

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 **CECUA** (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 Alsina González, Rafael Fernández Calvo (presidente del Consejo), Jaime Fernández Martínez, Luis Fernández Sanz, José Antonio Gutiérrez de Mesa, Silvia Leal Martín, Didac López Viñas, Francesc Noguera Puig, Joan Antoni Pastor Collado, Viktu Pons i Colomer, Moisés Robles Gener, Cristina Vigil Díaz, Juan Carlos Vigo López

Coordinación Editorial

Llorenç Pagès Casas <pages@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

Tomas Brunet, María José Fernández, Enric Camarero

Secciones Técnicas - Coordinadores

Acceso y recuperación de la Información

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

Manuel J. Mañá López (Universidad de Huelva), <manuel.mana@diesta.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 Cardó (Universidad Politécnica de Valencia), <jfilich@disca.upv.es>

Auditoría SITIC

Marina Touriño Troitino, <marinatourino@marinatourino.com>

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

Derecho y tecnologías

Isabel Hernando 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 (DSIF-UJM), <cpareja@slp.uom.es>

J. Ángel Velázquez Iluribe (DLSI I, URJC), <angel.velazquez@urjc.es>

Entorno digital personal

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>

Gestión 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>

Miguel García-Menéndez (ITI) <mgarciamendez@ititrendsintstitute.org>

Informática y Filosofía

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

Rodrigo Feltrero Orea (UNED), <rfeltrero@gmail.com>

Informática Gráfica

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

Roberto Vivó Hernandez (Eurographics, sección española), <rvivo@disic.upv.es>

Ingeniería del Software

Luis Fernández Sanz, Daniel Rodríguez García (Universidad de Alcalá), <luis.fernandez.daniel.rodriguez@uah.es>

Inteligencia Artificial

Vicente Boti Navarro, Vicente Julián Inglada (DSIC-UPV), <{vboti,vinglada}@dsic.upv.es>

Interacción Persona-Computador

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

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

Lengua e Informática

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

Lenguajes Informáticos

Oscar Belmonte Fernández (Univ. Jaime I de Castellón), <obelfern@lsi.uji.es>

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

Lingüística computacional

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

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

Modelado de software

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

Gustavo Rossi (LIFIA-UNLP Argentina), <gustavo@sol.info.unlp.edu.ar>

Mundo estudiantil y jóvenes profesionales

Federico G. Mon Tedesco (RITS), <gml.tedesco@gmail.com>

Mikel Salazar Peña (Asa de Jóvenes Profesionales, Junta de ATI Madrid), <mikelho_uni@yahoo.es>

Profesión Informática

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

Miguel Sarríes Gurió (ATI), <miguels@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), <joscorare@gmail.com>

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

Seguridad

Javier Arellito Bertolin (Univ. de Deusto), <jarellito@deusto.es>

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

Sistemas de Tiempo Real

Aljondro Alonso Muñoz, Juan Antonio de la Puente Alfaro (DIT-UPM), <{aljonso, jpuente}@dit.upm.es>

Software Libre

Jesús M. González Barahona (GSYC-URJC), <jmgb@gsyc.es>

Israel Herráiz Tabernero (Universidad Politécnica de Madrid), <isra@herraiz.org>

Tecnologías para la Educación

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

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

Tecnologías y Empresa

Didac López Viñas (Universidad 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 Aguiar Maldonado, Antonio Guevara Plaza (Univ. de Málaga), <{aguayo, guevara}@lccuma.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, debiéndose en todo caso citar su procedencia y enviar a **Novática** un ejemplar de la publicación.

Coordinación Editorial, Redacción Central y Redacción ATI Madrid

Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid

Tfn: 91 4029391; fax: 91 3093685 <novatica@ati.es>

Administración y Redacción ATI Cataluña

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

Tfn: 93 4125235; fax: 93 4127113 <secretgen@ati.es>

Redacción ATI Andalucía

<secretand@ati.es>

Redacción ATI Galicia

<secretgal@ati.es>

Suscripción y Ventas

<novatica.subscriptions@atinet.es>

Publicidad

Plaza de España 6, 2ª planta, 28008 Madrid

Tfn: 91 4029391; fax: 91 3093685 <novatica@ati.es>

Imprenta

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

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

Portada: "Escalera infinita" - Concha Arias Pérez / © ATI

Diseño: Fernando Agresta / © ATI 2003

editorial

Las claves de la innovación

> 02

en resumen

Aglutinar talento un factor clave para el éxito de las empresas y organizaciones

> 02

Llorenç Pagès Casas

actividades de ATI

Concesión del Premio FIUM 2015 a Novática

> 03

noticias de IFIP

Asamblea General de IFIP

> 04

Ramón Puigjaner Trepal

Congreso INTERACT 2015 y reunión del TC13

> 05

Julio Abascal González

Reunión anual del TC2

> 06

Antonio Vallejo Moreno

monografía

Innovación abierta

Editores invitados: Carlos Granell y Carlos Moreno

Presentación. Innovación abierta

> 07

Carlos Granell, Carlos Moreno

Papel de los Parques Científico-Tecnológicos en España: el caso de espatec

> 12

Juan A. Bertolin

Citilab y la innovación ciudadana

> 17

Laia Sánchez, Artur Serra

FIWARE: Un caso de innovación abierta en el ámbito de las plataformas

> 24

software abiertas

Javier Soriano, Francisco de la Vega, Aitor Magán, Juan J. Hierro

Qkly: Evitando tediosas colas

> 31

Luca Chiarandini, Michele Trevisiol

Innovación abierta: Innovación compartida en beneficio de todos

> 35

David Pascual Portela

secciones técnicas

Acceso y recuperación de la información

Búsqueda web de documentos administrativos utilizando las tecnologías

> 38

"ORACLE TEXT" y "JIFILE"

Laura Camacho González, Selene Hernández Rodríguez, Adolfo Aguilar Rico, Raúl Morales

Carrasco, Georgina Flores Becerra

Profesión informática

Estudio sobre la escasa presencia femenina en el empleo tecnológico en España:

> 45

causas y acciones

María Teresa Villalba de Benito, Luis Fernández Sanz

Seguridad

La privacidad de los datos: ¿un valor o un problema para tu organización?

> 53

Sara Degli-Esposti

Tecnologías para la educación

Juegos educativos matemáticos en la educación china: Situación actual en

> 56

los centros educativos

Meixiu Lu, Diana Yifan Xu, Janet C. Read

Tecnologías y Empresa

Facility Management: gestión integral del inmobiliario corporativo

> 61

Sebastià Justicia, Rafael Moreno

Construcción de un nuevo sistema MES, inspirado en la Cibernética Organizacional

> 68

y orientado a fomentar la filosofía lean en la planta de trabajo

José Costas Gual, Julio César Puche Regaliza

Referencias autorizadas

> 72

sociedad de la información

Programar es crear

El problema de los números de Hardy-Ramanujan

> 78

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

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth Cárdenas

El problema de las canchas pintadas

> 79

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

Julio Javier Castillo, Diego Javier Serrano, Marina Elizabeth

asuntos interiores

Coordinación editorial / Programación de Novática / Socios Institucionales

> 81

Monografía del próximo número: "Año 2025: El futuro de la Informática"

El problema de las canchas pintadas

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 enunciado de este problema apareció en el número 231 de *Novática* (enero-marzo 2014, p. 107).

Este problema plantea la necesidad de pintar las líneas demarcatorias de un conjunto de canchas deportivas. El mismo supone que todas las líneas serán pintadas con la misma pintura y, por lo tanto, el programa debe calcular la cantidad de litros necesarios para pintar todas las canchas necesarias.

La cantidad de pintura consumida depende de dos factores. El primer y principal factor es la superficie a pintar, que se obtiene sumando la superficie de todas las líneas demarcatorias. Las líneas son, en sí mismas, figuras geométricas que poseen un ancho, es decir, son rectángulos en el caso de las líneas rectas y son coronas circulares (o fracciones de coronas) en el caso de las líneas curvas (como el córner de una cancha de fútbol).

El segundo factor depende de la cantidad de litros consumidos por unidad de superficie, el cual va a depender del material del terreno, dado que es diferente pintar sobre césped (para el caso de las canchas de fútbol) que sobre cemento (como en las de baloncesto). Sin embargo, el consumo es una constante conocida que difiere únicamente por el tipo de cancha.

El problema por lo tanto se reduce a la aplicación de ciertas ecuaciones geométricas ampliamente conocidas.

La solución propuesta consiste en calcular para cada tipo de cancha solicitada la superficie que se debe pintar para poder dibujar todas las líneas demarcatorias. Como valores de entrada se conocen el tipo de cada cancha y su tamaño, expresado como ancho y alto de las mismas, puesto que todas son figuras rectangulares. La longitud de las líneas a dibujar depende de estas dimensiones o se trata de constantes conocidas.

De esta manera, el programa propuesto determina la superficie según el tipo de cancha ingresado, la longitud de cada una de las líneas, y dado que cada deporte utiliza demarcaciones diferentes, la implementación utiliza la estructura de condicional múltiple con un caso por cada una de las canchas.

Se conoce que todas las canchas están delimitadas por trazos del mismo ancho. Por lo tanto, el cálculo de las líneas rectas consiste en calcular la longitud lineal de todas ellas y multiplicar por dicho ancho constante.

En el caso de las líneas curvas, la figura formada es una corona circular con radio interior igual al radio indicado en la consigna menos la mitad del ancho del trazo y el radio exterior igual al radio más el ancho. Por lo tanto:

$$r_i = r - \frac{a}{2}$$

$$r_e = r + \frac{a}{2}$$

Dado que la superficie de una corona es

$$s = \pi(r_e^2 - r_i^2)$$

Reemplazando

$$s = \pi((r + \frac{a}{2})^2 - (r - \frac{a}{2})^2)$$

$$s = \pi(r^2 - ar + (\frac{a}{2})^2 - r^2 + ar - (\frac{a}{2})^2)$$

$$s = \pi(2ar)$$

$$s = a \cdot 2\pi r$$

Finalmente, la superficie de la corona en este caso equivale al ancho del trazo por la circunferencia. Esta observación simplifica todo el cálculo pues la superficie de toda una cancha resulta equivalente a la longitud de todas las líneas multiplicada por el ancho del trazo.

En la solución propuesta se obtiene la longitud total acumulando la longitud de cada una de las líneas en la variable denominada *trazo*. Todas las variables almacenan las longitudes en *cm* y las superficies en *cm*². Una vez obtenida la longitud total el cálculo resulta trivial: se multiplica la longitud por el ancho del trazo (variable amplitud) y luego se convierte a m², por requerimiento

de las salidas del programa. Por último, se calculan los litros necesarios multiplicando la superficie por la cantidad de manos y el consumo por metro.

La salida debe presentarse en términos de la cantidad de latas de 4 litros que será necesario comprar, y por ello se debe verificar si la cantidad de pintura necesaria no es múltiplo de 4, en cuyo caso se requerirá de una lata extra de pintura.

A continuación se provee la solución del problema planteado en el lenguaje de programación Java.

Por simplicidad se desarrolla toda la solución en el método principal de la clase *Canchas Pintadas*.

```

import java.util.Scanner;

public class CanchasPintadas {

    public static void main(String[] args) {
        Scanner consola = new Scanner(System.in);
        int casosPrueba = consola.nextInt();
        for (int i = 0; i < casosPrueba; i++) {
            int canchas = consola.nextInt();
            double litrosTotales = 0;
            for (int j = 0; j < canchas; j++) {
                // Necesario para consumir un retorno de carro
                consola.nextLine();
                String tipo = consola.next();
                int largo = consola.nextInt();
                int ancho = consola.nextInt();
                int manos = consola.nextInt();
                double trazo, amplitud, superficie, consumo, litros;
                trazo = amplitud = consumo = 0;
                switch (tipo) {
                    case "F":
                        amplitud = 10; // Ancho del trazo en cm
                        consumo = 1; // Consumo en litros por m2
                        trazo += 2 * (largo + ancho); // Perímetro
                        trazo += ancho; // Línea central
                        trazo += 2 * (1000 + (ancho * 0.4)); // Áreas
                        trazo += 2 * Math.PI * 500; // Círculo central
                        trazo += 2 * Math.PI * 40; // Corner
                        break;
                    case "B":
                        amplitud = 6;
                        consumo = 5;
                        trazo += 2 * (largo + ancho); // Perímetro
                        trazo += ancho; // Línea central
                        trazo += 2 * ((largo * 0.4) + 200); // Area tiro libre
                        trazo += 2 * Math.PI * (ancho * 0.2); // Semicírculos
                        trazo += 2 * Math.PI * 100; // Círculo central
                        break;
                    case "T":
                        amplitud = 4;
                        consumo = 3;
                        trazo += 2 * (largo + ancho); // Perímetro
                        trazo += largo * 2; // Carriles
                        trazo += (ancho - 100) * 3; // Red y áreas saque
                        trazo += largo * 0.5; // Areas de saque
                        break;
                }
                superficie = trazo * amplitud / 10000; // Superficie en m2
                litros = superficie * manos / consumo;
                litrosTotales += litros;
            }
            if (litrosTotales % 4 != 0) {
                double cociente = litrosTotales / 4;
                litrosTotales = (Math.floor(cociente) + 1) * 4;
            }
            System.out.println((int)litrosTotales);
        }
    }
}

```