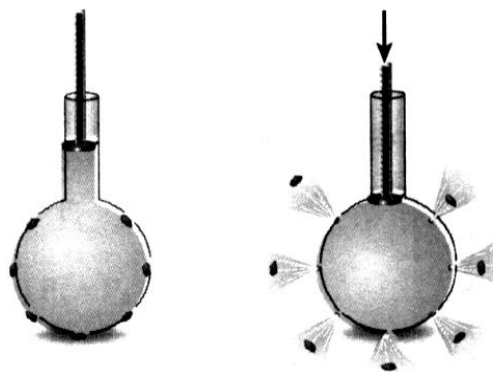




## Lei de Pascal

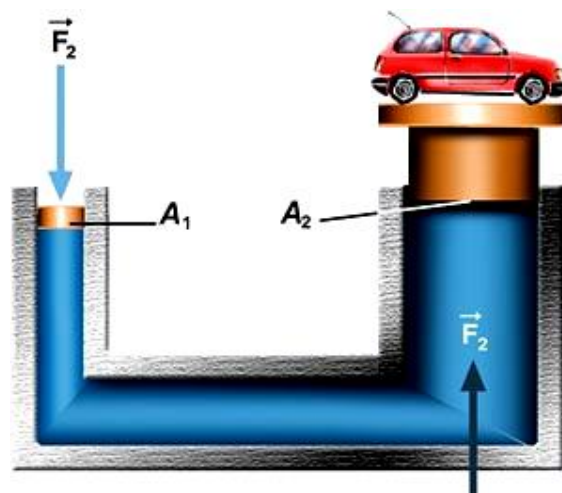
Princípio físico que rege o funcionamento de dispositivos hidráulicos, tais como, a direção hidráulica, freio hidráulico, elevador hidráulico, macaco hidráulico, etc....

“A variação de pressão provocada em um ponto de um fluido em equilíbrio se transmite integralmente a todos os pontos do fluido e das paredes do recipiente que o contém.”



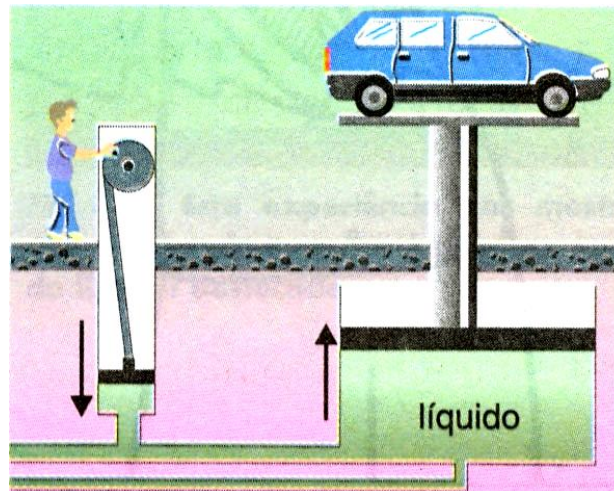
## Elevador Hidráulico

Uma aplicação importante do teorema de Pascal se dá na máquina simples que chamamos de prensa hidráulica. Uma prensa hidráulica é formada por dois cilindros comunicantes com êmbolos de massas desprezíveis que confinam um fluido incompressível em equilíbrio. É um equipamento utilizado para multiplicar forças e as transmitirem a outro local de aplicação, cujo princípio de funcionamento é a lei de Pascal, isto é, um sistema hidráulico usa a transmissão de pressão em um líquido para a obtenção de trabalho mecânico. São exemplos o macaco hidráulico, a direção hidráulica, o freio hidráulico, etc.



$$P_1 = P_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

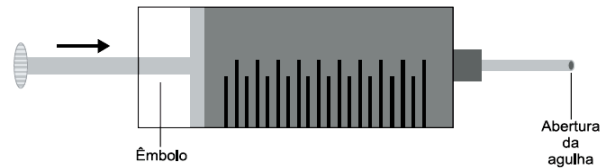


O volume de líquido deslocado pelo êmbolo menor é igual ao volume deslocado pelo êmbolo maior ( $\Delta V_{\text{menor}} = \Delta V_{\text{maior}}$ ).

O trabalho realizado pela força menor é igual ao trabalho realizado pela força maior ( $W_{F_1} = W_{F_2}$ ).

## TREINANDO PARA O ENEM

01. Certo medicamento, tratado como fluido ideal, precisa ser injetado em um paciente, empregando-se, para tanto, uma seringa.



Considere que a área do êmbolo seja 400 vezes maior que a área da abertura da agulha e despreze qualquer forma de atrito. Um acréscimo de pressão igual a  $\Delta P$  sobre o êmbolo corresponde a qual acréscimo na pressão do medicamento na abertura da agulha?

- a)  $\Delta P$ .
- b)  $200 \Delta P$ .
- c)  $\Delta P/200$ .
- d)  $400 \Delta P$ .
- e)  $\Delta P/400$

02. Ao ser medicado, o jogador recebeu uma injeção com uma seringa cujo êmbolo tem secção reta de  $1,2 \text{ cm}^2$ . O médico, ao aplicar o medicamento, exerceu sobre o êmbolo, uma força com módulo de  $6 \text{ N}$ . A elevação, em  $\text{N/m}^2$ , da pressão produzida na ponta da agulha, cuja secção reta tem uma área de  $0,01 \text{ cm}^2$ , é

- a)  $6 \times 10^6$
- b)  $5 \times 10^4$
- c) 720
- d) 6
- e)  $5 \times 10^{-2}$

03. A relação entre “F” e “f”, na presença hidráulica da figura, para que exista equilíbrio, sabendo-se que o raio do cilindro maior é 10 (dez) vezes o raio do cilindro menor, é:



- a)  $10^{-2}$
- b)  $10^{-1}$
- c) 10
- d)  $10^2$
- e)  $10^3$

04. (ENEM 2013) Para oferecer acessibilidade aos portadores de dificuldades de locomoção, é utilizado, em ônibus e automóveis, o elevador hidráulico. Nesse dispositivo é usada uma bomba elétrica, para forçar um fluido a passar de uma tubulação estreita para outra mais larga, e dessa forma acionar um pistão que movimentava a plataforma. Considere um elevador hidráulico cuja área da cabeça do pistão seja cinco vezes maior que a área da tubulação que sai da bomba. Desprezando o atrito e considerando uma aceleração gravitacional de  $10 \text{ m/s}^2$ , deseja-se elevar uma pessoa de  $65 \text{ Kg}$  em uma cadeira de rodas de  $15 \text{ kg}$  sobre a plataforma de  $20 \text{ kg}$ .

Qual deve ser a força exercida pelo motor da bomba sobre o fluido, para que o cadeirante seja elevado com velocidade constante?

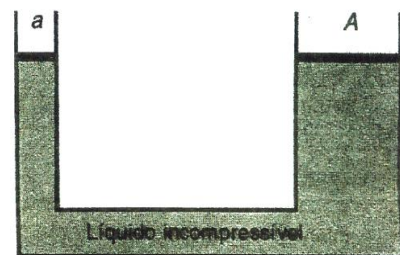
- a) 20N.
- b) 100N.
- c) 200N.
- d) 1000N.
- e) 5000N.

**05. (FCCEBA)** O freio hidráulico de um automóvel é uma aplicação prática do princípio físico implícito:

- a) no princípio de Pascal.
- b) na lei de Hooke.
- c) na segunda lei de Newton.
- d) no princípio de Arquimedes.
- e) na experiência de Torricelli.

**06. (FURG)** O Princípio de Pascal serve de base para entendermos como funciona uma alavanca hidráulica, cujo esquema é mostrado na figura ao lado. No lado esquerdo é aplicada uma força sobre o pistão de área. No lado direito, o líquido incompressível produz uma força sobre o pistão de área A. Podemos afirmar que o trabalho no lado direito é em relação ao trabalho no lado esquerdo, e a força no lado direito é em relação à força do lado esquerdo respectivamente:

- a) maior e igual.
- b) maior e menor.
- c) menor e maior.
- d) igual e menor.
- e) igual e maior.



**07. (FFFICMPA)** A prensa hidráulica, o macaco hidráulico e os elevadores de carro das oficinas são aplicações do Princípio de Pascal. Se a relação entre os diâmetros maior e menor, dos cilindros de um elevador de carros, for de  $D_2/D_1 = 10$ , a relação entre as forças  $F_1$  e  $F_2$  aplicadas, respectivamente, nos êmbolos menor e maior será:

- a)  $F_2 = (1/10) \cdot F_1$
- b)  $F_2 = 10F_1$
- c)  $F_2 = 20F_1$
- d)  $F_2 = 50F_1$
- e)  $F_2 = 100F_1$

**08. (UFSM)** Um braço mecânico de um trator usado para fazer valetas tem um sistema hidráulico que se compõe, basicamente, de dois cilindros conectados por uma mangueira resistente a altas pressões, todos preenchidos com óleo. Se, no equilíbrio,  $P$  é a pressão num cilindro, a pressão no outro, que tem área 10 vezes maior, é

- a)  $10P$
- b)  $5P$
- c)  $P$
- d)  $P/5$
- e)  $P/10$

09. Em uma prensa hidráulica, os êmbolos existentes em cada um dos seus ramos são tais que a área do embolo maior é o dobro da área do embolo menor. Se no embolo menor for exercida uma pressão de  $200 \text{ N/m}^2$ , a pressão exercida no embolo maior será:

- a) zero
- b)  $100 \text{ N/m}^2$
- c)  $200 \text{ N/m}^2$
- d)  $400 \text{ N/m}^2$
- e)  $50 \text{ N/m}^2$

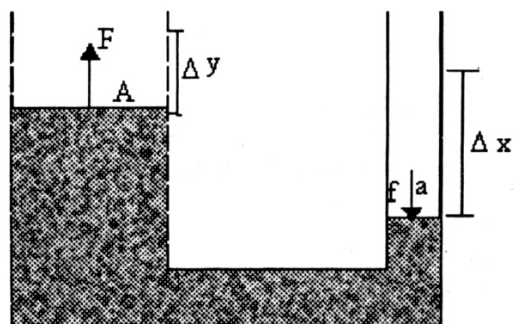
10. Conforme afigura, aplica-se uma força "P" ao êmbolo do cilindro menor, de área "a", de uma prensa hidráulica, produzindo um deslocamento " $\Delta x$ ". No êmbolo do cilindro maior, de área "A", surge uma força "F" que produz um deslocamento " $\Delta y$ ".

Pode-se então, afirmar que:

- I.  $F\Delta y = f\Delta x$
- II.  $F/A = f/a$
- III.  $A\Delta y = a\Delta x$

Está(ão) correta(s):

- a) apenas I.
- b) apenas II.
- c) apenas III.
- d) apenas I e II.
- e) I, II e III.



### Gabarito

1A	2B	3D	4C	5A	6D	7E	8C	9C	10E
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----