

# Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

## Zadanie Komunikacja – LOGIA 24 (2023/24), etap 3

### Treść zadania

W Logolandii  $n$  przystanków autobusowych zostało oznaczonych numerami od 1 do  $n$ . Każdy przystanek ma inny numer. Trasy autobusów są opisane numerami przystanków, przez które kolejno przejeżdża autobus. Na trasie danego autobusu numery przystanków nie powtarzają się. Na przykład numery 1, 7, 3 oznaczają, że trasa autobusu prowadzi od przystanku 1, przez przystanek 7, do przystanku 3. Autobus jeździ także w przeciwnym kierunku (czyli od przystanku 3, przez 7, do 1). Trasy autobusów mogą mieć wspólne przystanki, wówczas istnieje możliwość przesiadki do innego autobusu. System opłat w Logolandii jest tak skonstruowany, że koszt przejechania jednego przystanku wynosi 1 talar. Ania korzysta z wyszukiwarki połączeń podając numery przystanków początkowego i końcowego. System dobiera trasę tak, aby koszt przejazdu był minimalny. Napisz program, który wypisze koszt połączenia proponowanego przez system lub -1, gdy nie można znaleźć połączenia.

### Wejście

Pierwszy wiersz zawiera dwie liczby naturalne  $n$  i  $m$  oddzielone spacją,  $n$  określa liczbę przystanków,  $m$  liczbę tras,  $2 \leq n \leq 1000$ ,  $1 \leq m \leq 100$ .

Kolejne  $m$  wierszy zawiera opisy tras. Każdy wiersz (trasa) to od 2 do  $n$  różnych liczb naturalnych z zakresu od 1 do  $n$ . Liczby w wierszu oddzielone są spacją.

Ostatni wiersz zawiera dwie liczby naturalne z zakresu od 1 do  $n$  oddzielone spacją, oznaczające numery przystanków początkowego i końcowego.

### Wyjście

Jedna liczba całkowita oznaczająca minimalny koszt przejazdu lub -1, jeśli nie istnieje połączenie pomiędzy przystankami.

Przykłady:

Wejście	5 1 1 2 3 4 5 2 4	6 3 1 2 3 4 4 5 6 1 4	11 3 1 2 3 4 5 6 7 3 8 9 10 5 11 10 1 8
Wyjście	2	-1	3



# Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

## Omówienie rozwiązania

W przypadku jednej trasy przystanki traktujemy jako elementy listy. Rozwiązanie zadania sprowadza się do wyznaczenia odległości między elementami listy.

Opisany system komunikacji można potraktować jako graf – wierzchołkami będą przystanki, krawędziami połączenia między nimi. Graf możemy reprezentować jako listę sąsiedztwa, co sprowadza się do zapamiętania dla każdego wierzchołka jego sąsiadów. Przy czym należy pamiętać, że w tym przypadku mamy do czynienia z grafem nieskierowanym – połączenie od **a** do **b** oznacza również połączenie od **b** do **a**. Wymaga to umieszczenia na liście sąsiadów **a** wierzchołka **b** oraz na liście sąsiadów **b** wierzchołka **a**.

Znajdowanie odległości między dwoma wierzchołkami jest typowym problemem grafowym. Minimalną odległość można znaleźć za pomocą algorytmu przeszukiwania grafu wszerz (*BFS*, ang. *Breadth-First Search*).

```
BFS (graf, start)
  dla każdego wierzchołka u w grafie
    odleglosc[u] ← -1
  odleglosc[start] ← 0
  wstaw wierzchołek start do kolejki
  dopóki kolejka nie jest pusta
    u ← pierwszy element z kolejki (i usuń go z kolejki)
    dla każdego v będącego sąsiadem wierzchołka u
      jeżeli odleglosc[v] = -1 to
        odleglosc[v] ← odleglosc[u] + 1
        wstaw wierzchołek v do kolejki
```

Początkowo wszystkie odległości między wierzchołkami (przystankami) są nieustalone (-1). Odległość od wierzchołka startowego wynosi 0. Do kolejki wstawiamy wierzchołek startowy. Dopóki kolejka nie jest pusta pobieramy z niej pierwszy element i usuwamy go z kolejki. Następnie dla pobranego wierzchołka przeglądamy wszystkich jego sąsiadów. Jeśli dany sąsiad nie ma ustalonej odległości (-1), to jego odległość ustalamy na podstawie odległości do pobranego wierzchołka (zwiększonej o 1). Musimy pamiętać też o wstawieniu takiego rozpatrzonego sąsiada do kolejki.

W ten sposób ustalimy odległości wszystkich wierzchołków, do których jesteśmy w stanie dojść z wierzchołka startowego. Jeśli po opróżnieniu kolejki zostaną jeszcze wierzchołki o nieustalonej odległości będzie to oznaczało, że nie można do nich dotrzeć z wierzchołka startowego.

Wynik uzyskujemy zaglądając do odległości wyznaczonej dla wierzchołka końcowego.



# Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

## Rozwiązanie w języku Python

```
1 def bfs(graf, start):
2     odl = [-1 for i in range(n + 1)]
3     kolejka = []
4     kolejka.append(start)
5     odl[start] = 0
6     while len(kolejka) != 0:
7         w = kolejka.pop(0)
8         for u in graf[w]:
9             if odl[u] == -1:
10                 odl[u] = odl[w] + 1
11                 kolejka.append(u)
12     return odl
13
14 n, m = (int(i) for i in input().split())
15 #graf - lista zawierająca zbiory sąsiadów poszczególnych wierzchołków
16 graf = [set() for i in range(n + 1)]
17 for i in range(m):
18     trasa = (int(i) for i in input().split())
19     for j in range(len(trasa) - 1):
20         a = trasa[j]
21         b = trasa[j + 1]
22         graf[a].add(b)
23         graf[b].add(a)
24
25 a, b = (int(i) for i in input().split())
26 odl = bfs(graf, a)
27 print(odl[b])
```

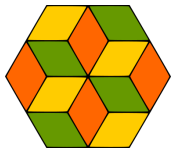
## Testy

Pierwsza grupa testów obejmowała tylko jedną trasę:

- od pierwszego przystanku na trasie do przystanku **b**,
- od ostatniego przystanku na trasie do przystanku **b**,
- od przystanku **a** do przystanku **b**, gdzie **a** jest bliżej początku, a **b** końca trasy i nie są to skrajne przystanki,
- od przystanku **a** do przystanku **b**, gdzie **a** jest bliżej końca, a **b** początku trasy i nie są to skrajne przystanki.

Ta grupa testów nie wymagała implementacji omówionego algorytmu. Wystarczyło wyznaczyć odległość między elementami listy:

```
1 if m == 1:
2     trasa = (int(i) for i in input().split())
3     a, b = (int(i) for i in input().split())
4     print(abs(trasa.index(a) - trasa.index(b)))
```



## Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

Druga grupa testów obejmowała dwie trasy niemające wspólnego przystanku. W tym przypadku koszt przejazdu mógł wynosić -1, jeśli rozważane przystanki należały do różnych tras. Podtesty:

- przystanki **a** i **b** należą do pierwszej trasy,
- przystanki **a** i **b** należą do drugiej trasy,
- przystanek **a** należy do pierwszej, a **b** do drugiej trasy,
- przystanek **a** należy do drugiej, a **b** do pierwszej trasy.

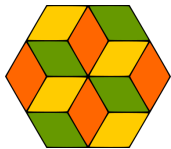
Ta grupa testów również nie wymagała implementacji omówionego algorytmu. Wystarczyło sprawdzić, czy przystanki należą do tej samej listy. Jeśli tak, to wyznaczyć odległość między elementami listy. W przeciwnym przypadku wynikiem jest -1.

```
1 if m == 2:
2     trasa1 = [int(i) for i in input().split()]
3     trasa2 = [int(i) for i in input().split()]
4     a, b = (int(i) for i in input().split())
5     if a in trasa1 and b in trasa1:
6         print(abs(trasa1.index(a) - trasa1.index(b)))
7     elif a in trasa2 and b in trasa2:
8         print(abs(trasa2.index(a) - trasa2.index(b)))
9     else:
10        print(-1)
```

Pozostałe grupy testów wymagały bardziej zaawansowanego sposobu rozwiązania problemu.

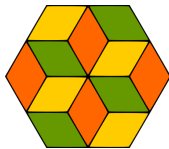
Trzecia grupa testów obejmuje dwie trasy ze wspólnym przystankiem. Czwarta to wiele połączeń między trasami, gdy zawsze jest połączenie między dwoma wybranymi przystankami. Ostatnia to również wiele połączeń między trasami ale bez gwarancji, że istnieje połączenie między dwoma wybranymi przystankami oraz danych złożonych z dużej liczby przystanków i tras.

Grupa testów	Test	Wynik
I	7 1 3 4 2 1 7 5 6 3 2	2
	10 1 3 8 4 9 2 10 1 7 5 6 6 1	3
	15 1 3 4 2 1 15 7 5 12 13 14 6 8 9 10 11 4 14	8
	15 1 3 4 2 1 15 7 5 12 13 14 6 8 9 10 11 10 12	6
II	20 2 2 20 4 18 6 16 8 12 10 14 15 1 17 3 19 5 7 9 11 13 20 10	7



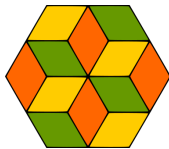
## Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

	30 2 2 20 4 18 6 16 8 12 10 14 15 1 30 17 29 3 28 19 27 5 26 7 25 9 24 11 23 13 21 22 21 3	13
	20 2 2 20 4 18 6 16 8 12 10 14 15 1 17 3 19 5 7 9 11 13 4 5	-1
	30 2 2 20 4 18 6 16 8 12 10 14 15 1 30 17 29 3 28 19 27 5 26 7 25 9 24 11 23 13 21 22 9 16	-1
III	20 2 4 18 6 16 8 12 10 14 15 1 17 3 16 19 5 7 9 11 13 6 1	4
	30 2 2 20 4 18 6 16 8 12 5 10 14 15 1 30 17 29 3 28 19 27 5 26 7 25 9 24 11 23 13 21 22 10 15	10
	40 2 2 31 20 32 4 18 33 6 34 16 8 35 12 5 36 10 37 14 38 15 1 30 17 29 3 28 19 27 5 26 7 25 9 24 11 23 13 21 22 39 31 13	20
	50 2 2 31 20 32 4 18 33 6 34 16 8 41 35 42 12 5 43 44 36 10 37 14 38 15 1 30 17 29 3 28 19 27 5 26 7 25 9 24 11 45 23 46 13 47 21 22 39 40 48 50 37 46	14
IV	20 4 1 3 5 7 9 9 10 11 12 15 20 19 11 14 3 2 4 6 8 14 13 16 17 18 19 5 5 4	3
	20 4 1 3 5 7 9 9 10 11 12 15 20 19 11 14 3 2 4 6 8 14 13 16 17 18 19 5 8 7	4
	20 4 1 3 5 7 9 9 10 11 12 15 20 19 11 14 3 2 4 6 8 14 13 16 17 18 19 5 16 20	4
	20 4 1 3 5 7 9 9 10 11 12 15 20 19 11 14 3 2 4 6 8 14 13 16 17 18 19 5 2 19	3



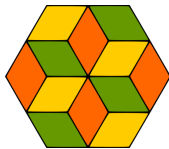
## Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

V	<p>1000 10</p> <p>323 376 864 125 519 48 743 321 188 18 616 499 941 930 716 206 211 72 445 379 888 387 536 59 54 651 944 367 253 959 223 316 744 281 14 329 839 366 216 164 691 675 660 436 141 348 985 90 737 375 615 835 654 998 890 279 19 964 179 593 885 598 809 683 824 859 468 787 522 458 11 228 440 932 566 163 335 384 21 978 259 99 249 225 778 220 69 912 230 543 354 866 34 469 684 688 575 193 617 817 576 226 330 607 425 581 378 47 710 682 838 860 720 849 303 582 851 423 845 390 963 142 429 971 111 88 104 911 419 391 761 491 118 433 994 855 886 108 881 658 995 897 461 465 777 953 403 785 599 574 119 149 702 218 608 602 43 356 37 265 432 832 434 502 923 26 837 128 15 471 56 481 192 2 530 271 412 513 627 773 410 588 73 415 318 928 49 362 937 698 154 198 240 308 172 420 38 234 130 686 817 576 982 398 319 139 16 783 646 294 336 480 10 297 706 925 931 676 191 365 917 309 304 453 775 780 510 770 296 516 875 840 564 868 158 256 331 942 848 812 238 55 713 327 374 66 896 535 106 428 241 176 87 831 357 709 758 81 671 889 815 359 147 45 151 343 145 711 57 84 795 919 834 772 746 666 631 506 540 921 972 257 914 278 274 122 523 30 507 291 600 674 760 949 373 344 836 514 1000 244 446 858</p> <p>421 251 895 819 438 485 938 237 109 876 310 630 843 842 167 53 306 386 326 187 854 973 732 563 818 741 194 655 749 299 597 904 132 416 659 974 254 719 131 82 752 549 633 86 768 623 948 41 554 364 204 44 766 950 28 753 324 992 589 422 956 184 945 245 717 227 707 208 826 927 786 669 186 255 103 427 509 693 902 903 527 724 528 663 907 580 906 361 967 801 657 89 793 853 771 140 13 451 604 703 858</p> <p>421 355 351 728 940 76 699 155 161 687 400 559 62 212 17 679 517 385 239 258 263 712 479 302 127 442 774 311 980 590 101 190 148 661 4 116 755 936 346 252 61 489 636 280 797 776 804 981 260 592 951 977 247 174 984 705 276 690 96 283 136 946 922 531 98 632 714 701 497 692 924 504 810 298 696 358 441 180 900 869 757 555 583 798 9 872 305 722 637 871 431 650 85 454 893 202 334 748 500 120 873</p> <p>568 577 395 883 94 459 779 39 450 958 807 424 414 213 767 979 811 135 175 644 178 224 987 159 653 449 878 656 983 734 736 965 8 352 399 262 439 624 22 232 467 413 680 730 314 962 609 214 368 409 613 478 784 123 909 345 841 168 933 926 526 383 1 369 884 157 437 462 567 115 731 789 401 929 267 293 7 150 827 20 12 52 541 794 105 678 802 363 569 561 668 887 738 806 508 573 490 649 312 638 873 568 828 747 822 79 337 170 892 571 205 672 584 487 133 5 456 372 997 515 756 292 243 813 955 405 739 857 524 521 146 126 918 40 548 3 393 71 466 913 825 83 377 370 435 153 910 823 93 347 64 727 556 382 966 614 152 70 641 547 639 25 611 264 551 495 648 954 50 246 852 538 620 862 763 277 169 143 381 222 77 63 612 960 880 591 322 189 58 643 183 110 285 943 482 670 697 667 729 209 844 578 91 898 342 901 221 426 726 448 695 201 242 539 619 231 503 882 640 51 562 610 102 6 341 195 182 970 498 290 894 850 36 165 800 284 129 97 455 769 618 990 32 371 718 404 78 603 754 552 474 124 762 443 203 288 67 920 830 394 544 585 42 805 65 389 908 899 402 235 647 137 557 518 107 803 704 470 733 596 642 444 328 511 975 677 715 217 219 520 272 988 799 301 790 315 545 626 745 560 488 320 578</p> <p>91 542 529 75 452 533 486 996 685 645 681 579 156 408 250 829 689 957 24 80 791 991 248 605 380 601 171 814 333 537 877 417 891 735 879 185 867 60 196 905 95 27 628 493 935 725 496 621 338 532 782 181 553 295 350 570 392 484 534 750 492 460 457 625 138 418 635 447 313 100 92 397 622 268 993 665 229 662 275 197 721 269 595 594 968 472 788 114 808 388 286 430 473 266 652 796 742 144 989 565 820</p> <p>323 233 606 694 287 781 349 708 976 270 572 501 162 463 353 112 289 629 177 339 546 916 33 986 874 673 23 525 961 915 74 407 477 847 31 113 215 740 300 476 273 207 360 317 833 861 505 764 332 550 759 952 396 634 475 307 406 821 411 134 512 261 46 558 999 846 282 934 464 210 751 723 199 587 939 173 117 166 483 863 765 68 29 700 160 792 586 664 35 121 969 856 865 870 200 340 816 494 325 236 947 820 519 533</p>	200
	<p>1000 38</p> <p>819 494 740 769 88 215 162 131 429 621 520 918 282 69 770 803 173 858 962 106 476 254 228 946 555 625 306 590 767 945 738 750 389 175 826 861 192 391 756 721 118 785 747 327 829 280 28 559 736 607 509 746</p> <p>730 788 558 201 995 670 11 66 316 39 560 358 304 892 519 696 609 749 464 318 214 393 379 240 272 226 238 34 366</p> <p>671 656 816 536 955 526 49 104 954 81 263 806 374 753 108 568 348 485 53</p> <p>425 805 243 965 117 729 557 932 209 5 1 8 7 6 279 640 135 231 181 225 712 245 454 445 319 642 292 940 224 3 920 963 469 909 283 831 388 801 942 468 271 755 387 331 99 699 817 605 126 853 888 849 885 726 529 807 863</p> <p>582 478 75 616 45 784 633 281 448 470 159 264 706 375 614 593 489 804 649 76 674 603 91 229 596 895 653 146</p> <p>543 455 124 752 371 925 101 588 323 459 626 547 833 239 273 828 978 362 964</p> <p>353 295 296 86 422 37 990 487 160 562 46 171 250 928 959 395 763 766 997 972 234 116 859 290 910 922 716</p> <p>492 130 68 450 991 440 120 412 544 341 720 354 322 916 524 768 741 33 528 686 979 213 401 64 363 301 462 757 204 615 968 980</p>	3



## Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

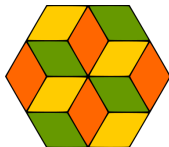
	665 95 212 725 328 113 868 521 814 270 119 253 274 74 266 477 474 583 258 138 765 996 635 193 260 624 619 727 25 618 481 410 889 218 641 659 423 188 952 552 948 694 682 842 40 760 911 791 772 495 206 17 796 199 542 744 754 707 364 232 38 545 56 312 786 77 496 904 183 356 793 994 31 927 650 808 748 385 326 854 19 289 554 774 486 691 692 915 984 646 22 286 759 29 184 110 178 503 949 403 891 7 773 277 739 365 851 525 563 359 505 711 8 70 924 943 9 284 654 347 973 1000 938 976 351 269 751 597 702 203 815 818 580 105 227 565 142 392 836 55 244 325 143 278 463 398 690 435 488 850 695 847 637 914 26 417 998 697 20 988 795 368 719 10 570 933 839 865 974 317 268 823 155 217 601 638 111 352 683 602 172 669 18 129 987 334 73 881 573 420 419 967 262 764 497 441 535 986 975 57 662 342 585 792 584 428 436 285 248 335 298 645 415 982 636 82 874 549 685 589 299 151 340 67 689 200 24 386 182 794 147 714 367 540 153 579 516 811 424 369 197 717 734 658 498 139 275 439 651 604 400 825 896 484 65 383 810 121 899 265 500 710 408 491 921 937 166 87 902 247 472 802 780 309 13 349 1 2 3 305 809 63 735 390 52 30 644 329 578 708 220 517 530 339 900 550 798 54 799 846 132 447 89 960 50 569 820 499 936 302 844 534 546 586 812 357 396 338 627 465 511 411 571 133 961 906 875 598 493 871 923 523 675 35 42 631 657 533 572 567 898 698 431 21 566 483 728 370 919 905 2 3 4 5 6 7 8 592 510 612 930 287 577 223 27 148 345 723 416 537 758 827 36 276 102 556 32 152 630 71 632 177 931 41 402 421 157 14 934 887 912 90 709 953 548 219 404 508 350 606 917 179 407 114 96 314 127 628 255 661 617 745 872 378 775 553 882 838 79 406 981 471 189 857 677 822 771 176 112 376 608 713 790 564 873 186 196 163 761 432 867 622 737 453 600 681 311 174 397 43 168 893 249 507 779 211 434 666 123 957 678 380 461 437 154 458 613 989 693 337 944 821 140 527 901 164 23 300 722 652 731 187 610 100 672 394 480 332 94 346 956 733 985 576 538 999 862 591 908 361 684 222 513 663 977 950 165 935 704 473 446 115 620 701 297 705 191 993 575 261 732 161 360 783 877 170 599 194 969 667 688 539 85 452 313 141 879 869 629 742 12 433 167 373 122 128 787 800 291 381 256 680 845 310 876 623 866 992 647 336 660 789 966 51 251 970 824 205 372 315 679 405 466 502 926 125 44 947 158 856 830 482 444 149 518 409 718 782 832 778 156 267 467 236 648 929 913 344 457 207 198 587 813 294 475 781 634 449 777 377 531 438 382 870 60 62 399 355 506 958 307 242 611 195 951 4 426 321 855 109 515 864 983 252 308 78 676 907 532 137 561 501 894 504 107 715 293 655 246 673 185 878 971 259 430 797 884 703 241 320 595 72 522 134 59 724 202 221 413 418 668 136 834 210 903 639 837 880 180 333 98 15 145 190 883 427 48 460 384 890 414 92 303 514 442 58 541 257 230 848 456 237 6 169 840 97 941 743 93 330 103 16 841 762 324 443 150 47 939 835 343 664 61 594 479 776 83 843 80 235 574 490 512 581 208 860 233 852 288 551 84 886 643 687 700 897 451 144 216 8 3	
	1000 57 595 717 848 603 99 23 22 800 762 871 891 534 856 446 457 541 755 2 701 681 710 751 141 459 708 852 524 444 740 224 6 718 637 747 560 450 220 5 532 546 521 905 611 58 52 1000 885 564 417 696 338 272 618 345 274 960 974 625 642 195 634 694 190 513 518 857 749 671 478 496 12 728 902 180 149 498 839 890 3 900 144 963 62 956 35 674 490 796 644 914 785 580 456 507 418 969 405 596 873 279 351 615 510 979 378 767 350 511 54 604 860 781 975 291 553 562 579 586 819 146 210 733 632 927 410 278 645 543 213 244 262 148 365 157 142 994 599 110 910 519 185 209 561 186 818 466 957 489 2 392 835 984 374 134 651 288 119 154 15 477 709 863 165 480 172 201 63 77 281 550 788 928 184 251 672 115 830 503 894 568 303 907 400 626 804 912 549 261 494 719 653 438 123 194 943 962 919 129 686 945 284 222 294 189 624 966 419 692 242 570 504 1 673 53 247 273 794 736 636 202 442 337 334 823 539 135 10 97 789 413 431 249 745 332 640 463 759 882 335 594 598 682 2 364 264 147	21



## Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

471 775 538 698 844 465 9 348 80 64 939 116 492 669 909 557 362 829 572 227 643 986 398 4 105 152 752 62 566 139 191 447 980 343 605 987 815 344 287 495 591 5 37 554 376 2 827 774 832 487 349 921 601 967 609 936 384 712 983 138 411 901 941 864 178 473 786 622 328 128 792 89 917 469 226 100 21 821 118 85 17 235 356 855 217 761 30 260 31 234 556 522 305 961 613 325 911 347 155 407 346 207 937 32 754 711 415 735 838 666 619 236 382 542 929 981 679 187 771 259 371 925 239 715 938 858 104 246 429 662 837 460 467 935 43 221 81 816 508 590 578 367 776 315 430 385 258 88 772 331 520 120 203 734 697 988 6 702 309 269 83 865 339 379 828 416 156 164 940 652 606 197 394 326 952 73 248 57 768 506 2 312 809 196 946 822 166 399 265 721 206 40 223 108 228 14 742 174 688 256 277 899 211 22 995 241 896 352 1 795 726 36 908 283 575 216 131 757 996 276 854 173 49 168 802 292 435 514 707 746 238 381 377 779 748 509 86 472 628 20 19 21 22 254 589 861 24 19 158 915 300 297 386 500 650 7 369 493 769 13 540 176 422 689 515 124 972 270 502 574 314 60 704 731 387 200 107 676 824 153 529 70 992 421 8 869 588 366 958 318 308 290 69 78 895 985 630 851 670 620 647 33 380 970 523 296 806 396 117 432 353 965 729 208 433 453 531 904 716 271 876 877 535 585 933 770 667 784 880 545 798 388 887 286 973 955 820 931 833 368 691 198 250 82 488 527 106 397 34 319 638 111 680 633 79 183 160 336 859 499 629 705 597 103 275 263 425 811 482 657 51 91 101 581 163 743 808 4 113 724 953 842 76 878 888 976 831 474 528 92 215 408 27 67 39 373 621 892 182 790 354 817 944 307 7 358 237 577 778 150 849 56 175 934 133 333 766 94 714 439 316 763 55 793 255 951 922 126 436 212 867 204 132 889 267 341 948 2 923 893 741 631 440 947 8 87 481 991 685 47 617 551 675 567 699 304 926 20 306 468 897 68 26 977 266 678 434 954 552 805 783 814 46 169 862 639 412 479 799 445 695 587 252 683 932 879 548 427 959 171 484 423 409 355 18 395 700 847 687 65 840 812 881 665 72 693 455 906 569 810 162 654 536 677 491 533 301 592 475 614 231 920 454 836 179 359 112 537 737 866 230 777 253 299 684 449 44 240 293 361 559 243 188 483 916 4 45 452 311 143 646 122 661 787 602 363 968 780 218 668 414 565 461 558 964 722 370 486 317 555 257 516 167 462 501 130 59 151 464 357 61 750 583 401 563 42 9 402 547 95 136 826 66 285 375 295 773 517 268 874 525 323 390 313 649 884 841 843 109 233 544 825 406 756 424 930 170 627 428 886 193 476 612 641 658 846 2 753 664 607 140 321 648 219 10 727 225 114 723 732 330 898 329 177 950 582 96 199 426 485 656 3 659 903 441 782 93 807 342 744 383 125 360 913 389 437 801 302 420 576 71 660 38 593 797 121 205 324 720 98 600 989 738 50 340 11 403 791 245 282 448 999 451 765 298 703 573 526 868 320 635 993 161 760 706 16 870 28 12 978 725 322 758 229 942 616 813 571 90 850 145 918 11 372 214 530 443 75 13 181 803 48 41 663 280 4 584 404 997 289 883 834 713 102 470 232 924 845 84 391 990 971 982 739 497 949 872 192 764 23 458 853 690 159 327 14 29 610 623 608 875 730 998 137 2 25 74 512 655 15 16 17 18 19 127 393 4 310 505 986 708	
1000 100 417 518 589 843 388 513 730 321 2 123 933 440 830 2 591 883 738 153 267 158 330 195 956 2 295 478 790 505 314 833 151 737 982 378 910 658 4 47 688 529 96 849 854 56 726 196 926 546 320 205 521 1 741 141 331 691 577 851 376 609 221 147 721 304 86 443 310 638 164 585 48 345 984 520 346 28 353 979 287 239 371 425 274 44 671 769 828 710 526 38 582 548 850 648 491 773 19 553 795 416 808 958 42 605 734 811 11 222 12 890 90 108 362 460 418 715 273 693 367 819 930 244 904 415 214 356 293 110 867 125 413 31 898 961 666 436 855 502 406 522 170 75 22 381 250 993 223 161 324 636 339 269 57 560 93 778 629 305 209 753 675 572 684 385 874 107 322 431 352 407 33 318 14 852 740 104 458 857 668 587 601 634 444 887 55 17 184 494 329 183 827 606 524 549 770 927 512 999 292 248 674 935 139 838 717 160 283 29 970 216 399 432 206 475 120 722 897 289 846 462 708 989 756 59 114 876 868 72 696 725 746 197 617 82 603 690 64 451 298 698 179 427 937 447 891 121 864 401 573 713 402 610 375 266 78 277 619 225 586 229 677 878 235 261 132 991 99 43 934 317 503 438 597 466 81 767 319 653 992 278	-1





## Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

	51 198 138 706 237 392 527 290 627 929 159 913 260 7 640 680 232 669 69 243 340 77 473 486 788 282 720 940 784 809 484 457 540 234 326 397 844 781 519 681 414 859 731 860 561 208 366 419 964 645 953 487 825 963 128 768 657 748 168 759 412 966 60 89 27 174 106 350 678 341 46 900 662 91 943 950 437 25 363 429 633 507 552 817 743 842 374 58 972 101 661 517 889 711 880 422 112 628 758 253 831 501 783 461 652 547 463 180 370 386 581 306 794 670 559 687 915 469 276 471 79 8 516 511 483 704 100 482 98 315 13 948 639 682 245 187 754 389 136 102 384 207 881 631 299 800 270 2 901 213 692 41 449 52 566 32 771 272 701 504 271 977 656 877 909 539 594 9 749 632 575 18 757 683 782 189 83 697 390 355 727 554 869 499 109 801 939 286 194 931 969 354 325 695 404 841 613 149 65 845 74 908 10 115 254 884 211 301 568 240 807 952 311 875 395 654 88 812 135 490 387 468 66 787 815 576 342 919 474 203 751 391 799 258 50 729 707 772 23 217 821 709 30 181 622 40 445 899 543 954 974 45 798 660 1000 785 834 588 829 649 465 323 94 228 764 558 133 467 400 612 528 124 111 434 450 724 202 803 714 36 920 779 26 925 201 433 667 534 430 53 858 976 71 873 624 456 119 127 192 280 742 694 428 650 169 130 137 210 448 728 621 264 623 328 611 716 685 351 424 804 752 300 863 126 968 924 957 144 616 459 85 590 921 599 514 598 736 595 348 403 485 763 962 296 275 224 592 810 405 816 871 241 382 185 535 373 916 176 686 297 630 533 567 480 960 805 973 903 334 570 15 626 544 279 892 143 37 655 446 365 593 191 256 199 495 118 117 786 536 987 359 163 178 294 268 732 997 171 922 556 886 530 531 837 555 777 659 907 349 506 303 479 497 423 347 380 477 312 679 103 257 822 642 265 557 946 760 820 84 113 542 802 408 823 421 928 332 122 175 676 220 493 712 288 172 105 895 420 246 583 896 410 140 839 186 360 578 985 489 796 563 226 793 663 618 364 959 21 154 949 562 813 227 646 508 651 673 188 5 635 620 357 307 906 16 579 703 441 702 847 481 2 955 700 2 302 80 2 745 607 945 665 814 455 723 470 998 644 337 856 975 34 986 308 602 255 92 219 806 637 409 162 439 861 316 705 719 672 2 990 551 571 263 372 942 776 2 614 212 917 523 981 870 550 774 70 49 452 156 134 333 882 565 647 3 744 377 643 902 2 818 396 426 584 145 947 336 762 789 76 500 893 218 464 978 826 797 95 496 541 2 905 242 862 173 379 2 580 988 971 411 252 739 733 498 476 68 472 61 545 142 368 879 641 488 932 129 231 574 230 190 569 343 200 766 936 951 338 157 131 383 525 361 775 780 615 249 824 166 343 259 944 1 938 146 358 885 1 35 369 761 747 454 1 148 233 866 177 509 1	
--	--	--



## Przedmiotowy Konkurs Informatyczny LOGIA powołany przez Mazowieckiego Kuratora Oświaty

	193 755 343 182 116 718 1 600 888 67 941 492 309 1 39 689 911 596 840 894 1 54 20 765 285 537 912 965 1 792 442 435 865 832 238 1 515 983 872 750 923 167 1 853 835 344 87 791 313 1 97 236 281 994 510 6 836 1 625 204 735 564 165 251 1 150 918 327 664 453 62 284 247 996 398 215 63 393 608 335 699 24 152 538 291 848 995 604 262 967 73 980 155 394 914 532 1 327 738	
--	--	--