PEDRO RUIZ SÁNCHEZ

NUEVAS FÓRMULAS MATEMÁTICAS "PRS"

alternativas al milenario número "PI"

AÑO 2010

Copyright©Pedro Ruiz Sánchez 2010,R.P.I. nº 08/2010/009

NUEVAS FÓRMULAS MATEMÁTICAS “PRS”

PEDRO RUIZ SÁNCHEZ

NUEVAS FÓRMULAS MATEMÁTICAS “PRS”

AÑO 2010

FÓRMULAS MATEMÁTICAS

INTRODUCCIÓN

Las fórmulas, que vamos a denominar como "**PRS"** establecen:

PRS1) En un polígono cuadrado, cuyo lado tenga cualquier longitud, trazando una diagonal al mismo y dividiendo el perímetro de dicho cuadrado por su diagonal, se obtiene siempre como resultado el número fijo: 2,8284…, (equivalente a la raíz cuadrada de 8).

A dicho número fijo si le añadimos más decimales quedaría así: 2,82842712474**…,** y es comparable al número fijo"pi": 3,14159265358**…,** que es el resultado de dividir la longitud de una circunferencia por su diámetro.

Ambos números son irracionales y tienen decimales infinitos.

PRS2) En un triángulo rectángulo, cuyos dos catetos sean iguales, la hipotenusa es igual al resultado de multiplicar un cateto por 4, y dividirlo por el número fijo, 2,8284.

PRS3) En un círculo, su área es igual a multiplicar el área del cuadrado inscrito por el número fijo, 1,5707.

PRS4) En una circunferencia, su longitud es igual al perímetro del cuadrado inscrito multiplicado por el número fijo 1,1107.

PRS5) En un círculo y en una circunferencia, el área del cuadrado inscrito es igual al resultado de multiplicar el diámetro por el radio.

DESARROLLO DE LA TEORÍA

FÓRMULA "PRS 1":

PRS1) En un polígono cuadrado, cuyo lado tenga cualquier longitud, trazando una diagonal al mismo y dividiendo el perímetro de dicho cuadrado por su diagonal, se obtiene siempre como resultado el número fijo: 2,8284…, (equivalente a la raíz cuadrada de 8).

$$\frac{\text{perímetro}}{\text{diagonal}} = 2,82842712474\ldots, = \sqrt{8}$$

perímetro = diagonal x 2,8284

$$\text{diagonal} = \frac{\text{perímetro}}{2,8284}$$

Observaciones:

Para los ejemplos tomaremos el número, 2,8284 con cuatro decimales. Para casos donde queramos una exactitud más precisa podemos añadir más decimales al ser un número irracional con decimales infinitos.

DEMOSTRACIÓN FÓRMULA PRS1:

Ejemplo: Cuadrado, cuyos lados miden 5 cm. de longitud.

lado = 5 cm.; perímetro = 20 cm.

¿cual es la longitud de la diagonal?

La diagonal de acuerdo con la fórmula “PRS 1” es igual a:

$$\text{diagonal} = \frac{\text{perímetro}}{2,8284}$$

perímetro = 5cm. X 4 lados = 20 cm.

$$\text{diagonal} = \frac{20 \text{ cm.}}{2,8284} = 7,07 \text{ cm.}$$

La diagonal del cuadrado anterior, como hemos demostrado con la fórmula PRS1, tiene una longitud de 7,07 cm.

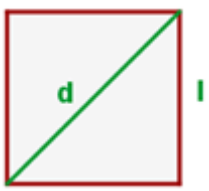
La diagonal, como podemos apreciar, divide al cuadrado en dos triángulos rectángulos iguales, siendo la diagonal la hipotenusa de ambos triángulos.

Vamos a hallar la hipotenusa de ambos triángulos utilizando la fórmula del teorema de Pitágoras, donde podremos comprobar que el resultado es el mismo que utilizando la fórmula PRS 1.

Teorema de Pitágoras: En un triángulo rectángulo la hipotenusa al cuadrado es igual a la suma de los cuadrados de los catetos.
Hipotenusa^2 = Cateto 1^2 + Cateto 2^2

Siendo los lados del cuadrado los catetos de los dos triángulos que se forman, tendremos que:

lado = 5 cm.



$d^2 = l^2 + l^2$
$d^2 = 5^2 + 5^2$

$d = \sqrt{50} = 7,07$ cm.

OBSERVACIONES:

Como queda demostrado la longitud de la diagonal nos da: 7,07 cm., el mismo resultado con el teorema de Pitágoras que utilizando la fórmula PRS1.

FÓRMULA "PRS 2"

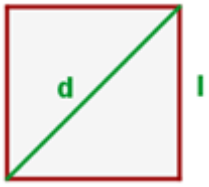
PR2) En un triángulo rectángulo, cuyos dos catetos sean iguales, la hipotenusa es igual al resultado de multiplicar un cateto por 4 y dividirlo por el número fijo: 2,8284.

$$h = \frac{4.l}{2,8284}$$

DEMOSTRACION PRS2:

Ejemplo: Cuadrado, cuyos lados miden 5 cm. de longitud.

lado = 5 cm.



Basándonos en el cuadrado de la figura, donde ya conocemos del ejercicio anterior, que la diagonal divide al cuadrado en dos triángulos rectángulos iguales y que la diagonal es la hipotenusa que mide 7 ,07 cm. aplicamos la fórmula PRS2.

Fórmula PRS2:

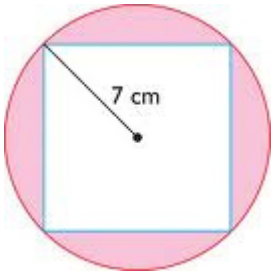
$$h = \frac{4.l}{2,8284}$$

$$h = \frac{5 \cdot 4}{2, 8284} = 7,07 \text{ cm.}$$

FÓRMULA "PRS 3"

PRS3) En un círculo, el área es igual a multiplicar el área del cuadrado inscrito por el número fijo: 1,5707.

Área círculo = área cuadrado inscrito x 1,5707



Radio = 7cm.

DEMOSTRACION 1, UTILIZANDO LA FÓRMULA PRS1 PARA HALLAR EL ÁREA DEL CUADRADO

Área circulo = área cuadrado inscrito x 1,5707

Radio = 7 cm.
Diagonal = 14 cm.
Lado = x
Perímetro, según fórmula PRS1 = diagonal x 2,8284

Perímetro = 14 . 2,8284 = 39,5976 cm.

$$\text{Lado} = \frac{39,5976}{4} = 9,8994 \text{ cm.}$$

Área cuadrado = l^2 = $9,8994^2$ = 97,9981 cm2

Área circulo = área cuadrado inscrito x 1,5707

Área circulo = 97,9981 x 1,5707 = 153,9 cm2

DEMOSTRACIÓN 2, UTILIZANDO EL TEOREMA DE PITÁGORAS PARA HALLAR EL ÁREA DEL CUADRADO INSCRITO.

Área círculo = área cuadrado inscrito x 1,5707

Radio = 7 cm.
Diagonal o diámetro = 14 cm.
La diagonal divide al cuadrado en dos triángulos rectángulos iguales, cuya hipotenusa es la diagonal que mide 14 cm.

Un cateto que es el lado del cuadrado medirá:

$h^2 = l^2 + l^2$

$14^2 = l^2 + l^2$

$196 = 2.\ l^2$

$$l^2 = \frac{196}{2} = 98\ cm^2$$

Área cuadrado = $l^2 = 98\ cm^2$

$l = \sqrt{98} = 9{,}8994$ cm., lado o cateto

Área circulo = área cuadrado inscrito x 1,5707

Área círculo = 98 x 1,5707 = 153,9 cm2

DEMOSTRACION 3, UTILIZANDO EL NÚMERO PI (FÓRMULA TRADICIONAL), PARA HALLAR EL ÁREA DEL CÍRCULO.

Área del círculo = pi x r^2

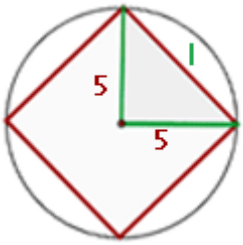
$\Pi . r^2 = 3{,}1415 . 7^2 = 3{,}1415 . 49 = 153{,}9$ cm2.

FÓRMULA "PRS 4"

PRS4) En una circunferencia, su longitud es igual al perímetro del cuadrado inscrito multiplicado por el número fijo 1,1107.

Long. Circunf. = P x 1,1107

DEMOSTRACION :



Radio de la circunferencia = 5 cm.

Lado del cuadrado= $\sqrt{5^2 + 5^2}$ = $\sqrt{50}$ = 7,0710

Perímetro del cuadrado = 7,0710 x 4 = 28,284 cm.

Hemos utilizado para hallar la longitud del lado el teorema de Pitágoras, pero igualmente podemos utilizar la fórmula PRS1:

Fórmula PRS1

perímetro = diagonal x 2,8284 = 10 x 2,8284 = 28,284 cm.

long. Circ. = p x 1,1107 = 28,284 x 1,1107 = 31,41 cm.

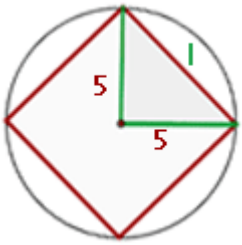
FORMULA TRADICIONAL UTILIZANDO EL NÚMERO PI:

Long. Circunferencia = 2 .π . r = 31,41 cm.

FÓRMULA "PRS 5"

PRS 5) El área del cuadrado inscrito en una circunferencia o en un círculo es igual al resultado de multiplicar el diámetro por el radio (D x r)

DEMOSTRACION :



Radio = 5cm.

Diámetro = 10cm.

Área cuadrado inscrito = D.r ; = 10. 5 = 50 cm²

Ejercicio siguiente: Por el teorema de Pitágoras hallamos un lado que es igual a la raíz cuadrada de 50. Por lo tanto como la fórmula para hallar el área del cuadrado es igual a multiplicar un lado al cuadrado nos da como resultado 50 cm²

$l = \sqrt{5^2 + 5^2} = \sqrt{50} = 7{,}0710$

Si tenemos en cuenta que la diagonal del cuadrado inscrito divide al mismo en dos triángulos rectángulos iguales, nos encontramos con lo siguiente:

Dos triángulos iguales cuya base es la diagonal y su altura es el radio. Como el área del triangulo es base por altura dividido por dos, multiplicamos la diagonal por el radio y si dividimos por dos tendremos el área del triangulo, pero como son dos triángulos iguales no dividimos por dos y tendremos directamente el área de los dos triángulos que es equivalente al área del cuadrado que forman.

APLICACIONES DE LAS FORMULAS PRS

Fórmula PRS1, aplicación:

PRS1) En un polígono cuadrado, cuyo lado tenga cualquier longitud, trazando una diagonal al mismo y dividiendo el perímetro de dicho cuadrado por su diagonal, se obtiene siempre como resultado el número fijo: 2,8284…, (equivalente a la raíz cuadrada de 8).

El conocimiento y la aplicación de esta fórmula matemática puede ser de relevado interés en geometría.

El conocer un número fijo, invariable, que nos indica la relación entre el perímetro de un polígono cuadrado y su diagonal, nos está dotando de más herramientas, desconocidas hasta ahora, para resolver problemas de geometría.

Como podemos apreciar más adelante en el desarrollo de la fórmula, dicho número fijo nos facilita el conocer el perímetro del cuadrado, si conocemos la diagonal, o conocer la diagonal si conocemos el perímetro. Así mismo, pueden ser infinitas las operaciones matemáticas que se pueden desarrollar utilizando la diagonal como punto de partida y conociendo de antemano el resultado de las mencionadas e infinitas operaciones como quedará probado en las conclusiones.

$$\frac{\text{perímetro}}{\text{diagonal}} = 2,82842712474\ldots, = \sqrt{8}$$

$$\text{perímetro} = \text{diagonal} \times 2,8284$$

$$\text{diagonal} = \frac{\text{perímetro}}{2,8284}$$

Fórmula PRS2, aplicación:

PR2) En un triángulo rectángulo, cuyos dos catetos sean iguales, la hipotenusa es igual al resultado de multiplicar un cateto por 4, y dividirlo por el número fijo, 2,8284

$$h = \frac{l \cdot 4}{2{,}8284}$$

Se puede aplicar esta fórmula para conocer la hipotenusa en todos los casos de triángulos rectángulos cuyos catetos sean iguales, sin necesidad de utilizar el teorema de Pitágoras, con una simple multiplicación y una división.

Fórmula PRS3, aplicación:

PRS3) área circulo = área cuadrado inscrito x 1,5707

Esta fórmula es aplicable para hallar el área del círculo. Conociendo el radio o la diagonal del círculo formamos un cuadrado inscrito en el mismo, hallamos su área y el resultado lo multiplicamos por el número fijo: 1,5707.

Es una fórmula alternativa para hallar el área del círculo sin tener que utilizar el tradicional y milenario número pi.

Fórmula PRS4, aplicación:

PRS4) En una circunferencia, su longitud es igual al perímetro del cuadrado inscrito multiplicado por el número fijo 1,1107.

Esta fórmula es aplicable para hallar la longitud de la circunferencia. Conociendo el radio o la diagonal de la circunferencia formamos un cuadrado inscrito, hallamos su perímetro y lo multiplicamos por el número fijo: 1,1107.

Es una fórmula alternativa para hallar la longitud de la circunferencia sin tener que utilizar el número pi. También con esta fórmula conocemos la relación existente entre la curva de una circunferencia si esta la convertimos en una línea recta.

Fórmula PRS5, aplicación:

PRS5) El área del cuadrado inscrito en una circunferencia o en un círculo es igual al resultado de multiplicar el diámetro por el radio.

Esta fórmula es un atajo más para conocer el área del cuadrado inscrito en un círculo o en una circunferencia solamente conociendo el radio o el diámetro.

CONCLUSIONES , FÓRMULA PRS 1

PRS1) En un polígono cuadrado, cuyo lado tenga cualquier longitud, trazando una diagonal al mismo y dividiendo el perímetro de dicho cuadrado por su diagonal, se obtiene siempre como resultado el número fijo: 2,8284…, (equivalente a la raíz cuadrada de 8).

Las posibilidades de la fórmula PRS1 pueden ser infinitas. Si tenemos en cuenta que, un espacio, de cualquier longitud, donde tracemos una línea recta, si esta la consideramos siempre como la diagonal de un supuesto cuadrado inscrito en un círculo, conocemos simultáneamente lo que miden: La diagonal que estamos formando; la hipotenusa y los lados de los dos triángulos rectángulos que se forman a su vez; los lados del cuadrado; los grados de todos los ángulos que se forman; el diámetro y el radio de un círculo donde estaría inscrito el cuadrado que se forma; el radio y diámetro de una circunferencia; el perímetro del cuadrado y de los dos triángulos; el área de los dos triángulos; el área del cuadrado; el área del círculo; la longitud de la circunferencia; áreas y volúmenes de la esfera, etc., etc., si además consideramos que el radio del supuesto círculo donde está inscrito el cuadrado, y que es el mismo radio de la esfera, podría ser también el mismo radio de un cilindro, si consideramos que la esfera está inscrita en un cilindro, podremos conocer también simultáneamente áreas y volúmenes de: Cilindro, etc., y nos estamos introduciendo en conocer unos datos a priori inimaginables e infinitos por cada millonésima de milímetro que avancemos con la diagonal del cuadrado desde el cero hasta el infinito.

A partir de un punto cero, hasta el infinito, según vamos avanzando con una línea que ya conocemos, simultáneamente vamos conociendo todas las demás medidas

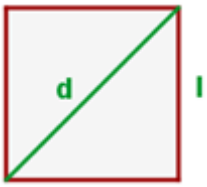
Para medir cualquier superficie es necesario conocer un largo y un ancho, para un volumen, un largo, un ancho y un alto. Con esta fórmula no necesitamos conocer nada, partimos del cero y cualquier cantidad pequeña o grande, situándola como el diámetro del cuadrado, a partir de ahí, conocemos todo lo demás que se pueda relacionar.

Las posibilidades pueden ser infinitas, si toda la información que ya conocemos a priori se introduce en una computadora.

Ejemplo de algunas posibilidades de la fórmula PRS 1 apuntadas en las conclusiones.

Avanzamos con una línea recta, por ejemplo, 10 cm. desde un punto cero.

0-1-2-3-4-5-6-7-8-9-10…,



DIAGONAL = 10 cm., que hemos avanzado con una línea partiendo de un punto cero.

Ya sabemos, considerando siempre que la línea recta que trazamos es el diámetro de un cuadrado, que el cuadrado que estamos formando tiene cuatro lados y mide cada uno: 7,0710cm.; el perímetro de dicho cuadrado es de: 28,284 cm.; la superficie es de, 50 cm2; el triángulo rectángulo que formamos tiene una hipotenusa de 10 cm. , así como, que sus dos catetos mide cada uno 7,0170 cm. cada uno; dos triángulos iguales, cuya base mide 10 cm. y su altura 5 cm.(al ser la mitad de la diagonal de 10 cm. que forma el cuadrado; un ángulo de 90 grados y dos de 45 grados cada triángulo; un circulo circunscrito cuyo diámetro es de 10 cm. y cuya superficie es igual a : 78,5375 cm2; una circunferencia cuyo radio mide 5 cm., su diagonal 10 cm. y su longitud : 31,41 cm.; una esfera, (considerando al cuadrado inscrito en un círculo) cuyo radio es de 10 cm. y cuya superficie es de, 4 * 3,1415 * radio al cuadrado = 314,15 cm2; y su volumen: 4/3 * 3,1415 * radio al cubo = 523,58 cm3. Una semiesfera, cuya superficie es de: 157, 075 cm2 y su volumen de: 261,79 cm3.

Así mismo, considerando la esfera inscrita en un cilindro conocemos áreas y volúmenes del cilindro, etc. y cuantas variables haya posibilidad de relacionar.

CONCLUSIONES PRS2

PRS2) En un triángulo rectángulo, cuyos dos catetos sean iguales, la hipotenusa es igual al resultado de multiplicar un cateto por 4, y dividirlo por el número fijo, 2,8284 ($\sqrt{8}$)

.

Se puede aplicar esta fórmula para hallar la longitud de la hipotenusa cuando los dos catetos sean iguales, sin necesidad de aplicar el teorema de Pitágoras, siendo bastante más sencillo.

CONCLUSIONES PRS3

PRS3) En un círculo, el área es igual a multiplicar el área del cuadrado inscrito por el número fijo, 1,5707.

Aplicando esta fórmula, como hemos demostrado, hallamos el área del círculo prescindiendo del milenario número "pi".

CONCLUSIONES PRS4

PRS4) En una circunferencia, la longitud es igual al perímetro del cuadrado inscrito multiplicado por el número fijo 1,1107.

Aplicando esta fórmula, como hemos demostrado, hallamos la longitud de la circunferencia prescindiendo del milenario número "pi". También conocemos la relación existente entre la curva de una circunferencia si la misma la convertimos en una línea recta.

CONCLUSIONES PRS5

PRS 5) En un círculo y en una circunferencia, el área del cuadrado inscrito es igual al resultado de multiplicar el diámetro por el radio.

Esta fórmula es un atajo más para conocer el área del cuadrado inscrito en un círculo o en una circunferencia solamente conociendo el radio o el diámetro.

Copyright©Pedro Ruiz Sánchez 2010,R.P.I. nº 08/2010/009