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/tQ = 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 = KonstantP1 + 1/2 ρ*v*12 + ρgh1 = P2 + 1/2 ρ*v*22 + ρgh2Keterangan :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 lubangX = jarak mendatar jatuhnya cairanh = jarak permukaan cairan ke lubang bocorH = jarak tempat jatuh cairan (tanah) ke lubang bocort = 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=544Jika luas penampang kran dengan diameter D2 adalah 2 cm2 dan kecepatan aliran air di kran adalah 10 m/s tentukan:a) Debit airb) Waktu yang diperlukan untuk mengisi ember**Pembahasan**Data :A2 = 2 cm2 = 2 x 10−4 m2*v*2 = 10 m/sa) Debit airQ = A2*v*2 = (2 x 10−4)(10) Q = 2 x 10−3 m3/s b) Waktu yang diperlukan untuk mengisi emberData :V = 20 liter = 20 x 10−3 m3Q = 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=544Jika 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 kontinuitasA1*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=544Jarak 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 airc) Waktu yang diperlukan bocoran air untuk menyentuh tanah**Pembahasan**a) Kecepatan keluarnya air *v* = √(2gh)*v* = √(2 x 10 x 3,2) = 8 m/sb) Jarak mendatar terjauh yang dicapai airX = 2√(hH)X = 2√(3,2 x 10) = 8√2 mc) Waktu yang diperlukan bocoran air untuk menyentuh tanaht = √(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=544Jika 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 besarb) 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/sTips :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 kecilA1*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=544Posisi 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 kecilb) Selisih tekanan pada kedua pipa c) Tekanan pada pipa kecil(ρair = 1000 kg/m3)**Pembahasan**Data :h1 = 5 mh2 = 1 m*v*1 = 36 km/jam = 10 m/sP1 = 9,1 x 105 PaA1 : A2 = 4 : 1a) Kecepatan air pada pipa kecilPersamaan Kontinuitas :A1*v*1 = A2*v*2 (4)(10) = (1)(*v*2)*v*2 = 40 m/sb) Selisih tekanan pada kedua pipa Dari Persamaan Bernoulli :P1 + 1/2 ρ*v*12 + ρgh1 = P2 + 1/2 ρ*v*22 + ρgh2P1 − 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 − 40000P1 − P2 = 710000 Pa = 7,1 x 105 Pac) Tekanan pada pipa kecilP1 − P2 = 7,1 x 1059,1 x 105 − P2 = 7,1 x 105P2 = 2,0 x 105 Pa |