



**MODUL TUTORIAL FISIKA DASAR IA (FI-1101) KE - 7**  
**Semester 1 Tahun 2022-2023**  
**TOPIK : FLUIDA**

Gunakan  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$

**A. PERTANYAAN**

1. Tembaga mempunyai rapat massa lebih besar daripada besi, tetapi keduanya mempunyai rapat massa lebih besar daripada air. Jika kedua logam tersebut mempunyai bentuk dan ukuran yang sama, apakah gaya apung tembaga di dalam air lebih besar, lebih kecil, atau sama dengan gaya apung besi dalam air?

*Copper has a greater density than iron, but both have greater density than water. If the two metals have the shape and the same size, is the buoyant force of copper in the water larger, smaller, or equal to the buoyant force of iron in water?*

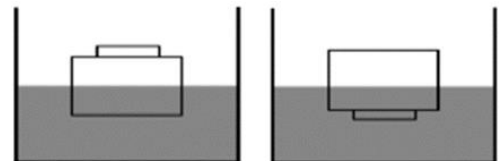
2. Sebatang baja digantungkan hingga seluruhnya tercelup air pada posisi vertikal. Sementara itu, sebatang baja identik digantungkan hingga seluruhnya tercelup air pada posisi horizontal. Dengan mengabaikan variasi rapat massa air terhadap kedalaman, batang dengan posisi manakah yang mengalami gaya apung lebih besar? Jelaskan.

*A steel bar is suspended until completely submerged in water in a vertical position. Meanwhile, an identical piece of steel is hung until it is completely submerged in water in a horizontal position. Ignoring the variation of water density with depth, explain which part of the rod experiences the greater buoyancy!*

3. Jelaskan mengapa luas penampang lintang air yang mengalir dari mulut keran semakin ke bawah semakin kecil!

*Explain why the cross-sectional area of water flowing from the mouth of the faucet is getting smaller and smaller!*

4. Potongan kecil besi diikatkan pada sisi sebuah balok yang terbuat dari kayu (Lihat gambar 1). Ketika balok kayu tersebut diletakkan dalam wadah air dengan potongan besi berada di sisi sebelah atas, maka setengah dari balok kayu tersebut tenggelam. Jika balok dibalik sehingga potongan besi tenggelam di air, maka bagian balok yang tenggelam di air akan berkurang, tetap, atau bertambah?



Gbr. 1

*Small pieces of iron are tied to the side of a block made of wood (See Figure 1). When the wooden block is placed in a container of water with the part of iron on the top side, then half of the wooden block sinks. If the block is inverted, will the part of the block that sinks into the water decrease, doesn't change, or increase?*

5. Ketika seongkah benda seberat 3 kg dicelupkan seluruhnya ke dalam zat cair, benda tersebut akan memindahkan 2 kg zat cair. Ketika pegangan benda dilepaskan, apakah benda akan bergerak ke bawah, ke atas, tetap di tempat, ke kiri, atau ke kanan?

*When a 3 kg lump of material is fully submerged in a fluid, it displaces 2 kg of the fluid. When the lump is released, it would move downward, move upward, remain in place, move to the left, or move to the right?*

**B. SOAL**

1. Tiga cairan yang tidak akan bercampur dituangkan ke dalam wadah berbentuk silinder. Volume dan massa jenis cairan adalah 0,50 L dan  $2,6 \text{ g/cm}^3$ ; 0,25 L dan  $1,0 \text{ g/cm}^3$ ; dan 0,40 L dan  $0,80 \text{ g/cm}^3$ . Berapakah gaya pada dasar wadah akibat zat cair tersebut? Satu liter =  $1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$ . (Abaikan kontribusi karena atmosfer).

**[Halliday ed.10 ch.14 Module 14-1 No. 4].** *Three liquids that will not mix are poured into a cylindrical container. The volumes and densities of the liquids are 0.50 L,  $2.6 \text{ g/cm}^3$ ; 0.25 L,  $1.0 \text{ g/cm}^3$ ; and 0.40 L,  $0.80 \text{ g/cm}^3$ . What is the force on the bottom of the container due to these liquids? One liter =  $1 \text{ L} = 1000 \text{ cm}^3$ . (Ignore the contribution due to the atmosphere).*

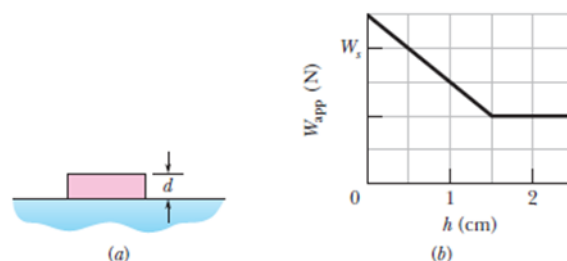
2. Tabung plastik pada Gambar 2 memiliki luas penampang  $5,00 \text{ cm}^2$ . Tabung diisi dengan air sampai tabung pendek terisi penuh (panjang  $d = 0,800 \text{ m}$ ). Kemudian tabung pendek tersebut disegel dan air secara bertahap dituangkan ke tabung panjang. Jika segel akan terlepas ketika gaya pada segel melebihi  $9,80 \text{ N}$ , berapa tinggi total air di tabung panjang yang akan membuat segel hampir pecah?



Gbr. 2

[Halliday ed.10 ch.14 Module 14-2 No. 10]. The plastic tube in Fig. 2 has a cross-sectional area of  $5.00 \text{ cm}^2$ . The tube is filled with water until the short arm (of length  $d = 0.800 \text{ m}$ ) is full. Then the short arm is sealed and more water is gradually poured into the long arm. If the seal will pop off when the force on it exceeds  $9.80 \text{ N}$ , what total height of water in the long arm will put the seal on the verge of popping?

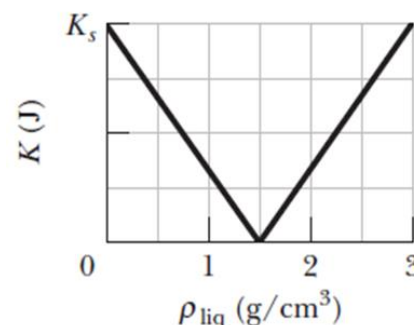
3. Pada Gambar 3a, sebuah balok persegi panjang secara bertahap didorong ke dalam cairan. Balok memiliki ketinggian  $d$ ; luas permukaan bagian bawah dan atas balok adalah  $A = 5,67 \text{ cm}^2$ . Gambar 3b memberikan bobot nyata/apparent weight,  $W_{app}$ , balok sebagai fungsi dari kedalaman  $h$  permukaan bawahnya. Skala pada sumbu vertikal sebesar  $W_s = 0,20 \text{ N}$ . Berapakah massa jenis zat cair?



Gbr. 3

[Halliday ed.10 ch.14 Module 14-5 No. 36]. In Fig. 3a, a rectangular block is gradually pushed facedown into a liquid. The block has height  $d$ ; on the bottom and top the face area is  $A = 5.67 \text{ cm}^2$ . Figure 3b gives the apparent weight  $W_{app}$  of the block as a function of the depth  $h$  of its lower face. The scale on the vertical axis is set by  $W_s = 0.20 \text{ N}$ . What is the density of the liquid?

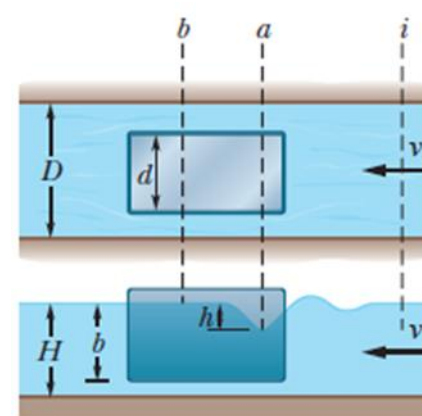
4. Sebuah bola padat kecil dilepaskan dari keadaan diam saat terendam penuh dalam cairan dan kemudian energi kinetiknya diukur ketika dipindahkan  $4,0 \text{ cm}$  dalam cairan. Gambar 4 memberikan hasil setelah banyak cairan digunakan: Energi kinetik  $K$  diplot terhadap densitas cairan  $\rho_{liq}$ , dan skala pada sumbu vertikal adalah  $K_s = 1,60 \text{ J}$ . Hitunglah (a) massa jenis dan (b) volume bola?



Gbr. 4

[Halliday ed.10 ch.14 Module 14-5 No. 38]. A small solid ball is released from rest while fully submerged in a liquid and then its kinetic energy is measured when it has moved  $4.0 \text{ cm}$  in the liquid. Figure 4 gives the results after many liquids are used: The kinetic energy  $K$  is plotted versus the liquid density  $\rho_{liq}$ , and  $K_s = 1.60 \text{ J}$  sets the scale on the vertical axis. What are (a) the density and (b) the volume of the ball?

5. Efek kanal. Gambar 5 menunjukkan sebuah tongkang yang sedang berlabuh dengan posisi memanjang melintasi kanal dengan jarak  $d = 30 \text{ m}$  dan ke dalam air sedalam  $b = 12 \text{ m}$ . Kanal memiliki lebar  $D = 55 \text{ m}$ , kedalaman air  $H = 14 \text{ m}$ , dan kecepatan aliran air homogen sebesar  $v_i = 1,5 \text{ m/s}$ . Asumsikan bahwa aliran air di sekitar tongkang adalah homogen. Saat air melewati haluan, permukaan air mengalami penurunan dramatis yang dikenal sebagai efek kanal. Jika kedalaman air  $h = 0,80 \text{ m}$ , berapakah kecepatan air di sepanjang perahu melalui penampang vertikal di (a) titik a dan (b) titik b? Erosi karena peningkatan kecepatan merupakan masalah umum bagi teknisi hidrolik.

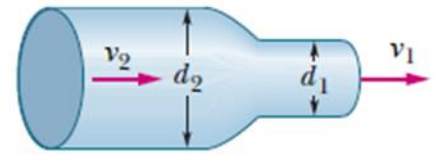


Gbr. 5

[Halliday ed.10 ch.14 Module 14-6 No. 49]. Canal effect. Figure 5 shows an anchored barge that extends across a canal by distance  $d = 30 \text{ m}$  and into the water by distance  $b = 12 \text{ m}$ . The canal has a width  $D = 55 \text{ m}$ , a water depth  $H = 14 \text{ m}$ , and a uniform waterflow speed  $v_i = 1.5 \text{ m/s}$ . Assume that the flow around the barge is uniform. As the water passes the bow, the water level undergoes a dramatic dip known as the canal effect. If the dip has depth  $h = 0.80 \text{ m}$ , what is the water speed alongside the boat through the vertical cross sections at (a) point a and (b) point b? The erosion due to the speed increase is a common concern to hydraulic engineers.

6. Air bergerak dengan kecepatan 5,0 m/s melalui pipa dengan luas penampang 4,0 cm<sup>2</sup>. Air secara bertahap turun 10 m ketika luas penampang pipa meningkat menjadi 8,0 cm<sup>2</sup>. (a) Berapa kecepatan air di pipa bagian bawah? (b) Jika tekanan di pipa bagian atas adalah  $1,5 \times 10^5$  Pa, berapakah tekanan di bagian bawah?

[Halliday ed.10 ch.14 Module 14-7 No. 59]. Water is moving with a speed of 5.0 m/s through a pipe with a cross-sectional area of 4.0 cm<sup>2</sup>. The water gradually descends 10 m as the pipe cross-sectional area increases to 8.0 cm<sup>2</sup>. (a) What is the speed at the lower level? (b) If the pressure at the upper level is  $1.5 \times 10^5$  Pa, what is the pressure at the lower level?

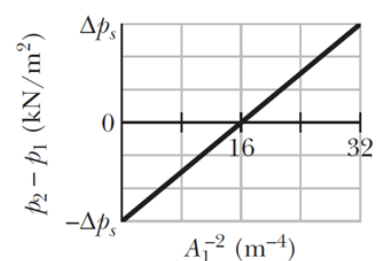


Gbr. 6

7. Pada Gambar 6, air mengalir melalui pipa horizontal dan kemudian keluar ke atmosfer dengan kecepatan  $v_1 = 15$  m/s. Diameter bagian kiri dan kanan pipa adalah 5,0 cm dan 3,0 cm. (a) Berapakah volume air yang mengalir ke atmosfer selama periode 10 menit? Di bagian kiri pipa, berapakah (b) kecepatan  $v_2$  dan (c) tekanan gauge?

[Halliday ed.10 ch.14 Module 14-7 No. 64]. In Fig. 6, water flows through a horizontal pipe and then out into the atmosphere at a speed  $v_1 = 15$  m/s. The diameters of the left and right sections of the pipe are 5.0 cm and 3.0 cm. (a) What volume of water flows into the atmosphere during a 10 min period? In the left section of the pipe, what are (b) the speed  $v_2$  and (c) the gauge pressure?

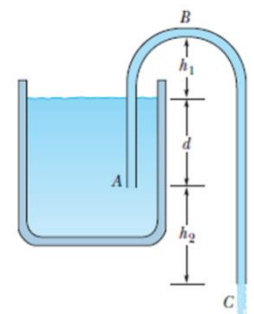
8. Air mengalir secara horizontal dari pipa bagian 1 dengan luas penampang  $A_1$  ke pipa bagian 2 dengan luas penampang  $A_2$ . Gambar 7 merupakan grafik dari perbedaan tekanan  $p_2 - p_1$  terhadap inverse luas kuadrat  $A_1^{-2}$ . Jika aliran air itu laminar dalam semua keadaan dan nilai skala pada sumbu vertikal  $p_s = 300$  kN/m<sup>2</sup>, berdasarkan gambar 7, berapakah nilai (a)  $A_2$  dan (b) laju alir volumetrik air?



Gbr. 7

[Halliday ed.10 ch.14 Module 14-7 No. 68]. Fresh water flows horizontally from pipe section 1 of cross-sectional area  $A_1$  into pipe section 2 of cross-sectional area  $A_2$ . Figure 7 gives a plot of the pressure difference  $p_2 - p_1$  versus the inverse area squared  $A_1^{-2}$  that would be expected for a volume flow rate of a certain value if the water flow were laminar under all circumstances. The scale on the vertical axis is set by  $\Delta p_s = 300$  kN/m<sup>2</sup>. For the conditions of the figure, what are the values of (a)  $A_2$  and (b) the volume flow rate?

9. Sebuah siphon (pipalengkung) digunakan untuk mengeringkan tangki seperti pada gambar 8. Mula-mula, cairan akan mengalir dalam tabung ABC dan keluar di titik C. Cairan memiliki densitas 1000 kg/m<sup>3</sup> dan viskositasnya dapat diabaikan. Jika diketahui jarak  $h_1 = 25$  cm,  $d = 12$  cm, dan  $h_2 = 40$  cm. (a) Tentukan laju aliran cairan di ujung pipa C? (b) Jika tekanan atmosfer  $1,0 \times 10^5$  Pa, berapakah tekanan dalam cairan di titik paling atas B? (c) Secara teoritis, berapa kemungkinan ketinggian  $h_1$  terbesar sehingga siphon dapat mengangkat air?



Gbr. 8

[Halliday ed.10 ch.14 Add. Prob. No. 83]. Figure 8 shows a *siphon*, which is a device for removing liquid from a container. Tube ABC must initially be filled, but once this has been done, liquid will flow through the tube until the liquid surface in the container is level with the tube opening at A. The liquid has density 1000 kg/m<sup>3</sup> and negligible viscosity. The distances shown are  $h_1 = 25$  cm,  $d = 12$  cm, and  $h_2 = 40$  cm. (a) With what speed does the liquid emerge from the tube at C? (b) If the atmospheric pressure is  $1.0 \times 10^5$  Pa, what is the pressure in the liquid at the topmost point B? (c) Theoretically, what is the greatest possible height  $h_1$  that a siphon can lift water?

10. Sebuah kaleng memiliki volume total 1200 cm<sup>3</sup> dan massa 130 g. Berapa banyak gram timah hitam dengan massa jenis 11,4 g/cm<sup>3</sup> yang dapat dimasukkan tanpa tenggelam dalam air?

[Halliday ed.10 ch.14 Add. Prob. No. 85]. A tin can has a total volume of 1200 cm<sup>3</sup> and a mass of 130 g. How many grams of lead shot of density 11.4 g/cm<sup>3</sup> could it carry without sinking in water?