3-40j), (3-38j), (3-32j),  
 (3-20j), (3-10j), (3-8j), (3-2j), (3+0j), (3+2j), (3+8j), (3+10j), (3+20j),  
 (3+32j), (3+38j), (3+40j), (3+52j), (3+58j), (3+62j), (3+70j), (3+82j), (3+88j),  
 (3+98j), (3+100j), (4-99j), (4-95j), (4-91j), (4-89j), (4-81j), (4-79j),  
 (4-75j), (4-65j), (4-55j), (4-51j), (4-49j), (4-41j), (4-31j), (4-29j), (4-25j),  
 (4-21j), (4-15j), (4-11j), (4-9j), (4-5j), (4-1j), (4+1j), (4+5j), (4+9j),  
 (4+11j), (4+15j), (4+21j), (4+25j), (4+29j), (4+31j), (4+41j), (4+49j), (4+51j),  
 (4+55j), (4+65j), (4+75j), (4+79j), (4+81j), (4+89j), (4+91j), (4+95j), (4+99j),  
 (5-98j), (5-96j), (5-94j), (5-76j), (5-74j), (5-72j), (5-68j), (5-58j), (5-52j),  
 (5-46j), (5-42j), (5-36j), (5-34j), (5-32j), (5-28j), (5-26j), (5-24j), (5-22j),

(5-18j), (5-16j), (5-8j), (5-6j), (5-4j), (5-2j), (5+2j), (5+4j), (5+6j),  
(5+8j), (5+16j), (5+18j), (5+22j), (5+24j), (5+26j), (5+28j), (5+32j), (5+34j),  
(5+36j), (5+42j), (5+46j), (5+52j), (5+58j), (5+68j), (5+72j), (5+74j), (5+76j),  
(5+94j), (5+96j), (5+98j), (6-91j), (6-79j), (6-71j), (6-65j), (6-59j), (6-55j),  
(6-49j), (6-31j), (6-29j), (6-25j), (6-19j), (6-11j), (6-5j), (6-1j), (6+1j),  
(6+5j), (6+11j), (6+19j), (6+25j), (6+29j), (6+31j), (6+49j), (6+55j), (6+59j),  
(6+65j), (6+71j), (6+79j), (6+91j), (7-92j), (7-88j), (7-80j), (7-78j), (7-72j),  
(7-68j), (7-58j), (7-52j), (7-50j), (7-38j), (7-20j), (7-18j), (7-12j), (7-10j),  
(7-8j), (7-2j), (7+0j), (7+2j), (7+8j), (7+10j), (7+12j), (7+18j), (7+20j),  
(7+38j), (7+50j), (7+52j), (7+58j), (7+68j), (7+72j), (7+78j), (7+80j), (7+88j),  
(7+92j), (8-97j), (8-93j), (8-75j), (8-73j), (8-65j), (8-57j), (8-55j), (8-47j),  
(8-45j), (8-43j), (8-37j), (8-35j), (8-33j), (8-23j), (8-17j), (8-13j), (8-7j),  
(8-5j), (8-3j), (8+3j), (8+5j), (8+7j), (8+13j), (8+17j), (8+23j), (8+33j),  
(8+35j), (8+37j), (8+43j), (8+45j), (8+47j), (8+55j), (8+57j), (8+65j), (8+73j),  
(8+75j), (8+93j), (8+97j), (9-86j), (9-80j), (9-76j), (9-74j), (9-64j), (9-56j),  
(9-44j), (9-34j), (9-26j), (9-16j), (9-14j), (9-10j), (9-4j), (9+4j), (9+10j),  
(9+14j), (9+16j), (9+26j), (9+34j), (9+44j), (9+56j), (9+64j), (9+74j), (9+76j),  
(9+80j), (9+86j), (10-99j), (10-87j), (10-81j), (10-77j), (10-69j), (10-61j),  
(10-59j), (10-53j), (10-47j), (10-43j), (10-39j), (10-31j), (10-29j), (10-27j),  
(10-21j), (10-19j), (10-17j), (10-13j), (10-9j), (10-7j), (10-3j), (10-1j),  
(10+1j), (10+3j), (10+7j), (10+9j), (10+13j), (10+17j), (10+19j), (10+21j),  
(10+27j), (10+29j), (10+31j), (10+39j), (10+43j), (10+47j), (10+53j), (10+59j),  
(10+61j), (10+69j), (10+77j), (10+81j), (10+87j), (10+99j), (11-96j), (11-90j),  
(11-86j), (11-84j), (11-80j), (11-76j), (11-70j), (11-64j), (11-56j), (11-54j),  
(11-50j), (11-46j), (11-40j), (11-34j), (11-30j), (11-26j), (11-20j), (11-14j),  
(11-6j), (11-4j), (11+0j), (11+4j), (11+6j), (11+14j), (11+20j), (11+26j),  
(11+30j), (11+34j), (11+40j), (11+46j), (11+50j), (11+54j), (11+56j), (11+64j),  
(11+70j), (11+76j), (11+80j), (11+84j), (11+86j), (11+90j), (11+96j), (12-85j),  
(12-77j), (12-55j), (12-53j), (12-43j), (12-25j), (12-23j), (12-17j), (12-13j),  
(12-7j), (12+7j), (12+13j), (12+17j), (12+23j), (12+25j), (12+43j), (12+53j),  
(12+55j), (12+77j), (12+85j), (13-100j), (13-90j), (13-80j), (13-68j), (13-62j),  
(13-60j), (13-58j), (13-48j), (13-42j), (13-38j), (13-32j), (13-30j), (13-28j),  
(13-22j), (13-20j), (13-12j), (13-10j), (13-8j), (13-2j), (13+2j), (13+8j),  
(13+10j), (13+12j), (13+20j), (13+22j), (13+28j), (13+30j), (13+32j), (13+38j),  
(13+42j), (13+48j), (13+58j), (13+60j), (13+62j), (13+68j), (13+80j), (13+90j),  
(13+100j), (14-95j), (14-89j), (14-75j), (14-71j), (14-69j), (14-65j), (14-61j),  
(14-59j), (14-55j), (14-51j), (14-45j), (14-41j), (14-25j), (14-19j), (14-15j),  
(14-11j), (14-9j), (14-1j), (14+1j), (14+9j), (14+11j), (14+15j), (14+19j),  
(14+25j), (14+41j), (14+45j), (14+51j), (14+55j), (14+59j), (14+61j), (14+65j),  
(14+69j), (14+71j), (14+75j), (14+89j), (14+95j), (15-98j), (15-92j), (15-86j),  
(15-82j), (15-74j), (15-56j), (15-46j), (15-44j), (15-38j), (15-34j), (15-32j),  
(15-28j), (15-22j), (15-14j), (15-4j), (15-2j), (15+2j), (15+4j), (15+14j),  
(15+22j), (15+28j), (15+32j), (15+34j), (15+38j), (15+44j), (15+46j), (15+56j),  
(15+74j), (15+82j), (15+86j), (15+92j), (15+98j), (16-95j), (16-91j), (16-85j),  
(16-75j), (16-71j), (16-65j), (16-51j), (16-49j), (16-45j), (16-39j), (16-35j),  
(16-31j), (16-29j), (16-25j), (16-19j), (16-9j), (16-5j), (16-1j), (16+1j),  
(16+5j), (16+9j), (16+19j), (16+25j), (16+29j), (16+31j), (16+35j), (16+39j),  
(16+45j), (16+49j), (16+51j), (16+65j), (16+71j), (16+75j), (16+85j), (16+91j),

(16+95j), (17-100j), (17-92j), (17-90j), (17-82j), (17-80j), (17-78j), (17-70j),  
(17-62j), (17-60j), (17-50j), (17-48j), (17-42j), (17-40j), (17-38j), (17-22j),  
(17-18j), (17-12j), (17-10j), (17-8j), (17-2j), (17+2j), (17+8j), (17+10j),  
(17+12j), (17+18j), (17+22j), (17+38j), (17+40j), (17+42j), (17+48j), (17+50j),  
(17+60j), (17+62j), (17+70j), (17+78j), (17+80j), (17+82j), (17+90j), (17+92j),  
(17+100j), (18-97j), (18-95j), (18-85j), (18-83j), (18-73j), (18-67j), (18-65j),  
(18-37j), (18-35j), (18-23j), (18-17j), (18-7j), (18-5j), (18+5j), (18+7j),  
(18+17j), (18+23j), (18+35j), (18+37j), (18+65j), (18+67j), (18+73j), (18+83j),  
(18+85j), (18+95j), (18+97j), (19-90j), (19-86j), (19-84j), (19-80j), (19-70j),  
(19-64j), (19-50j), (19-46j), (19-44j), (19-36j), (19-24j), (19-20j), (19-16j),  
(19-14j), (19-10j), (19-6j), (19+0j), (19+6j), (19+10j), (19+14j), (19+16j),  
(19+20j), (19+24j), (19+36j), (19+44j), (19+46j), (19+50j), (19+64j), (19+70j),  
(19+80j), (19+84j), (19+86j), (19+90j), (20-93j), (20-91j), (20-81j), (20-77j),  
(20-71j), (20-67j), (20-59j), (20-53j), (20-51j), (20-49j), (20-47j), (20-41j),  
(20-33j), (20-31j), (20-27j), (20-23j), (20-19j), (20-13j), (20-11j), (20-7j),  
(20-3j), (20-1j), (20+1j), (20+3j), (20+7j), (20+11j), (20+13j), (20+19j),  
(20+23j), (20+27j), (20+31j), (20+33j), (20+41j), (20+47j), (20+49j), (20+51j),  
(20+53j), (20+59j), (20+67j), (20+71j), (20+77j), (20+81j), (20+91j), (20+93j),  
(21-94j), (21-80j), (21-76j), (21-46j), (21-44j), (21-34j), (21-26j), (21-10j),  
(21-4j), (21+4j), (21+10j), (21+26j), (21+34j), (21+44j), (21+46j), (21+76j),  
(21+80j), (21+94j), (22-93j), (22-87j), (22-73j), (22-67j), (22-57j), (22-47j),  
(22-43j), (22-35j), (22-27j), (22-25j), (22-23j), (22-17j), (22-15j), (22-13j),  
(22-5j), (22+5j), (22+13j), (22+15j), (22+17j), (22+23j), (22+25j), (22+27j),  
(22+35j), (22+43j), (22+47j), (22+57j), (22+67j), (22+73j), (22+87j), (22+93j),  
(23-100j), (23-98j), (23-90j), (23-88j), (23-82j), (23-68j), (23-62j), (23-60j),  
(23-48j), (23-42j), (23-40j), (23-38j), (23-32j), (23-30j), (23-22j), (23-20j),  
(23-18j), (23-12j), (23-8j), (23+0j), (23+8j), (23+12j), (23+18j), (23+20j),  
(23+22j), (23+30j), (23+32j), (23+38j), (23+40j), (23+42j), (23+48j), (23+60j),  
(23+62j), (23+68j), (23+82j), (23+88j), (23+90j), (23+98j), (23+100j), (24-95j),  
(24-65j), (24-61j), (24-59j), (24-35j), (24-25j), (24-19j), (24-5j), (24-1j),  
(24+1j), (24+5j), (24+19j), (24+25j), (24+35j), (24+59j), (24+61j), (24+65j),  
(24+95j), (25-94j), (25-88j), (25-84j), (25-82j), (25-78j), (25-74j), (25-64j),  
(25-58j), (25-56j), (25-54j), (25-52j), (25-46j), (25-42j), (25-38j), (25-28j),  
(25-26j), (25-24j), (25-22j), (25-16j), (25-14j), (25-12j), (25-6j), (25-4j),  
(25+4j), (25+6j), (25+12j), (25+14j), (25+16j), (25+22j), (25+24j), (25+26j),  
(25+28j), (25+38j), (25+42j), (25+46j), (25+52j), (25+54j), (25+56j), (25+58j),  
(25+64j), (25+74j), (25+78j), (25+82j), (25+84j), (25+88j), (25+94j), (26-99j),  
(26-89j), (26-85j), (26-81j), (26-79j), (26-75j), (26-71j), (26-69j), (26-61j),  
(26-59j), (26-55j), (26-41j), (26-35j), (26-31j), (26-25j), (26-21j), (26-11j),  
(26-9j), (26-5j), (26-1j), (26+1j), (26+5j), (26+9j), (26+11j), (26+21j),  
(26+25j), (26+31j), (26+35j), (26+41j), (26+55j), (26+59j), (26+61j), (26+69j),  
(26+71j), (26+75j), (26+79j), (26+81j), (26+85j), (26+89j), (26+99j), (27-100j),  
(27-98j), (27-80j), (27-58j), (27-52j), (27-50j), (27-32j), (27-22j), (27-20j),  
(27-10j), (27-2j), (27+2j), (27+10j), (27+20j), (27+22j), (27+32j), (27+50j),  
(27+52j), (27+58j), (27+80j), (27+98j), (27+100j), (28-97j), (28-93j), (28-87j),  
(28-85j), (28-83j), (28-73j), (28-67j), (28-65j), (28-53j), (28-43j), (28-37j),  
(28-33j), (28-25j), (28-15j), (28-13j), (28-5j), (28+5j), (28+13j), (28+15j),  
(28+25j), (28+33j), (28+37j), (28+43j), (28+53j), (28+65j), (28+67j), (28+73j),

(28+83j), (28+85j), (28+87j), (28+93j), (28+97j), (29-94j), (29-90j), (29-86j),  
(29-74j), (29-70j), (29-66j), (29-64j), (29-60j), (29-46j), (29-44j), (29-40j),  
(29-36j), (29-34j), (29-30j), (29-16j), (29-10j), (29-6j), (29-4j), (29+4j),  
(29+6j), (29+10j), (29+16j), (29+30j), (29+34j), (29+36j), (29+40j), (29+44j),  
(29+46j), (29+60j), (29+64j), (29+66j), (29+70j), (29+74j), (29+86j), (29+90j),  
(29+94j), (30-91j), (30-89j), (30-83j), (30-77j), (30-73j), (30-61j), (30-53j),  
(30-49j), (30-47j), (30-43j), (30-37j), (30-31j), (30-29j), (30-23j), (30-13j),  
(30-11j), (30+11j), (30+13j), (30+23j), (30+29j), (30+31j), (30+37j), (30+43j),  
(30+47j), (30+49j), (30+53j), (30+61j), (30+73j), (30+77j), (30+83j), (30+89j),  
(30+91j), (31-96j), (31-84j), (31-76j), (31-70j), (31-60j), (31-54j), (31-50j),  
(31-44j), (31-30j), (31-26j), (31-20j), (31-16j), (31-10j), (31-6j), (31-4j),  
(31+0j), (31+4j), (31+6j), (31+10j), (31+16j), (31+20j), (31+26j), (31+30j),  
(31+44j), (31+50j), (31+54j), (31+60j), (31+70j), (31+76j), (31+84j), (31+96j),  
(32-97j), (32-73j), (32-63j), (32-57j), (32-55j), (32-53j), (32-45j), (32-37j),  
(32-33j), (32-27j), (32-23j), (32-15j), (32-13j), (32-5j), (32-3j), (32+3j),  
(32+5j), (32+13j), (32+15j), (32+23j), (32+27j), (32+33j), (32+37j), (32+45j),  
(32+53j), (32+55j), (32+57j), (32+63j), (32+73j), (32+97j), (33-80j), (33-62j),  
(33-52j), (33-40j), (33-32j), (33-28j), (33-20j), (33-8j), (33-2j), (33+2j),  
(33+8j), (33+20j), (33+28j), (33+32j), (33+40j), (33+52j), (33+62j), (33+80j),  
(34-99j), (34-95j), (34-91j), (34-81j), (34-75j), (34-71j), (34-65j), (34-61j),  
(34-59j), (34-49j), (34-45j), (34-41j), (34-39j), (34-35j), (34-29j), (34-21j),  
(34-15j), (34-11j), (34-9j), (34-5j), (34+5j), (34+9j), (34+11j), (34+15j),  
(34+21j), (34+29j), (34+35j), (34+39j), (34+41j), (34+45j), (34+49j), (34+59j),  
(34+61j), (34+65j), (34+71j), (34+75j), (34+81j), (34+91j), (34+95j), (34+99j),  
(35-94j), (35-92j), (35-88j), (35-82j), (35-78j), (35-76j), (35-74j), (35-68j),  
(35-66j), (35-52j), (35-48j), (35-36j), (35-34j), (35-26j), (35-24j), (35-22j),  
(35-18j), (35-16j), (35-8j), (35-2j), (35+2j), (35+8j), (35+16j), (35+18j),  
(35+22j), (35+24j), (35+26j), (35+34j), (35+36j), (35+48j), (35+52j), (35+66j),  
(35+68j), (35+74j), (35+76j), (35+78j), (35+82j), (35+88j), (35+92j), (35+94j),  
(36-95j), (36-85j), (36-79j), (36-71j), (36-65j), (36-49j), (36-35j), (36-29j),  
(36-19j), (36-5j), (36-1j), (36+1j), (36+5j), (36+19j), (36+29j), (36+35j),  
(36+49j), (36+65j), (36+71j), (36+79j), (36+85j), (36+95j), (37-100j), (37-98j),  
(37-92j), (37-82j), (37-72j), (37-70j), (37-60j), (37-58j), (37-52j), (37-48j),  
(37-40j), (37-32j), (37-30j), (37-28j), (37-18j), (37-8j), (37-2j), (37+2j),  
(37+8j), (37+18j), (37+28j), (37+30j), (37+32j), (37+40j), (37+48j), (37+52j),  
(37+58j), (37+60j), (37+70j), (37+72j), (37+82j), (37+92j), (37+98j), (37+100j),  
(38-97j), (38-93j), (38-87j), (38-85j), (38-75j), (38-65j), (38-63j), (38-53j),  
(38-45j), (38-25j), (38-23j), (38-17j), (38-15j), (38-13j), (38-7j), (38-3j),  
(38+3j), (38+7j), (38+13j), (38+15j), (38+17j), (38+23j), (38+25j), (38+45j),  
(38+53j), (38+63j), (38+65j), (38+75j), (38+85j), (38+87j), (38+93j), (38+97j),  
(39-94j), (39-76j), (39-74j), (39-70j), (39-56j), (39-50j), (39-46j), (39-44j),  
(39-40j), (39-34j), (39-16j), (39-10j), (39+10j), (39+16j), (39+34j), (39+40j),  
(39+44j), (39+46j), (39+50j), (39+56j), (39+70j), (39+74j), (39+76j), (39+94j),  
(40-89j), (40-81j), (40-79j), (40-77j), (40-69j), (40-67j), (40-63j), (40-59j),  
(40-53j), (40-51j), (40-49j), (40-43j), (40-39j), (40-37j), (40-33j), (40-29j),  
(40-23j), (40-17j), (40-11j), (40-3j), (40-1j), (40+1j), (40+3j), (40+11j),  
(40+17j), (40+23j), (40+29j), (40+33j), (40+37j), (40+39j), (40+43j), (40+49j),  
(40+51j), (40+53j), (40+59j), (40+63j), (40+67j), (40+69j), (40+77j), (40+79j),

(40+81j), (40+89j), (41-100j), (41-90j), (41-84j), (41-80j), (41-76j), (41-70j),  
(41-66j), (41-60j), (41-56j), (41-54j), (41-46j), (41-44j), (41-34j), (41-26j),  
(41-20j), (41-14j), (41-4j), (41+4j), (41+14j), (41+20j), (41+26j), (41+34j),  
(41+44j), (41+46j), (41+54j), (41+56j), (41+60j), (41+66j), (41+70j), (41+76j),  
(41+80j), (41+84j), (41+90j), (41+100j), (42-97j), (42-95j), (42-55j), (42-43j),  
(42-25j), (42-23j), (42-17j), (42-13j), (42-5j), (42+5j), (42+13j), (42+17j),  
(42+23j), (42+25j), (42+43j), (42+55j), (42+95j), (42+97j), (43-92j), (43-90j),  
(43-82j), (43-78j), (43-68j), (43-62j), (43-60j), (43-50j), (43-48j), (43-42j),  
(43-40j), (43-30j), (43-28j), (43-22j), (43-12j), (43-10j), (43-8j), (43+0j),  
(43+8j), (43+10j), (43+12j), (43+22j), (43+28j), (43+30j), (43+40j), (43+42j),  
(43+48j), (43+50j), (43+60j), (43+62j), (43+68j), (43+78j), (43+82j), (43+90j),  
(43+92j), (44-89j), (44-85j), (44-75j), (44-71j), (44-61j), (44-59j), (44-49j),  
(44-41j), (44-39j), (44-31j), (44-29j), (44-21j), (44-19j), (44-15j), (44-9j),  
(44+9j), (44+15j), (44+19j), (44+21j), (44+29j), (44+31j), (44+39j), (44+41j),  
(44+49j), (44+59j), (44+61j), (44+71j), (44+75j), (44+85j), (44+89j), (45-94j),  
(45-88j), (45-86j), (45-64j), (45-62j), (45-52j), (45-38j), (45-34j), (45-32j),  
(45-16j), (45-14j), (45-8j), (45-2j), (45+2j), (45+8j), (45+14j), (45+16j),  
(45+32j), (45+34j), (45+38j), (45+52j), (45+62j), (45+64j), (45+86j), (45+88j),  
(45+94j), (46-89j), (46-85j), (46-81j), (46-75j), (46-49j), (46-41j), (46-39j),  
(46-29j), (46-25j), (46-21j), (46-19j), (46-15j), (46-11j), (46-5j), (46+5j),  
(46+11j), (46+15j), (46+19j), (46+21j), (46+25j), (46+29j), (46+39j), (46+41j),  
(46+49j), (46+75j), (46+81j), (46+85j), (46+89j), (47-98j), (47-82j), (47-80j),  
(47-78j), (47-72j), (47-70j), (47-68j), (47-62j), (47-58j), (47-48j), (47-30j),  
(47-22j), (47-20j), (47-10j), (47-8j), (47-2j), (47+0j), (47+2j), (47+8j),  
(47+10j), (47+20j), (47+22j), (47+30j), (47+48j), (47+58j), (47+62j), (47+68j),  
(47+70j), (47+72j), (47+78j), (47+80j), (47+82j), (47+98j), (48-95j), (48-77j),  
(48-67j), (48-65j), (48-53j), (48-47j), (48-43j), (48-37j), (48-35j), (48-23j),  
(48-17j), (48-13j), (48+13j), (48+17j), (48+23j), (48+35j), (48+37j), (48+43j),  
(48+47j), (48+53j), (48+65j), (48+67j), (48+77j), (48+95j), (49-100j), (49-96j),  
(49-90j), (49-74j), (49-46j), (49-44j), (49-40j), (49-36j), (49-34j), (49-30j),  
(49-20j), (49-16j), (49-6j), (49-4j), (49+4j), (49+6j), (49+16j), (49+20j),  
(49+30j), (49+34j), (49+36j), (49+40j), (49+44j), (49+46j), (49+74j), (49+90j),  
(49+96j), (49+100j), (50-99j), (50-97j), (50-93j), (50-91j), (50-87j), (50-79j),  
(50-77j), (50-73j), (50-71j), (50-63j), (50-61j), (50-59j), (50-57j), (50-53j),  
(50-51j), (50-43j), (50-39j), (50-31j), (50-27j), (50-19j), (50-17j), (50-11j),  
(50-7j), (50+7j), (50+11j), (50+17j), (50+19j), (50+27j), (50+31j), (50+39j),  
(50+43j), (50+51j), (50+53j), (50+57j), (50+59j), (50+61j), (50+63j), (50+71j),  
(50+73j), (50+77j), (50+79j), (50+87j), (50+91j), (50+93j), (50+97j), (50+99j),  
(51-100j), (51-94j), (51-80j), (51-76j), (51-56j), (51-50j), (51-40j), (51-20j),  
(51-16j), (51-14j), (51-4j), (51+4j), (51+14j), (51+16j), (51+20j), (51+40j),  
(51+50j), (51+56j), (51+76j), (51+80j), (51+94j), (51+100j), (52-97j), (52-93j),  
(52-87j), (52-85j), (52-75j), (52-67j), (52-63j), (52-57j), (52-45j), (52-37j),  
(52-35j), (52-33j), (52-27j), (52-25j), (52-7j), (52-5j), (52-3j), (52+3j),  
(52+5j), (52+7j), (52+25j), (52+27j), (52+33j), (52+35j), (52+37j), (52+45j),  
(52+57j), (52+63j), (52+67j), (52+75j), (52+85j), (52+87j), (52+93j), (52+97j),  
(53-100j), (53-98j), (53-92j), (53-90j), (53-82j), (53-80j), (53-78j), (53-72j),  
(53-68j), (53-62j), (53-58j), (53-50j), (53-48j), (53-40j), (53-38j), (53-32j),  
(53-30j), (53-28j), (53-20j), (53-12j), (53-10j), (53+10j), (53+12j), (53+20j),

(53+28j), (53+30j), (53+32j), (53+38j), (53+40j), (53+48j), (53+50j), (53+58j),  
(53+62j), (53+68j), (53+72j), (53+78j), (53+80j), (53+82j), (53+90j), (53+92j),  
(53+98j), (53+100j), (54-95j), (54-91j), (54-89j), (54-85j), (54-79j), (54-61j),  
(54-59j), (54-41j), (54-31j), (54-25j), (54-11j), (54-1j), (54+1j), (54+11j),  
(54+25j), (54+31j), (54+41j), (54+59j), (54+61j), (54+79j), (54+85j), (54+89j),  
(54+91j), (54+95j), (55-96j), (55-92j), (55-82j), (55-78j), (55-74j), (55-72j),  
(55-68j), (55-64j), (55-62j), (55-58j), (55-42j), (55-32j), (55-26j), (55-14j),  
(55-12j), (55-8j), (55-6j), (55-4j), (55+4j), (55+6j), (55+8j), (55+12j),  
(55+14j), (55+26j), (55+32j), (55+42j), (55+58j), (55+62j), (55+64j), (55+68j),  
(55+72j), (55+74j), (55+78j), (55+82j), (55+92j), (55+96j), (56-95j), (56-89j),  
(56-81j), (56-79j), (56-75j), (56-61j), (56-51j), (56-41j), (56-39j), (56-25j),  
(56-15j), (56-11j), (56-9j), (56-1j), (56+1j), (56+9j), (56+11j), (56+15j),  
(56+25j), (56+39j), (56+41j), (56+51j), (56+61j), (56+75j), (56+79j), (56+81j),  
(56+89j), (56+95j), (57-100j), (57-98j), (57-88j), (57-82j), (57-80j), (57-68j),  
(57-52j), (57-50j), (57-32j), (57-22j), (57-8j), (57-2j), (57+2j), (57+8j),  
(57+22j), (57+32j), (57+50j), (57+52j), (57+68j), (57+80j), (57+82j), (57+88j),  
(57+98j), (57+100j), (58-85j), (58-83j), (58-77j), (58-73j), (58-67j), (58-65j),  
(58-63j), (58-55j), (58-53j), (58-47j), (58-37j), (58-27j), (58-25j), (58-13j),  
(58-7j), (58-5j), (58-3j), (58+3j), (58+5j), (58+7j), (58+13j), (58+25j),  
(58+27j), (58+37j), (58+47j), (58+53j), (58+55j), (58+63j), (58+65j), (58+67j),  
(58+73j), (58+77j), (58+83j), (58+85j), (59-96j), (59-76j), (59-64j), (59-54j),  
(59-50j), (59-44j), (59-40j), (59-34j), (59-26j), (59-24j), (59-20j), (59-14j),  
(59-10j), (59-6j), (59+0j), (59+6j), (59+10j), (59+14j), (59+20j), (59+24j),  
(59+26j), (59+34j), (59+40j), (59+44j), (59+50j), (59+54j), (59+64j), (59+76j),  
(59+96j), (60-97j), (60-73j), (60-71j), (60-67j), (60-61j), (60-43j), (60-41j),  
(60-37j), (60-31j), (60-29j), (60-23j), (60-17j), (60-13j), (60+13j), (60+17j),  
(60+23j), (60+29j), (60+31j), (60+37j), (60+41j), (60+43j), (60+61j), (60+67j),  
(60+71j), (60+73j), (60+97j), (61-100j), (61-90j), (61-86j), (61-76j), (61-64j),  
(61-60j), (61-56j), (61-54j), (61-50j), (61-44j), (61-34j), (61-30j), (61-26j),  
(61-24j), (61-14j), (61-10j), (61+10j), (61+14j), (61+24j), (61+26j), (61+30j),  
(61+34j), (61+44j), (61+50j), (61+54j), (61+56j), (61+60j), (61+64j), (61+76j),  
(61+86j), (61+90j), (61+100j), (62-85j), (62-83j), (62-73j), (62-65j), (62-55j),  
(62-53j), (62-47j), (62-45j), (62-43j), (62-33j), (62-23j), (62-17j), (62-13j),  
(62-3j), (62+3j), (62+13j), (62+17j), (62+23j), (62+33j), (62+43j), (62+45j),  
(62+47j), (62+53j), (62+55j), (62+65j), (62+73j), (62+83j), (62+85j), (63-92j),  
(63-80j), (63-58j), (63-52j), (63-50j), (63-40j), (63-38j), (63-32j), (63+32j),  
(63+38j), (63+40j), (63+50j), (63+52j), (63+58j), (63+80j), (63+92j), (64-95j),  
(64-91j), (64-85j), (64-81j), (64-79j), (64-75j), (64-71j), (64-61j), (64-59j),  
(64-55j), (64-45j), (64-29j), (64-25j), (64-19j), (64-11j), (64-9j), (64+9j),  
(64+11j), (64+19j), (64+25j), (64+29j), (64+45j), (64+55j), (64+59j), (64+61j),  
(64+71j), (64+75j), (64+79j), (64+81j), (64+85j), (64+91j), (64+95j), (65-98j),  
(65-96j), (65-92j), (65-88j), (65-86j), (65-82j), (65-68j), (65-66j), (65-62j),  
(65-58j), (65-48j), (65-38j), (65-36j), (65-34j), (65-28j), (65-24j), (65-18j),  
(65-16j), (65-14j), (65-8j), (65-6j), (65-4j), (65-2j), (65+2j), (65+4j),  
(65+6j), (65+8j), (65+14j), (65+16j), (65+18j), (65+24j), (65+28j), (65+34j),  
(65+36j), (65+38j), (65+48j), (65+58j), (65+62j), (65+66j), (65+68j), (65+82j),  
(65+86j), (65+88j), (65+92j), (65+96j), (65+98j), (66-95j), (66-91j), (66-89j),  
(66-79j), (66-71j), (66-65j), (66-41j), (66-35j), (66-29j), (66-1j), (66+1j),



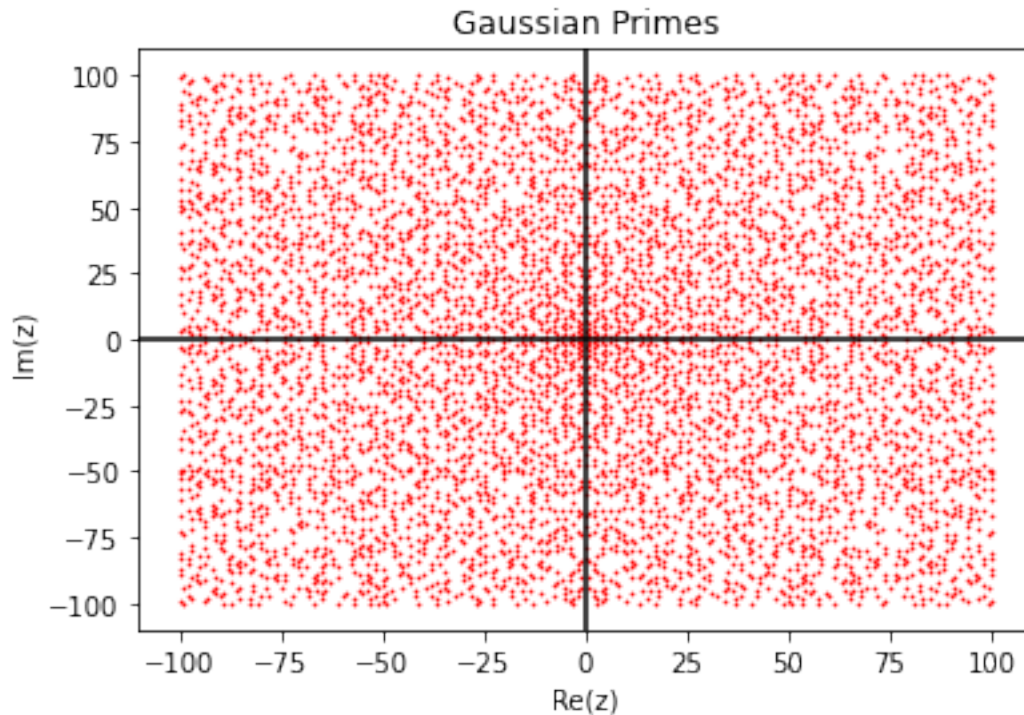
(66+29j), (66+35j), (66+41j), (66+65j), (66+71j), (66+79j), (66+89j), (66+91j),  
(66+95j), (67-100j), (67-92j), (67-90j), (67-82j), (67-80j), (67-60j), (67-58j),  
(67-52j), (67-48j), (67-40j), (67-28j), (67-22j), (67-20j), (67-18j), (67-2j),  
(67+0j), (67+2j), (67+18j), (67+20j), (67+22j), (67+28j), (67+40j), (67+48j),  
(67+52j), (67+58j), (67+60j), (67+80j), (67+82j), (67+90j), (67+92j), (67+100j),  
(68-97j), (68-95j), (68-65j), (68-57j), (68-55j), (68-53j), (68-47j), (68-43j),  
(68-35j), (68-23j), (68-13j), (68-7j), (68-5j), (68+5j), (68+7j), (68+13j),  
(68+23j), (68+35j), (68+43j), (68+47j), (68+53j), (68+55j), (68+57j), (68+65j),  
(68+95j), (68+97j), (69-94j), (69-86j), (69-80j), (69-70j), (69-40j), (69-26j),  
(69-14j), (69-10j), (69+10j), (69+14j), (69+26j), (69+40j), (69+70j), (69+80j),  
(69+86j), (69+94j), (70-89j), (70-83j), (70-71j), (70-69j), (70-47j), (70-41j),  
(70-39j), (70-37j), (70-31j), (70-29j), (70-19j), (70-17j), (70-11j), (70-3j),  
(70+3j), (70+11j), (70+17j), (70+19j), (70+29j), (70+31j), (70+37j), (70+39j),  
(70+41j), (70+47j), (70+69j), (70+71j), (70+83j), (70+89j), (71-94j), (71-86j),  
(71-84j), (71-70j), (71-66j), (71-64j), (71-60j), (71-50j), (71-44j), (71-36j),  
(71-34j), (71-26j), (71-20j), (71-16j), (71-14j), (71-6j), (71+0j), (71+6j),  
(71+14j), (71+16j), (71+20j), (71+26j), (71+34j), (71+36j), (71+44j), (71+50j),  
(71+60j), (71+64j), (71+66j), (71+70j), (71+84j), (71+86j), (71+94j), (72-97j),  
(72-85j), (72-83j), (72-77j), (72-73j), (72-55j), (72-53j), (72-47j), (72-37j),  
(72-7j), (72-5j), (72+5j), (72+7j), (72+37j), (72+47j), (72+53j), (72+55j),  
(72+73j), (72+77j), (72+83j), (72+85j), (72+97j), (73-100j), (73-72j), (73-62j),  
(73-60j), (73-58j), (73-50j), (73-32j), (73-30j), (73-28j), (73-22j), (73-18j),  
(73-8j), (73-2j), (73+2j), (73+8j), (73+18j), (73+22j), (73+28j), (73+30j),  
(73+32j), (73+50j), (73+58j), (73+60j), (73+62j), (73+72j), (73+100j), (74-99j),  
(74-91j), (74-89j), (74-81j), (74-79j), (74-55j), (74-49j), (74-39j), (74-35j),  
(74-29j), (74-25j), (74-15j), (74-9j), (74-5j), (74-1j), (74+1j), (74+5j),  
(74+9j), (74+15j), (74+25j), (74+29j), (74+35j), (74+39j), (74+49j), (74+55j),  
(74+79j), (74+81j), (74+89j), (74+91j), (74+99j), (75-94j), (75-64j), (75-56j),  
(75-52j), (75-46j), (75-44j), (75-38j), (75-34j), (75-26j), (75-16j), (75-14j),  
(75-8j), (75-4j), (75+4j), (75+8j), (75+14j), (75+16j), (75+26j), (75+34j),  
(75+38j), (75+44j), (75+46j), (75+52j), (75+56j), (75+64j), (75+94j), (76-91j),  
(76-89j), (76-85j), (76-61j), (76-59j), (76-51j), (76-41j), (76-39j), (76-35j),  
(76-31j), (76-21j), (76-11j), (76-9j), (76-5j), (76+5j), (76+9j), (76+11j),  
(76+21j), (76+31j), (76+35j), (76+39j), (76+41j), (76+51j), (76+59j), (76+61j),  
(76+85j), (76+89j), (76+91j), (77-90j), (77-82j), (77-80j), (77-72j), (77-58j),  
(77-50j), (77-48j), (77-40j), (77-30j), (77-20j), (77-12j), (77-10j), (77+10j),  
(77+12j), (77+20j), (77+30j), (77+40j), (77+48j), (77+50j), (77+58j), (77+72j),  
(77+80j), (77+82j), (77+90j), (78-97j), (78-85j), (78-83j), (78-55j), (78-53j),  
(78-47j), (78-43j), (78-35j), (78-25j), (78-17j), (78-7j), (78+7j), (78+17j),  
(78+25j), (78+35j), (78+43j), (78+47j), (78+53j), (78+55j), (78+83j), (78+85j),  
(78+97j), (79-94j), (79-90j), (79-84j), (79-80j), (79-74j), (79-66j), (79-64j),  
(79-56j), (79-54j), (79-50j), (79-40j), (79-36j), (79-26j), (79-6j), (79-4j),  
(79+0j), (79+4j), (79+6j), (79+26j), (79+36j), (79+40j), (79+50j), (79+54j),  
(79+56j), (79+64j), (79+66j), (79+74j), (79+80j), (79+84j), (79+90j), (79+94j),  
(80-97j), (80-89j), (80-79j), (80-77j), (80-69j), (80-67j), (80-63j), (80-57j),  
(80-53j), (80-51j), (80-47j), (80-41j), (80-33j), (80-27j), (80-21j), (80-19j),  
(80-17j), (80-13j), (80-11j), (80-9j), (80-7j), (80+7j), (80+9j), (80+11j),  
(80+13j), (80+17j), (80+19j), (80+21j), (80+27j), (80+33j), (80+41j), (80+47j),

(80+51j), (80+53j), (80+57j), (80+63j), (80+67j), (80+69j), (80+77j), (80+79j),  
(80+89j), (80+97j), (81-100j), (81-74j), (81-64j), (81-56j), (81-46j), (81-40j),  
(81-34j), (81-26j), (81-20j), (81-10j), (81-4j), (81+4j), (81+10j), (81+20j),  
(81+26j), (81+34j), (81+40j), (81+46j), (81+56j), (81+64j), (81+74j), (81+100j),  
(82-95j), (82-93j), (82-87j), (82-83j), (82-77j), (82-67j), (82-65j), (82-57j),  
(82-55j), (82-53j), (82-47j), (82-43j), (82-37j), (82-35j), (82-25j), (82-23j),  
(82-17j), (82-15j), (82-3j), (82+3j), (82+15j), (82+17j), (82+23j), (82+25j),  
(82+35j), (82+37j), (82+43j), (82+47j), (82+53j), (82+55j), (82+57j), (82+65j),  
(82+67j), (82+77j), (82+83j), (82+87j), (82+93j), (82+95j), (83-100j), (83-98j),  
(83-88j), (83-82j), (83-78j), (83-72j), (83-70j), (83-62j), (83-58j), (83-30j),  
(83-28j), (83-18j), (83+0j), (83+18j), (83+28j), (83+30j), (83+58j), (83+62j),  
(83+70j), (83+72j), (83+78j), (83+82j), (83+88j), (83+98j), (83+100j), (84-85j),  
(84-79j), (84-71j), (84-41j), (84-31j), (84-25j), (84-19j), (84-11j), (84-1j),  
(84+1j), (84+11j), (84+19j), (84+25j), (84+31j), (84+41j), (84+71j), (84+79j),  
(84+85j), (85-98j), (85-94j), (85-88j), (85-86j), (85-84j), (85-78j), (85-76j),  
(85-72j), (85-64j), (85-62j), (85-58j), (85-54j), (85-52j), (85-46j), (85-44j),  
(85-38j), (85-36j), (85-28j), (85-26j), (85-18j), (85-16j), (85-12j), (85-2j),  
(85+2j), (85+12j), (85+16j), (85+18j), (85+26j), (85+28j), (85+36j), (85+38j),  
(85+44j), (85+46j), (85+52j), (85+54j), (85+58j), (85+62j), (85+64j), (85+72j),  
(85+76j), (85+78j), (85+84j), (85+86j), (85+88j), (85+94j), (85+98j), (86-95j),  
(86-85j), (86-71j), (86-69j), (86-65j), (86-61j), (86-45j), (86-29j), (86-19j),  
(86-15j), (86-11j), (86-9j), (86+9j), (86+11j), (86+15j), (86+19j), (86+29j),  
(86+45j), (86+61j), (86+65j), (86+69j), (86+71j), (86+85j), (86+95j), (87-100j),  
(87-92j), (87-88j), (87-82j), (87-52j), (87-50j), (87-38j), (87-28j), (87-22j),  
(87-10j), (87-2j), (87+2j), (87+10j), (87+22j), (87+28j), (87+38j), (87+50j),  
(87+52j), (87+82j), (87+88j), (87+92j), (87+100j), (88-87j), (88-85j), (88-83j),  
(88-65j), (88-57j), (88-45j), (88-35j), (88-25j), (88-23j), (88-7j), (88-3j),  
(88+3j), (88+7j), (88+23j), (88+25j), (88+35j), (88+45j), (88+57j), (88+65j),  
(88+83j), (88+85j), (88+87j), (89-100j), (89-96j), (89-80j), (89-76j), (89-74j),  
(89-70j), (89-66j), (89-56j), (89-54j), (89-46j), (89-44j), (89-40j), (89-30j),  
(89-26j), (89-14j), (89-4j), (89+4j), (89+14j), (89+26j), (89+30j), (89+40j),  
(89+44j), (89+46j), (89+54j), (89+56j), (89+66j), (89+70j), (89+74j), (89+76j),  
(89+80j), (89+96j), (89+100j), (90-97j), (90-91j), (90-79j), (90-77j), (90-67j),  
(90-61j), (90-53j), (90-49j), (90-43j), (90-41j), (90-29j), (90-23j), (90-19j),  
(90-17j), (90-13j), (90-11j), (90-1j), (90+1j), (90+11j), (90+13j), (90+17j),  
(90+19j), (90+23j), (90+29j), (90+41j), (90+43j), (90+49j), (90+53j), (90+61j),  
(90+67j), (90+77j), (90+79j), (90+91j), (90+97j), (91-96j), (91-94j), (91-90j),  
(91-76j), (91-74j), (91-66j), (91-64j), (91-54j), (91-50j), (91-34j), (91-30j),  
(91-20j), (91-16j), (91-6j), (91-4j), (91+4j), (91+6j), (91+16j), (91+20j),  
(91+30j), (91+34j), (91+50j), (91+54j), (91+64j), (91+66j), (91+74j), (91+76j),  
(91+90j), (91+94j), (91+96j), (92-95j), (92-87j), (92-67j), (92-65j), (92-63j),  
(92-55j), (92-53j), (92-43j), (92-37j), (92-35j), (92-17j), (92-15j), (92-7j),  
(92+7j), (92+15j), (92+17j), (92+35j), (92+37j), (92+43j), (92+53j), (92+55j),  
(92+63j), (92+65j), (92+67j), (92+87j), (92+95j), (93-98j), (93-82j), (93-52j),  
(93-50j), (93-38j), (93-28j), (93-22j), (93-20j), (93-8j), (93+8j), (93+20j),  
(93+22j), (93+28j), (93+38j), (93+50j), (93+52j), (93+82j), (93+98j), (94-99j),  
(94-91j), (94-85j), (94-79j), (94-75j), (94-71j), (94-69j), (94-51j), (94-45j),  
(94-39j), (94-35j), (94-29j), (94-25j), (94-21j), (94-5j), (94-1j), (94+1j),

```
(94+5j), (94+21j), (94+25j), (94+29j), (94+35j), (94+39j), (94+45j), (94+51j),
(94+69j), (94+71j), (94+75j), (94+79j), (94+85j), (94+91j), (94+99j), (95-92j),
(95-86j), (95-82j), (95-68j), (95-66j), (95-64j), (95-56j), (95-54j), (95-48j),
(95-42j), (95-36j), (95-34j), (95-24j), (95-18j), (95-16j), (95-14j), (95-4j),
(95-2j), (95+2j), (95+4j), (95+14j), (95+16j), (95+18j), (95+24j), (95+34j),
(95+36j), (95+42j), (95+48j), (95+54j), (95+56j), (95+64j), (95+66j), (95+68j),
(95+82j), (95+86j), (95+92j), (96-91j), (96-89j), (96-65j), (96-59j), (96-55j),
(96-49j), (96-31j), (96-11j), (96-5j), (96+5j), (96+11j), (96+31j), (96+49j),
(96+55j), (96+59j), (96+65j), (96+89j), (96+91j), (97-98j), (97-90j), (97-80j),
(97-78j), (97-72j), (97-68j), (97-60j), (97-52j), (97-50j), (97-42j), (97-38j),
(97-32j), (97-28j), (97-18j), (97-8j), (97-2j), (97+2j), (97+8j), (97+18j),
(97+28j), (97+32j), (97+38j), (97+42j), (97+50j), (97+52j), (97+60j), (97+68j),
(97+72j), (97+78j), (97+80j), (97+90j), (97+98j), (98-97j), (98-93j), (98-85j),
(98-83j), (98-65j), (98-57j), (98-53j), (98-47j), (98-37j), (98-27j), (98-23j),
(98-15j), (98-5j), (98-3j), (98+3j), (98+5j), (98+15j), (98+23j), (98+27j),
(98+37j), (98+47j), (98+53j), (98+57j), (98+65j), (98+83j), (98+85j), (98+93j),
(98+97j), (99-100j), (99-94j), (99-74j), (99-50j), (99-34j), (99-26j), (99-10j),
(99-4j), (99+4j), (99+10j), (99+26j), (99+34j), (99+50j), (99+74j), (99+94j),
(99+100j), (100-99j), (100-89j), (100-87j), (100-83j), (100-81j), (100-73j),
(100-67j), (100-61j), (100-57j), (100-53j), (100-51j), (100-49j), (100-41j),
(100-37j), (100-27j), (100-23j), (100-17j), (100-13j), (100-3j), (100+3j),
(100+13j), (100+17j), (100+23j), (100+27j), (100+37j), (100+41j), (100+49j),
(100+51j), (100+53j), (100+57j), (100+61j), (100+67j), (100+73j), (100+81j),
(100+83j), (100+87j), (100+89j), (100+99j)]
```

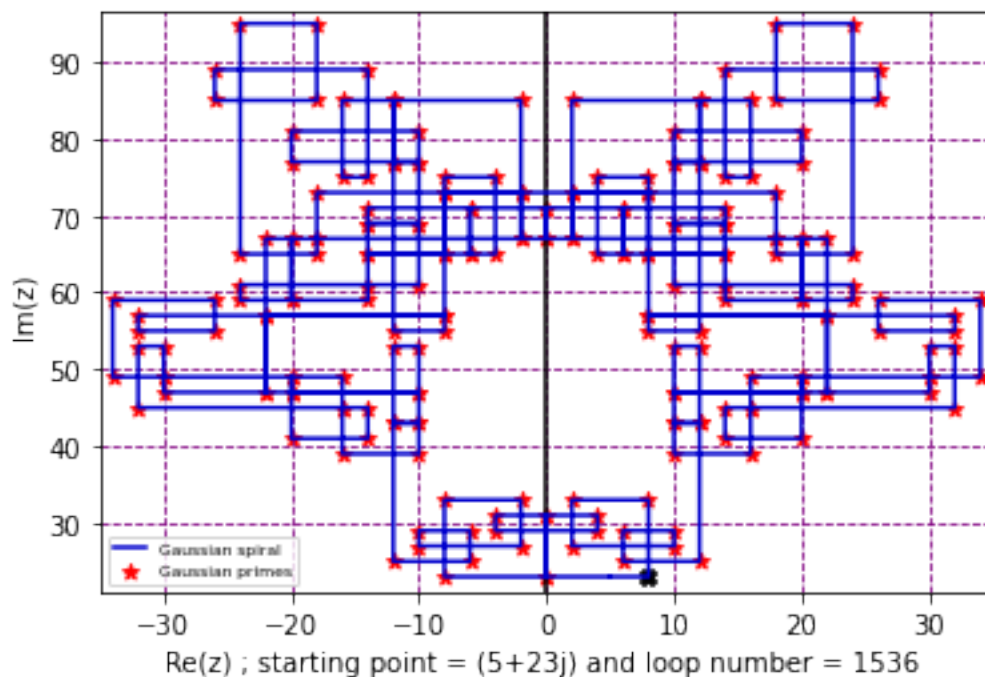
```
[11]: gaussian_p_real = [x.real for x in gaussain_pri_array]
      gaussian_p_imag = [x.imag for x in gaussain_pri_array]
```

```
[12]: plt.axhline(0,color='Black');plt.axvline(0,color='Black')
      plt.scatter(gaussian_p_real,gaussian_p_imag,color='red',s=0.4)
      plt.xlabel("Re(z)")
      plt.ylabel("Im(z)")
      plt.title("Gaussian Primes")
      plt.savefig("gauss_rprime.png", bbox_inches = 'tight',dpi = 300)
      plt.show()
```



```
[13]: def gaussian_spiral(seed, loop_num = 1, del_c = 1, initial_con = True):#Initial
    →condition is actually the fact
    #that represnet if you want to get back to the initial number(seed) at the end.
    d = seed; gaussian_primes_y = []; gaussian_primes_x = []
    points_x = [d.real]; points_y = [d.imag]
    if initial_con:
        while True:
            seed += del_c; real = seed.real; imagi = seed.imag
            points_x.append(real); points_y.append(imagi)
            if seed == d:
                break
            if gprime(seed):
                del_c *= 1j
                gaussian_primes_x.append(real); gaussian_primes_y.append(imagi)
    else:
        for i in range(loop_num):
            seed += del_c; real = seed.real; imagi = seed.imag
            points_x.append(real); points_y.append(imagi)
            if gprime(seed):
                del_c *= 1j ;
                gaussian_primes_x.append(real); gaussian_primes_y.append(imagi)
    gauss_p = [gaussian_primes_x,gaussian_primes_y]
    return points_x, points_y, gauss_p
```

```
[14]: seed1 = 5 + 23*1j
plot_x, plot_y, primes= gaussian_spiral(seed1)
loop_no = len(plot_x)-1
plt.ylim(21,96.5)
plt.xlim(-35,35)
plt.axhline(0,color='Black');plt.axvline(0,color='Black')
plt.plot(plot_x,plot_y,label='Gaussian spiral',color='mediumblue')
plt.scatter(primes[0][0],primes[1][0],c='Black',marker='X')#starting point
plt.scatter(primes[0][1::],primes[1][1::],c='Red',marker='*',label='Gaussian_
↳primes')
plt.grid(color='purple',linestyle='--')
plt.legend(loc='best',prop={'size':6})
plt.xlabel("Re(z) ; starting point = %s and loop number = %s"%(seed1,loop_no))
plt.ylabel("Im(z)")
# plt.title("Gaussian Primes spiral")
plt.savefig("prob_sol.png", bbox_inches = 'tight',dpi = 300)
plt.show()
```

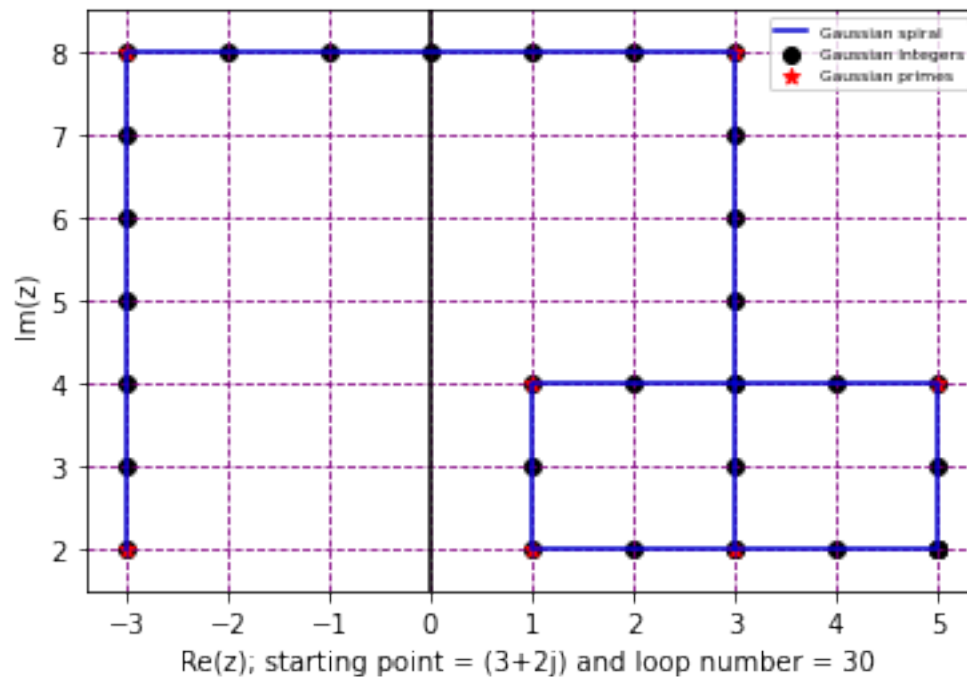


```
[15]: seed4 = 3 + 2*1j
plot_x, plot_y, primes = gaussian_spiral(seed4,loop_num=30, initial_con = False)
loop_no = len(plot_x)-1
plt.ylim(1.5,8.5)
# plt.xlim(-194,194)
plt.axhline(0,color='Black');plt.axvline(0,color='Black')
plt.plot(plot_x,plot_y,label='Gaussian spiral',color='mediumblue')
```

```

plt.scatter(plot_x,plot_y,c='Black',marker='o',label='Gaussian Integers')
plt.scatter(primes[0][0],primes[1][0],c='Black',marker='X')#starting point
plt.scatter(primes[0][1::],primes[1][1::],c='Red',marker='*',label='Gaussian_
↳primes')
plt.grid(color='purple',linestyle='--')
plt.legend(loc='best',prop={'size':6})
plt.xlabel("Re(z); starting point = %s and loop number = %s"%(seed4,loop_no))
plt.ylabel("Im(z)")
# plt.title("Gaussian Primes spiral")
plt.savefig("example_seed.png", bbox_inches = 'tight',dpi = 300)
plt.show()

```

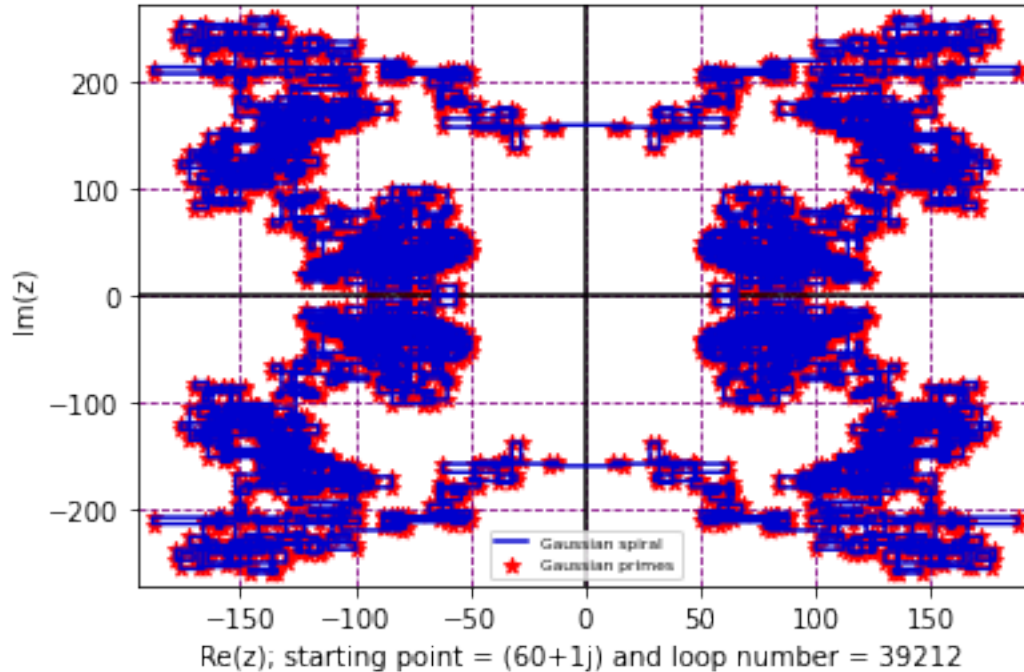


```

[16]: seed2 = 60 + 1j
plot_x, plot_y, primes= gaussian_spiral(seed2)
loop_no = len(plot_x)-1
plt.ylim(-271,271)
plt.xlim(-194,194)
plt.axhline(0,color='Black');plt.axvline(0,color='Black')
plt.plot(plot_x,plot_y,label='Gaussian spiral',color='mediumblue')
plt.scatter(primes[0][0],primes[1][0],c='Black',marker='X')#starting point
plt.scatter(primes[0][1::],primes[1][1::],c='Red',marker='*',label='Gaussian_
↳primes')
plt.grid(color='purple',linestyle='--')
plt.legend(loc='best',prop={'size':6})

```

```
plt.xlabel("Re(z); starting point = %s and loop number = %s"%(seed2,loop_no))
plt.ylabel("Im(z)")
plt.savefig("few_more1.png", bbox_inches = 'tight',dpi = 300)
plt.show()
```



```
[17]: seed3 = 277 + 232*1j #This one takes 2min to save the pdf in 300 dpi. So, wait
      → a little.
plot_x, plot_y, primes= gaussian_spiral(seed3)
loop_no = len(plot_x)-1
plt.ylim(-4000,4000)
plt.xlim(-4000,4000)
plt.axhline(0,color='Black');plt.axvline(0,color='Black')
plt.plot(plot_x,plot_y,label='Gaussian spiral',color='mediumblue',linewidth=0.
      → 1)#,bbox_inches = 'tight')
plt.scatter(primes[0][0],primes[1][0],c='Black',marker='X')#starting point
plt.scatter(primes[0][1:],primes[1][1:],c='Red',marker='*',label='Gaussian
      → primes',s=0.0001)
plt.grid(color='purple',linestyle='--')
plt.legend(loc='best',prop={'size':6})
plt.xlabel("Re(z); starting point = %s and loop number = %s"%(seed3,loop_no))
plt.ylabel("Im(z)")
plt.savefig("few_more_2.png", bbox_inches = 'tight',dpi = 300)
plt.show()
```

