

বিসমিল্লাহির রাহমানির রাহিম

মডুলার অপারেশানঃ

আমারা যখন কোন সংখ্যার ভাগশেষ বের করতে চাই, তখন কীবোর্ডের ‘%’ এই চিহ্নটি ব্যবহার করে থাকি। যাকে বলা হয় মডুলার সাইন। যদিও সাধারণত এটিকে “Percentage Sign” বলা হয়।

যেমনঃ কোন সংখ্যা জোড় নাকি বিজোড় সেটি বের করতে আমরা মডুলার ব্যবহার করি।
৭%২ করলে ভাগশেষ ১ থাকে। তাই আমরা বুঝতে পারি যে সংখ্যাটি একটি বিজোড় সংখ্যা। আবার, ৮%২, ৬%২ করলে ভাগশেষ থাকে ০। তাই এটি জোড় সংখ্যা।

তাহাড়া, যেকোনো সংখ্যার বিভাজ্যতা বের করতেও মডুলার অপারেশান করা হয়। যেমনঃ ৭%৩, ২১%৩, ১৩%৩ - এই সংখ্যাগুলোর ভাগশেষ ০ হলেই তা ৩ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য হয়। অর্থাৎ ৩ দ্বারা ভাগ করা যাবে।

আবার, একটি সংখ্যাকে কোন সংখ্যা দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য করতে হলে অর্থাৎ ভাগশেষ ০ করতে হলে সংখ্যাটি থেকে কত বিয়োগ করলে সেই সংখ্যা বিভাজিত হবে তাও বের করা যায়।

যেমনঃ ৭৭%৮ করলে ভাগশেষ হয় ৫। তাই ৭৭ থেকে ৫ বিয়োগ করলে ৭২ হয়, যা ৮ দ্বারা বিভাজ্য। আবার বলা যেতে পারে ৭২ এর সাথে ৫ বেশি আছে।

তাই আমরা কোন সংখ্যা থেকে বাড়তি সংখ্যাকে বাদও দিতে পারি।

এখন যদি ৭৭ এর পর কোন সংখ্যাটি ৮ দ্বারা বিভাজ্য তা বের করতে হলে ৭৭%৮, তারপর (৭৭ - (৭৭%৮)), তারপর (৭৭ - (৭৭%৮)) এটিকে ৮ দ্বারা ভাগ করলে ভাগফল হবে ৯। এখন ভাগফল ৯ এর সাথে ১ যোগ করে ৮ দ্বারা গুন করলে ৮০ পাওয়া যাবে। যা ৭৭ এর পরের সংখ্যা আর ৮ দ্বারা বিভাজ্য।

Problem:

1. <https://www.hackerearth.com/challenges/competitive/august-circuits-21/algorithm/make-it-non-decreasing-7d3391fd/>
2. <https://codeforces.com/contest/1374/problem/A>
3. <https://codeforces.com/contest/1492/problem/A>

জোড় সংখ্যার মৌলিক বিজোড় ভাজক:

আমরা জানি, যে কোন জোড় সংখ্যা ২ দ্বারা বিভাজ্য। কিন্তু ওই সংখ্যাটি মৌলিক বিজোড় সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য কিনা তা বুঝার জন্য আমরা একটা সহজ কাজ করতে পারি তা হল: কোন জোড় সংখ্যা তখনই কোন একটা মৌলিক বিজোড় সংখ্যা দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য হবে যদি তা ২ এর সূচক দ্বারা গঠিত সংখ্যা না হয়।

যেমন: ৮ কে **log2 base** করলে ৩ হয়। ৩ একটি পূর্ণ সংখ্যা। ২ এর সাথে সূচক (power) ৩ করলে ৮ পাওয়া যায়। তাই ৮ কোন মৌলিক বিজোড় সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য হবে না। কিন্তু ১০ একটি মৌলিক বিজোড় সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য হবে। কারণ ১০ কে **log2 base** করলে কোন পূর্ণ সংখ্যা পাওয়া যায় না।

আবার, কোন সংখ্যাকে মৌলিক উৎপাদনে বিশ্লেষণ(**Prime Factorization**) করেও এটি যাচাই করা যায়।

Problem:

1. <https://codeforces.com/contest/1475/problem/A>

N-সংখ্যক জোড় সংখ্যার যোগফল:

N-সংখ্যক জোড় সংখ্যার যোগফল হবে: $(N \times (N+1))$ ।

যেমন: $N = ৩$ হলে, $২ + ৪ + ৬ = ১২$ । প্রথম ৩টি জোড় সংখ্যার যোগফল ১২। আবার, $N = ৪$ হলে, $২ + ৪ + ৬ + ৮ = ২০$ । একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায়, যখন $N = ৩$, তখন যোগফল ১২ আর $N = ৪$, তখন ২০। অর্থাৎ $৩ \times ৪ = ১২$, $৪ \times ৫ = ২০$ । তাই N এর মান যত তার সাথে $(N + ১)$ গুন করলেই যোগফল পাওয়া যায়।

N-সংখ্যক বিজোড় সংখ্যার যোগফল:

N-সংখ্যক বিজোড় সংখ্যার যোগফল হবে: $(N \times N)$ ।

যেমন: $N = ৩$ হলে, $১ + ৩ + ৫ = ৯$ । প্রথম ৩টি বিজোড় সংখ্যার যোগফল ৯। আবার, $N = ৪$ হলে, $১ + ৩ + ৫ + ৭ = ১৬$ । একটু লক্ষ্য করলে দেখা যায়, যখন $N = ৩$, তখন যোগফল ৯ আর $N = ৪$, তখন ১৬। অর্থাৎ $৩ \times ৩ = ৯$, $৪ \times ৪ = ১৬$ । তাই N এর মান যত তার সাথে N গুন করলেই যোগফল পাওয়া যায়।

Problem:

1. <https://codeforces.com/contest/1327/problem/A>