

```
In [11]: import math as m
import numpy as np
import pandas as pd
import IPython.display as ipd
import sympy as sy
import sympy.physics.units as units

x, y, z = sy.symbols('x y z')
sy.init_printing()
```

## LISTA 5 - QUESTÃO 2

```
In [13]: ipd.Image(filename='L5Q2-2.png')
```

Out[13]: **2ª Questão)** O tanque de armazenamento de água, conforme a Figura 2, tem um topo cônico e fundo hemisférico e deve ser fabricados com finas chapas de aço. Determine quantos metros quadrados de placa são necessários para fabricá-lo e qual o seu volume.

```
In [14]: ipd.Image(filename='L5Q2-1.png')
```

Out[14]:

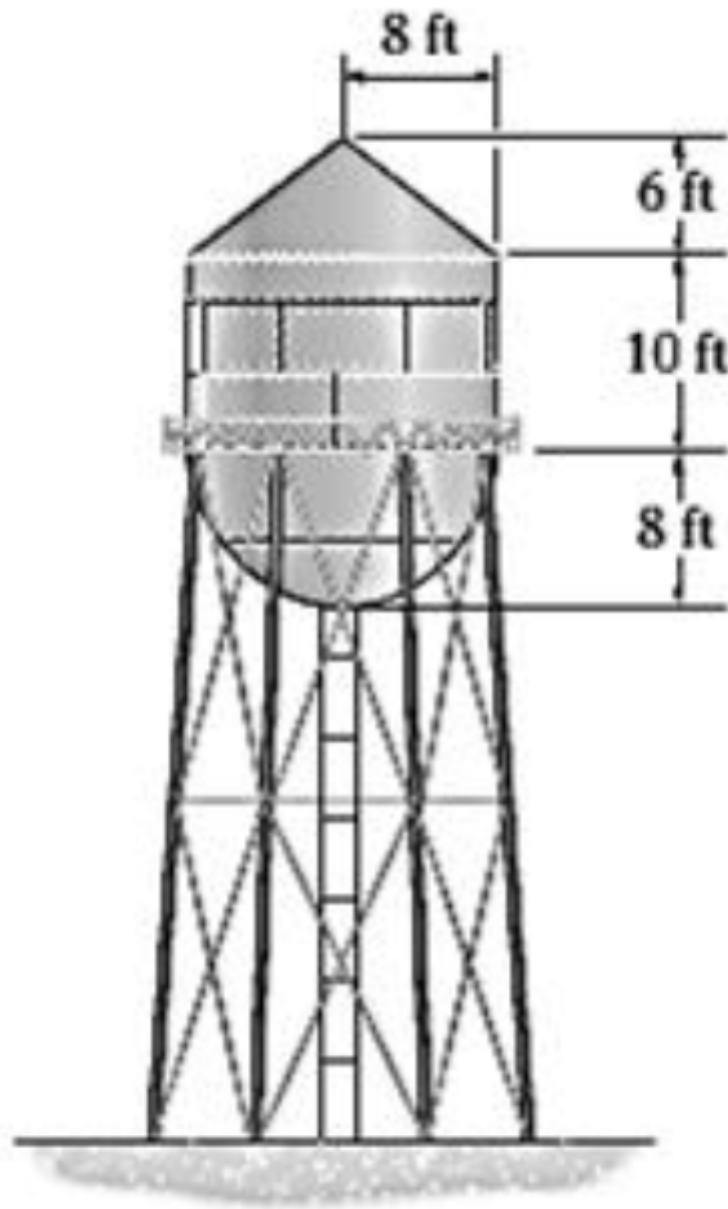


Figura 2.

### Dados necessários

```
In [15]: r = 8 # [ft]
          Lg = 6 # [ft]
          H = 10 # [ft]
          pi = m.pi
```

A caixa d'água é composta por três secções, uma cônica, uma cilíndrica e outra esférica, que serão chamadas respectivamente de 1, 2 e 3, logo, temos os seguintes centroides das curvas em relação ao eixo Z e seus comprimentos:

```
In [16]: # Centroides das curvas
```

```

C1 = r / 2
C2 = r
C3 = 2 * r / pi

# Centroides das áreas
CA1 = r / 3
CA2 = r / 2
CA3 = 4 * r / (pi * 3)

# Comprimentos dos arcos
L1 = m.dist([r,0],[0, Lg]) # distância euclidiana entre dois pontos
L2 = H
L3 = pi * r / 2

# Áreas
A1 = r * Lg / 2
A2 = r * H
A3 = pi * r ** 2 / 4

# Tabela
data_cl = pd.DataFrame({
    'Centroides curvas':[C1, C2, C3],
    'Centroides áreas':[CA1, CA2, CA3],
    'Comprimentos':[L1, L2, L3],
    'Áreas': [A1, A2, A3]
})
data_cl

```

Out[16]:

	Centroides curvas	Centroides áreas	Comprimentos	Áreas
0	4.000000	2.666667	10.000000	24.000000
1	8.000000	4.000000	10.000000	80.000000
2	5.092958	3.395305	12.566371	50.265482

Cálculo da área superficial: produto da coluna 'centroides C' com a 'Comprimentos'

```

In [17]: C = data_cl.iloc[0:,0:1].squeeze()
CA = data_cl.iloc[0:,1:2].squeeze()
L = data_cl.iloc[0:,2:3].squeeze()
A = data_cl.iloc[0:,3:4].squeeze()

```

Área de superfície do tanque;

```

In [18]: area = 2 * pi * np.dot(C, L)
area = 0.092903 * area * units.m ** 2
area

```

Out[18]: 107.405724685095m<sup>2</sup>

Volume do tanque:

```

In [19]: volume = 2 * pi * np.dot(CA, A)
volume = 0.0283168 * volume * units.m ** 3
volume

```

Out[19]: 98.6861278797849m<sup>3</sup>