

Nome:

Matrícula:

- (a) Imprima a capa da prova e anexe às suas soluções. Elas devem ser entregues de forma clara e ordenada em uma folha A4.
- (b) Em todos os exercícios é necessário detalhar os cálculos desenvolvidos e as estratégias utilizadas para simplificá-los.
- (c) Se, ao ser arguido, for avaliado que o estudante não desenvolveu o domínio suficiente da questão que, em suas soluções, atesta ter desenvolvido, sua prova será anulada.
- (d) Em caso de ausência no dia da apresentação, deverá ser devidamente justificada. Sendo justificada, deverá ser arguido em outro horário a combinar com o professor.

1. Pela lei dos gases perfeitos, pode-se notar que a densidade de um gás está diretamente relacionada com a densidade dele. De maneira que

$$\frac{P(z)}{\rho(z)} = \frac{P_0}{\rho_0}.$$

Considerando a variação da pressão atmosférica com a altura a partir do teorema de Stevin, calcule que a pressão atmosférica em uma determinada altura z é:

$$P(z) = P_0 e^{-\lambda z} \quad ; \lambda = \frac{\rho g}{P_0}.$$

2. Considerando um corpo caindo em um meio viscoso a partir do repouso, ele sofre uma força do tipo $\vec{F} = -b\vec{v}$. (a) Deduza a equação da velocidade de queda. (b) Comente o valor da velocidade quando tempo de queda é muito grande se comparado à b/m .
3. O desenho abaixo mostra um experimento denominado como “balde de Newton”. Quando em rotação com relação às estrelas, as pressão centrífuga desloca a água para as beiradas fazendo com que a água tenha um determinado perfil.

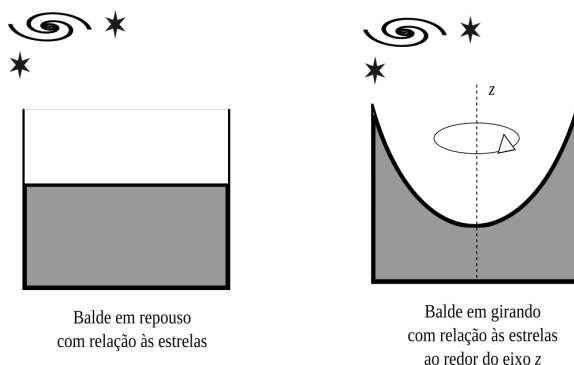


Figura 1: Experimento do Balde de Newton.

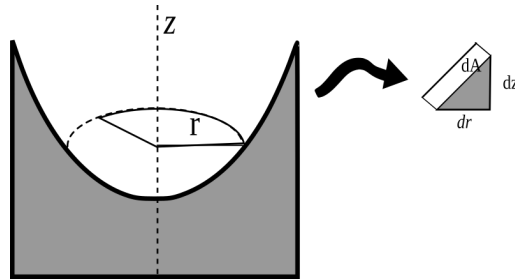


Figura 2: Experimento do Balde de Newton.

Vamos obter esse perfil, observando a relação entre a altura z e a distância r de uma região da água sob pressão.

Para isso:

- Escreva que a variação infinitesimal da pressão total na água é igual a variação infinitesimal da pressão devida à força gravitacional (peso) mais a variação infinitesimal da pressão devida à força centrífuga.
- Fazendo analogia com teorema de Stevin, escreva a expressão anterior em termos da aceleração centrípeta (a_{cp}); dr ; dz ; g e ρ , onde ρ é a densidade do fluido e g a constante gravitacional local.
- Lembrando ω é a velocidade angular e que $a_{cp} = \omega^2 r$, integre e encontre a variação da pressão. Faça a variação da pressão ser de P até P_0 , onde P_0 é a pressão atmosférica.
- Por fim, faça a variação da pressão ser igual a zero (ou faça $P = P_0$) e isole o termo z . Qual perfil da relação entre z e r foi encontrado. O que os demais termos influenciam?

4. A figura mostra um medidor de Venturi, usado para medir a velocidade de escoamento em um tubo. Deduza uma expressão para a velocidade de escoamento v_1 em termos das áreas das seções retas A_1 e A_2 e da diferença de altura h entre os níveis dos líquidos nos dois tubos verticais.

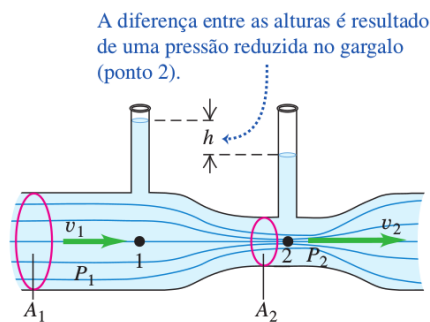


Figura 3: medidor de Venturi.