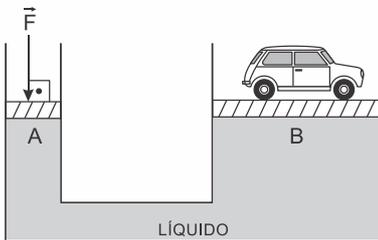


## Hidrostatica – Princípio de Pascal

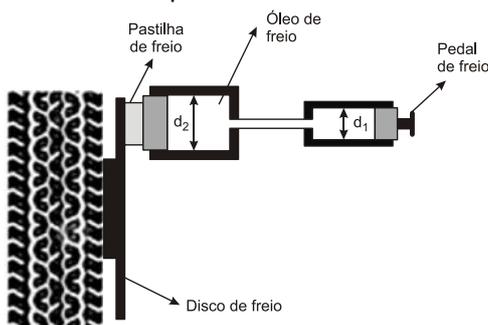
**F0221** - (Epcar) A figura abaixo representa um macaco hidráulico constituído de dois pistões A e B de raios  $R_A = 60 \text{ cm}$  e  $R_B = 240 \text{ cm}$ , respectivamente. Esse dispositivo será utilizado para elevar a uma altura de 2 m, em relação à posição inicial, um veículo de massa igual a 1 tonelada devido à aplicação de uma força  $\vec{F}$ . Despreze as massas dos pistões, todos os atritos e considere que o líquido seja incompressível.



Nessas condições, o fator de multiplicação de força deste macaco hidráulico e o trabalho, em joules, realizado pela força  $\vec{F}$ , aplicada sobre o pistão de menor área, ao levantar o veículo bem lentamente e com velocidade constante, são, respectivamente,

- a) 4 e  $2,0 \cdot 10^4$
- b) 4 e  $5,0 \cdot 10^3$
- c) 16 e  $2,0 \cdot 10^4$
- d) 16 e  $1,25 \cdot 10^3$

**F0222** - (Unicamp) A figura abaixo mostra, de forma simplificada, o sistema de freios a disco de um automóvel. Ao se pressionar o pedal do freio, este empurra o êmbolo de um primeiro pistão que, por sua vez, através do óleo do circuito hidráulico, empurra um segundo pistão. O segundo pistão pressiona uma pastilha de freio contra um disco metálico preso à roda, fazendo com que ela diminua sua velocidade angular.



Considerando o diâmetro  $d_2$  do segundo postão duas vezes maior que o diâmetro  $d_1$  do primeiro, qual a razão entre a força aplicada ao pedal de freio pelo pé do motorista e a força aplicada à pastilha de freio?

- a)  $1/4$ .
- b)  $1/2$ .
- c) 2.
- d) 4.

**F0223** - (Unifor) **Autoridades debatem acesso de deficientes nos estádios da Copa**

As ações de acessibilidade aos portadores de deficiência aos estádios que sediarão os jogos da Copa do Mundo de 2014 foram debatidas na reunião do Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência (Conade), em Brasília (DF). Os conselheiros estaduais e do Distrito Federal apontaram uma série de medidas positivas adotadas durante a Copa das Confederações e outras que precisam melhorar para o Mundial de 2014. Das cidades que sediaram os jogos da Copa das Confederações estava o representante da Secretaria Extraordinária da Copa (Secopa) de Belo Horizonte (MG), Otávio Góes. Ele destacou que o Estádio Mineirão tem dez elevadores especificamente para transportar essas pessoas. “A ideia é atender cada vez melhor tanto a essas pessoas quanto a população em geral”, disse.

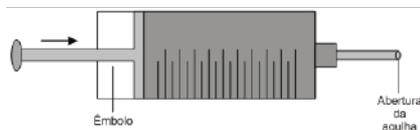
Considere o elevador hidráulico do estádio Mineirão cuja área da base do pistão de elevação seja quatro vezes maior do que a área do pistão da bomba de injeção de óleo. Desprezando as forças dissipativas, deseja-se elevar um cadeirante de 88 kg (massa da pessoa + cadeira de rodas) sobre uma plataforma de 22 kg, apoiada sobre o pistão maior, onde ficará o cadeirante. Qual deve ser a força exercida pelo motor de injeção da bomba sobre o fluido, para que o cadeirante seja elevado às arquibancadas com velocidade constante?

- a) 88 N
- b) 110 N
- c) 275 N
- d) 550 N
- e) 1100 N

**F0224** - (Espcex) Um elevador hidráulico de um posto de gasolina é acionado por um pequeno êmbolo de área igual a  $4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ . O automóvel a ser elevado tem peso de  $2 \cdot 10^4 \text{ N}$  e está sobre o êmbolo maior de área  $0,16 \text{ m}^2$ . A intensidade mínima da força que deve ser aplicada ao êmbolo menor para conseguir elevar o automóvel é de

- a) 20 N
- b) 40 N
- c) 50 N
- d) 80 N
- e) 120 N

**F0225** - (Ufsm) Um 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?

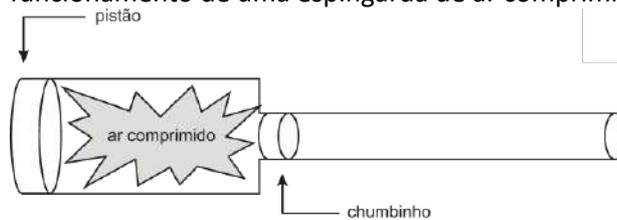
- a)  $\Delta P$ .
- b)  $200 \Delta P$ .
- c)  $\Delta P/200$ .
- d)  $400 \Delta P$ .
- e)  $\Delta P/400$ .

**F0226** - (Enem) Para oferecer acessibilidade aos portadores de dificuldade 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 movimenta a plataforma. Considere um elevador hidráulico cuja área da cabeça do pistão seja cinco vezes maior do 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

**F0227** - (Ifmg) O esquema seguinte ilustra o funcionamento de uma espingarda de ar comprimido.



O pistão dessa espingarda, de área de seção igual a  $10\pi \text{ cm}^2$ , ao ser empurrado por uma força constante de  $4.000 \text{ N}$ , comprime o ar no cilindro e impulsiona, através do cano de  $1,00 \text{ m}$  de comprimento dessa arma, um projétil, conhecido como *chumbinho*, de massa igual a  $1,0 \text{ g}$  e área de seção igual a  $0,05\pi \text{ cm}^2$ . Admitindo que perdas de pressão e o atrito entre o chumbinho e o cano sejam desprezíveis, a velocidade do projétil, em  $\text{m/s}$  imediatamente após ser expelido dessa arma, é igual a

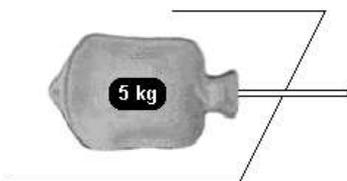
- a) 100.
- b) 200.
- c) 300.
- d) 400.

**F0228** - (Cps) No início do século XX, a indústria e o comércio da cidade de São Paulo possibilitaram uma qualidade de vida melhor para seus habitantes. Um dos hábitos saudáveis, ligados à higienização bucal, foi a utilização de tubos de pasta dental e as respectivas escovas de dente.

Considerando um tubo contendo pasta dental de densidade homogênea, uma pessoa resolve apertá-lo. A pressão exercida sobre a pasta, dentro do tubo, será

- a) maior no fundo do tubo, se se apertar no fundo.
- b) menor no fundo do tubo, se se apertar perto do bico de saída.
- c) maior no meio do tubo, se se apertar no meio.
- d) menor no fundo do tubo, se se apertar no meio.
- e) igual em todos os pontos, qualquer que seja o local apertado.

**F0229** - (Pucpr) Um estudante decidiu fazer uma experiência. Para isto:



- 1 - Providenciou uma "bolsa de água quente"
- 2 - Fez um orifício na tampa e adaptou neste a extremidade de um tubo de plástico de aproximadamente 5 mm de diâmetro. (Conforme figura)
- 3 - Apoiou a bolsa sobre uma superfície horizontal e colocou sobre a bolsa um pacote com massa de 5 kg.
- 4 - Expirou o ar de seus pulmões na extremidade oposta do tubo e verificou, com surpresa, que conseguia com a simples pressão de seus pulmões transferir o ar para a bolsa, aumentando o seu volume e, em consequência, suspender a massa nela apoiada.

O aluno estava verificando:

- a) o Princípio de Arquimedes.
- b) o Princípio de Pascal.
- c) a conservação da quantidade de movimento.
- d) a Primeira Lei de Newton.
- e) a Segunda Lei de Newton.

**F0230** - (Uepb) Os precursores no estudo da Hidrostática propuseram princípios que têm uma diversidade de aplicações em inúmeros "aparelhos" que simplificam as atividades extenuantes e penosas das pessoas, diminuindo muito o esforço físico, como também encontraram situações que evidenciam os efeitos da pressão atmosférica. A seguir, são apresentadas as situações-problema que ilustram aplicações de alguns dos princípios da Hidrostática.

<p><b>Situação I</b> - Um sistema hidráulico de freios de alguns carros, em condições adequadas, quando um motorista aciona o freio de um carro, este para após alguns segundos, como mostra figura acima.</p>	<p><b>Situação II</b> - Os pedreiros, para nivelar dois pontos em uma obra, costumam usar uma mangueira transparente, cheia de água. Observe a figura acima, que mostra como os pedreiros usam uma mangueira com água para nivelar os azulejos nas paredes.</p>	<p><b>Situação III</b> - Ao sugar na extremidade e de um canudo, você provoca uma redução na pressão do ar em seu interior. A pressão atmosférica, atuando na superfície do líquido, faz com que ele suba no canudinho.</p>
--	---	---

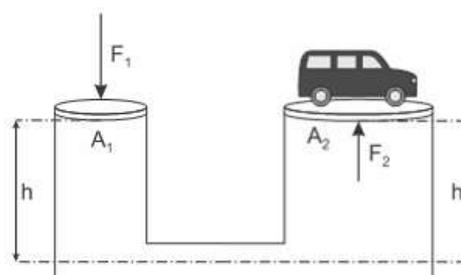
Assinale a alternativa que corresponde, respectivamente, às aplicações dos princípios e do experimento formulados por:

- a) Arquimedes (Situação I), Pascal (Situação II) e Arquimedes (Situação III)
- b) Pascal (Situação I), Arquimedes (Situação II) e Stevin (Situação III)
- c) Stevin (Situação I), Torricelli (Situação II) e Pascal (Situação III)
- d) Pascal (Situação I), Stevin (Situação II) e Torricelli (Situação III)
- e) Stevin (Situação I), Arquimedes (Situação II) e Torricelli (Situação III).

**F0811** - (Eear) Um operário produz placas de cimento para serem utilizadas como calçamento de jardins. Para a produção destas placas utiliza-se uma forma metálica de dimensões 20 cm x 10 cm e altura desprezível. Uma prensa hidráulica aplica sobre essa área uma pressão de 40 kPa visando compactar uma massa constituída de cimento, areia e água. A empresa resolveu reduzir as dimensões para 20 cm x 5 cm, mas mantendo a mesma força aplicada, logo o novo valor da pressão utilizada na produção das placas é de \_\_\_\_\_ kPa.

- a) 20
- b) 40
- c) 80
- d) 160

**F0812** - (Ifba) Ao utilizar um sistema de vasos comunicantes ideal, cujos diâmetros das seções transversais circulares valem 2,0 cm e 10,0 cm, respectivamente, conforme figura.



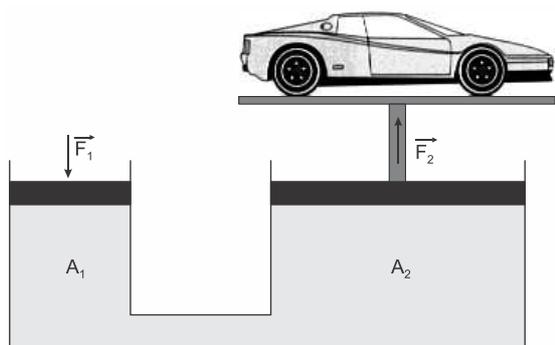
É desejável elevar veículos a velocidade constante, cuja carga máxima seja de até 4.000 kg. Considerando a gravidade local igual a  $10,0 \text{ m/s}^2$ , o módulo da força  $\vec{F}_1$  em newtons, necessária para elevar esta carga máxima, vale:

- a) 40.000,0
- b) 10.000,0
- c) 4.000,0
- d) 1.600,0
- e) 1.000,0

**F0813** - (Eear) Uma prensa hidráulica possui ramos com áreas iguais a  $15 \text{ cm}^2$  e  $60 \text{ cm}^2$ . Se aplicarmos uma força de intensidade  $F_1 = 8 \text{ N}$  sobre o êmbolo de menor área, a força transmitida ao êmbolo de maior área será:

- a)  $F_1/4$
- b)  $F_1/2$
- c)  $2 F_1$
- d)  $4 F_1$

**F0814** - (Uema) Em uma feira cultural escolar, foi apresentada a figura a seguir, que representa um elevador hidráulico usado em postos de lavagem de carros. Seu funcionamento se baseia no princípio de Pascal.

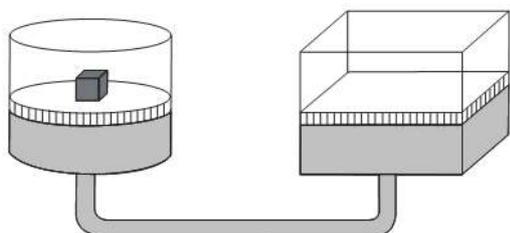


GASPAR, Alberto. Física "série Brasil". Ensino médio.

Os alunos expositores tiveram de explicar aos visitantes o funcionamento físico do elevador hidráulico. Considerando que  $F_1$  e  $F_2$  são forças e  $A_1$  e  $A_2$  são áreas, a expressão matemática que embasou a explicação dos expositores é

- a)  $F_1 = (A_1 \cdot F_2)/A_2$
- b)  $F_1 = (A_2 \cdot F_2)/A_1$
- c)  $F_1 = (A_1 \cdot A_2)/F_2$
- d)  $F_1 = A_1/(A_2 \cdot F_2)$
- e)  $F_1 = A_2/(A_1 \cdot F_2)$

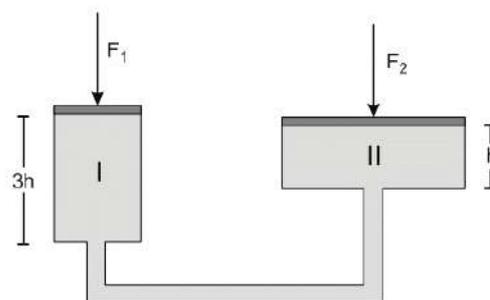
**F0815** - (Fmp) Uma prensa hidráulica é composta por dois reservatórios: um cilíndrico e outro em forma de prisma com base quadrada. O diâmetro do êmbolo do reservatório cilíndrico tem a mesma medida que o lado do êmbolo do reservatório prismático. Esses êmbolos são extremamente leves e podem deslocar-se para cima ou para baixo, sem atrito, e perfeitamente ajustados às paredes dos reservatórios. Sobre o êmbolo cilíndrico está um corpo de peso  $P$ .



A força que deve ser aplicada no êmbolo quadrado para elevar esse corpo deve ter intensidade mínima igual a

- a)  $P/\pi$
- b)  $2P/\pi$
- c)  $4P/\pi$
- d)  $\pi \cdot P/2$
- e)  $\pi \cdot P/4$

**F0816** - (Uerj) Observe, na figura a seguir, a representação de uma prensa hidráulica, na qual as forças  $F_1$  e  $F_2$  atuam, respectivamente, sobre os êmbolos dos cilindros I e II.



Admita que os cilindros estejam totalmente preenchidos por um líquido.

O volume do cilindro II é igual a quatro vezes o volume do cilindro I, cuja altura é o triplo da altura do cilindro II.

A razão  $F_2/F_1$  entre as intensidades das forças, quando o sistema está em equilíbrio, corresponde a:

- a) 12
- b) 6
- c) 3
- d) 2

**F0817** - (Ueg) Em uma colisão automobilística frontal, observou-se que o volante foi deformado provavelmente pelo impacto com o tórax do motorista, além de uma quebra circular no para-brisa evidenciar o local de impacto da cabeça. O acidentado apresentou fratura craniana, deformidade transversal do esterno, contusão cardíaca e ruptura dos alvéolos pulmonares. A lesão pulmonar ocorreu pela reação instintiva de espanto do motorista ao puxar e segurar o fôlego, pois a compressão súbita do tórax produziu a ruptura dos alvéolos, assim como se estoura um saco de papel inflado. Sobre essa lesão pulmonar, é correto afirmar:

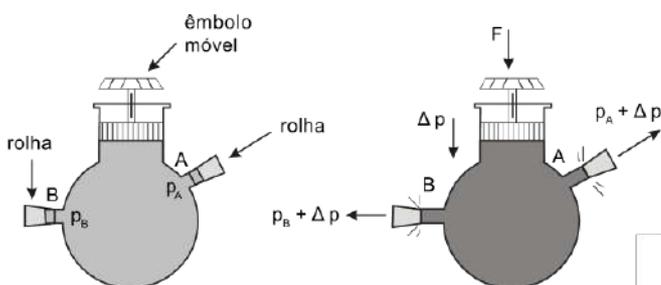
- a) pelo Princípio de Pascal, o aumento da pressão sobre o ar contido nos alvéolos foi inversamente proporcional ao volume ocupado pelo fluido, cuja massa rompeu as paredes inferiores dos alvéolos.

b) pelo Princípio de Pascal, o aumento da pressão anteroposterior sobre o ar contido nos alvéolos por ação de pressão externa foi transmitido a todos os pontos do fluido, inclusive à parede dos alvéolos.

c) pelo Princípio de Arquimedes, o aumento da pressão sobre o ar contido nos alvéolos foi inversamente proporcional ao volume ocupado pelo fluido, cuja massa rompeu as paredes inferiores dos alvéolos.

d) pelo Princípio de Arquimedes, o aumento da pressão anteroposterior sobre o ar contido nos alvéolos por ação de pressão externa foi transmitido a todos os pontos do fluido, inclusive à parede dos alvéolos.

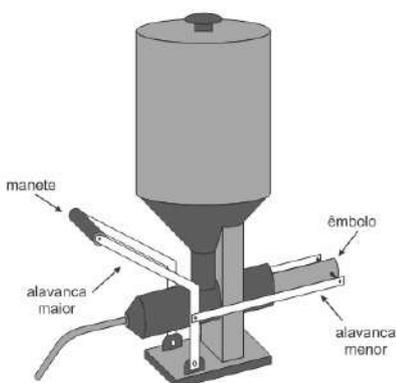
**F0818 - (Ifmg)** Analise a situação a seguir representada.



O aumento de pressão em todas as partes do fluido armazenado no recipiente está relacionado ao princípio de

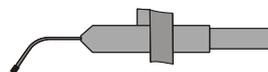
- a) Pascal.
- b) Newton.
- c) Torricelli.
- d) Arquimedes.

**F0819 - (Fgv)** Todo carrinho de churros possui um acessório peculiar que serve para injetar doce de leite nos churros. Nele, a força sobre um êmbolo, transmitida por alavancas, empurra o recheio para dentro do churro.



Em cada lado do recheador, há duas alavancas unidas por um pivô, uma delas, reta e horizontal, e a outra, parte vertical e parte transversal. A alavanca maior

encontra na base do aparelho outro pivô e, na outra extremidade, um manete, onde é aplicada a força. A alavanca menor se conecta à extremidade do êmbolo que está em contato com o doce de leite, pronta para aplicar, no início do processo, uma força horizontal. O doce de leite não saía mesmo! Nem podia, uma vez que uma pequena tampa ainda obstruía a saída do doce.



Não percebendo a presença da tampa, o vendedor, já irritado, começou a aplicar sobre o manete uma força gradativamente maior, que, por sua vez era transmitida ao êmbolo, na mesma direção de seu eixo de simetria. Mesmo assim, a tampa se manteve em seu lugar! Admitindo que o doce de leite se comporte como um fluido ideal, a relação entre a força resistente da tampa e a força exercida pelo mecanismo sobre o embolo,  $F_{\text{tampa}}/F_{\text{êmbolo}}$  é

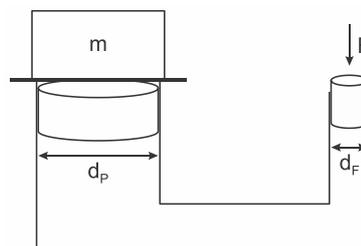
**Dados:**

diâmetro do êmbolo: 30 mm

área da tampa tocada pelo doce:  $9 \times \pi \times 10^{-6} \text{ m}^2$

- a)  $3 \times \pi^{-1} \times 10^{-2}$ .
- b)  $4 \times 10^{-2}$ .
- c)  $2 \times \pi \times 10^{-2}$ .
- d)  $1,2 \times 10^{-1}$ .
- e)  $1,2 \times \pi \times 10^{-1}$ .

**F0820 - (Pucrj)** Um bloco de massa  $m = 9.000 \text{ kg}$  é colocado sobre um elevador hidráulico como mostra a figura. A razão entre o diâmetro do pistão ( $D_p$ ) que segura a base do elevador e o diâmetro ( $D_f$ ) onde se deve aplicar a força  $F$  é de  $D_p/D_f = 30$ .



Encontre a força necessária para se levantar o bloco com velocidade constante. Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e despreze os atritos.

- a) 100 N
- b) 300 N
- c) 600 N
- d) 900 N
- e) 1.000 N