Review: Fluid Mechanics

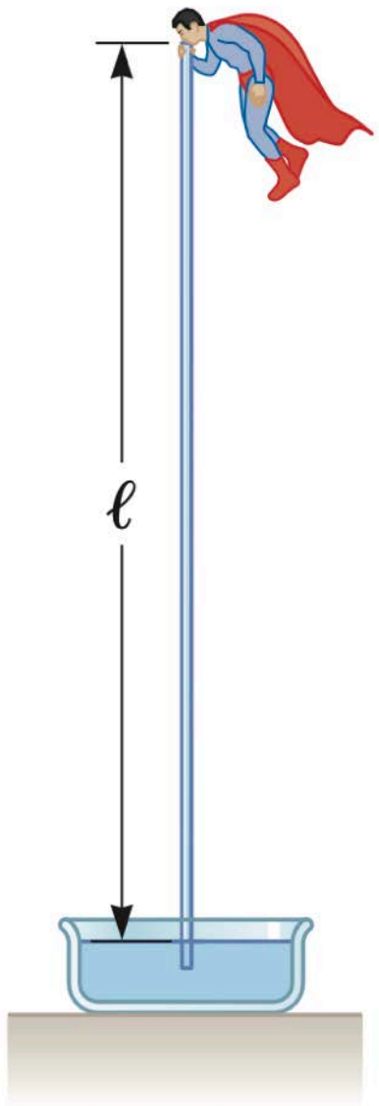
Review: Fluid Mechanics

Example-1

ภาชนะใบหนึ่งบรรจุน้ำที่มีระดับความลึก 20.0 cm จากนั้นทำการเติมชั้นน้ำมันให้ลอยอยู่บนน้ำด้วยความหนา 30.0 cm ซึ่งน้ำมันนั้นมีค่าความถ่วงจำเพาะเป็น 0.700 จงหาค่าความดันสัมบูรณ์ที่ฝาล่างของภาชนะใบนั้น

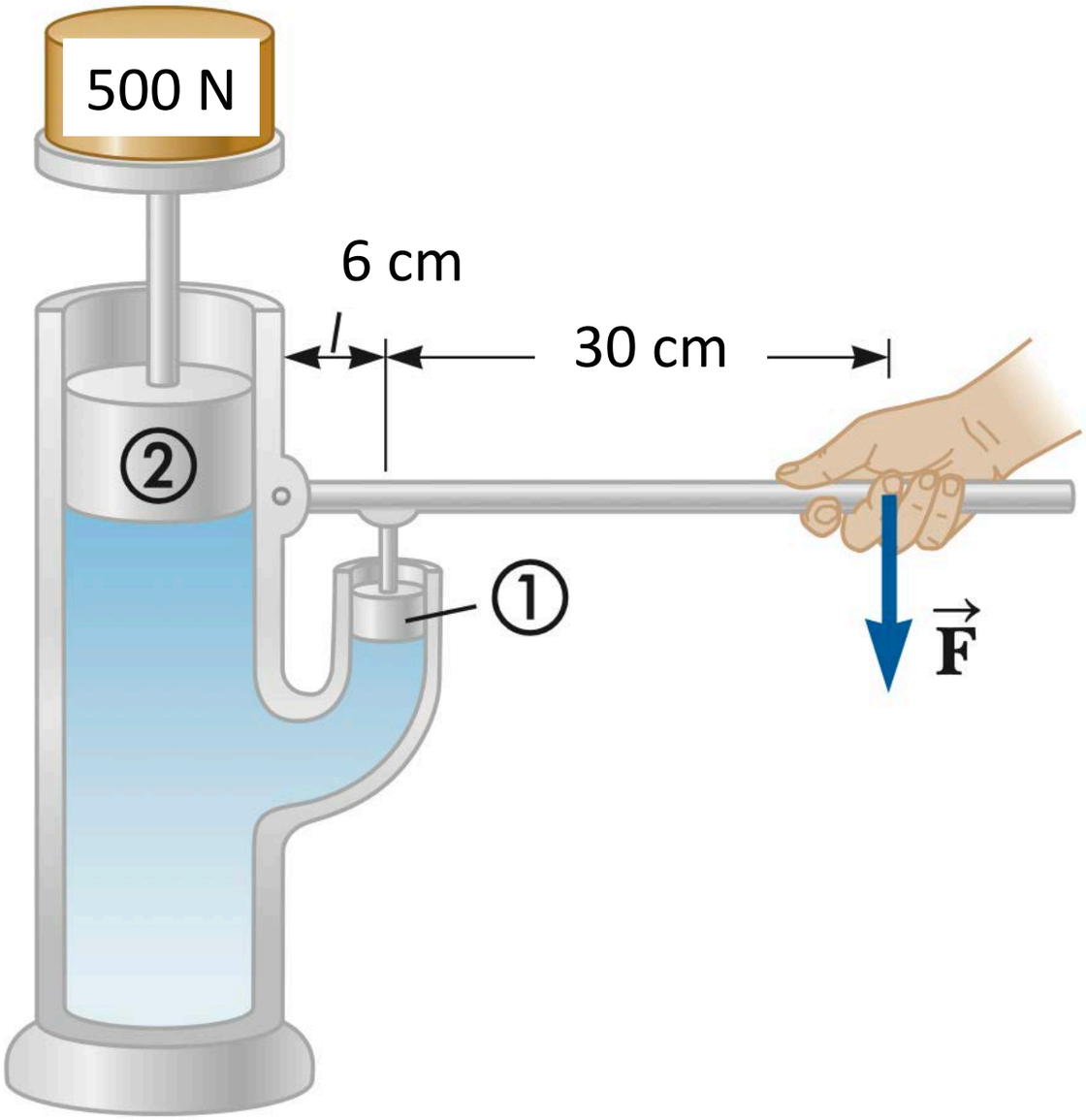
Example-2

เพราะเหตุใดเหตุการณ์นี้ถึงเป็นไปไม่ได้? Superman attempts to drink cold water through a straw of length $l = 12.0\text{m}$. The walls of the tubular straw are very strong and do not collapse. With his great strength, he achieves maximum possible suction and enjoys drinking the cold water.



Example-3

ตามรูป ลูกสูบ (1) มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5 cm และลูกสูบ (2) มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 cm จงหาขนาดของแรง ที่จำเป็นต้องใช้เพื่อยกโหลดขนาด 500 นิวตัน เมื่อไม่คิดแรงเสียดทาน

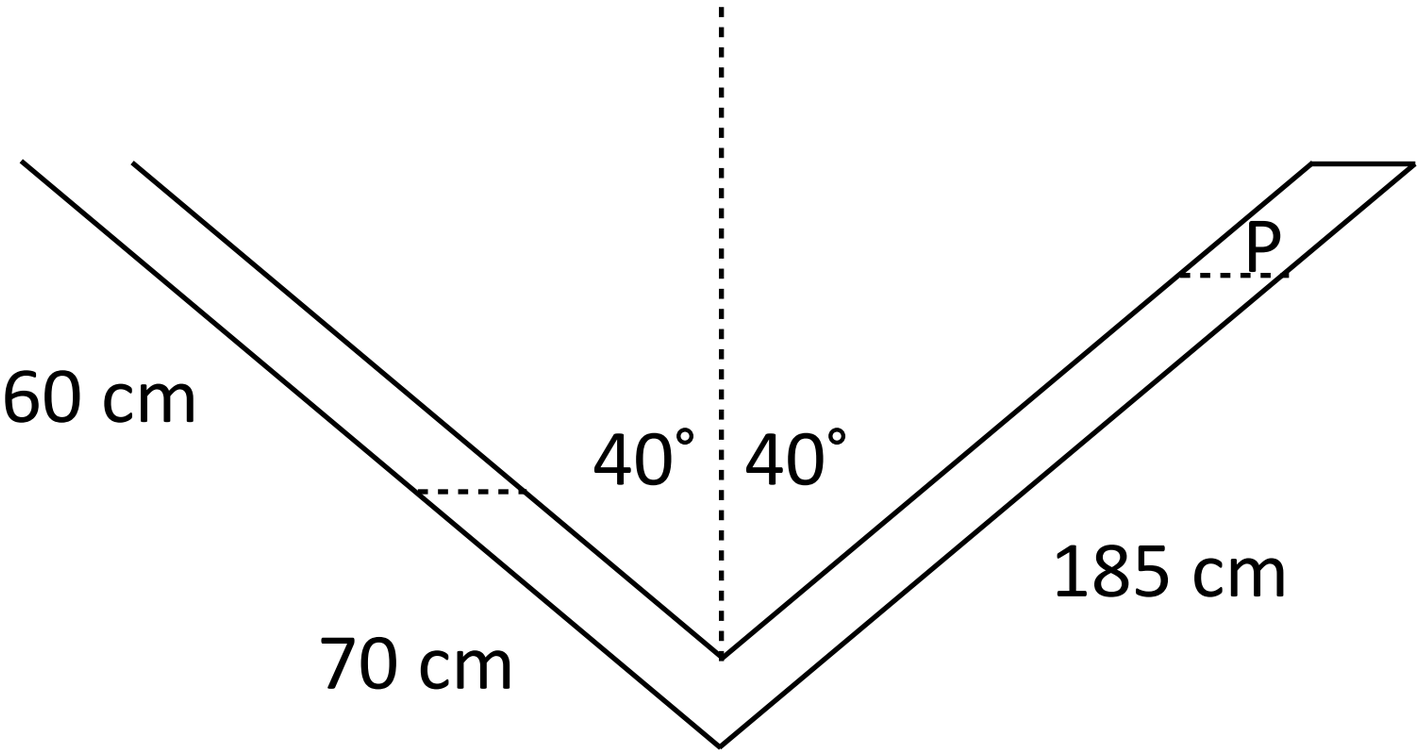


Example-3

Review: Fluid Mechanics

Example-4

จากรูป น้ำอยู่ในท่อรูปตัววี โดยปลายด้านนึงเป็นปลายปิด จงหาความดัน (P) ณ ปลายปิด

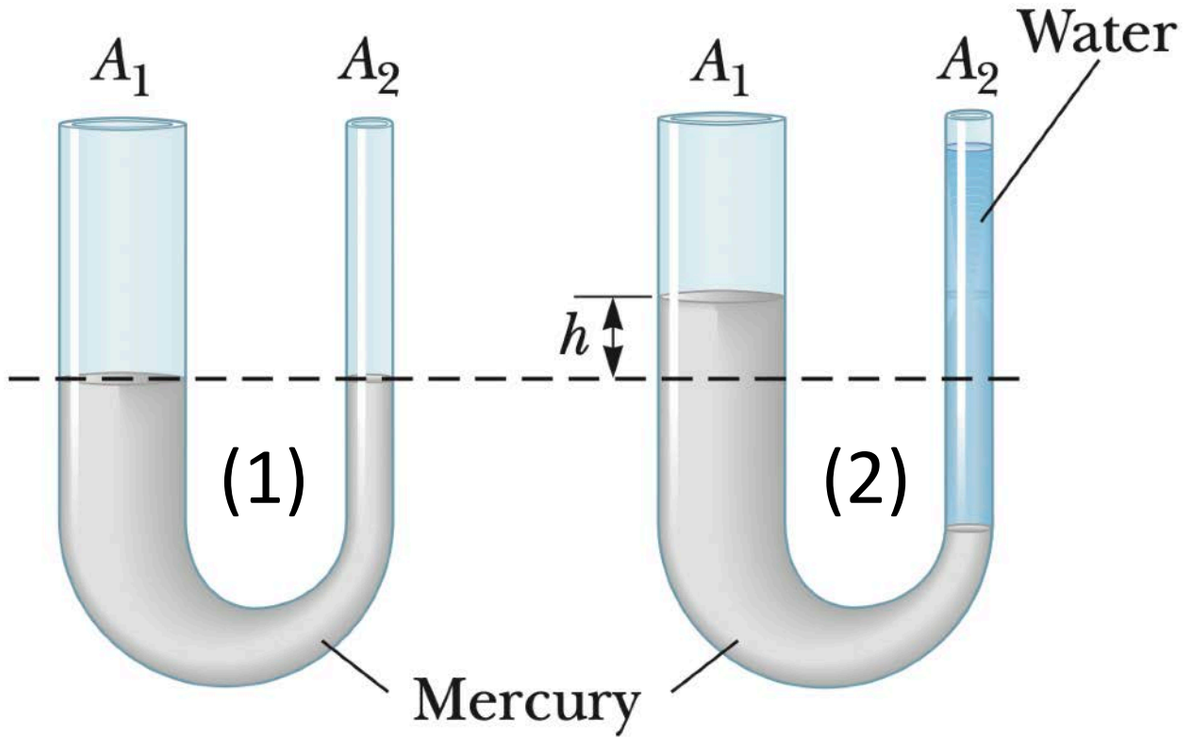


Example-5

Mercury is poured into a U-tube as shown in the Figure (1). The left arm of the tube has cross-sectional area A_1 of 10.0 cm², and the right arm has a cross- sectional area A_2 of 5.00 cm². One hundred grams of water are then poured into the right arm as shown in Figure (2).

(a) Determine the length of the water column in the right arm of the U-tube.

(b) Given that the density of mercury is 13.6 g/cm³, what distance h does the mercury rise in the left arm?

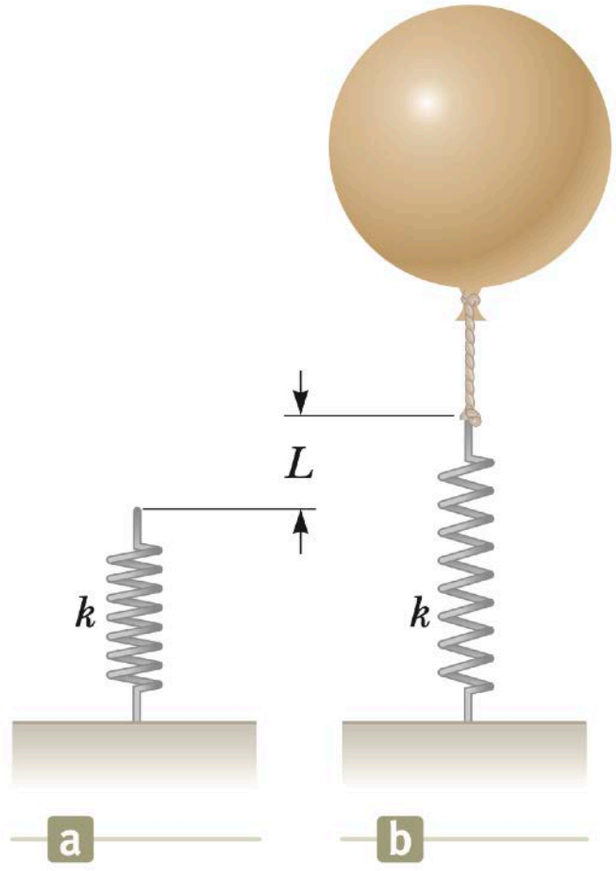


Example-5

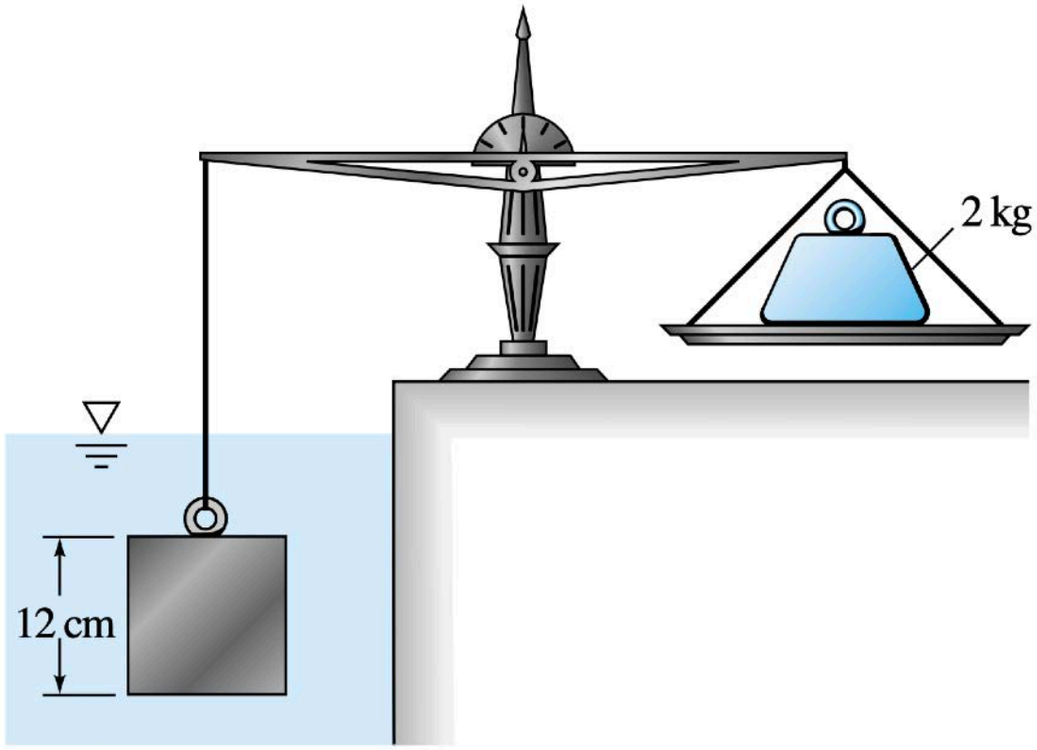
Review: Fluid Mechanics

Example-6

A light spring of constant k = 90.0 N/m is attached vertically to a table. A 2.00-g balloon is filled with helium (density = 0.179 kg/m^3) to a volume of 5.00 m^3 and is then connected with a light cord to the spring, causing the spring to stretch as shown in Figure [b]. Determine the extension distance L when the balloon is in equilibrium.

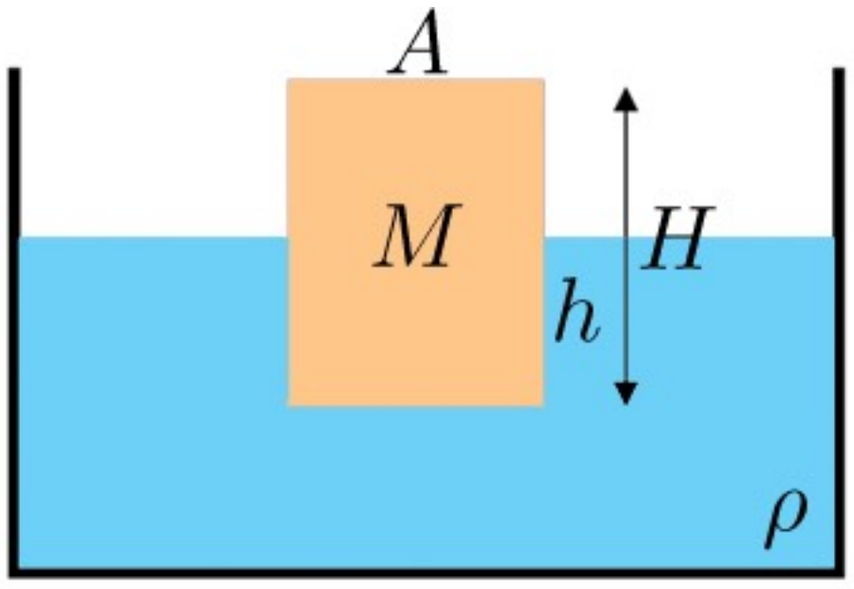


Example-7



ลูกบาศก์ยาวด้านละ 12 เซนติเมตรอยู่ในสมดุลกับมวล 2 กิโลกรัมบนตาชั่งสเกลดังรูป โดยที่ลูกบาศก์นี้จุ่มอยู่ในของเหลวที่มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 789 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร จงหาความหนาแน่นของลูกบาศก์นี้

Example-8



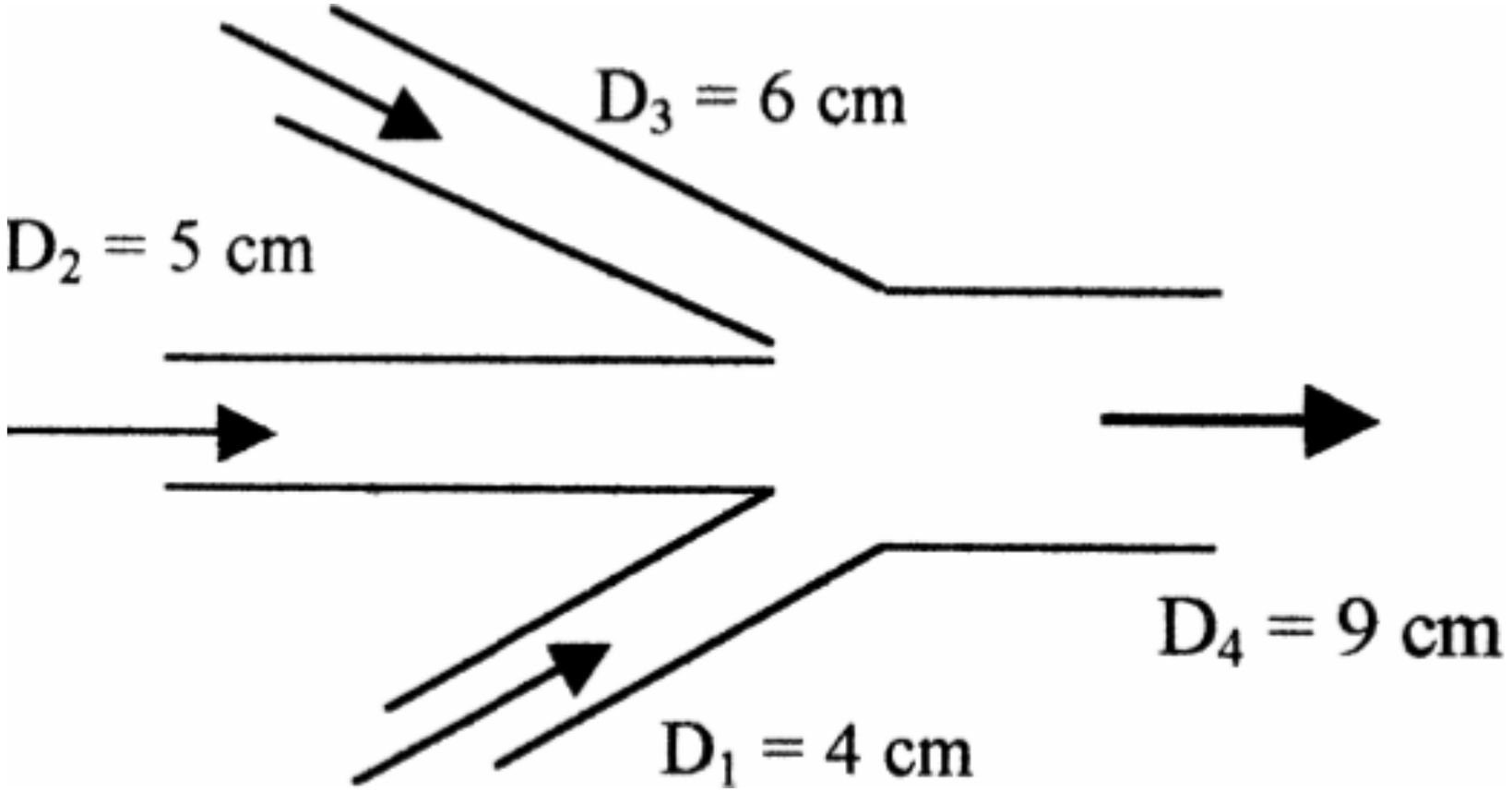
วัตถุปริ่มน้ำดังรูป เมื่อเราออกแรงกดเล็กน้อยให้วัตถุจมน้ำมากขึ้นแล้วปล่อย จงพิสูจน์ว่าวัตถุจะสั่นแบบ Simple Harmonic และความถี่เชิงมุมมีค่าเท่ากับ $\sqrt{g/h}$

Review: Fluid Dynamics

Review: Fluid Dynamics

Example-9

จากรูป ท่อน้ำสามท่อมาบรรจบกันและไหลออกทางท่อที่ 4 โดยแต่ละท่อมีเส้นผ่านศูนย์กลางดังรูป ถ้าเราทราบว่าอัตราเร็วของน้ำในท่อที่ 2 มีค่าเท่ากับ 5 m/s, อัตราการไหล (flow rate) ในท่อที่สี่มีค่าเท่ากับ 120 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง และถ้าอัตราการไหลในท่อที่ 3 เพิ่มขึ้น 20% อัตราการไหลในท่อที่ 4 ก็จะเพิ่มขึ้น 10% จงหา (1) อัตราเร็วของน้ำในท่อที่ 1, (2) อัตราเร็วของน้ำในท่อที่ 3 และ (3) อัตราเร็วของน้ำในท่อที่ 4



Example-9

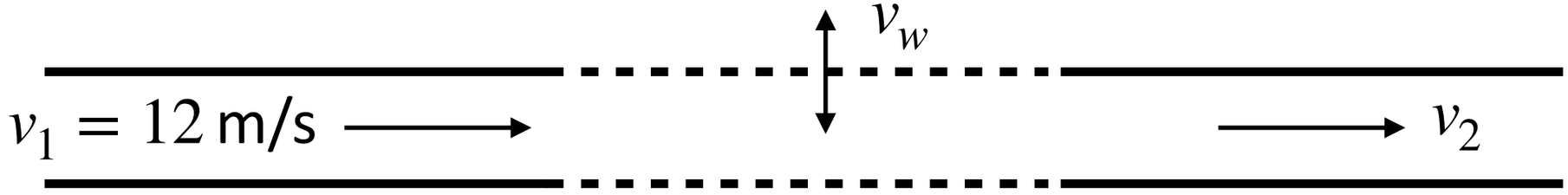
Example-10

ท่อน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตรมีบริเวณที่มีรูพรุนยาว 1.2 เมตร ถ้าเราสมมติให้บริเวณที่มีรูพรุนนี้น้ำสามารถพุ่งออกหรือพุ่งเข้าในแนวรัศมีได้ด้วยอัตราเร็วคงที่ v_w และกำหนดให้ $v_1 = 12$ m/s จงหา

(1) v_2 ถ้า v_w = 15 cm/s ทิศพุ่งออกจากท่อน้ำ

(2) v_2 ถ้า v_w = 10 cm/s ทิศพุ่งเข้าหาท่อน้ำ

(3) v_w ถ้า v_2 = 9 m/s



Example-10

Example-11

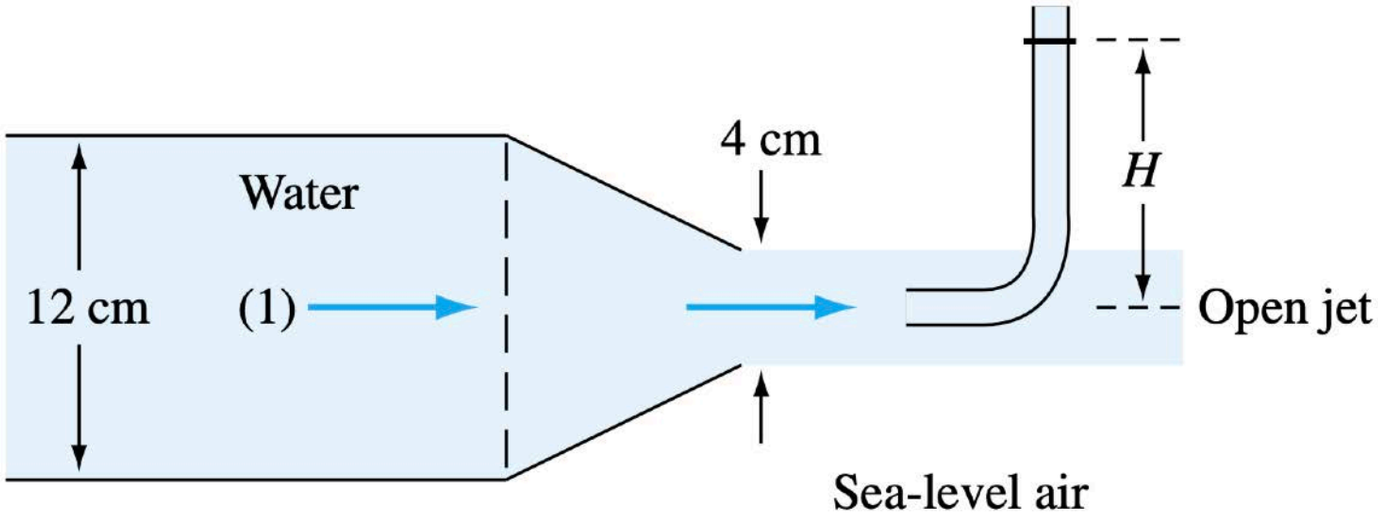
A horizontal pipe of diameter d_1 = 10 cm carrying water has a constriction of diameter d_2 = 4 cm. If P_1 = 10^5 Pascals and P_2 = 8x10^4 Pascals, what is the flow rate?

Example-12

Find the lift on an airplane wing of area 50 m^2 if the velocity of air at the upper and lower parts is 90 m/s and 70 m/s respectively. Assume ρ_{air} = 1.16 kg/m^3.

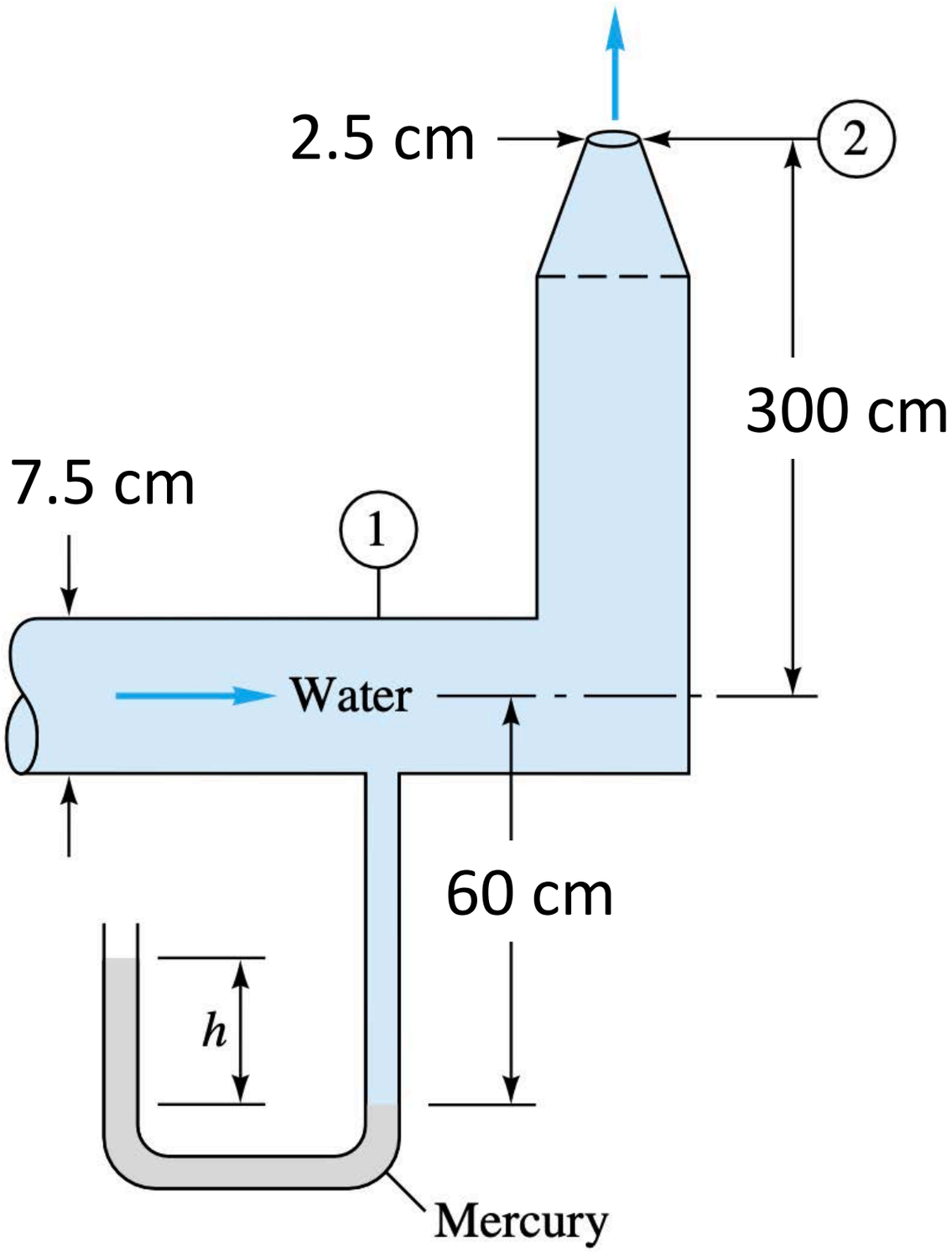
Example-13

The open jet of water at 20°C exits a nozzle into sea-level air and strikes a stagnation tube as shown. If the pressure at the centerline at section 1 is 110 kPa, and losses are neglected, estimate (a) the mass flow in kg/s and (b) the height H of the fluid in the stagnation tube.



Example-13

Example-14

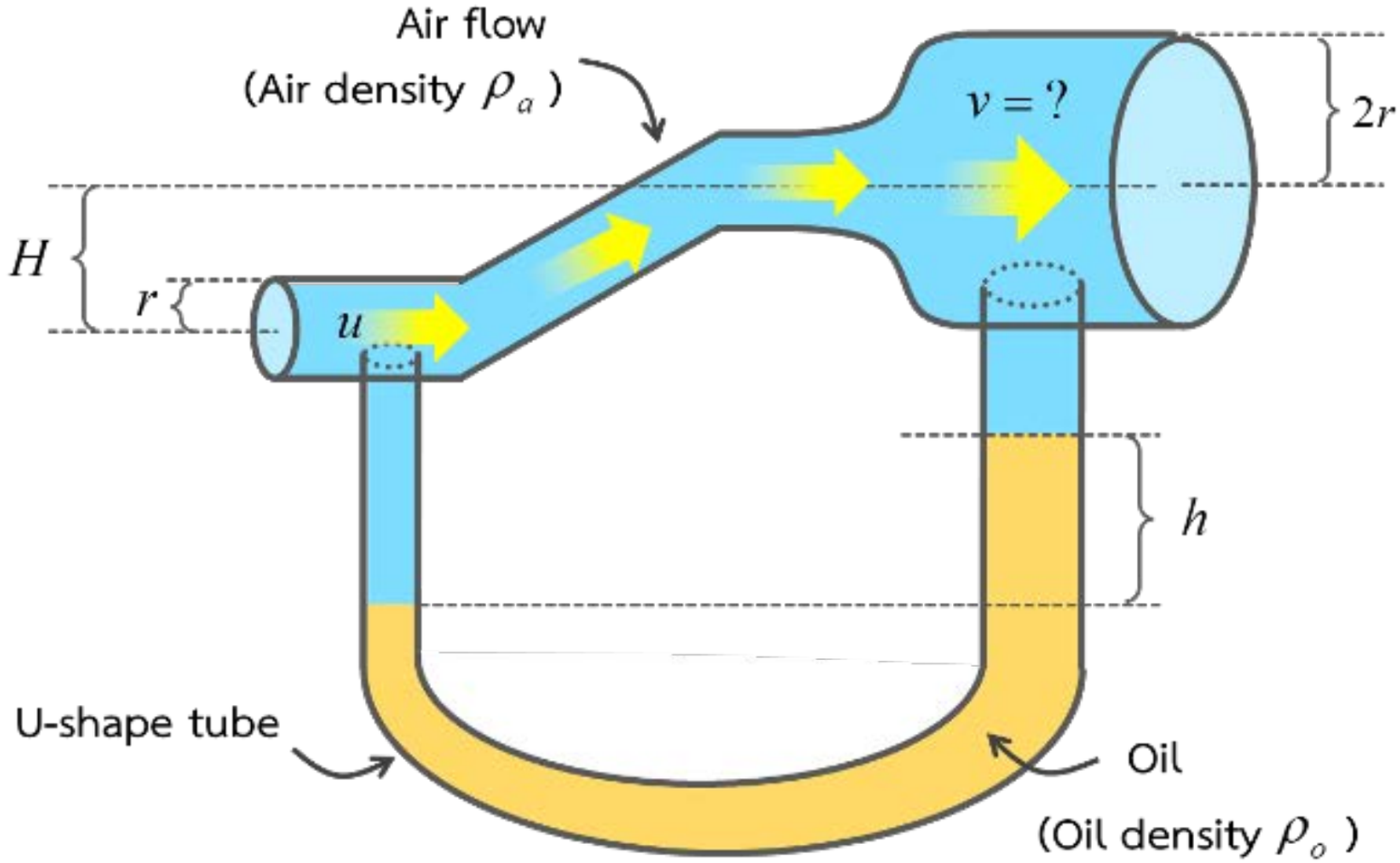


จากรูป ถ้ากำหนดให้อัตราเร็วของน้ำ ณ จุดที่ 1 เป็น v_1 = 0.5 m/s จงหาว่ามาโนมิเตอร์จะอ่านค่าความสูง h ได้เท่าไหร่ (ความหนาแน่นของตะกั่วเป็น 13.5 เท่าของน้ำ)

Example-14

Example-15

อากาศความหนาแน่น ρ_a ไหลในท่อจากซ้ายไปขวา กำหนดให้ท่อนี้มีพื้นที่หน้าตัดเป็นวงกลม ส่วนของท่อที่มีพื้นที่หน้าตัดรัศมี r กับ $2r$ ต่อกับท่อรูปตัวยูที่ภายในมีน้ำมันความหนาแน่น ρ_o บรรจุอยู่ ดังรูป (พิจารณาให้อากาศภายในท่อเป็น“ของไหลในอุดมคติ”)



Example-15

(1) ถ้าอากาศไหลผ่านท่อส่วนที่มีพื้นที่หน้าตัดรัศมี r ด้วยอัตราเร็ว u จงคำนวณว่าอากาศที่ไหลผ่านท่อส่วนที่มีพื้นที่หน้าตัดรัศมี $2r$ จะมีอัตราเร็ว v เท่าใด

(2) ถ้าให้ระดับน้ำมันในท่อรูปตัวยูด้านขวาสูงกว่าด้านซ้าย เท่ากับ h ตามรูป จงคำนวณว่า h จะมีค่าเท่าใด

(3) ถ้าขณะที่อากาศกำลังไหลผ่านท่อ พบว่าระดับน้ำมันในท่อรูปตัวยูทั้งด้านซ้ายและขวาอยู่ระดับเดียวกัน จงคำนวณหาอัตราเร็ว u และ v

(4) จงหา “เงื่อนไขของ H” ที่ทำให้ระดับน้ำมันในท่อรูปตัวยูด้านซ้ายอยู่สูงกว่าด้านขวา