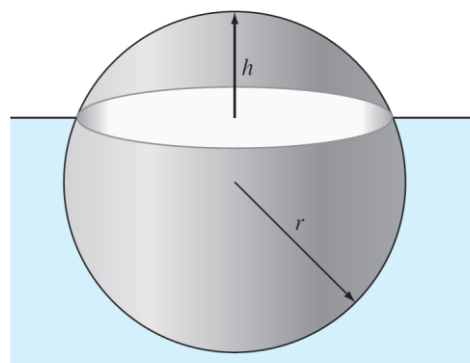


Exercício 6: Integração numérica

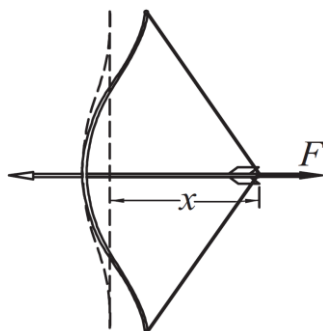
Deve ser entregue relatório na próxima aula.

1. **Esfera imersa em água:** considere a seguinte esfera de raio 2 m a ser imersa em água. Sabendo que o volume fora da água é dado por $V = \frac{\pi}{3}h^2(3r - h)$, calcule o trabalho realizado pela impulsão durante o processo de submergir metade da esfera (Dica: coloque as constantes todas fora do integral):



- Usando o método do trapézio, de Simpson e de Romberg. (dica: teste os métodos na aula com o integral de x^3+x^2 , e passe ao exercício 2, fazendo o resto no fim).
- Trace o gráfico do desvio do integral numérico ao valor real (calcule à mão ou use a função `Integrate[]` do Mathematica) em função do número de divisões na integração numérica para os métodos do trapézio e o de Simpson. Discuta os resultados.
- Para o método de Romberg, trace o gráfico do erro do método em função do número de iterações (numa escala log-lin). Discuta os resultados e discuta o valor do Integral para 1 iteração.
- (opcional)** Calcule o integral da função $1/x^2$, para os 3 métodos, e trace o gráfico do desvio ao valor real em função do tamanho da divisão (os 3 métodos no mesmo gráfico) em escala log-log.

2. **Arco e flecha:** A força necessária para esticar o fio do arco da figura abaixo em função do x é dado pela seguinte tabela:



x (m)	0.00	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25
F (N)	0	37	71	104	134	161
x (m)	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	
F (N)	185	207	225	239	250	

- Usando a regra do trapézio calcule a velocidade de saída de uma flecha de 75 g quando o fio é esticado 0.5 m (dica: use a lei do trabalho-energia).
- Use no Mathematica a função `Interpolation[]` para ordem 1 e integre usando a função `NIntegrate[]`, para comparar com o resultado da alínea anterior. Faça o gráfico da função interpolada.
- (opcional)** Calcule o mesmo integral usando a regra de Simpson.