

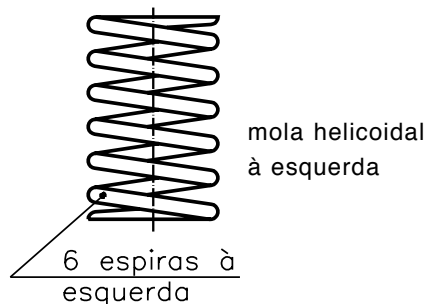
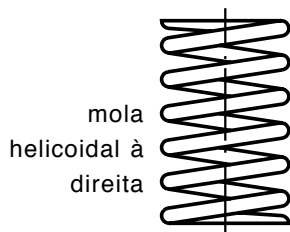
Molas I

Introdução

Nesta aula trataremos das molas helicoidais e de suas diversas aplicações.

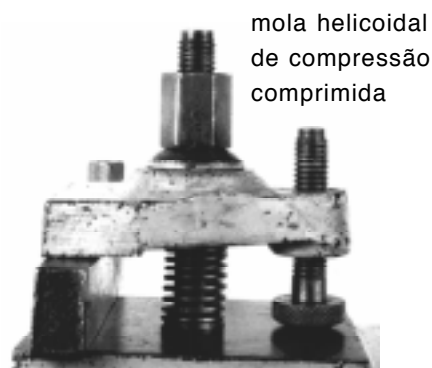
Molas helicoidais

A mola helicoidal é a mais usada em mecânica. Em geral, ela é feita de barra de aço enrolada em forma de hélice cilíndrica ou cônica. A barra de aço pode ter seção retangular, circular, quadrada, etc. Em geral, a mola helicoidal é enrolada à direita. Quando a mola helicoidal for enrolada à esquerda, o sentido da hélice deve ser indicado no desenho.



As molas helicoidais podem funcionar por **compressão**, por **tração** ou por **torção**.

A **mola helicoidal de compressão** é formada por espirais. Quando esta mola é comprimida por alguma força, o espaço entre as espiras diminui, tornando menor o comprimento da mola.



Você pode ver a aplicação de uma mola helicoidal de compressão observando um furador de papéis.

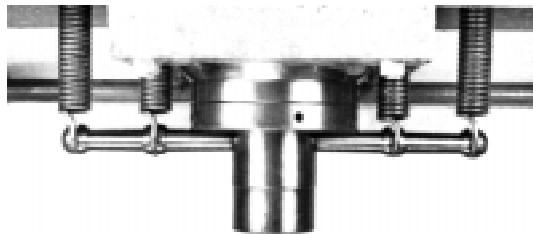


A mola **helicoidal de tração** possui ganchos nas extremidades, além das espiras. Os ganchos são também chamados de **olhais**.

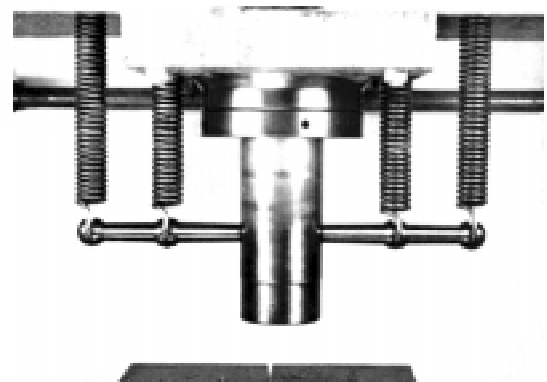
Para a mola helicoidal de tração desempenhar sua função, deve ser esticada, aumentando seu comprimento. Em estado de repouso, ela volta ao seu comprimento normal.



A mola helicoidal de tração é aplicada em várias situações. Veja um exemplo:



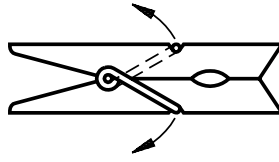
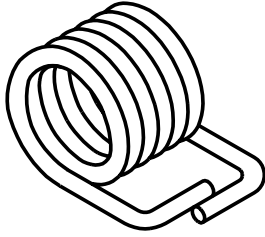
molhas em estado de repouso



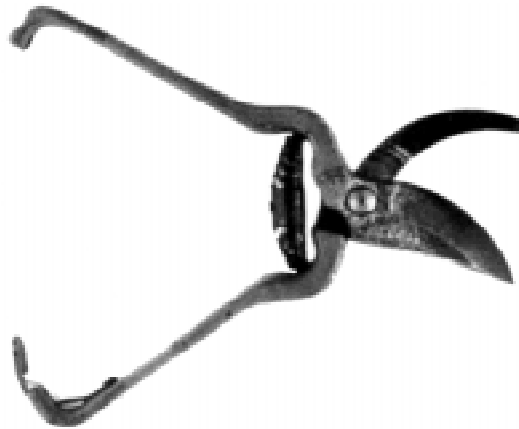
molhas esticadas

A mola **helicoidal de torção** é utilizada em braços de alavancas, além das espiras.

Veja um exemplo de mola de torção na figura à esquerda, e, à direita, a aplicação da mola num pregador de roupas.



Agora veja exemplos de molas **helicoidais cônicas** e suas aplicações em utensílios diversos.



Note que a mola que fixa as hastes do alicate é bicônica.

Algumas molas padronizadas são produzidas por fabricantes específicos e encontram-se nos estoques dos almoxarifados. Outras são executadas de acordo com as especificações do projeto, segundo medidas proporcionais padronizadas.

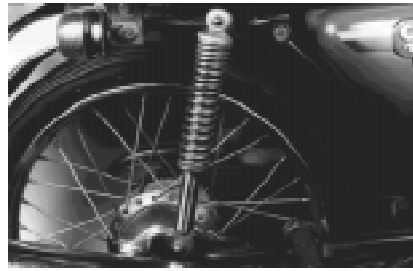
A seleção de uma mola depende das respectivas formas e solicitações mecânicas.

Para poder ler e interpretar os desenhos técnicos de molas diversas, é necessário conhecer suas características.

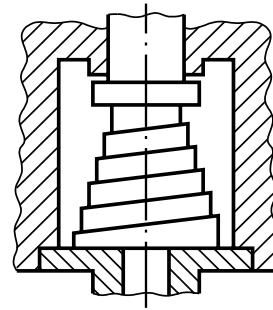
Antes, porém, faça os exercícios a seguir.

Verificando o entendimento

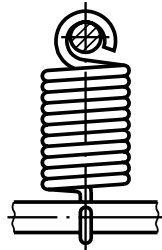
Analise os objetos abaixo e escreva, nos espaços indicados, os nomes dos tipos de mola empregados em cada caso.



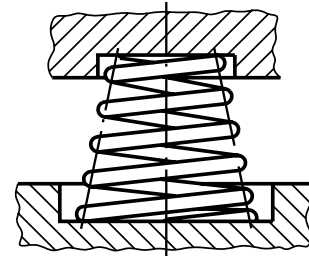
a)



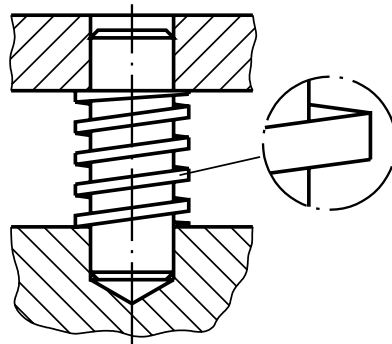
b)



c)



d)



e)



f)

Verifique se você escreveu as respostas corretamente:

- a) mola helicoidal de compressão;
- b) mola helicoidal cônica de seção retangular;
- c) mola helicoidal de tração;
- d) mola helicoidal cônica de compressão;
- e) mola helicoidal de compressão de seção retangular;
- f) mola bicônica de seção retangular.

Características das molas helicoidais

Analise as características da mola helicoidal de **compressão cilíndrica**.

De: diâmetro externo;

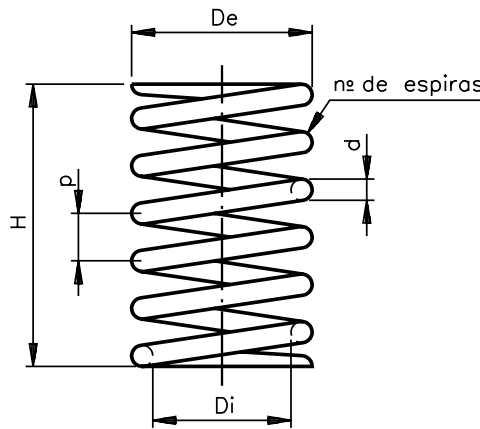
Di: diâmetro interno;

H: comprimento da mola;

d: diâmetro da seção do arame;

p: passo da mola;

n^o: número de espiras da mola.



Passo é a distância entre os centros de duas espiras consecutivas. A distância entre as espiras é medida paralelamente ao eixo da mola.

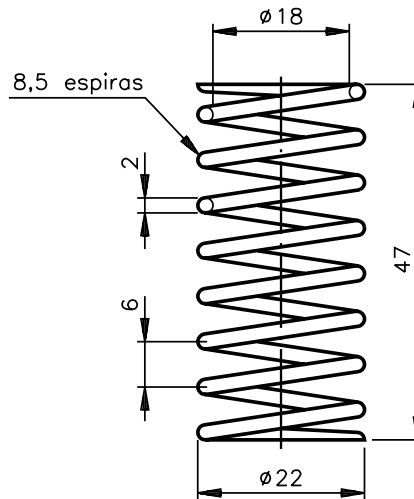
As molas de compressão são enroladas com as espiras separadas de forma que possam ser comprimidas.

O próximo desenho apresenta uma mola de compressão cotada. Resolva os exercícios, aplicando o que você aprendeu.

Verificando o entendimento

Analise o desenho técnico da mola e escreva as cotas pedidas.

- De:
- Di:
- H:
- d:
- p:
- n^o:



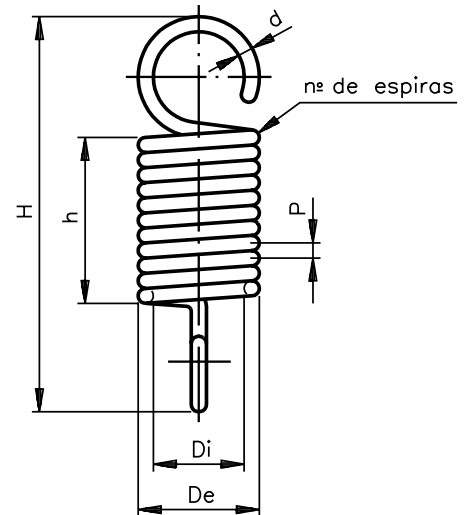
Verifique se você respondeu corretamente:

- De: 22
- Di: 18
- H: 47
- d: 2
- p: 6
- n^o: 8,5

Analise agora as características da mola **helicoidal de tração**:

- De (diâmetro externo);
- Di (diâmetro interno);
- d (diâmetro da seção do arame);
- p (passo);
- nº (número de espiras da mola).

Como você vê, as características da mola **helicoidal de tração** são quase as mesmas da mola **helicoidal de compressão**. A única diferença é em relação ao comprimento. Na mola helicoidal de tração, **H** representa o comprimento **total** da mola, isto é, a soma do comprimento do corpo da mola mais o comprimento dos ganchos.



A mola de tração é enrolada com as espiras em contato uma com a outra, de forma a poder ser estendida.

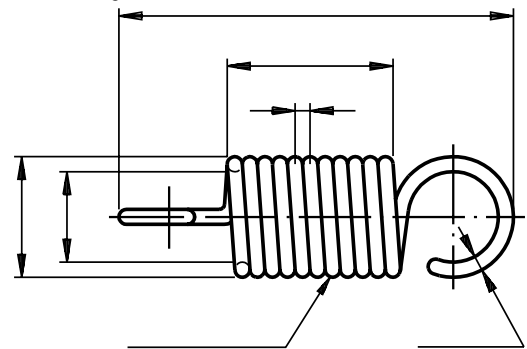
As extremidades normalmente terminam em dois ganchos de forma circular.

Resolva o próximo exercício para fixar bem as características da mola de tração.

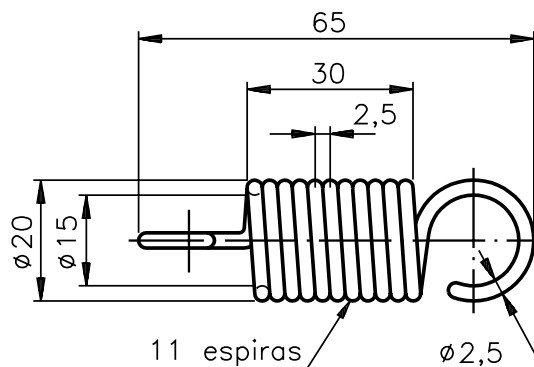
Verificando o entendimento

Analise o desenho técnico da mola de tração e escreva sobre as linhas de cota, as cotas indicadas a seguir:

- a) De: 20 mm
- b) Di: 15 mm
- c) p: 2,5 mm
- d) H: 65 mm
- e) h: 30 mm
- f) nº de espiras: 11
- g) d: 2,5 mm



Você deve ter escrito as cotas como no desenho abaixo:

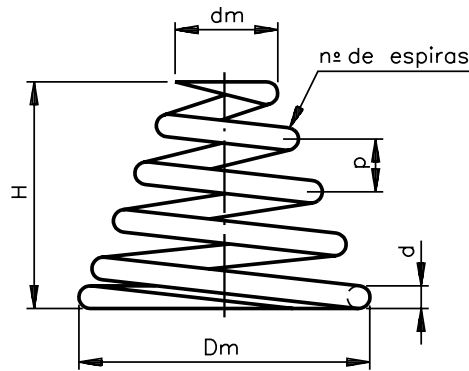


Você já sabe que a mola helicoidal de compressão pode ter a forma de um tronco de cone.

Então veja as características de dois tipos de **molas cônicas**: a primeira tem seção circular e a segunda tem seção retangular.

Mola cônica de seção circular:

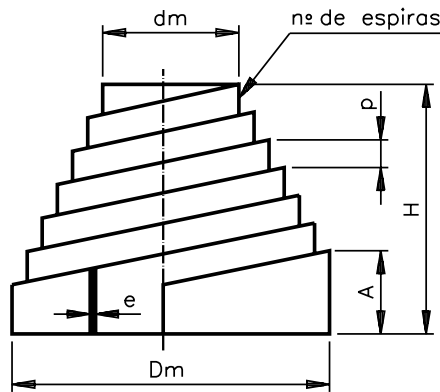
- H: comprimento;
- Dm: diâmetro maior da mola;
- dm: diâmetro menor da mola;
- p: passo;
- nº: número de espiras;
- d: diâmetro da seção do arame;



Compare as características anteriores com as características da **mola cônica de seção retangular**.

Mola cônica de seção retangular:

- H: comprimento da mola;
- Dm: diâmetro maior da mola;
- dm: diâmetro menor da mola;
- p: passo;
- nº: número de espiras;
- e: espessura da seção da lâmina;
- A: largura da seção da lâmina.



Em lugar do diâmetro do arame (d) da mola circular, a mola de seção retangular apresenta outras características:

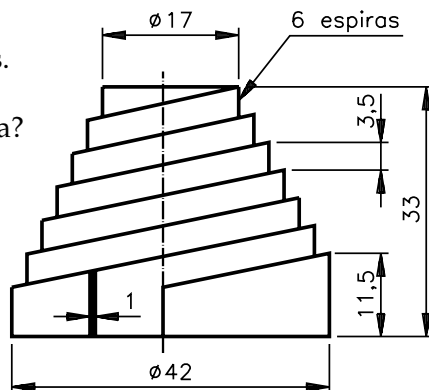
- e** – espessura da seção da lâmina e
- A** – largura da seção da lâmina

Interprete a cotagem de uma mola cônica, resolvendo o próximo exercício.

Verificando o entendimento

Analise o desenho e responda às questões.

- a) Qual a forma da seção da mola representada?
.....
- b) Qual é a medida do passo da mola?
.....
- c) Qual é a largura da seção da lâmina?
.....



Confira suas respostas:

- a) A seção da mola é retangular.
- b) A medida do passo da mola é 3,5 mm.
- c) A largura da seção da lâmina é 11,5 mm.

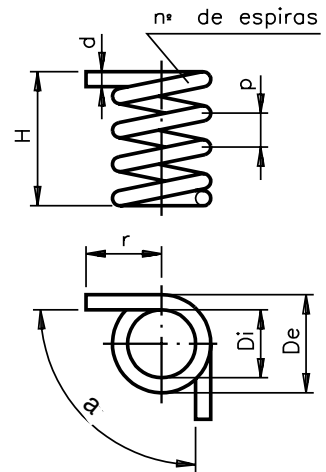
Acertou?

Muito bem! Então prossiga.

Análise as características da mola **helicoidal de torção**

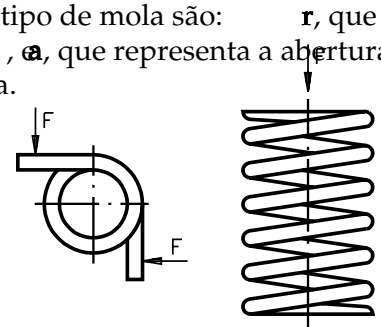
Mola helicoidal de torção:

- De: Diâmetro externo da mola;
- Di: Diâmetro interno da mola;
- H: comprimento da mola;
- d: diâmetro da seção do arame;
- p: passo;
- n°: número de espiras;
- r: comprimento do braço de alavanca;
- a: ângulo entre as pontas da mola.



As novas características que aparecem nesse tipo de mola são: **r**, que representa o comprimento do braço da alavanca, **a**, que representa a abertura do ângulo formado pelos dois braços da alavanca.

Note que as forças que atuam sobre a mola de torção são perpendiculares ao seu eixo, enquanto que nas molas de torção e de compressão a força segue a mesma direção do eixo.



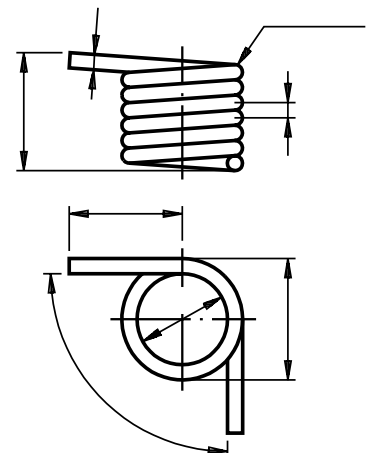
Você já dispõe dos conhecimentos necessários para ler e interpretar a cotagem de uma **mola de torção**.

Então, resolva o próximo exercício.

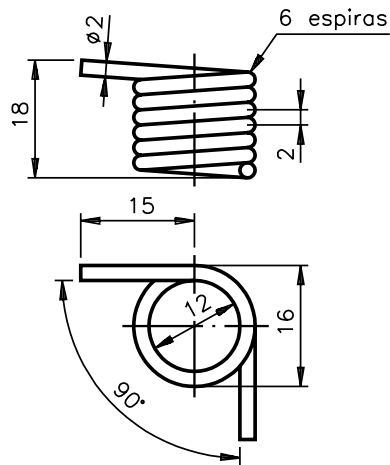
Verificando o entendimento

Análise o desenho técnico da mola de torção e escreva as cotas indicadas.

- a) diâmetro externo da mola: 16 mm;
- b) diâmetro interno da mola: 12 mm;
- c) comprimento da mola: 18 mm;
- d) diâmetro da seção do arame: 2 mm;
- e) passo: 2 mm;
- f) número de espiras: 6;
- g) comprimento do braço de alavanca: 15 mm;
- h) ângulo entre pontas da mola: 90°.



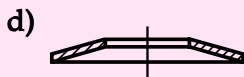
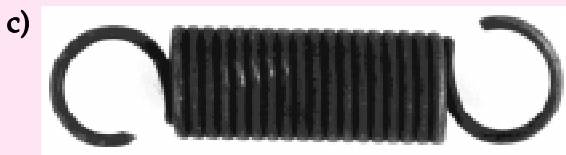
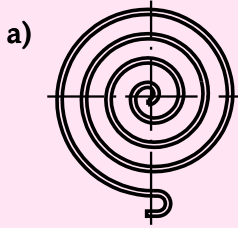
Compare o desenho que você cotou com o apresentado a seguir. Verifique, com atenção, se você escreveu corretamente as cotas.



A seguir, você encontrará uma série de exercícios sobre esta aula.

Exercício 1

Analise as molas representadas, conforme sua figura geométrica, e escreva helicoidal ou plana embaixo de cada figura:

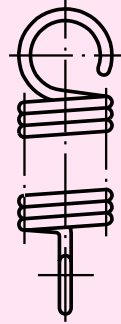


Exercícios

Exercício 2

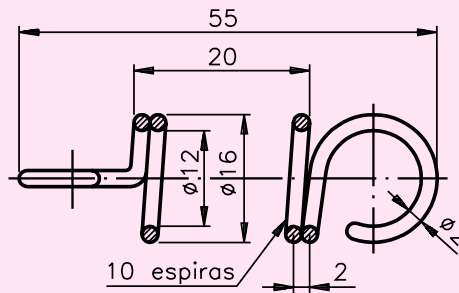
Análise a mola representada e assinale com um X a alternativa que a identifica:

- a) mola espiral;
- b) mola cônica de seção retangular;
- c) mola de torção;
- d) mola de tração.



Exercício 3

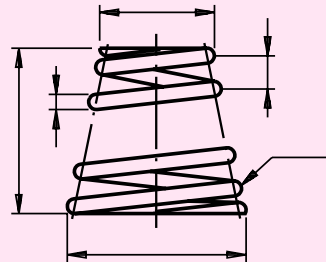
Análise o desenho técnico da mola helicoidal de tração e escreva as cotas das características solicitadas:



- a) Diâmetro da seção do arame:.....
- b) Comprimento da mola:.....
- c) Comprimento total da mola:.....
- d) Passo da mola:.....
- e) Diâmetro interno da mola:.....
- f) Diâmetro externo da mola:.....
- g) Número de espiras da mola:.....

Exercício 4

Análise a mola representada abaixo e indique, nas linhas de cota do desenho, as seguintes características:



- a) Comprimento da mola (H):
- b) Diâmetro maior da mola (Dm):
- c) Diâmetro menor da mola (dm):
- d) Passos (p):
- e) Número de espiras (n^o):
- f) Diâmetro da seção do arame (d):