Acesse: ☞ http://fuvestibular.com.br/

AULA
4

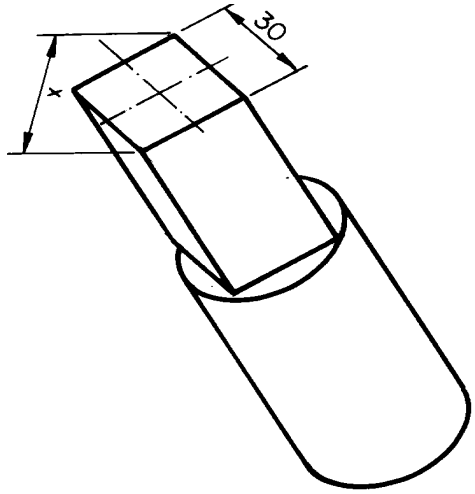
Descobrindo medidas desconhecidas (I)

O problema

Você é torneiro em uma empresa mecânica. Na rotina de seu trabalho, você recebe ordens de serviço acompanhadas dos desenhos das peças que você tem de tornear.

Vamos supor que você receba a seguinte ordem de serviço com seu respectivo desenho.

ORDEM DE FABRICAÇÃO			NÚMERO 2000/95
CLIENTE Metalúrgica 2000	NO DO PEDIDO 115/95	DATA DE ENTRADA 15/05/95	DATA DE SAÍDA ___/___/___
PRODUTO Eixo com extremidade quadrada	REFERÊNCIAS Desenho nº 215/A	QUANTIDADE 400	OBSERVAÇÕES Urgente
MATERIAL aço ABNT 1045			



O desenho indica que você terá de tornear um tarugo cilíndrico para que o fresador possa produzir uma peça cuja extremidade seja um perfil quadrado.

Porém, o desenho apresenta apenas a medida do lado do quadrado. O que você tem de descobrir é a medida do diâmetro do cilindro que, ao ser desbastado pelo fresador, fornecerá a peça desejada.

Como você resolve esse problema?

P/ as outras apostilas de Cálculo Técnico, Acesse: http://fuvestibular.com.br/telecurso-2000/apostilas/metal-mecanica/calculo-tecnico/

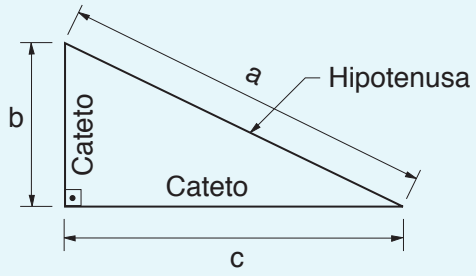
Aplicando o Teorema de Pitágoras

Para resolver o problema, você precisará recorrer aos seus conhecimentos de Matemática. Terá de usar o que aprendeu em Geometria.

Por que usamos essa linha de raciocínio? Porque em Geometria existe um teorema que nos ajuda a descobrir a medida que falta em um dos lados do triângulo retângulo. É o Teorema de Pitágoras, um matemático grego que descobriu que *a soma dos quadrados das medidas dos catetos é igual ao quadrado da medida da hipotenusa.*

Recordar é aprender

Triângulo retângulo é aquele que tem um ângulo reto, ou seja, igual a 90º. Nesse tipo de triângulo, o lado maior chama-se ***hipotenusa***. Os outros dois lados são chamados de ***catetoscatetos***



Isso quer dizer que em um triângulo retângulo de lados a, b e c, supondo-se que a hipotenusa seja o lado a, poderíamos expressar matematicamente essa relação da seguinte maneira:

$$b^2 + c^2 = a^2$$

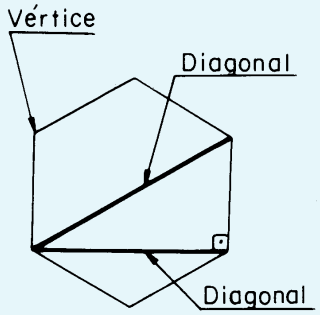
Então, em primeiro lugar, você tem de identificar as figuras geométricas que estão no desenho do tarugo. Se você prestou bem atenção, deve ter visto nela uma circunferência e um quadrado.

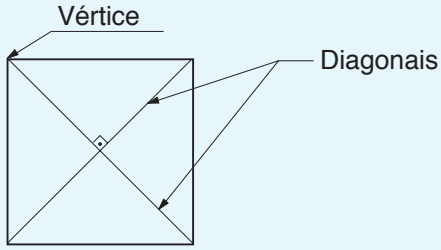
Em seguida, é necessário ver quais as medidas que estão no desenho e que poderão ser usadas no cálculo. No desenho que você recebeu, a medida disponível é a do lado do quadrado, ou 30 mm.

A Geometria diz que, sempre que você tiver um quadrado inscrito em uma circunferência, o diâmetro da circunferência corresponde à diagonal do quadrado.

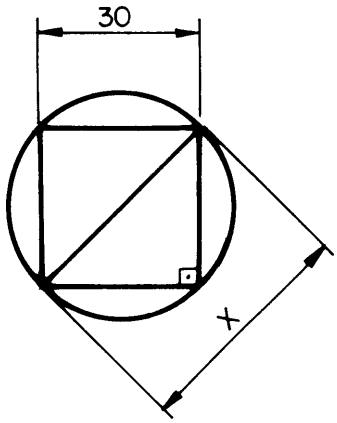
Recordar é aprender

Diagonal é o segmento de reta que une dois vértices não consecutivos de um polígono, ou seja, de uma figura geométrica plana que tenha mais de três lados.





Para que você entenda melhor o que acabamos de explicar, vamos mostrar o desenho ao qual acrescentamos a diagonal.



Observe bem esse novo desenho. O que antes era um quadrado transformou-se em ***dois triângulos retângulos***.

A diagonal que foi traçada corresponde à hipotenusa dos triângulos. Os dois catetos correspondem aos lados do quadrado e medem 30 mm. Assim, a medida que está faltando é a hipotenusa do triângulo retângulo.

Transportando as medidas do desenho para essa expressão, você terá:

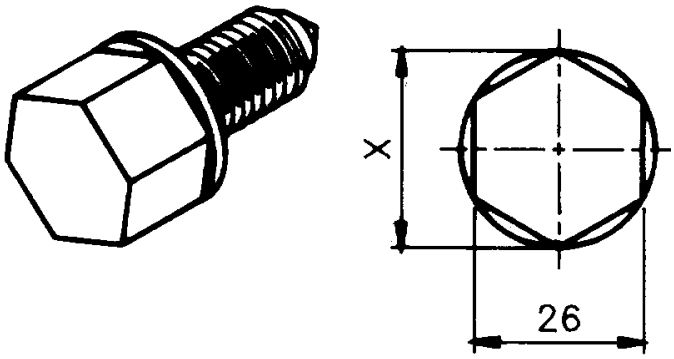
$$a^2 = b^2 + c^2$$
$$a^2 = 30^2 + 30^2$$
$$a^2 = 900 + 900$$
$$a^2 = 1800$$
$$a = \sqrt{1800}$$
$$a \cong 42{,}42 \text{ mm}$$

DicaDica

Para realizar os cálculos, tanto do quadrado quanto da raiz quadrada, use uma calculadora.

Logo, você deverá tornear a peça com um diâmetro mínimo aproximado de 42,42 mm.

Para garantir que você aprenda a descobrir a medida que falta em um desenho, vamos mostrar mais um exemplo com uma peça sextavada sem uma das medidas. Observe o desenho a seguir.

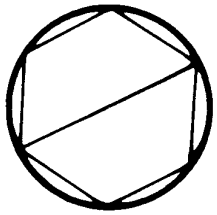


Como torneiro, você tem de deixar o material preparado na medida correta para o fresador usinar a extremidade sextavada da peça.

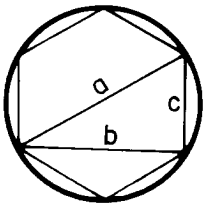
Qual é essa medida? Será que o mesmo raciocínio usado no primeiro exemplo vale para este? Vamos ver.

Observe bem o desenho. A primeira coisa que temos de fazer é traçar uma linha diagonal dentro da figura sextavada que corresponda ao diâmetro da circunferência.

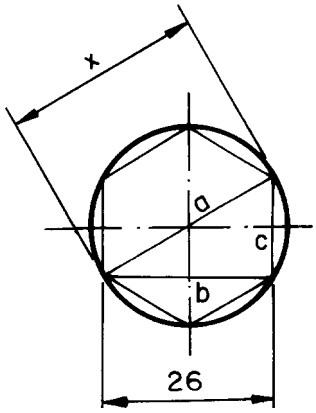
Usinar é alterar a forma da matéria-prima, retirando material por meio de ferramentas.



Essa linha é a hipotenusa do triângulo retângulo. O lado do sextavado do qual a hipotenusa partiu é o cateto **c**.



O cateto **b** e o cateto **c** formam o ângulo reto do triângulo.



Ora, se conseguimos ter um triângulo retângulo, podemos aplicar novamente o Teorema de Pitágoras.

O problema agora é que você só tem uma medida: aquela que corresponde ao cateto maior (26 mm).

Apesar de não ter as medidas, a figura lhe fornece dados importantes, a saber: a hipotenusa corresponde ao diâmetro da circunferência. Este, por sua vez, é o dobro do raio. Por isso, a hipotenusa é igual a duas vezes o valor do raio dessa mesma circunferência.

É necessário saber também que, quando temos uma figura sextavada inscrita em uma circunferência, os lados dessa figura correspondem ao raio da circunferência onde ela está inscrita.

Esses dados podem ser representados matematicamente.

A hipotenusa a = 2r
O cateto menor c = r

Aplicando o teorema ($a^2 = b^2 + c^2$) e substituindo os valores, temos:

$$(2r)^2 = 26^2 + r^2$$

Resolvendo, temos:

$$4r^2 = 676 + r^2$$

Como essa sentença matemática exprime uma igualdade, podemos isolar as *incógnitas* (r). Assim, temos:

Em Matemática, **incógnita** é o valor que não é conhecido.

$$4r^2 - r^2 = 676$$
$$3r^2 = 676$$
$$r^2 = 676 \quad \# 3$$
$$r^2 = 225,33$$
$$r = \sqrt{225,33}$$
$$r \cong 15,01 \text{ mm}$$

Como a hipotenusa a é igual a 2r e sabendo que o valor de r é 15,01 mm, teremos, então:

$$a = 2 \times 15,01 = 30,02 \text{ mm}$$

Sabemos também que a hipotenusa corresponde ao diâmetro da circunferência. Isso significa que o diâmetro para a usinagem da peça é de 30,02 mm.

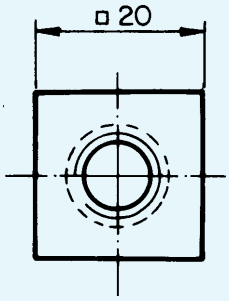
Tente você também

Para ser o melhor, o esportista treina, o músico ensaia e quem quer aprender faz muitos exercícios.

Se você quer mesmo aprender, leia novamente esta aula com calma e prestando muita atenção. Depois, faça os exercícios que preparamos para você.

Exercício 1**Exercício 1**

Qual é a medida da diagonal no desenho da porca quadrada mostrado a seguir?

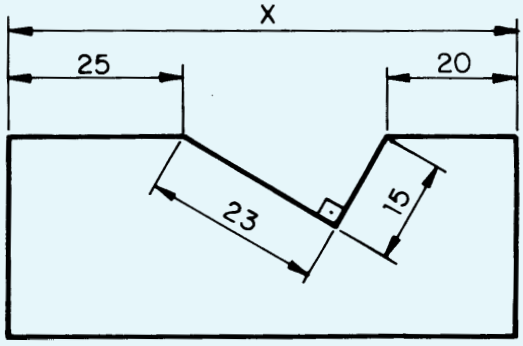


Exercício 2 Exercício 2

É preciso fazer um quadrado em um tarugo de 40 mm de diâmetro. Qual deve ser a medida do lado do quadrado?

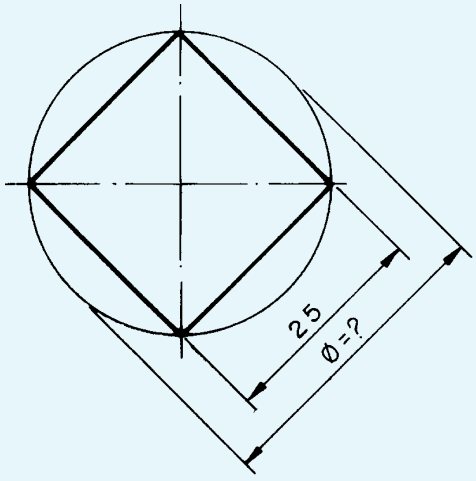
Exercício 3 Exercício 3

Calcule o comprimento da cota **x** da peça abaixo.



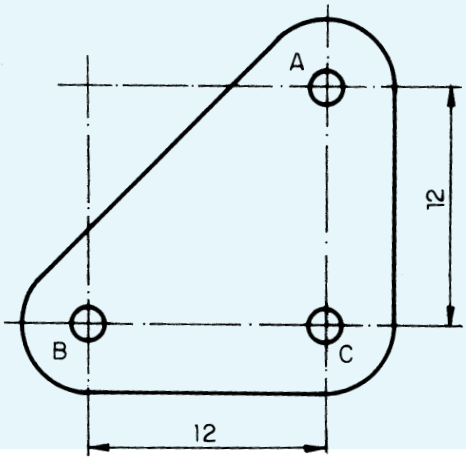
Exercício 4 Exercício 4

De acordo com o desenho abaixo, qual deve ser o diâmetro de um tarugo para fresar uma peça de extremidade quadrada?



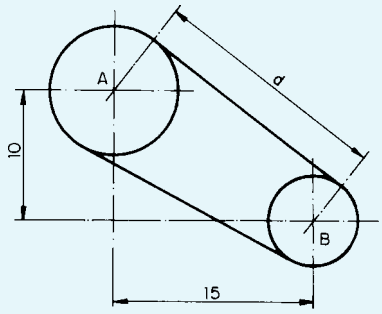
Exercício 5 Exercício 5

Calcule na placa abaixo a distância entre os centros dos furos A e B.



Exercício 6

Qual é a distância entre os centros das polias A e B?

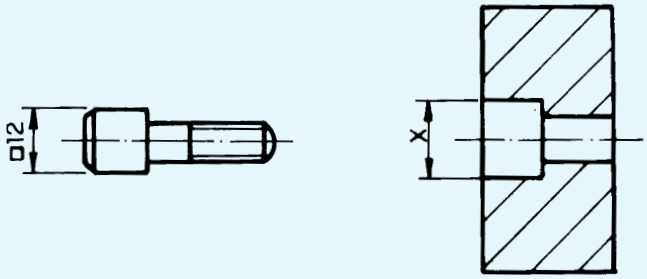


Depois do treino vem o jogo. Vamos ver se você ganha este.

Teste o que você aprendeu

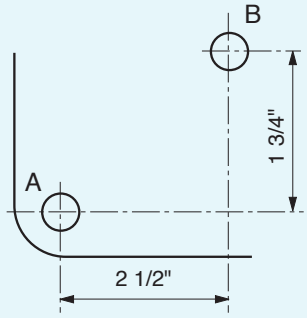
Exercício 7

Calcule o diâmetro do rebaixo onde será encaixado um parafuso de cabeça quadrada, conforme o desenho. Considere 6 mm de folga. Depois de obter o valor da diagonal do quadrado, acrescente a medida da folga.



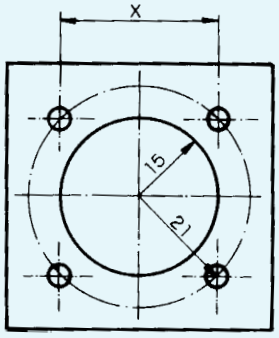
Exercício 8

Qual é a distância entre os centros dos furos A e B? Dê a resposta em milímetros.



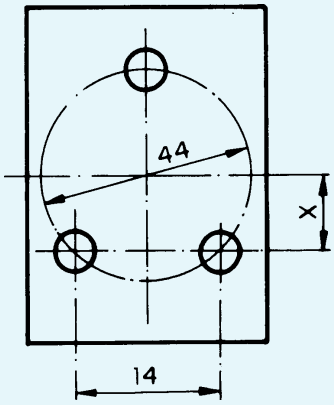
Exercício 9

Calcule a distância entre os centros dos furos igualmente espaçados da peça abaixo.



Exercício 10

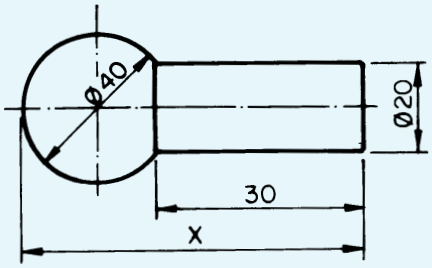
Calcule o valor de **x** no desenho:



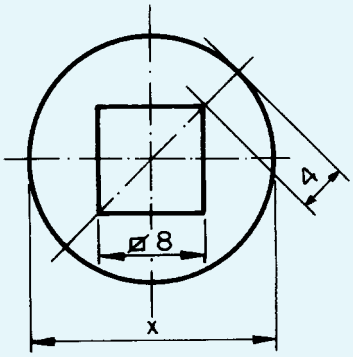
Exercício 11

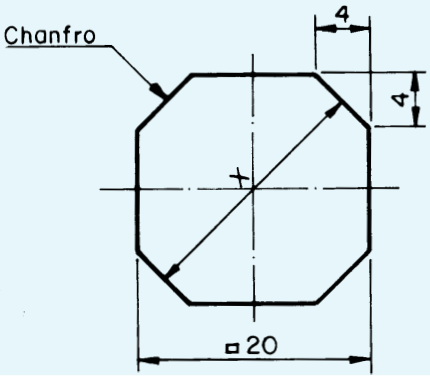
Calcule o valor de **x** nos desenhos:

a)a)



b)b)



Exercício 12

Calcule a distância entre dois chanfros opostos do bloco representado abaixo.