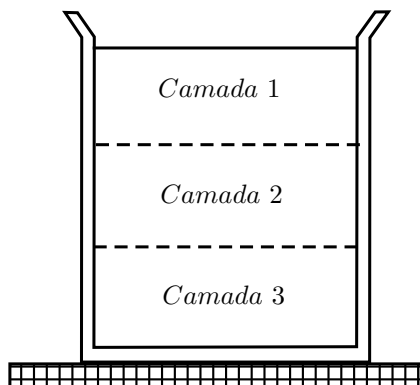


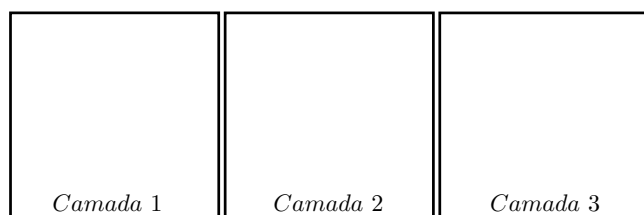
Atividade: Pressão em um líquido¹

I. Aplicando as leis de Newton em um líquido

Um recipiente retangular preenchido com água está em repouso sobre uma mesa como mostra a ilustração abaixo. Duas fronteiras imaginárias divide a água em três camadas de volumes iguais como indicado no diagrama (nenhuma barreira material separa as partes).



A. Para cada camada, desenhe o diagrama de corpo livre nos espaços abaixo.



B. Classifique em ordem crescente a intensidade de todas as forças verticais que você desenhou. Como que o peso da camada 1 é comparado com o peso da camada 3?

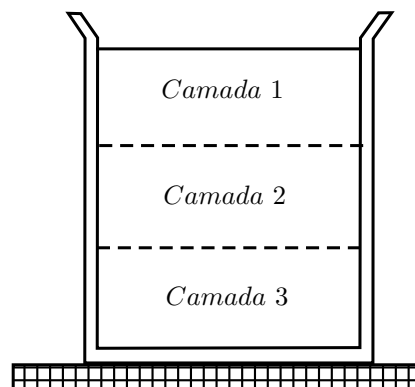
Um líquido no qual iguais quantidades de volume possuem o mesmo peso independentemente da profundidades que estas quantidades se encontram é chamado de *incompressível*. Assuma que todos os líquidos nesta atividades são incompressíveis.

C. Imagine que pequenos furos sejam abertos na parede do recipiente próximos da parte inferior de cada camada.

1. Avalie o que acontecerá com a água próximo de cada buraco.
2. Verifique sua avaliação observando a demonstração. O que suas observações sugerem sobre: (1) a existência de forças horizontais sobre as três camadas? (2) a intensidade relativa das forças horizontais sobre as três camadas?
Se necessário revise os diagramas de corpo livre da Parte A para que fiquem consistentes com suas respostas.

II. Pressão e força

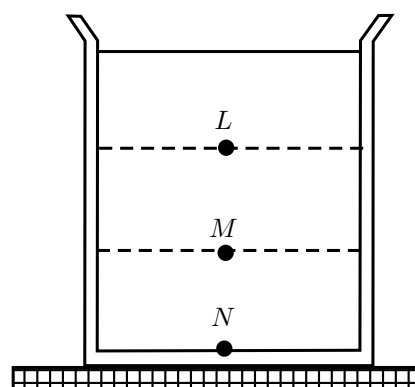
D. Relembre a relação entre força e pressão.



1. Qual força você deve usar para determinar a pressão na parte inferior da camada 2?
2. Qual área você deve usar para determinar a pressão na parte inferior da camada 2?
3. Suponha que você queira determinar a pressão em um ponto no centro da camada 2. Para qual(is) objeto(s) você deve desenhar o diagrama de corpo livre? Qual força e qual área deve ser utilizado para determinar a pressão?

E. Suponha que você queira determinar a pressão na parte superior da superfície da camada 1. Qual força você deve usar para determinar esta pressão?

Três pontos *L*, *M* e *N* estão identificados na parte inferior de cada uma das três camadas.

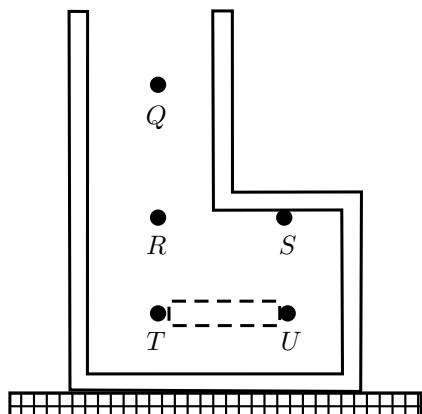


F. Classifique as pressões nos pontos *L*, *M* e *N*.

A pressão *P* em um ponto de um líquido incompressível é descrito matematicamente como $P = P_0 + \rho gh$.

G. A sua classificação no item C é consistente com esta equação? (Dica: Qual é o ponto em que $h = 0$? Qual é a pressão neste ponto?)

III. Pressão em função da profundidade O recipiente ilustrado abaixo está preenchido com água e em repouso sobre uma mesa. Considere que um pequeno volume de água, em destaque com a linha pontilhada, seja um único objeto (corpo).



- Desenhe o diagrama de corpo livre para o pequeno volume de água.
- Compare as intensidades das forças horizontais que você desenhou. Sua resposta é consistente com o movimento do pequeno volume de água?
- Use sua resposta na parte B para comparar a pressão nos pontos T e U . (Dica: Como que a pressão no ponto T está relacionada com a força sobre o pequeno volume de água pela água que encontra-se a sua esquerda?)
- Classifique a pressão nos pontos Q , R , S , T e U .
- Considere o seguinte diálogo entre estudantes.

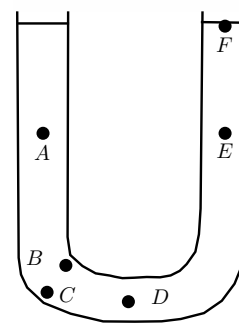
Estudante 1: "A pressão no ponto é igual ao peso da água acima dividido pela área. Então a pressão no ponto R é maior do que a pressão no ponto S porque não existe água acima do ponto S ."

Estudante 2: "Eu concordo. A pressão é $P_0 + \rho gh$, e h é zero para o ponto S e maior que zero para o ponto R . Então a pressão em R deve ser maior."

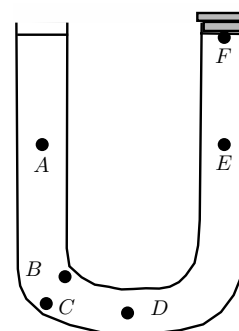
Você concorda com os estudantes? Explique sua resposta.

IV. Pressão em um tubo "U"

Considere um tubo na forma de "U" preenchido com água.



- Classifique a pressão em cada um dos pontos do diagrama, de A a F . Sua classificação é consistente com a equação $P = P_0 + \rho gh$?
- Considere que a extremidade direita do tubo esteja selada com um tampão de borracha. O nível de água do lado esquerdo do tubo permanece o mesmo. Não existe ar entre na no interior do tubo.



- A pressão nos pontos A e D aumenta, diminui ou permanece a mesma?
- A pressão no ponto E é maior, menor ou igual a pressão no ponto D ?
- A diferença de pressão entre os pontos E e D foi alterada ao selar o tubo?
- A pressão no ponto F é maior, menor ou igual a pressão atmosférica?

A força exercida pela tampão de borracha sobre a superfície da água a direita é maior, menor ou igual a força exercida pela atmosfera sobre a água na superfície da esquerda?

¹ Adaptado do livro *Tutorials in Introductory Physics* de McDermott, Shaffer e Phys. Educ. Group da Univ. de Washington.