

Assignment/Devoir 5
 MCG 3340/3370, Fall/Automne, 2017

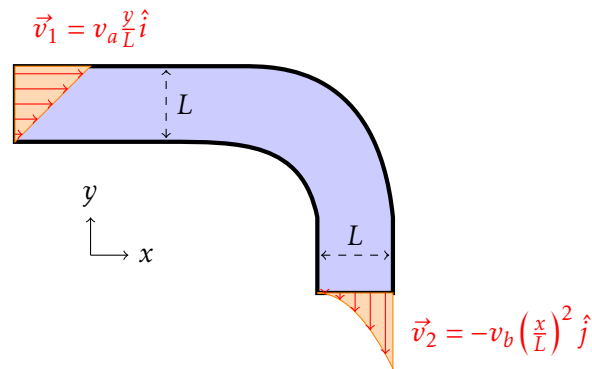
MCG 3340, Due: November 3rd

MCG 3740, À remettre: le 3 novembre

Question 1:

A channel with a rectangular cross section and constant depth is shown below. An incompressible fluid flows in and out of the section with the illustrated velocity profiles. Find v_b as a function of v_a and L .

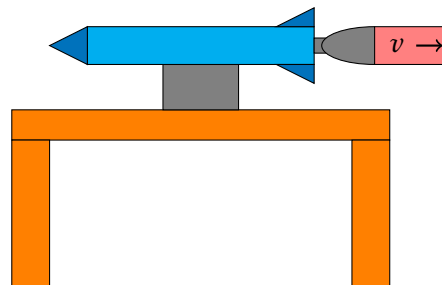
Un canal avec une section rectangulaire et une profondeur constante est montré ci-dessous. Un fluide incompressible entre et sort de la section avec les profils de vitesse illustrés. Trouvez v_b comme fonction de v_a et L .



Question 2:

La poussée d'une petite fusée est mesurée sur une table de test. la fusée consomme $0,5 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ de carburant et comburant. Un écoulement quitte la fusée avec une vitesse de $1970 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ par une ouverture de 700 mm^2 . Si on suppose que l'écoulement quitte la fusée à la pression atmosphérique, quelle est la force nécessaire pour le maintenir sur le banc d'essai?

A small rocket's thrust is being measured on a test table. The rocket consumes $0.5 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$ of fuel and oxidizer. Flow exits the rocket at a speed of $1970 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ through a 700 mm^2 opening. If it is assumed that the flow exits the rocket at atmospheric pressure, what is the force required to hold it on the test stand?



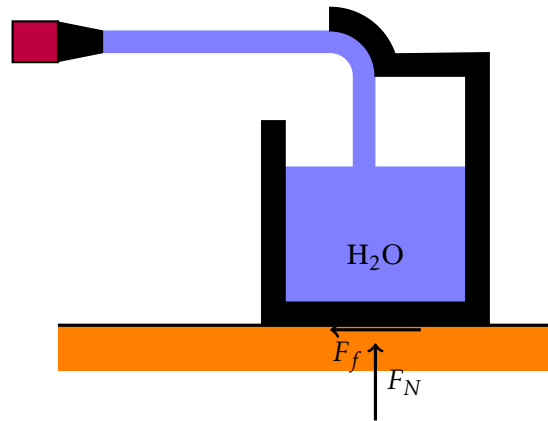
Question 3:

A jet of water with a diameter of 5 cm and velocity of $15 \frac{m}{s}$ strikes an object and is redirected into an attached container, as illustrated.

- a) When the container and contained water have a mass of 100 kg, what must be the normal force, F_N , exerted by the ground?
- b) What is the minimum coefficient of static friction, μ_s , between the container and the ground such that the container does not move?

Un jet d'eau avec un diamètre de 5 cm et une vitesse de $15 \frac{m}{s}$ frappe un objet et est redirigé dans un récipient attaché, comme indiqué ci-dessous.

- a) Lorsque le récipient et l'eau contenue ont une masse combinée de 100 kg, quelle doit être la force normale, F_N , exercée par le sol?
- b) Quel est le coefficient de frottement statique minimal, μ_s , entre l'objet et le sol pour que l'objet ne bouge pas?



Question 4:

On mesure la traînée sur un objet dans une soufflerie de rayon, $R = 0,5 m$. On utilise l'air avec une densité, $\rho_{air} = 1,225 kg/m^3$. La pression est uniforme au sections A et B et la différence, $p_A - p_B$, est de 100 Pa. La vitesse à la section A est uniforme, $V_A = 20 m/s$. À la section B, la vitesse a un profil de $V_B = a + 2a(r/R)^2$. Déterminer la constante "a"? Quelle est la force exercée sur l'objet par le support afin de le maintenir en place?

À cause de la faible vitesse, vous pouvez traiter l'écoulement comme étant incompressible. Négligez le frottement entre le fluide et la paroi.

We are measuring the drag force on an object in a wind tunnel with a radius, $R = 0.5 m$. We use air with a density, $\rho_{air} = 1.225 kg/m^3$. The pressure is uniform at the sections A and B, and the difference, $p_A - p_B$, is 100 Pa. The flow speed at section A is uniform, $V_A = 20 m/s$. At section B, the speed has a profile of $V_B = a + 2a(r/R)^2$. What is the constant "a"? What force is exerted on the object by the support in order to hold it in place?

Due to the low speed of the flow, you can treat the flow as being incompressible. Neglect friction between the fluid and the wall.

