

Novática, revista fundada en 1975 y decana de la prensa informática española, es el órgano oficial de expresión y formación continua de **ATI** (Asociación de Técnicos de Informática), organización que edita también la revista **REICIS** (Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software).

<<http://www.ati.es/novatica/>>
<<http://www.ati.es/reicis/>>

ATI es miembro fundador de **CEPIS** (Council of European Professional Informatics Societies), representa a España en **IFIP** (International Federation for Information Processing) y es miembro de **CLEI** (Centro Latinoamericano de Estudios de Informática) y de **CECJA** (Confederación of European Computer User Associations). Asimismo tiene un acuerdo de colaboración con **ACM** (Association for Computing Machinery) y colabora con diversas asociaciones informáticas españolas.

Consejo Editorial

Guillem Alstina González, Pere Lluis Barabà, Miquel García-Menéndez (presidente del Consejo), Ernest Gijón Gil, Juan Hernández Basora, Silvia Leal Martín, David Moya Alvarez, Francesc Noguera Puig, Andrés Pérez Payeras, Víkto Pons i Colomer, Daniel Raya Demidoff, Jordi Roca i Marimon, Jorge Daniel Vigo López, Juan Carlos Vigo López

Coordinación Editorial

Llorenç Pagés Casas <lpages@ati.es>

Composición y autoedición

Impresión Offset Derra S. L.

Traducciones

Grupo de Lengua e Informática de ATI <<http://www.ati.es/gl/lengua-informatica/>>

Administración

Tomás Brunete, María José Fernández, Enric Camarero

Secciones Técnicas - Coordinadores

Accesibilidad

Emmanuelle Gutiérrez y Restrepo (Fundación Sidar). <emmanuelle@sidar.org>

Luis Martínez Normand (Fundación Sidar). <lucio@sidar.org>

Acceso y recuperación de la información

José María Gómez Hidalgo (Pragsis Technologies). <jmgomez@pragsis.com>

Manuel J. Mañá López (Universidad de Huelva). <manuel.mana@dieisa.uhu.es>

Administración Pública electrónica

Francisco López Crespo (MAE). <flc@ati.es>

Sebastià Justicia Pérez (Diputación de Barcelona) <sjusticia@ati.es>

Arquitecturas

Enrique F. Torres Moreno (Universidad de Zaragoza). <enrique.torres@unizar.es>

José Filich Cardo (Universidad Politécnica de Valencia). <jfilich@disca.upv.es>

Auditoría SITIO

Marina Tourino Troitiño. <marinatourino@marinatourino.com>

Sergio Gómez-Landero Pérez (Endesa). <sergio.gomezlandero@endesa.es>

Derecho y tecnologías

Isabel Hernández Collazos (Fac. Derecho de Donostia, UPV). <isabel.hernando@ehu.es>

Elena Davara Fernández de Marcos (Davara & Davara). <edavara@davara.com>

Enseñanza Universitaria de la Informática

Cristóbal Pareja Flores (DSIP-UCM). <cpareja@sip.ucm.es>

J. Ángel Velázquez Irujo (DLST, URJC). <angel.velazquez@urjc.es>

Entorno digital persona

Andrés Marín López (Univ. Carlos III). <amarin@it.uc3m.es>

Diego Gachet Páez (Universidad Europea de Madrid). <gachet@uem.es>

Estándares Web

Encarna Quesada Ruiz (Virati). <encarna.quesada@virati.com>

José Carlos del Arco Prieto (TCP Sistemas e Ingeniería). <jcarco@gmail.com>

Evolution del Conocimiento

Juan Baiget Solé (Cap Gemini Ernst & Young). <juan.baiget@ati.es>

Gobierno corporativo de las TI

Manuel Palao García-Suelto (ATI). <manuel@palao.com>

Miquel García-Menéndez (ITI). <mgarciamenendez@itrends.institute.org>

Informática y Filosofía

José Angel Olivás Varela (Escuela Superior de Informática, UCLM). <josangel.olivas@uclm.es>

Roberto Feltre Oreja (UNED). <rfeltre@uned.es>

Informática Gráfica

Miguel Chover Sellés (Universitat Jaume I de Castellón). <chover@lsi.uji.es>

Roberto Vivo Hernando (Eurographics, sección española). <rvido@dsic.upv.es>

Ingeniería del Software

Luis Fernández Sanz, Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá).

<luis.fernandez.daniel@uah.es>

Inteligencia Artificial

Vicente Botti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV). <vbotti@vinalgada.com>

Interacción Persona-Computador

Pedro M. Latorre Andrés (Universidad de Zaragoza, AIPD). <platorre@unizar.es>

Francisco L. Gutiérrez Vela (Universidad de Granada, AIPD). <fgutierrez@ugr.es>

Lengua e Informática

M. del Carmen Ugarte García (ATI). <cugarte@ati.es>

Lenguajes Informáticos

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaume I de Castellón). <belmonte@lsi.uji.es>

Inmaculada Coma Tàrrer (Univ. de Valencia). <inmaculada.coma@uv.es>

Linguística computacional

Xavier Gómez Guinovart (Univ. de Vigo). <xgg@uvigo.es>

Manuel Palomar (Univ. de Alicante). <mpalomar@dlsi.ua.es>

Modelado de software

Jesús García Molina (DS-UM). <jmolina@um.es>

Gustavo Rossi (UFPA-UNP Argentina). <gustavo@soft.info.unip.edu.ar>

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Trotti (RITS). <gnu.fede@gmail.com>

Miguel Salazar Peña (Área de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid). <mikelito_uni@yahoo.es>

Seguridad

Rafael Fernández Calvo (ATI). <rfcalvo@ati.es>

Miquel Sàrries Grifó (ATI). <miquel@sarries.net>

Redes y servicios telemáticos

Juan Carlos López López (UCLM). <juancarlos.lopez@uclm.es>

Ana Pont Sanjuán (UPV). <apont@disca.upv.es>

Robótica

José Cortés Arenas (Sopra Group). <joscortea@gmail.com>

Juan González Gómez (Universidad Carlos III). <juan@iearobotics.com>

Seguridad

Javier Arechto Bertolin (Univ. de Deusto). <jarechto@deusto.es>

Javier López Muñoz (ETSI Informática-UMA). <jlm@lcc.uma.es>

Sistemas de Tiempo Real

Alejandro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM).

<aalonso@puente> <dil.upm.es>

Software Libre

Jesús M. González Barahona (GSYC-URJC). <jgb@gsvic.es>

Fernando Tricas García (Universidad de Zaragoza). <fttricas@unizar.es>

Tecnologías para la Educación

Juan Manuel Dodero Beardo (UC3M). <ddodero@inf.uc3m.es>

César Pablo Córcoles Brinango (UOC). <ccorcoles@uoc.edu>

Tecnologías y Empresa

Didac López Virfias (Universitat de Girona). <didac.lopez@ati.es>

Alonso Álvarez García (TID). <aag@tid.es>

Tendencias tecnológicas

Gabriel Martí Fuentes (Interbits). <gabi@atinet.es>

Juan Carlos Vigo (ATI) <juancarlosvigo@atinet.es>

TIC y Turismo

Andrés Aguayo Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga). <jaguayo.guevara@lcc.uma.es>

Las opiniones expresadas por los autores son responsabilidad exclusiva de los mismos.

Novática permite la reproducción, sin ánimo de lucro, de todos los artículos, a menos que lo impida la modalidad de © o copyright elegida por el autor, debiendo en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid

Gutiérrez de Cella 24, 28017 Madrid • Tfn 914029391 <novatica@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña

Calle Àvila 50, 3a planta, local 9, 08005 Barcelona

Tfn 934125235 <secretgen@ati.es>

Redacción ATI Andalucía <secretand@ati.es>

Redacción ATI Galicia <secretgal@ati.es>

Suscripción y Ventas <novatica.subscriptions@atinet.es>

Publicidad Gutiérrez de Cella 24, 28017 Madrid

Tfn 91 4029391 <novatica@ati.es>

Imprenta: Impresión Offset Derra S.L., Lluís 41, 08005 Barcelona.

Depósito legal: B 15.154-1975 - ISSN: 0211-2124; CODEN NOVACQ

Portada: ¿Dónde estoy? - Concha Arias Pérez / © ATI

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

editorial

Repasando nuestros principios

> 02

en resumen

En todo lugar, en cada momento, un ordenador

> 02

Llorenç Pagés Casas

noticias de IFIP

Resumen de la reunión del Board

> 03

Ramón Puigjaner Trepal

42a reunión plenaria del Comité Técnico 13, TC13-HCI

> 04

Julio Abascal González

monografía

Interacción Persona-Ordenador: Visiones y contextos

Editores invitados: Lourdes Moreno López y Pere Ponsa Asensio

Presentación. Atendiendo la diversificación de los sistemas interactivos

> 07

Lourdes Moreno López, Pere Ponsa Asensio

Un estado del arte sobre Interacción Persona-Ordenador

> 12

José Antonio Macías Iglesias

Diseño de actividades de mejora de capacidades cognitivas para tabletops tangibles

> 17

Clara Bonillo, Eva Cerezo, Javier Marco, Sandra Baldassarri

Interacción natural en museos, un caso real de estudio: Desarrollo de un módulo para la exposición "Juego de Neuronas"

> 23

Roi Méndez, Julián Flores, Rubén Arenas

Herramienta de software para la evaluación colaborativa de la usabilidad de sistemas interactivos

> 29

Andrés Solano, Juan Camilo Cerón, César A. Collazos, Habib M. Fardoun, José Luis Arciniegas

Comparando la eficiencia de uso de una aplicación de gestión para escritorio y para tableta

> 35

Juan P. Moreno, Federico Botella, Antonio Peñalver

Estudio de aprendibilidad de gestos móviles para usuarios con Síndrome de Down

> 40

Alfredo Mendoza G., Francisco J. Alvarez R., Ricardo Mendoza G., Francisco Acosta E., Jaime Muñoz A.

Explorando los mecanismos de autoinclusión de las mujeres en las TIC

> 46

Núria Vergés Bosch

¿Qué entendemos por calidad de interacción?

> 51

Cristina Roda Sánchez, Víctor M. López-Jaquero, Francisco Montero Simarro

secciones técnicas

Enseñanza Universitaria de la Informática

Casi le dimos la vuelta a la enseñanza del desarrollo del software

> 56

Josep Maria Marco-Simó, María Jesús Marco-Galindo, Daniel Riera Terrén

Seguridad

Seguridad digital 2025

> 62

Miguel García-Menéndez

Software Libre

Análisis de barreras fundamentales para la adopción de software libre de escritorio en la sanidad pública: el Servicio Gallego de Salud

> 68

Juan Carlos Iglesias Alberte, Florentino Fdez-Riverola

Referencias autorizadas

> 75

sociedad de la información

Programar es crear

Aproximación de superficies

> 81

(Competencia UTN-FRC 2013, problema 2, enunciado)

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

El problema de los números de Hardy-Ramanujan

> 82

(Competencia UTN-FRC 2014, problema 4, solución)

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

asuntos interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales

> 83

Monografía del próximo número: "Democracia electrónica"

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

Laboratorio de Investigación de Software MsLabs, Dpto. Ing. en Sistemas de Información, Facultad Regional Córdoba - Universidad Tecnológica Nacional (Argentina)

<jotacastillo@gmail.com>, <diegojserrano@gmail.com>, <ing.marinacardenas@gmail.com>

El problema de los números de Hardy-Ramanujan

En este problema se nos solicita programar un algoritmo que permita informar con un mensaje de verdadero o falso, para indicar si cada uno de los elementos de un conjunto de números puede ser representado como la suma de dos cubos positivos iguales, de dos maneras diferentes. Es decir matemáticamente se requiere determinar los x, y tales que $z = x^3 + y^3$, donde z es un número entero menor que 50.000 según se especifica en el enunciado.

Una solución por fuerza bruta implicaría recorrer todos los pares de números menores a z , de tal forma que se pudiera probar con todas las combinaciones que satisfagan la ecuación inicial.

Sin embargo, con unas simples observaciones podemos codificar un algoritmo cuya complejidad sea $O(m^2)$ con $m = \sqrt[3]{n}$ e independiente de la cantidad de casos de prueba. Puede observarse que la complejidad final de la solución es $O(m^3)$.

Lo primero que notamos es que los valores de los cubos pueden precalcularse y almacenarse en un vector de 36 componentes, pues en esa cantidad de componentes se pueden almacenar todos los cubos menores a 50.000 que es una restricción original del problema.

Luego, observamos que tanto los valores de x como de y están acotados por $\sqrt[3]{z}$, por lo que no es necesario que se busquen los valores x e y en las 36 componentes del vector, sino que basta no rebasar la posición dada por esta cota.

Para finalizar, se provee de la implementación en dos lenguajes de programación diferentes, Java y Python, respectivamente.

En ambas implementaciones se codifica el mismo algoritmo, y se utiliza la biblioteca *Math* para hacer uso de la función *pow* que permite calcular la potencia de un número. Nótese que la solución en Python utiliza una lista por comprensión para el cálculo los cubos, mientras que Java utiliza un vector.

A continuación se presentan ambas soluciones.

El enunciado de este problema apareció en el número 233 de *Novática* (julio-septiembre 2015, p. 78).

Java

```
import java.util.Scanner;

public class Cubos {

    public static void main(String[] args) {

        int[] cubos = new int[37];
        for (int i = 0; i < 37; i++) {
            cubos[i] = i * i * i;
        }

        Scanner sc = new Scanner(System.in);

        int n = sc.nextInt();
        for (int c = 0; c < n; c++) {

            int x = sc.nextInt();
            int max = (int) Math.ceil(Math.pow(x, (1 / 3f)));
            boolean primero = false, segundo = false;

            for (int i = 0; i < (max-1) && !segundo; i++) {
                for (int j = i + 1; j < max && !segundo; j++) {
                    if (cubos[i] + cubos[j] == x) {
                        if (!primero)
                            primero = true;
                        else
                            segundo = true;
                    }
                }
            }

            System.out.println((segundo)? "Verdadero": "Falso");
        }
    }
}
```

Python

```
import math

cubos = [x*x*x for x in range(37)]

def validar(x):
    max = int(math.ceil(math.pow(x,1/3)))
    primero = False
    for i in range(max-1):
        for j in range(i+1,max):
            if cubos[i]+cubos[j] == x:
                if (not primero):
                    primero = True
                else:
                    return True
    return False

def main():
    n = int(input())
    for c in range(n):
        x = int(input())
        if validar(x):
            print("Verdadero")
        else:
            print("Falso")

main()
```