Contoh Soal dan Pembahasan tentang Fluida Dinamis, Materi Fisika kelas 2 SMA. Mencakup debit, persamaan kontinuitas, Hukum Bernoulli dan Toricelli.

|  |
| --- |
| **http://fisikastudycenter.files.wordpress.com/2010/10/uhfluidadinamis3.png?w=544**  **Rumus Minimal**  **Debit** Q = V/t Q = A*v*  Keterangan : Q = debit (m3/s) V = volume (m3) t = waktu (s) A = luas penampang (m2) *v* = kecepatan aliran (m/s) 1 liter = 1 dm3 = 10−3 m3  **Persamaan Kontinuitas** Q1 = Q2  A1*v*1 = A2*v*2  **Persamaan Bernoulli** P + 1/2 ρ*v*2 + ρgh = Konstant P1 + 1/2 ρ*v*12 + ρgh1 = P2 + 1/2 ρ*v*22 + ρgh2  Keterangan : P = tekanan (Pascal = Pa = N/m2) ρ = massa jenis cairan (kg/m3) g = percepatan gravitasi (m/s2)  **Tangki Bocor Mendatar** *v* = √(2gh) X = 2√(hH) t = √(2H/g)  Keterangan : *v* = kecepatan keluar cairan dari lubang X = jarak mendatar jatuhnya cairan h = jarak permukaan cairan ke lubang bocor H = jarak tempat jatuh cairan (tanah) ke lubang bocor t = waktu yang diperlukan cairan menyentuh tanah  **Soal No. 1** Ahmad mengisi ember yang memiliki kapasitas 20 liter dengan air dari sebuah kran seperti gambar berikut!  http://fisikastudycenter.files.wordpress.com/2010/10/uhfluidadinamis1.png?w=544  Jika luas penampang kran dengan diameter D2 adalah 2 cm2 dan kecepatan aliran air di kran adalah 10 m/s tentukan: a) Debit air b) Waktu yang diperlukan untuk mengisi ember  **Pembahasan** Data : A2 = 2 cm2 = 2 x 10−4 m2 *v*2 = 10 m/s  a) Debit air Q = A2*v*2 = (2 x 10−4)(10)  Q = 2 x 10−3 m3/s  b) Waktu yang diperlukan untuk mengisi ember Data : V = 20 liter = 20 x 10−3 m3 Q = 2 x 10−3 m3/s  t = V / Q  t = ( 20 x 10−3 m3)/(2 x 10−3 m3/s ) t = 10 sekon  **Soal No. 2** Pipa saluran air bawah tanah memiliki bentuk seperti gambar berikut!  http://fisikastudycenter.files.wordpress.com/2010/10/uhfluidadinamis6.png?w=544  Jika luas penampang pipa besar adalah 5 m2 , luas penampang pipa kecil adalah 2 m2 dan kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 15 m/s, tentukan kecepatan air saat mengalir pada pipa kecil!  **Pembahasan** Persamaan kontinuitas A1*v*1 = A2*v*2  (5)(15) = (2)*v*2  *v*2 = 37,5 m/s  **Soal No. 3** Tangki air dengan lubang kebocoran diperlihatkan gambar berikut!  http://fisikastudycenter.files.wordpress.com/2010/10/uhfluidadinamis3.png?w=544  Jarak lubang ke tanah adalah 10 m dan jarak lubang ke permukaan air adalah 3,2 m. Tentukan : a) Kecepatan keluarnya air  b) Jarak mendatar terjauh yang dicapai air c) Waktu yang diperlukan bocoran air untuk menyentuh tanah  **Pembahasan** a) Kecepatan keluarnya air  *v* = √(2gh) *v* = √(2 x 10 x 3,2) = 8 m/s  b) Jarak mendatar terjauh yang dicapai air X = 2√(hH) X = 2√(3,2 x 10) = 8√2 m  c) Waktu yang diperlukan bocoran air untuk menyentuh tanah t = √(2H/g) t = √(2(10)/(10)) = √2 sekon  **Soal No. 4** Untuk mengukur kecepatan aliran air pada sebuah pipa horizontal digunakan alat seperti diperlihatkan gambar berikut ini!  http://fisikastudycenter.files.wordpress.com/2010/10/uhfluidadinamis4.png?w=544  Jika luas penampang pipa besar adalah 5 cm2 dan luas penampang pipa kecil adalah 3 cm2 serta perbedaan ketinggian air pada dua pipa vertikal adalah 20 cm tentukan : a) kecepatan air saat mengalir pada pipa besar b) kecepatan air saat mengalir pada pipa kecil  **Pembahasan** a) kecepatan air saat mengalir pada pipa besar *v*1 = A2√ [(2gh) : (A12 − A22) ] *v*1 = (3) √ [ (2 x 10 x 0,2) : (52 − 32) ] *v*1 = 3 √ [ (4) : (16) ] *v*1 = 1,5 m/s  Tips : Satuan A biarkan dalam cm2 , g dan h harus dalam m/s2 dan m. *v* akan memiliki satuan m/s.  b) kecepatan air saat mengalir pada pipa kecil A1*v*1 = A2*v*2  (3 / 2)(5) = (*v*2)(3) *v*2 = 2,5 m/s  **Soal No. 5** Pipa untuk menyalurkan air menempel pada sebuah dinding rumah seperti terlihat pada gambar berikut! Perbandingan luas penampang pipa besar dan pipa kecil adalah 4 : 1.  http://fisikastudycenter.files.wordpress.com/2010/10/uhfluidadinamis5.png?w=544  Posisi pipa besar adalah 5 m diatas tanah dan pipa kecil 1 m diatas tanah. Kecepatan aliran air pada pipa besar adalah 36 km/jam dengan tekanan 9,1 x 105 Pa. Tentukan : a) Kecepatan air pada pipa kecil b) Selisih tekanan pada kedua pipa  c) Tekanan pada pipa kecil (ρair = 1000 kg/m3)  **Pembahasan** Data : h1 = 5 m h2 = 1 m *v*1 = 36 km/jam = 10 m/s P1 = 9,1 x 105 Pa A1 : A2 = 4 : 1  a) Kecepatan air pada pipa kecil Persamaan Kontinuitas : A1*v*1 = A2*v*2  (4)(10) = (1)(*v*2) *v*2 = 40 m/s  b) Selisih tekanan pada kedua pipa  Dari Persamaan Bernoulli : P1 + 1/2 ρ*v*12 + ρgh1 = P2 + 1/2 ρ*v*22 + ρgh2 P1 − P2 = 1/2 ρ(*v*22 − *v*12) + ρg(h2 − h1) P1 − P2 = 1/2(1000)(402 − 102) + (1000)(10)(1 − 5)  P1 − P2 = (500)(1500) − 40000 = 750000 − 40000 P1 − P2 = 710000 Pa = 7,1 x 105 Pa  c) Tekanan pada pipa kecil P1 − P2 = 7,1 x 105 9,1 x 105 − P2 = 7,1 x 105 P2 = 2,0 x 105 Pa |