

PS1_1

Test1:

```
In [17]: Print_values(1, 2, 3)
3 2 1
```

Test2:

```
In [18]: Print_values(1, 2, 1)
null
```

Test3:

```
In [19]: Print_values(3, 2, 1)
3 2 1
```

Test4:

```
In [22]: Print_values(3, 1, 4)
4 3 1
```

Test5:

```
In [21]: Print_values(3, 1, 2)
3 2 1
```

PS1_2

Test1:

```
In [1]: runfile('E:/2021-2022课程/ESE5023/PS1_2.py', wdir='E:/2021-2022课程/
ESE5023')
[[22 38  9 46  8 37 48  7 14 34]
 [48 17 22  2 28 28  9 10 27  3]
 [18 29 41 25 37 22 48 10  0 48]
 [32  1 47 45 14 32 44 46 42 45]
 [41 33 12 25 45 49 32 46 33 17]]
[[13  9 40 48 21]
 [ 1 49 38 11 12]
 [47 40 48 43 29]
 [28  2 44 10  7]
 [25 43 26 35  7]
 [23 33 32 40  5]
 [36 46 32 39  8]
 [22 40 35 21 12]
 [14 43 15  0 32]
 [25 50 48 16 17]]
[[ 6014  8867  9795  6644  3236]
 [ 4072  6402  6521  6166  3307]
 [ 7469 10598 10746  8221  3779]
 [ 9281 11885 12750  9190  5633]
 [ 7133 11649 11253  9118  4493]]
```

Test2:

```
In [2]: runfile('E:/2021-2022课程/ESE5023/PS1_2.py', wdir='E:/2021-2022课程/
ESE5023')
[[19 14 12  3 22 49 40  5  5  1]
 [20 46 33 31 23 37 14 26 32 31]
 [24 48 15 16 49 20  0  6 23 31]
 [15 22 10 50 10 28 20 40 36 40]
 [44 38 30 28 13 14 50 24 49 29]]
[[29 17 31  5 37]
 [26  1  5 13  0]
 [ 9 33 27  3  8]
 [43  9 17  3 15]
 [ 3 27  5 13 42]
 [34 26  7 34 38]
 [44  8 30 31 27]
 [47 26 42 22 38]
 [46 42 18 50 47]
 [45 19 40 38 23]]
[[ 5154  3307  3027  3912  5158]
 [ 9438  6058  5970  6231  7424]
 [ 6329  4649  3952  4614  6088]
 [10445  5527  6469  6443  7541]
 [11140  6376  7553  7163  8598]]
```

PS1_3

Notes: K starts from 1

Pascal_triangle(100):

```
In [4]: triangles(100)
[1, 99, 4851, 156849, 3764376, 71523144, 1120529256, 14887031544, 171200862756, 1731030945644,
15579278510796, 126050526132804, 924370524973896, 6186171974825304, 38000770702498296,
215337700647490344, 1130522928399324306, 5519611944537877494, 25144898858450330806,
107196674080761936594, 428786696323047746376, 1613054714739084379224, 5719012170438571889976,
19146258135816088501224, 60629817430084280253876, 181889452290252840761628,
517685364210719623706172, 1399667836569723427057428, 3599145865465003098147672,
8811701946483283447189128, 20560637875127661376774632, 45764000431735762419272568,
97248500917438495140954207, 197443926105102399225573693, 383273503615787010261407757,
711793649572175876199757263, 1265410932572757113244012912, 2154618614921181030658724688,
3515430371713505892127392912, 5498493658321124600506947888, 8247740487481686900760421832,
11868699725888281149874753368, 16390109145274293016493707032, 21726423750712434928840495368,
27651812046361280818524266832, 33796659167774898778196326128, 39674339023040098565708730672,
44739148260023940935799206928, 48467410615025936013782474172, 50445672272782096667406248628,
50445672272782096667406248628, 48467410615025936013782474172, 44739148260023940935799206928,
39674339023040098565708730672, 33796659167774898778196326128, 27651812046361280818524266832,
21726423750712434928840495368, 16390109145274293016493707032, 11868699725888281149874753368,
8247740487481686900760421832, 5498493658321124600506947888, 3515430371713505892127392912,
2154618614921181030658724688, 1265410932572757113244012912, 711793649572175876199757263,
383273503615787010261407757, 197443926105102399225573693, 97248500917438495140954207,
45764000431735762419272568, 20560637875127661376774632, 8811701946483283447189128,
3599145865465003098147672, 1399667836569723427057428, 517685364210719623706172,
181889452290252840761628, 60629817430084280253876, 19146258135816088501224, 5719012170438571889976,
1613054714739084379224, 428786696323047746376, 107196674080761936594, 25144898858450330806,
5519611944537877494, 1130522928399324306, 215337700647490344, 38000770702498296, 6186171974825304,
924370524973896, 126050526132804, 15579278510796, 1731030945644, 171200862756, 14887031544,
1120529256, 71523144, 3764376, 156849, 4851, 99, 1]
```

Pascal_triangle(200):

```
In [5]: triangles(200)
[1, 199, 19701, 1293699, 63391251, 2472258789, 79936367511, 2203959847089, 52895036330136, 1122550215450664,
21328454093562616, 366461620334848584, 5741232051912627816, 82585414900589338584, 1097206226536401212616,
13532210127282281622264, 155620416463746238656036, 1675208012521503627885564, 16938214348828536681954036,
16135877896735007338614764, 1452229009170615066047532876, 12378523459120956991548018324,
100153507987433197477070330076, 770746561468507650149628192324, 5652141450769056101097273410376,
39564990155383392707680913872632, 264781087962950397351403038993768, 1696560304355200694140471323923032,
10421727583896232835434323846955768, 61452255753319166029629978545842632, 348229449268808607501236545093108248,
1898412158917053376377708907120493352, 9966663834314530225982971762382590098, 50437359403955349931489584373269471102,
246252990031076120253743264881256829498, 1160906953003644566910503963011639339062,
5288576119238825249258962498164134766838, 23298321822592662584573267221641999107962,
99324424612105561544759718155421154091838, 410031599039717830992469605718533482276562,
1640126396158871323969878422874133929106248, 6360490170469769280761235835048470603119352,
2392758260338655865720839569944246554591848, 87363410392399278393445856104215039745835352,
309743000482142896122217126187671504553416248, 1066892557216269975532081212424201849017322632,
3571770735028382091998706667681023581492775768, 11627253669347711916506428088408438467412653032,
36819636619601087735603688946626721813473401268, 113464594480811515266860347570217040690499665132,
340393783442434545800581042710651122071498995396, 9944837986847597514565995160938961121346144123804,
2830453888564316215684167855903197037677487121596, 7850504181489707239727786317316414425256426544804,
21225437231435134388893644487559194557174782880396, 55957970882874445207083244558110603832551700321044,
143891925127391430532499771720855838426561515111256, 360992022688017097651709953615480436754356081770344,
883808055546524618388669196782727965846871786403256, 2112151454780677477844107741463807511600151218353544,
4928353394488247448302918063415550860400352842824936, 11230182325145350742854190341225599501568017133650264,
2499621227209771616957868172724407630994171555544136, 54356842559958525638607609470356165943841508430310264,
115508290439911866982041170124506852630663205414409311, 239901833990586185270393199489360386232915888168388569,
487073420526341648882313465629913511442586803250970731, 966877088507514019423099864608634283908418579587747869,
1876879054161644861233076207769701845233989007435039981, 35633500883358764756743910611279846626900616811217249819,
661765016405234026252440542094828659282574077974892521, 12023617903700734104036124365214547845738761352940297679,
21375320717690193962730887760381418392424464627449418096, 37187201796529515524203051309156714189560369968302412304,
63318749004901607514183573850726297133575765081163566896, 105531248341502679190305956417877161889292941801939278160,
1721827563083504371310499192050220632556214799782111453840, 275044873497026463262225982106196594862524939911684530160,
430198391879964468179379100217384417605487726528532213840, 658911460980705071515251533244348285193215378606992378160,
```

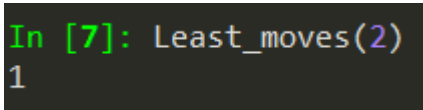
```
988367191471057607272877299866522427789823067910488567240,
1452045626975998213153980230668100850703567223226520240760,
2089529072965460843319142283156535370524645516350358395240,
2945480741409143598413730688304995642787753318228818460760,
4067568642898341159714199521944993982897373629935035017240,
5503181105097755686672152294396168329802329028735635611560,
7294914488152838933495643739083292902296110572975144880440,
9475003875416905741206985546165656298384603387887257143560,
12059095841439698216081617967847198925216767948220145455440,
15039995937076477550393928027315045850551249912948720736560,
18382217256426805894925912033385056039562638782492880900240,
22018260230225514753262905622406275915520083816392571627760,
25847522878960386884265150078476932596480098393156497128240,
29738547828481305339960979122548728901326564817932744007760,
33534958189564025170594295606278353867453360326605009200240,
37064953788465501504341063564833970064027398255721325958160,
40153699937504293296369485528570134236029681443698103121340,
42637433954257136180681000097347668312485125656710356922660,
44377737380961509086014918468667981304831457316167922511340,
45274257328051640582702088538742081937252294837706668420660,
45274257328051640582702088538742081937252294837706668420660,
44377737380961509086014918468667981304831457316167922511340,
42637433954257136180681000097347668312485125656710356922660,
40153699937504293296369485528570134236029681443698103121340,
37064953788465501504341063564833970064027398255721325958160,
33534958189564025170594295606278353867453360326605009200240,
29738547828481305339960979122548728901326564817932744007760,
25847522878960386884265150078476932596480098393156497128240,
22018260230225514753262905622406275915520083816392571627760,
18382217256426805894925912033385056039562638782492880900240,
15039995937076477550393928027315045850551249912948720736560,
12059095841439698216081617967847198925216767948220145455440,
9475003875416905741206985546165656298384603387887257143560,
7294914488152838933495643739083292902296110572975144880440,
5503181105097755686672152294396168329802329028735635611560,
4067568642898341159714199521944993982897373629935035017240,
2945480741409143598413730688304995642787753318228818460760,
2089529072965460843319142283156535370524645516350358395240,
1452045626975998213153980230668100850703567223226520240760,
```

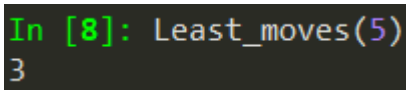
```

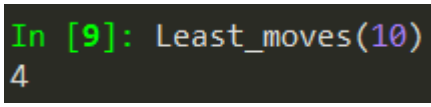
988367191471057607272877299866522427789823067910488567240, 658911460980705071515251533244348285193215378606992378160,
430198391879964468179379100217384417605487726528532213840, 275044873497026463262225982106196594862524939911684530160,
172182563083504371310499192050220632556214799782111453840, 105531248341502679190305956417877161889292941801939278160,
63318749004901607514183573850726297133575765081163566896, 37187201796529515524203051309156714189560369968302412304,
21375320717690193962730887760381418392424464627449418096, 12023617903700734104036124365214547845738761352940297679,
6617650164052342026252440542094828659282574077974892521, 3563350088335876475674391061127984662690616811217249819,
1876879054161644861233076207769701845233989007435039981, 966877088507514019423099864608634283908418579587747869,
487073420526341648882313465629913511442586803250970731, 239901833990586185270393199489360386232915888168388569,
115508290439911866982041170124506852630663205414409311, 54356842559958525638607609470356165943841508430310264,
2499621227209771616957868172724407630994171555544136, 11230182325145350742854190341225599501568017133650264,
4928353394488247448302918063415550860400352842824936, 2112151454780677477844107741463807511600151218353544,
883808055546524618388669196782727965846871786403256, 360992022688017097651709953615480436754356081770344,
14389192512739143053249977172085583842656151511256, 55957970882874445207083244558110603832551700321044,
21225437231435134388893644487559194557174782880396, 7850504181489707239727786317316414425256426544804,
2830453888564316215684167855903197037677487121596, 994483798684759751456599516938961121346144123804,
340393783442434545800581042710651122071498995396, 113464594480811515266860347570217040690499665132,
36819636619601087735603688946626721813473401268, 11627253669347711916506428088408438467412653032,
3571770735028382091998706667681023581492775768, 1066892557216269975532081212424201849017322632,
309743000482142896122217126187671504553416248, 87363410392399278393445856104215039745835352,
23927558260338655865720839569944246554591848, 6360490170469769280761235835048470603119352,
1640126396158871323969878422874133929106248, 410031599039717830992469605718533482276562,
99324424612105561544759718155421154091838, 23298321822592662584573267221641999107962,
5288576119238825249258962498164134766838, 1160906953003644566910503963011639339062,
246252990031076120253743264881256829498, 50437359403955349931489584373269471102,
9966663834314530225982971762382590098, 1898412158917053376377708907120493352, 348229449268808607501236545093108248,
61452255753319166029629978545842632, 10421727583896232835434323846955768, 1696560304355200694140471323923032,
264781087962950397351403038993768, 39564990155383392707680913872632, 5652141450769056101097273410376,
770746561468507650149628192324, 100153507987433197477070330076, 12378523459120956991548018324,
1452229009170615066047532876, 161358778796735007338614764, 16938214348828536681954036, 1675208012521503627885564,
155620416463746238656036, 13532210127282281622264, 1097206226536401212616, 82585414900589338584, 5741232051912627816,
366461620334848584, 21328454093562616, 1122550215450664, 52895036330136, 2203959847089, 79936367511, 2472258789,
63391251, 1293699, 19701, 199, 1]

```

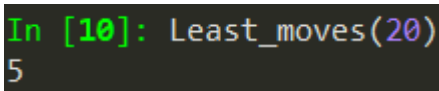
PS1_4

Test1: 

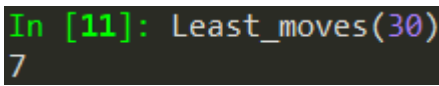
Test2: 

Test3: 

1->2->4->5->10

Test4: 

1->2->4->5->10->20

Test5: 

1->2->3->6->7->14->15->30

PS1_5

5.1

Test1:

```
In [13]: Find_expression(50)
1+2+34-5-6+7+8+9=50
1-2-3+4+56-7-8+9=50
1-2+3-45+6+78+9=50
1-23-4-5-6+78+9=50
12+3+4-56+78+9=50
1-2+34+5+6+7+8-9=50
1+2+3-4+56-7+8-9=50
12-3+45+6+7-8-9=50
1+2-3+4+56+7-8-9=50
12-3-4-5+67-8-9=50
1-23+4+5-6+78-9=50
1-2-3-4-5-6+78-9=50
1+2+34-56+78-9=50
1-2-34-5-6+7+89=50
1+2+3+4-56+7+89=50
1+2-34+5-6-7+89=50
1-2+34-5-67+89=50
```

Test2:

```

In [14]: Find_expression(1)
12-34+5-6+7+8+9=1
1-2+34-56+7+8+9=1
1-2-3-4+5-6-7+8+9=1
1+2+3-4-5-6-7+8+9=1
12+34+5-67+8+9=1
1+2+3+45-67+8+9=1
1-23+4+5+6+7-8+9=1
1-2-3-4-5+6+7-8+9=1
1+2-3+4-5-6+7-8+9=1
1+2-3-4+5+6-7-8+9=1
1-2+3+4-5+6-7-8+9=1
1-23-45+67-8+9=1
1+2-3-4+5-6+7+8-9=1
1-2+3+4-5-6+7+8-9=1
1-2+3-4+5+6-7+8-9=1
1+2+3+4+5-6-7+8-9=1
1+23-4-5-6-7+8-9=1
1+23+45-67+8-9=1
1-2-3+4+5+6+7-8-9=1
1+2+3+4-5+6+7-8-9=1
1+2-34+56-7-8-9=1
1-2-3-45+67-8-9=1
1-23-4+5-67+89=1
1+23-45-67+89=1
1+23+4-5+67-89=1
1-23+45+67-89=1

```

Test3:

```

In [16]: Find_expression(88)
1-2-3+4-5+6+78+9=88
1+2+3-4+5-6+78+9=88
1-2+34+5+67-8-9=88
1+23-4+5-6+78-9=88
123-4+56-78-9=88
12-3-4-5+6-7+89=88

```

Test4:

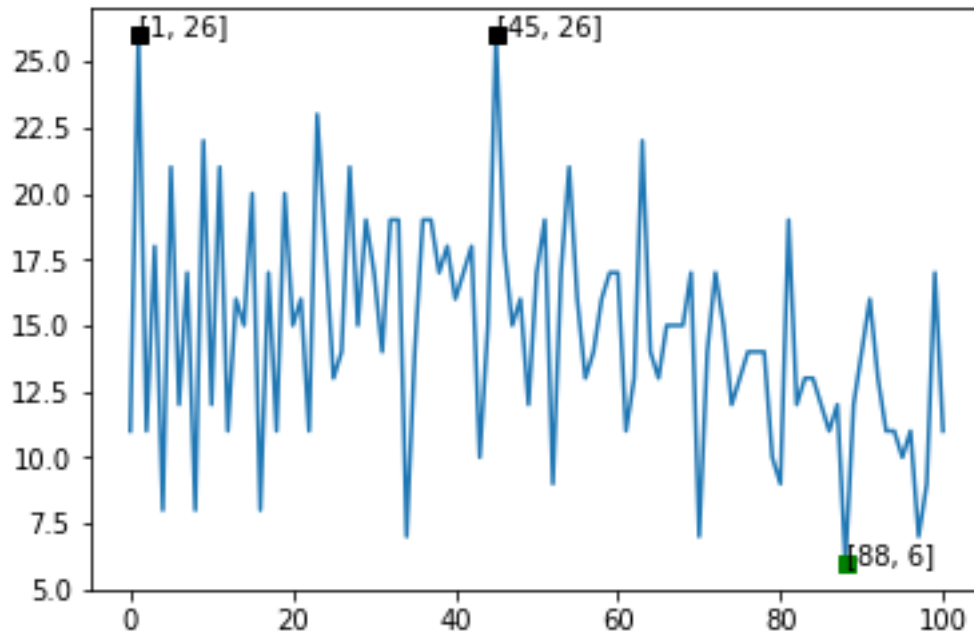
```

In [17]: Find_expression(123456789)
123456789=123456789

```


5.2

I got inspired by reading [python - How to make numpy.argmax return all occurrences of the maximum? - Stack Overflow](#)



Number 1 and 45 yield the maximum of Total_solutions.

Number 88 yields the minimum of the Total_solutions.