

ШИФР 11-45

Олимпиадная работа
муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников
по математике

учащегося 11 класса
муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
«Средняя общеобразовательная школа №30»
Старооскольского городского округа Белгородской области

Боровенского Евгения Андреевича

Педагог-наставник:
учитель математики МБОУ
«Средняя общеобразовательная школа №30»
Железнякова Татьяна Владимировна

11.1. 1) Рассмотрим 2 случая, когда Λ (Леш) ^{все} полагает открытки: 11=15
 Они скажут "нет", тогда у P (рыцари) все полагает конверты без
 открыток, соответственно, скажут "нет". Тогда всего 14 "нет".

Аналогично, если P полагает открытки:
 Они скажут "да", тогда Λ (бу открытой) скажут и также скажут "да".
 Тогда всего 14 "да".

Значит, эти случаи не подходят.

2) Если мы не можем отгадать все открытки либо P , либо Λ , то если
 (и Λ) полагает открытку, тогда P ее не полагает. Исходя из этого составим
 возможные случаи:
 + - полагает открытку.
 - - не полагает открытку.

1. Λ да да да да да да нет
 P да да да да да да нет
 Итого: 12 "да" и 2 "нет"

2. Λ да да да да да да нет
 P да да да да да да нет
 Итого: 10 "да" и 4 "нет"

3. Λ да да да да нет нет нет
 P да да да да нет нет нет
 Итого: 8 "да" и 6 "нет"

4. Λ да да да нет нет нет нет
 P да да да нет нет нет нет
 Итого: 6 "да" и 8 "нет"

5. Λ да да нет нет нет нет нет
 P да да нет нет нет нет нет
 Итого: 4 "да" и 10 "нет"

6. Λ да нет нет нет нет нет нет
 P да нет нет нет нет нет нет
 Итого: 2 "да" и 12 "нет"

Отсюда можно сделать вывод: нет события, где 7 человек скажет "да",
 а другие "нет".

Ответ: нет, не можно.

11.2. Найдем такие примеры, чтобы 3 числа были простыми и их ср. ариф.
 так же было простым (При этом числа ^{иначе} неоднородные)

1-е	2-ое	3-ье	среднее
11	17	23	17
17	23	29	23
31	37	43	37

 (Послед. в данном случае - числа, идущие по возрастанию. Иначе среднее ариф. будет не целым числом.
 например, числа 11, 13, 17; среднее = $\frac{41}{3}$.)

Можно заметить, что среднее является 2-ое число, значит мы имеем
 следующую последовательность $n = \{11, 17, 23\}$.

Чтобы эти числа образовывали арифметическую прогрессию, то
 каждый следующий больше предыдущего на d (d - разность арифметической
 прогрессии).

Рассмотрим эти числа: Пусть прогрессия a_n имеет $a_1 = 11, a_2 = 17, a_3 = 23$,
 тогда $a_{n+1} = a_n + d$: $\begin{cases} a_2 = a_1 + d \\ a_3 = a_2 + d \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 17 = 11 + d \\ 23 = 17 + d \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} d = 17 - 11 \\ d = 23 - 17 \end{cases} \Rightarrow d = 6$.
 Значит, разность этой прогрессии - 6, \Rightarrow она делится на 6.
 Ответ: 0

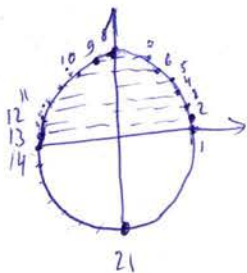
11.5. $a^3 - b^3 = c^4$ числа натуральные по условию. (11-45)

~~также~~ 5^{2025} - это число, которое при возведении в любую степень (отличную от 0), будет оканчиваться на цифру 5. Условие требует, чтобы $c > 5^{2025}$, значит следующее за ним натуральное число - ... 6 (оканчивается на цифру 6).

2) Рассмотрим примеры разности кубов:

разность: $1^3 - 0^3 = 1$, $2^3 - 1^3 = 7$, $3^3 - 2^3 = 19$, $4^3 - 3^3 = 37$, $5^3 - 4^3 = 61$, $6^3 - 5^3 = 91$, $7^3 - 6^3 = 127$, $8^3 - 7^3 = 169$, $9^3 - 8^3 = 217$, $10^3 - 9^3 = 271$, $11^3 - 10^3 = 331$, $12^3 - 11^3 = 399$, $13^3 - 12^3 = 475$, $14^3 - 13^3 = 559$, $15^3 - 14^3 = 651$, $16^3 - 15^3 = 751$, $17^3 - 16^3 = 859$, $18^3 - 17^3 = 985$, $19^3 - 18^3 = 1127$, $20^3 - 19^3 = 1285$, $21^3 - 20^3 = 1459$, $22^3 - 21^3 = 1649$, $23^3 - 22^3 = 1865$, $24^3 - 23^3 = 2107$, $25^3 - 24^3 = 2375$, $26^3 - 25^3 = 2669$, $27^3 - 26^3 = 2989$, $28^3 - 27^3 = 3335$, $29^3 - 28^3 = 3707$, $30^3 - 29^3 = 4105$, $31^3 - 30^3 = 4529$, $32^3 - 31^3 = 4979$, $33^3 - 32^3 = 5455$, $34^3 - 33^3 = 5957$, $35^3 - 34^3 = 6485$, $36^3 - 35^3 = 7039$, $37^3 - 36^3 = 7619$, $38^3 - 37^3 = 8225$, $39^3 - 38^3 = 8857$, $40^3 - 39^3 = 9515$, $41^3 - 40^3 = 10199$, $42^3 - 41^3 = 10909$, $43^3 - 42^3 = 11645$, $44^3 - 43^3 = 12407$, $45^3 - 44^3 = 13195$, $46^3 - 45^3 = 14009$, $47^3 - 46^3 = 14849$, $48^3 - 47^3 = 15715$, $49^3 - 48^3 = 16607$, $50^3 - 49^3 = 17525$, $51^3 - 50^3 = 18469$, $52^3 - 51^3 = 19439$, $53^3 - 52^3 = 20435$, $54^3 - 53^3 = 21457$, $55^3 - 54^3 = 22505$, $56^3 - 55^3 = 23579$, $57^3 - 56^3 = 24679$, $58^3 - 57^3 = 25805$, $59^3 - 58^3 = 26957$, $60^3 - 59^3 = 28135$, $61^3 - 60^3 = 29339$, $62^3 - 61^3 = 30569$, $63^3 - 62^3 = 31825$, $64^3 - 63^3 = 33107$, $65^3 - 64^3 = 34415$, $66^3 - 65^3 = 35749$, $67^3 - 66^3 = 37109$, $68^3 - 67^3 = 38495$, $69^3 - 68^3 = 39907$, $70^3 - 69^3 = 41345$, $71^3 - 70^3 = 42809$, $72^3 - 71^3 = 44299$, $73^3 - 72^3 = 45815$, $74^3 - 73^3 = 47357$, $75^3 - 74^3 = 48925$, $76^3 - 75^3 = 50519$, $77^3 - 76^3 = 52139$, $78^3 - 77^3 = 53785$, $79^3 - 78^3 = 55457$, $80^3 - 79^3 = 57155$, $81^3 - 80^3 = 58879$, $82^3 - 81^3 = 60629$, $83^3 - 82^3 = 62405$, $84^3 - 83^3 = 64207$, $85^3 - 84^3 = 66035$, $86^3 - 85^3 = 67889$, $87^3 - 86^3 = 69769$, $88^3 - 87^3 = 71675$, $89^3 - 88^3 = 73607$, $90^3 - 89^3 = 75565$, $91^3 - 90^3 = 77549$, $92^3 - 91^3 = 79559$, $93^3 - 92^3 = 81595$, $94^3 - 93^3 = 83657$, $95^3 - 94^3 = 85745$, $96^3 - 95^3 = 87859$, $97^3 - 96^3 = 89999$, $98^3 - 97^3 = 92165$, $99^3 - 98^3 = 94357$, $100^3 - 99^3 = 96575$, $101^3 - 100^3 = 98819$, $102^3 - 101^3 = 101089$, $103^3 - 102^3 = 103385$, $104^3 - 103^3 = 105707$, $105^3 - 104^3 = 108055$, $106^3 - 105^3 = 110429$, $107^3 - 106^3 = 112829$, $108^3 - 107^3 = 115255$, $109^3 - 108^3 = 117707$, $110^3 - 109^3 = 120185$, $111^3 - 110^3 = 122689$, $112^3 - 111^3 = 125219$, $113^3 - 112^3 = 127775$, $114^3 - 113^3 = 130357$, $115^3 - 114^3 = 132965$, $116^3 - 115^3 = 135599$, $117^3 - 116^3 = 138259$, $118^3 - 117^3 = 140945$, $119^3 - 118^3 = 143657$, $120^3 - 119^3 = 146395$, $121^3 - 120^3 = 149159$, $122^3 - 121^3 = 151949$, $123^3 - 122^3 = 154765$, $124^3 - 123^3 = 157607$, $125^3 - 124^3 = 160475$, $126^3 - 125^3 = 163369$, $127^3 - 126^3 = 166289$, $128^3 - 127^3 = 169235$, $129^3 - 128^3 = 172207$, $130^3 - 129^3 = 175205$, $131^3 - 130^3 = 178229$, $132^3 - 131^3 = 181279$, $133^3 - 132^3 = 184355$, $134^3 - 133^3 = 187457$, $135^3 - 134^3 = 190585$, $136^3 - 135^3 = 193739$, $137^3 - 136^3 = 196919$, $138^3 - 137^3 = 200125$, $139^3 - 138^3 = 203357$, $140^3 - 139^3 = 206615$, $141^3 - 140^3 = 209899$, $142^3 - 141^3 = 213209$, $143^3 - 142^3 = 216545$, $144^3 - 143^3 = 219907$, $145^3 - 144^3 = 223295$, $146^3 - 145^3 = 226709$, $147^3 - 146^3 = 230149$, $148^3 - 147^3 = 233615$, $149^3 - 148^3 = 237107$, $150^3 - 149^3 = 240625$, $151^3 - 150^3 = 244169$, $152^3 - 151^3 = 247739$, $153^3 - 152^3 = 251335$, $154^3 - 153^3 = 254957$, $155^3 - 154^3 = 258595$, $156^3 - 155^3 = 262259$, $157^3 - 156^3 = 265949$, $158^3 - 157^3 = 269665$, $159^3 - 158^3 = 273407$, $160^3 - 159^3 = 277175$, $161^3 - 160^3 = 280969$, $162^3 - 161^3 = 284789$, $163^3 - 162^3 = 288635$, $164^3 - 163^3 = 292507$, $165^3 - 164^3 = 296405$, $166^3 - 165^3 = 300329$, $167^3 - 166^3 = 304279$, $168^3 - 167^3 = 308255$, $169^3 - 168^3 = 312257$, $170^3 - 169^3 = 316285$, $171^3 - 170^3 = 320339$, $172^3 - 171^3 = 324419$, $173^3 - 172^3 = 328525$, $174^3 - 173^3 = 332657$, $175^3 - 174^3 = 336815$, $176^3 - 175^3 = 340999$, $177^3 - 176^3 = 345209$, $178^3 - 177^3 = 349445$, $179^3 - 178^3 = 353707$, $180^3 - 179^3 = 357995$, $181^3 - 180^3 = 362309$, $182^3 - 181^3 = 366649$, $183^3 - 182^3 = 371015$, $184^3 - 183^3 = 375407$, $185^3 - 184^3 = 379825$, $186^3 - 185^3 = 384269$, $187^3 - 186^3 = 388739$, $188^3 - 187^3 = 393235$, $189^3 - 188^3 = 397757$, $190^3 - 189^3 = 402295$, $191^3 - 190^3 = 406859$, $192^3 - 191^3 = 411449$, $193^3 - 192^3 = 416065$, $194^3 - 193^3 = 420707$, $195^3 - 194^3 = 425375$, $196^3 - 195^3 = 430069$, $197^3 - 196^3 = 434789$, $198^3 - 197^3 = 439535$, $199^3 - 198^3 = 444307$, $200^3 - 199^3 = 449105$, $201^3 - 200^3 = 453929$, $202^3 - 201^3 = 458779$, $203^3 - 202^3 = 463655$, $204^3 - 203^3 = 468557$, $205^3 - 204^3 = 473485$, $206^3 - 205^3 = 478439$, $207^3 - 206^3 = 483419$, $208^3 - 207^3 = 488425$, $209^3 - 208^3 = 493457$, $210^3 - 209^3 = 498515$, $211^3 - 210^3 = 503599$, $212^3 - 211^3 = 508709$, $213^3 - 212^3 = 513845$, $214^3 - 213^3 = 518997$, $215^3 - 214^3 = 524165$, $216^3 - 215^3 = 529359$, $217^3 - 216^3 = 534579$, $218^3 - 217^3 = 539825$, $219^3 - 218^3 = 545097$, $220^3 - 219^3 = 550395$, $221^3 - 220^3 = 555719$, $222^3 - 221^3 = 561069$, $223^3 - 222^3 = 566445$, $224^3 - 223^3 = 571847$, $225^3 - 224^3 = 577275$, $226^3 - 225^3 = 582729$, $227^3 - 226^3 = 588209$, $228^3 - 227^3 = 593715$, $229^3 - 228^3 = 599247$, $230^3 - 229^3 = 604805$, $231^3 - 230^3 = 610389$, $232^3 - 231^3 = 615999$, $233^3 - 232^3 = 621635$, $234^3 - 233^3 = 627297$, $235^3 - 234^3 = 632985$, $236^3 - 235^3 = 638699$, $237^3 - 236^3 = 644439$, $238^3 - 237^3 = 650205$, $239^3 - 238^3 = 655997$, $240^3 - 239^3 = 661815$, $241^3 - 240^3 = 667659$, $242^3 - 241^3 = 673529$, $243^3 - 242^3 = 679425$, $244^3 - 243^3 = 685347$, $245^3 - 244^3 = 691295$, $246^3 - 245^3 = 697269$, $247^3 - 246^3 = 703269$, $248^3 - 247^3 = 709295$, $249^3 - 248^3 = 715347$, $250^3 - 249^3 = 721425$, $251^3 - 250^3 = 727529$, $252^3 - 251^3 = 733659$, $253^3 - 252^3 = 739815$, $254^3 - 253^3 = 745997$, $255^3 - 254^3 = 752205$, $256^3 - 255^3 = 758439$, $257^3 - 256^3 = 764699$, $258^3 - 257^3 = 770985$, $259^3 - 258^3 = 777297$, $260^3 - 259^3 = 783635$, $261^3 - 260^3 = 789999$, $262^3 - 261^3 = 796389$, $263^3 - 262^3 = 802805$, $264^3 - 263^3 = 809247$, $265^3 - 264^3 = 815715$, $266^3 - 265^3 = 822209$, $267^3 - 266^3 = 828729$, $268^3 - 267^3 = 835275$, $269^3 - 268^3 = 841847$, $270^3 - 269^3 = 848445$, $271^3 - 270^3 = 855069$, $272^3 - 271^3 = 861719$, $273^3 - 272^3 = 868395$, $274^3 - 273^3 = 875097$, $275^3 - 274^3 = 881825$, $276^3 - 275^3 = 888579$, $277^3 - 276^3 = 895359$, $278^3 - 277^3 = 902165$, $279^3 - 278^3 = 908997$, $280^3 - 279^3 = 915855$, $281^3 - 280^3 = 922739$, $282^3 - 281^3 = 929649$, $283^3 - 282^3 = 936585$, $284^3 - 283^3 = 943547$, $285^3 - 284^3 = 950535$, $286^3 - 285^3 = 957549$, $287^3 - 286^3 = 964589$, $288^3 - 287^3 = 971655$, $289^3 - 288^3 = 978747$, $290^3 - 289^3 = 985865$, $291^3 - 290^3 = 992999$, $292^3 - 291^3 = 1000159$, $293^3 - 292^3 = 1007345$, $294^3 - 293^3 = 1014557$, $295^3 - 294^3 = 1021795$, $296^3 - 295^3 = 1029059$, $297^3 - 296^3 = 1036349$, $298^3 - 297^3 = 1043665$, $299^3 - 298^3 = 1050997$, $300^3 - 299^3 = 1058345$, $301^3 - 300^3 = 1065719$, $302^3 - 301^3 = 1073119$, $303^3 - 302^3 = 1080545$, $304^3 - 303^3 = 1087997$, $305^3 - 304^3 = 1095475$, $306^3 - 305^3 = 1102979$, $307^3 - 306^3 = 1110509$, $308^3 - 307^3 = 1118065$, $309^3 - 308^3 = 1125647$, $310^3 - 309^3 = 1133255$, $311^3 - 310^3 = 1140889$, $312^3 - 311^3 = 1148549$, $313^3 - 312^3 = 1156235$, $314^3 - 313^3 = 1163947$, $315^3 - 314^3 = 1171685$, $316^3 - 315^3 = 1179449$, $317^3 - 316^3 = 1187239$, $318^3 - 317^3 = 1195055$, $319^3 - 318^3 = 1202897$, $320^3 - 319^3 = 1210765$, $321^3 - 320^3 = 1218659$, $322^3 - 321^3 = 1226579$, $323^3 - 322^3 = 1234525$, $324^3 - 323^3 = 1242497$, $325^3 - 324^3 = 1250495$, $326^3 - 325^3 = 1258519$, $327^3 - 326^3 = 1266569$, $328^3 - 327^3 = 1274645$, $329^3 - 328^3 = 1282747$, $330^3 - 329^3 = 1290875$, $331^3 - 330^3 = 1299029$, $332^3 - 331^3 = 1307209$, $333^3 - 332^3 = 1315415$, $334^3 - 333^3 = 1323647$, $335^3 - 334^3 = 1331895$, $336^3 - 335^3 = 1340169$, $337^3 - 336^3 = 1348469$, $338^3 - 337^3 = 1356795$, $339^3 - 338^3 = 1365147$, $340^3 - 339^3 = 1373525$, $341^3 - 340^3 = 1381929$, $342^3 - 341^3 = 1390359$, $343^3 - 342^3 = 1398815$, $344^3 - 343^3 = 1407297$, $345^3 - 344^3 = 1415805$, $346^3 - 345^3 = 1424339$, $347^3 - 346^3 = 1432899$, $348^3 - 347^3 = 1441485$, $349^3 - 348^3 = 1450097$, $350^3 - 349^3 = 1458735$, $351^3 - 350^3 = 1467399$, $352^3 - 351^3 = 1476089$, $353^3 - 352^3 = 1484805$, $354^3 - 353^3 = 1493547$, $355^3 - 354^3 = 1502315$, $356^3 - 355^3 = 1511109$, $357^3 - 356^3 = 1519929$, $358^3 - 357^3 = 1528775$, $359^3 - 358^3 = 1537647$, $360^3 - 359^3 = 1546545$, $361^3 - 360^3 = 1555469$, $362^3 - 361^3 = 1564419$, $363^3 - 362^3 = 1573395$, $364^3 - 363^3 = 1582397$, $365^3 - 364^3 = 1591425$, $366^3 - 365^3 = 1600479$, $367^3 - 366^3 = 1609559$, $368^3 - 367^3 = 1618665$, $369^3 - 368^3 = 1627797$, $370^3 - 369^3 = 1636955$, $371^3 - 370^3 = 1646139$, $372^3 - 371^3 = 1655349$, $373^3 - 372^3 = 1664585$, $374^3 - 373^3 = 1673847$, $375^3 - 374^3 = 1683135$, $376^3 - 375^3 = 1692449$, $377^3 - 376^3 = 1701789$, $378^3 - 377^3 = 1711155$, $379^3 - 378^3 = 1720547$, $380^3 - 379^3 = 1729965$, $381^3 - 380^3 = 1739409$, $382^3 - 381^3 = 1748879$, $383^3 - 382^3 = 1758375$, $384^3 - 383^3 = 1767897$, $385^3 - 384^3 = 1777435$, $386^3 - 385^3 = 1786999$, $387^3 - 386^3 = 1796589$, $388^3 - 387^3 = 1806205$, $389^3 - 388^3 = 1815847$, $390^3 - 389^3 = 1825515$, $391^3 - 390^3 = 1835209$, $392^3 - 391^3 = 1844929$, $393^3 - 392^3 = 1854675$, $394^3 - 393^3 = 1864447$, $395^3 - 394^3 = 1874245$, $396^3 - 395^3 = 1884069$, $397^3 - 396^3 = 1893919$, $398^3 - 397^3 = 1903795$, $399^3 - 398^3 = 1913697$, $400^3 - 399^3 = 1923625$, $401^3 - 400^3 = 1933579$, $402^3 - 401^3 = 1943559$, $403^3 - 402^3 = 1953565$, $404^3 - 403^3 = 1963597$, $405^3 - 404^3 = 1973655$, $406^3 - 405^3 = 1983739$, $407^3 - 406^3 = 1993849$, $408^3 - 407^3 = 2003985$, $409^3 - 408^3 = 2014147$, $410^3 - 409^3 = 2024335$, $411^3 - 410^3 = 2034549$, $412^3 - 411^3 = 2044789$, $413^3 - 412^3 = 2055055$, $414^3 - 413^3 = 2065347$, $415^3 - 414^3 = 2075665$, $416^3 - 415^3 = 2086009$, $417^3 - 416^3 = 2096379$, $418^3 - 417^3 = 2106775$, $419^3 - 418^3 = 2117197$, $420^3 - 419^3 = 2127645$, $421^3 - 420^3 = 2138119$, $422^3 - 421^3 = 2148619$, $423^3 - 422^3 = 2159145$, $424^3 - 423^3 = 2169697$, $425^3 - 424^3 = 2180275$, $426^3 - 425^3 = 2190879$, $427^3 - 426^3 = 2201509$, $428^3 - 427^3 = 2212165$, $429^3 - 428^3 = 2222847$, $430^3 - 429^3 = 2233555$, $431^3 - 430^3 = 2244289$, $432^3 - 431^3 = 2255049$, $433^3 - 432^3 = 2265835$, $434^3 - 433^3 = 2276647$, $435^3 - 434^3 = 2287485$, $436^3 - 435^3 = 2298349$, $437^3 - 436^3 = 2309239$, $438^3 - 437^3 = 2320155$, $439^3 - 438^3 = 2331097$, $440^3 - 439^3 = 2342065$, $441^3 - 440^3 = 2353059$, $442^3 - 441^3 = 2364079$, $443^3 - 442^3 = 2375125$, $444^3 - 443^3 = 2386197$, $445^3 - 444^3 = 2397295$, $446^3 - 445^3 = 2408419$, $447^3 - 446^3 = 2419569$, $448^3 - 447^3 = 2430745$, $449^3 - 448^3 = 2441947$, $450^3 - 449^3 = 2453175$, $451^3 - 450^3 = 2464429$, $452^3 - 451^3 = 2475709$, $453^3 - 452^3 = 2487015$, $454^3 - 453^3 = 2498347$, $455^3 - 454^3 = 2509695$, $456^3 - 455^3 = 2521069$, $457^3 - 456^3 = 2532469$, $458^3 - 457^3 = 2543895$, $459^3 - 458^3 = 2555347$, $460^3 - 459^3 = 2566825$, $461^3 - 460^3 = 2578329$, $462^3 - 461^3 = 2589859$, $463^3 - 462^3 = 2601415$, $464^3 - 463^3 = 2612997$, $465^3 - 464^3 = 2624605$, $466^3 - 465^3 = 2636239$, $467^3 - 466^3 = 2647899$, $468^3 - 467^3 = 2659585$, $469^3 - 468^3 = 2671297$, $470^3 - 469^3 = 2683035$, $471^3 - 470^3 = 2694799$, $472^3 - 471^3 = 2706589$, $473^3 - 472^3 = 2718405$, $474^3 - 473^3 = 2730$

11.4.



Ответ: нилья.

00

Если игра правильная, то I игрок сначала возьмет точку 8, где $\sin \frac{\pi}{2} = 1$, тогда II игрок возьмет точку 21, т.к. выше считаются модули и $|\sin \frac{3\pi}{2}| = 1$. А после игры т.к. вершин 28, 10 ~~либо~~ II игрок будет копировать движение I, ~~либо~~ тогда будет нилья.

№ п/п	Баллы	Ф.И.О. познания
1	7	Малышев О.В. Радчилов К.С. и др.
2	2	Григорьев С.В. и др. Красиль Т.П. и др.
3	7	Александров Н.В. и др.
4	0	Степанов А.А. Ковалева М.С. и др.
5	0	Степанов А.А. Ковалева М.С. и др.
итого	16	