

Assignment/Devoir 1

MCG 3340/3370, Fall/Automne, 2016

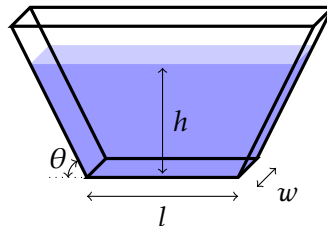
MCG 3340, Due: September 30th

MCG 3740, À remettre: le 30 septembre

Question 1:

A container has sides that are isosceles trapezoids. If it is filled with water to a depth, h , verify by direct integration of the pressure force that the net force exerted by the water on the boundaries of the container is exactly equal to the weight of the water contained.

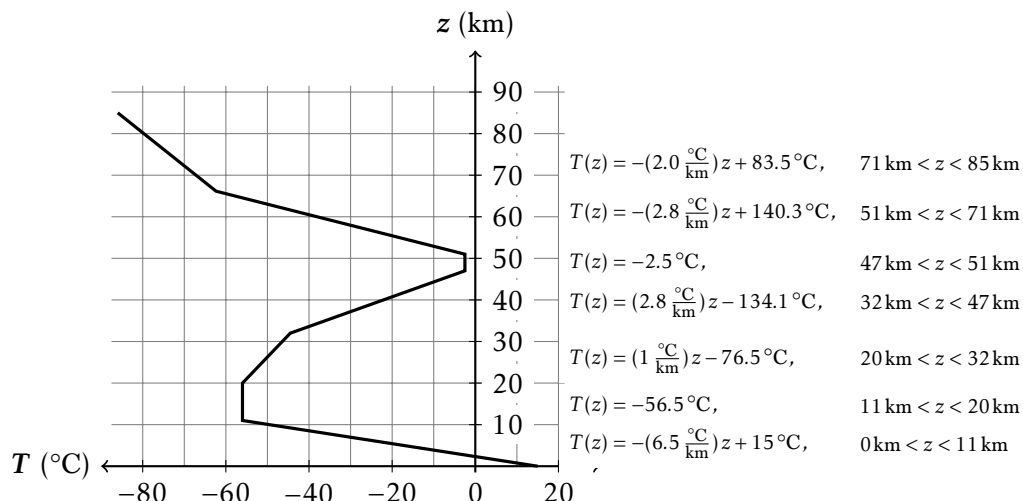
Un récipient a des côtés qui sont des trapèzes isocèles. S'il est rempli avec de l'eau jusqu'à une profondeur, h , vérifiez par intégration direct que la force nette exercée par la pression de l'eau sur les limites du récipient est exactement égal à le poids de l'eau contenue.



Question 2:

La température dans l'atmosphère est bien approximée par une collection de fonctions d'altitude linéaires. Prener $p = 101\,325\text{ Pa}$ quand $z = 0\text{ km}$. Trouver des expressions pour la pression et la densité à chaque hauteur. Quelle est l'altitude qui est supérieure à exactement 90% de la masse de l'atmosphère? Négliger la courbure de la terre et intégrer en coordonnées cartésiennes. Traiter l'air comme un gaz parfait avec $R = 287 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$.

The temperature in the atmosphere is well approximated by a piece-wise linear function of altitude. Assuming $p = 101\,325\text{ Pa}$ at $z = 0\text{ km}$, find expressions for the pressure and density at every height. What altitude is higher than exactly 90% of the mass of the atmosphere? Neglect the curvature of the earth and integrate in Cartesian coordinates. Treat the air as an ideal gas with $R = 287 \frac{\text{J}}{\text{kg K}}$.



Question 3:

A thin-walled cylinder has a cross-sectional area, $A = 0.1 \text{ m}^2$, and a length, $L = 1 \text{ m}$. It is closed on the top and open on the bottom. The cylinder is submerged in water such that its top is level with the water's surface.

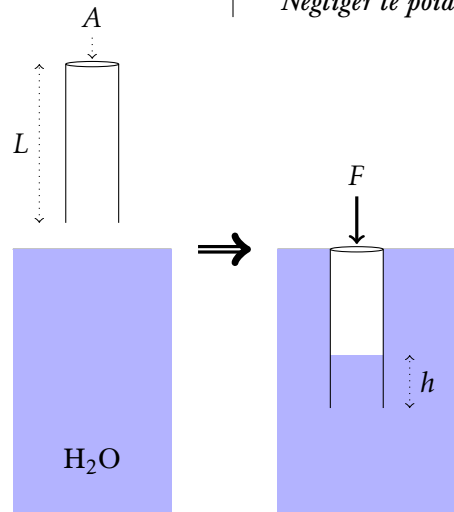
- To what height, h , will the water enter the cylinder.
- What is the magnitude of the downward force, F , needed to hold the cylinder in place.

Neglect the weight of the cylinder.

Un cylindre à paroi mince a une surface de section transversale, $A = 0,1 \text{ m}^2$, et une longueur, $L = 1 \text{ m}$. C'est fermé en haut et ouvert vers le bas. Le cylindre est immergé dans de l'eau avec sa partie supérieure au niveau de la surface de l'eau.

- A quelle hauteur, h , est-ce que l'eau va monter dans le cylindre.
- Quelle est la grandeur du force vers le bas, F , nécessaires pour maintenir la cylindre en place.

Négliger le poids du cylindre.



Question 4:

Quelle magnitude du force, \vec{F} , est nécessaire pour maintenir la porte en équilibre?

What is the magnitude of the force, \vec{F} , needed to open the gate? The gate has a width of 2 m.

