SOAL HIDRO

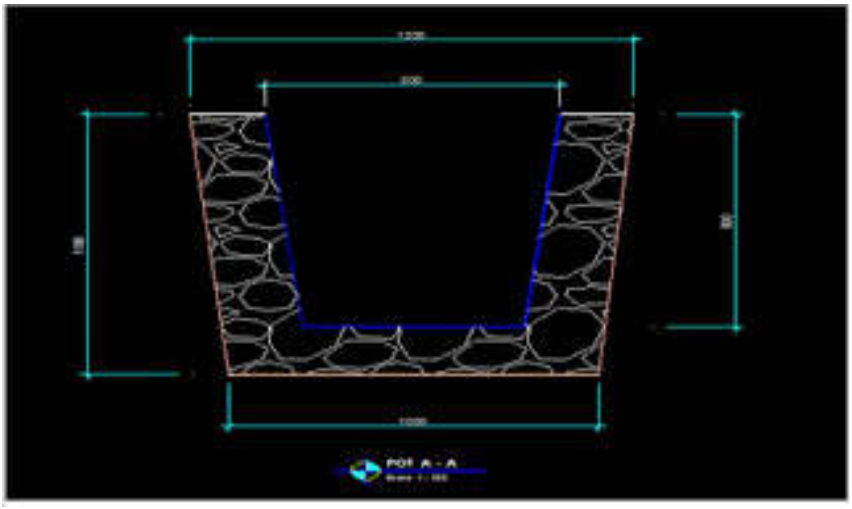
1. Saluran drainase berbentuk empat persegi panjang dengan kemiringan dasar saluran 0,015, mempunyai kedalaman air 0,45 meter dan lebar dasar saluran 0,50 meter, koefisien kekasaran Manning n= 0,010. Hitung kecepatan aliran dalam saluran, jika debit rencana sebesar 1,25 m^3/det ?

2. Saluran drainase berbentuk trapesium dengan kemiringan dinding saluran m= 1, mempunyai kedalaman air 0,65 meter, lebar dasar 1,25 meter, koefisien kekasaran Manning n = 0,010. Hitung kemiringan dasar saluran jika debit yang mengalir sebesar 3,10 m^3/det ?

3. Saluran drainase sekunder berbentuk trapesium mengalirkan debit sebesar 2,3 m^3/det. Kemiringan dasar saluran 1 : 5000. Dasar saluran mempunyai koefisien kekasaran n = 0,012. Tentukan dimensi tampang saluran yang paling ekonomis ?

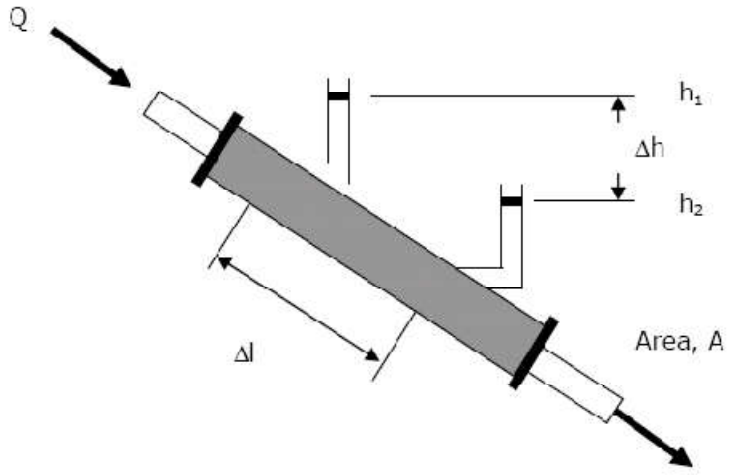
4. Diketahui hujan rencana periode ulang 2 tahun 154,06 mm. Hitung intensitas hujan dengan rumus Mononobe untuk durasi 5 menit (5/60 menit = 0,083 jam).

5. Misal akan dibangun saluran irigasi dalam menyalurkan air untuk kebutuhan sawah dengan panjang 500 meter. Dimensi dari saluran irigasi yaitu lebar atas 1,20 meter, lebar bawah 1 meter dengan kedalam 1 meter.Hitung volume saluran irigasi Seperti terlihat pada gambar dibawah :

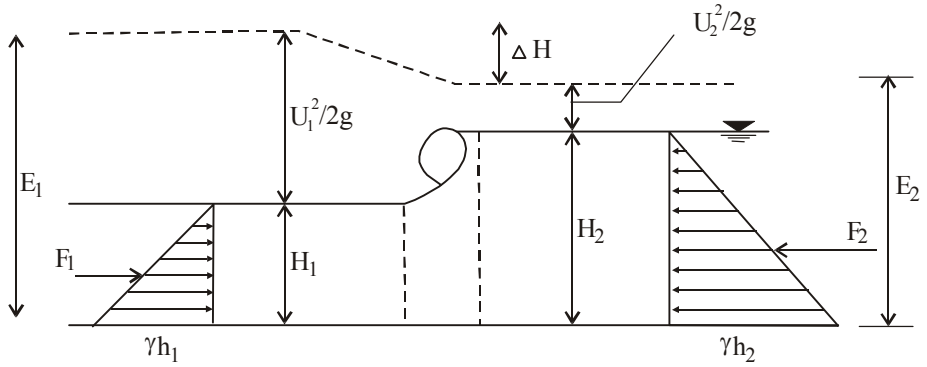


6. Terangkan dengan bantuan rumus, neraca air dalam suatu waduk.
7. Terangkan apa yang saudara ketahui tentang IDF (Intensity Duration Frequency). Jelaskan dengan bantuan gambar.
8. Terangkan apa yang saudara ketahui tentang unit hidrograf.

9. Dari gambar berikut, turunkan suatu rumus yang dikenal dengan rumus Darcy.



10. Untuk sebuah saluran segi empat, kembangkan suatu pernyataan untuk hubungan antara kedalaman sebelum dan sesudah lompatan hidraulik (lihat gambar)



11. Saluran trapezium dengan lebar dasar 2,0 m dan kedalaman aliran 1,50 m. Kemiringan dinding/talud saluran 1 : 1 (V : H), dan koefisien manning n = 0,025. Kemiringan dasar saluran 0,002. (g = 9,81 m/dt). Hitunglah debit dan tipe aliran.

12. Dua buah kolam A dan B dihubungkan oleh pipa yang mempunyai panjang 100 meter dan diameter 10 cm. Debit yang mengalir 19,2 liter/detik. Hitung elevasi muka air di kolam B, jika elevasi muka air di kolam A 50 meter dari datum. Koefisien gesek (f) pipa = 0,015, koefisien kehilangan tenaga k_A = 0,5 dan k_B = 1.

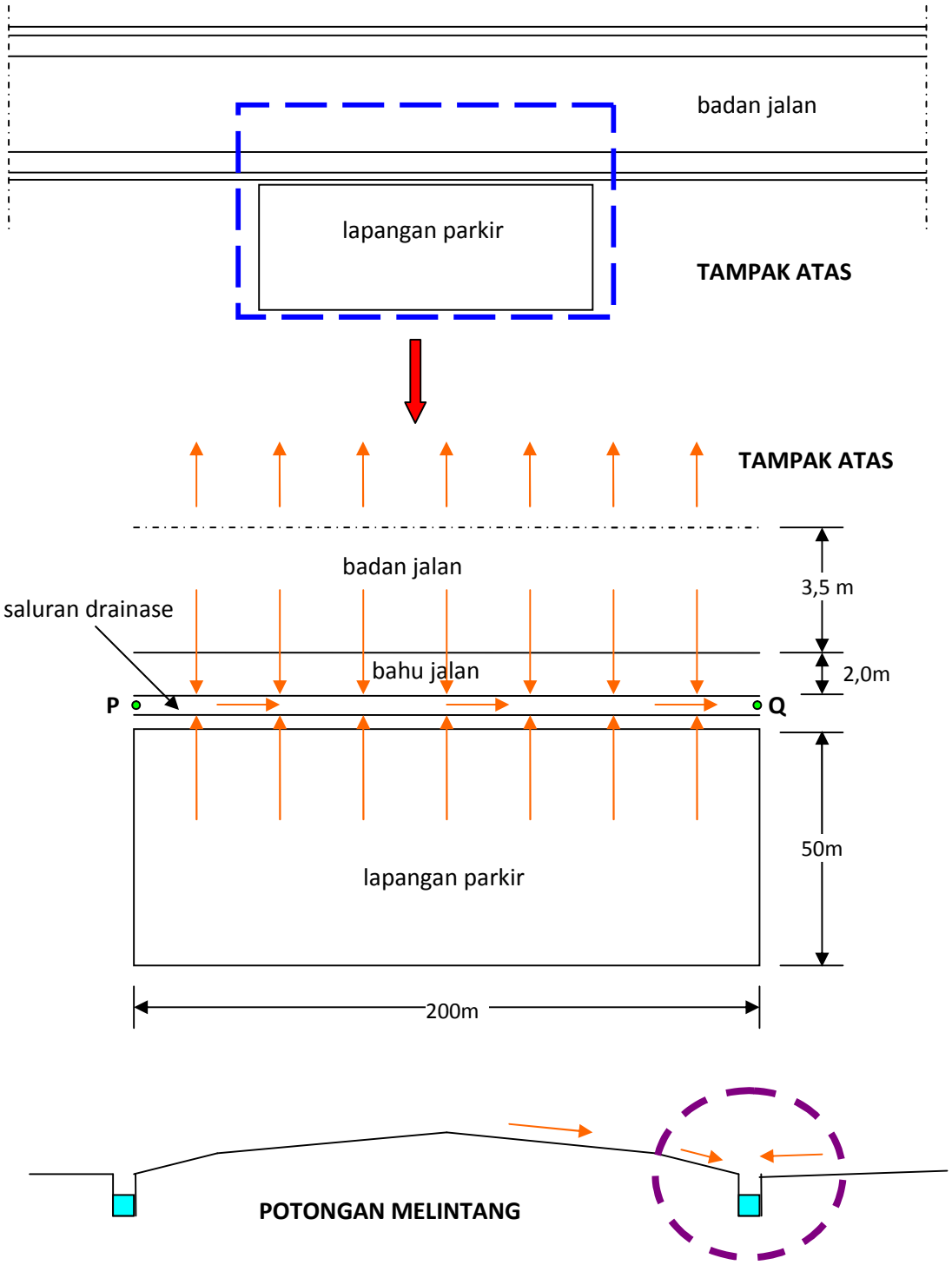
13. Saluran trapezium dengan lebar dasar 2,0 m dan kedalaman aliran 1,50 m. Kemiringan dinding/talud saluran 1 : 1 (V : H), dan koefisien manning n = 0,025. Kemiringan dasar saluran 0,002. (g = 9,81 m/dt). Hitung debit aliran dan tipe aliran.

14. Pipa uniform dengan panjang 20 km didisain untuk mengalirkan air dengan rate 250 lt/dt dari sebuah waduk ke reservoir penampungan. Perbedaan elevesasi muka air adalah 160 m. Kehilangan tekanan local termasuk kehilangan dari pemasukan dan kecepatan adalah 10 $V^2/2g$.

    a. Tentukan diameter standar untuk pipa dari material baja
    b. Hitung tambahan kehilangan tekanan yang diakibatkan dari adanya system control dari pipa untuk mengalirkan air sesuai dengan yang direncanakan

15. Diketahui suatu penampang memanjang sungai di hulu sebuah bendung mempunyai panjang 25 km, dimana kemiringan dasar sungai pada 10 km pertama dari hulu So=0,0005 dan kemiringan dasar sungai berikutnya adalah So=0,001. Tinggi bendung adalah 10 m, lebar sungai dianggap konstan dengan koefisien gesekan Darcy-Weisbach (f)=0,03. Tentukan profil kedalaman aliran (m) disepanjang sungai tersebut.

16. Suatu ruas jalan di daerah *suburb* (tepi perkotaan) ditampilkan pada gambar di bawah ini. Rencanakan dimensi saluran drainase untuk ruas P-Q sepanjang 200 m dengan titik kontrol pada Q.



Data dan ketentuan:

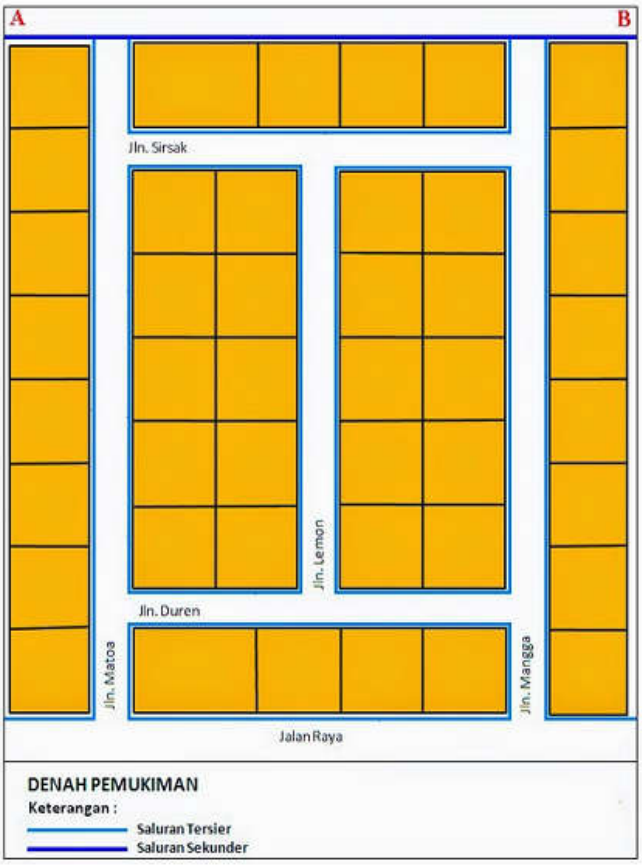
Koefisien limpasan untuk badan jalan (C_1) = 0,9

Koefisien limpasan untuk bahu jalan (C_2) = 0,4

Koefisien limpasan untuk lapangan parkir (C_3)= 0,7

Intensitas hujan rencana (I) = 190 mm/jam

17. Sebuah saluran berbentuk empat persegi panjang yang terbuat dari beton menampung aliran air buangan dari sebuah pemukiman, seperti tampak pada sketsa yang salurannya diberi warna garis biru tua dan tanda A sebagai titik awal (bagian tinggi) dan B sebagai titik akhir (bagian rendah).



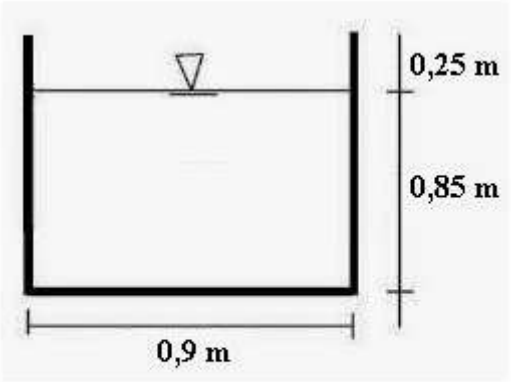
Setelah dilakukan pengukuran pada saluran tersebut hasilnya sebagai berikut :

- Elevasi di titik A = 10 mdpl
- Elevasi di titik B = 9 mdpl
- Panjang saluran dari titik A ke B = 154 m

Dimensi saluran :

- Tinggi saluran (h) = 1,1 m
- Lebar dasar saluran (B) = 0,9 m
- Tinggi muka air (H) = 0,85 m
- Nilai kekasaran Manning untuk beton (n) = 0,012

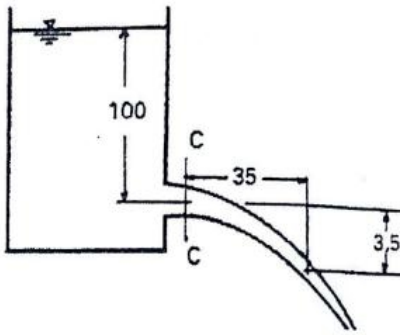
Hitunglah debit saluran tersebut ?



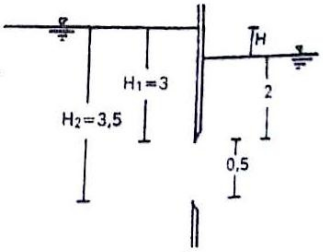
Sketsa Tampang Saluran

SOAL KOMPREHENSIF

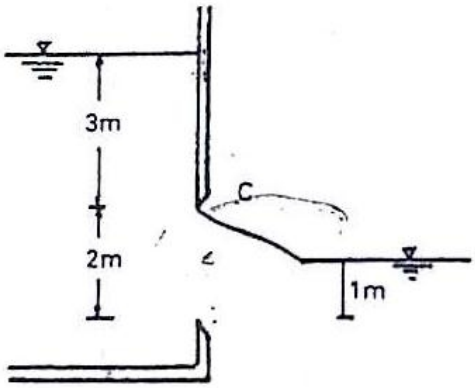
1. Air mengalir melalui lubang dengan diameter 5 cm dan tinggi energy 10 m. Hitung debit nyata dan kecepatan nyata pada vena kontrakta apabila Cd= 0.6 dan Cv = 0.9.
2. Suatu lubang berbentuk lingkaran dengan diameter 2.5 cm berada pada sisi tegak tangki. Tinggi muka air yang terletak pada jarak horizontal 35 cm dan vertical ke bawah sebesar 3.5 cm dari pusat vena kontrakta. Debit aliran yang diperoleh dengan mengukur air yang tertampung di dalam tangki adalah 1.35 l/d. Tentukan koefisien kecepatan, koefisien debit, dan koefisien kontrak lubang.



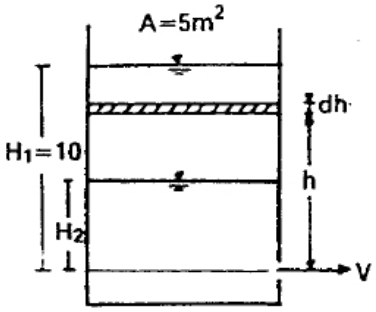
3. Lubang besar berbentuk segiempat dengan lebar 1.0 m dan kedalaman 0.5 m mengalirkan air dari suatu tangki. Apabila elevasi muka air didalam tangki adalah 5.0 m diatas sisi atas lubang, hitung debit aliran. (koefisien debit Cd = 0.6)
4. Lubang besar berbentuk segiempat dengan lebar 1.0 m dan tinggi 0,5 m. Elevasi muka air di sebelah hulu lubang adalah 3.0 m diatas sisi atas lubang. Aliran adalah terendam dengan elevasi muka air disebelah hilir adalah 2.0 m diatas sisi atas lubang. Koefisien debit 0.62. Hitung debit aliran.



5. Hitung debit aliran memalui lubang dengan lebar 2.0 m dan tinggi 2.0 m. Elevasi muka air pada sisi hulu adalah 3 m diatas sisi atas lubang dan elevasi muka air hilir adalah 1 m diatas sisi bawah lubang. Koefisien debit adalah Cd = 0.62

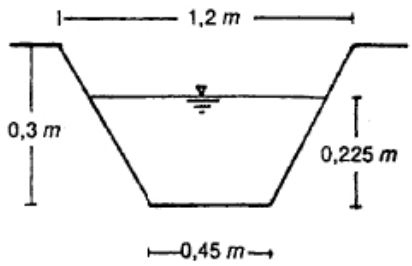


6. Kolam renang dengan panjang 20 m dan lebar 10 m mempunyai kedalaman air 1.5 m. pengosongan kolam dilakukan dengan membuat lubang seluas 0.25 m^2 yang terletak didasar kolam. Koefisien debit Cd = 0.62. Hitung waktu yang diperlukan untuk mengosongkan kolam.
7. Tangki dengan luas tampang 5 m^2 mempunyai lubang berbentuk lingkaran dengan diameter d = 10 cm. Sebelum terjadi pengaliran melalui lubang, elevasi muka air adalah 10 mdiatas lubang. Hitung elevasi muka air setelah pengaliran selama 5 menit. Koefisien debit Cd = 0.62



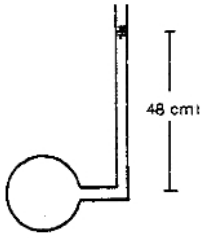
8. Peluap segiempat dengan lebar 2.5 m mempunyai tinggi peluapan 40 cm. cari debit peluapan apabila koefisien debit Cd = 0.62.
9. Peluap dengan panjang 0.8 m dibangun pada saluran segiempat dengan debit aliran 1.0 m^3/d. Apabila koefisien debit 0.62 berapakah tinggi peluapan ?

10. Peluap segitiga dengan sudut $\alpha = 90^0$ digunakan untuk mengukur debit aliran. Apabila tinggi peluapan H = 25 cm dan Cd = 0.62 hitung debit aliran!
11. Selama percobaan di laboratorium, 50 liter air mengalir melalui peluap segitiga siku-siku selama satu menit. Apabila tinggi peluapan adalah 5 cm, hitung koefisien debit peluap.
12. Peluap berbentuk trapezium dengan lebar bagian atas 1.20 m, lebar dasar 0.45 m dan tinggi 0.3 m. hitung debit aliran melalui peluap jika tinggi peluapan 0.225 m. Koefisien debit bagian segitiga dan segiempat adalah sama yaitu Cd = 0.60

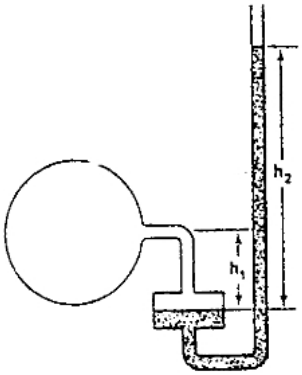


13. Bendung ambang lebar dengan panjang 10 m mengalirkan air dengan debit maksimum 10 m^3/d. tentukan tinggi peluapan pada sisi hulu bending apabila koefisien debit Cd = 0.62
14. Peluap terendam dengan panjang 2 m mempunyai tinggi air disebelah hulu dan hilir peluap sebesar 15 cm dan 7.5 cm diatas puncak peluap. Hitung debit aliran melalui peluap jika koefisien debit untuk bagian yang bebas dan terendam adalah 0.58 dan 0.8.
15. Berapakah gaya yang harus diberikan pada benda dengan massa 100 kg dan percepatan 10 m/d^2
16. Benda mempunyai berat 10 kgf di bumi. Hitung berat benda tersebut di bulan dan matahari. Percepatan grafitasi dibulan dan matahari adalah g_b = 1.7 m/d^2 dan g_m = 270 m/d^2. Percepatan gravitasi bumi 9.81 m/d^2.
17. Satu liter minyak mempunyai berat 0.70 kgf. Hitung berat jenis, rapat massa, dan rapat relative.
18. Satu liter minyak mempunyai berat 7.02 N. Hitung berat jenisnya !
19. Modulus elastisitas air adalah K = 2.24 x 10^9 N/m^2. Berapakah perubahan bahan volume dari 1 m^3 air bila terjadi pertambahan tekanan sebesar 20 bar (1 bar = 10^5 N/m^2).

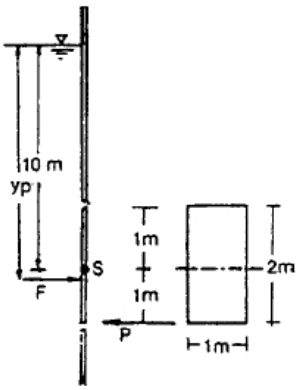
20. Bagaimanakah aliran dapat dikatakan 1 dimensi, 2 dimensi dan 3 dimensi ? coba jelaskan!
21. Dua buah plat horizontal ditempatkan sejajar dengan jarak 12.5 mm. Ruang diantaranya diisi oli dengan viskositas 14 poise. Hitung tegangan geser pada oli, apabila plat atas bergerak dengan kecepatan 2.5 m/d.
22. Tangki dengan ukuran panjang x lebar x tinggi (LBH) = 4m x 2m x 2m diisi air sedalam 1.5m. Hitung dan gambar distribusi tekanan pada dinding tangki. Hitung pula gaya yang bekerja pada dinding dalam arah panjang dan lebar serta pada dasar tangki.
23. Hitung tinggi kolom zat cair dengan rapat relative S = 0.8 yang menyebabkan tekanan sebesar 5 N/cm^2.
24. Suatu balok ponton dengan lebar B= 6.0 m, panjang L= 12 m dan sarat d = 1.5 m mengapung didalam air tawar (ρ_1) = 1000 kg/m^3). Tentukanlah beban yang dapat didukung oleh ponton di air tawar apabila sarat maksimum yang diijinkan adalah 2.0 m
25. Apakah perbedaan aliran seragam dengan aliran tak seragam ?
26. Minyak (S=0.8) berada di dalam pipa yang dihubungkan dengan piezometer seperti terlihat dalam gambar. Hitung tekanan dalam pipa.



27. Manometer berisi air raksa seperti tergambar digunakan untuk mengukur tekanan didalam pipa yang mengalirkan air. Berapakah tekanan pipa apabila h_1 = 20 cm dan h_2 = 67 cm ? Luas tampang tangka jauh lebih besar dari kaki tabung.

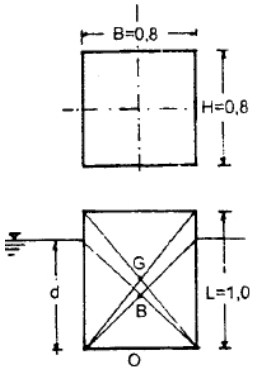


28. Batu diudara mempunyai berat 500 N, sedang beratnya didalam air adalah 300 N. Hitung volume dan rapat relative batu.
29. Kubus kayu dengan panjang sisi-sisinya 0.5m mempunyai rapat relative 0.6 mengapung diair. Hitung bagian kubus yang terendam dalam air.
30. Balok kayu dengan panjang 1 m, lebar 0.4 m, dan tinggi 0.3 m mengapung di air dengan sisi tingginya vertical. Rapat relative kayu S = 0.7. Hitung volume air yang dipindahkan.
31. Suatu balok ponton dengan lebar B= 6.0 m, panjang L= 12 m dan sarat d = 1.5 m mengapung didalam air tawar (ρ_1) = 1000 kg/m^3). Tentukanlah berat balok ponton.
32. Pintu air berbentuk segi empat dengan ukuran lebar 1.0 m dan tinggi 2.0 m mempunyai sendi S pada tengah tingginya. Pusat berat pintu berada pada 10 m dibawah muka air (Lihat gambar). Hitung gaya tekanan dan pusat gaya yang bekerja pada pintu !

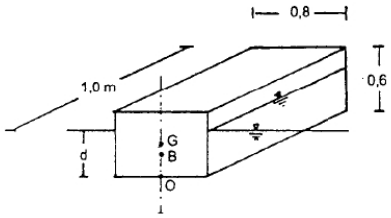


33. Suatu balok ponton dengan lebar B= 6.0 m, panjang L= 12 m dan sarat d = 1.5 m mengapung didalam air tawar (ρ_1) = 1000 kg/m^3). Tentukanlah sarat apabila berada di air laut ($\rho 2$) = 1025 kg/m^3

34. Balok terbuat dari bahan dengan rapat relative 0.8 mempunyai panjang L = 1.0 m dan tampang lintang bujur sangkar dengan sisi 0.8 m diapungkan didalam air dengan sumbu panjangnya vertical. Hitung berat benda tersebut.

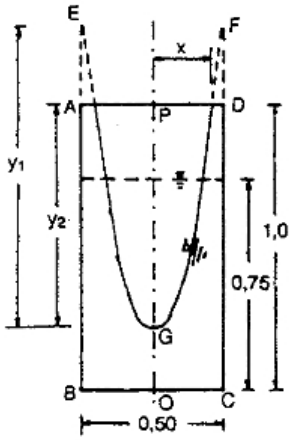


35. Balok dengan panjang L = 1.0 m, lebar B = 0.8 m dan tinggi H = 0.6 m diapungkan didalam air dengan sisi tingginya vertical. Rapat relative balok adalah S = 0.8. hitunglah berat balok tersebut !

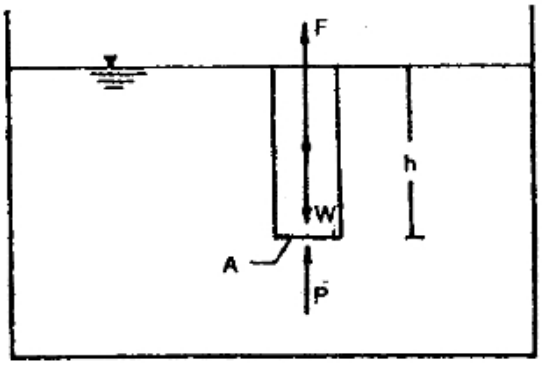


36. Silinder berdiameter 45 cm dan rapat relative 0.9. apabila silinder mengapung didalam air dengan sumbu vertical, tentukanlah nilai (d) pada kondisi mengapung.
37. Ponton dibuat dengan menghubungkan dua buah balok sepanjang 10 m, lebar 0.3 m, dan tinggi 0.25 m yang mengapung didalam air tawar. Rapat relative balok kayu (S) = 0.6. Hitunglah berat balok tersebut !
38. Silinder berdiameter 20 cm berisi air sampai kedalaman 50 cm apabila silinder diputar terhadap sumbunya dengan kecepatan 300 rpm, hitunglah kedalaman parabola (jarak antara muka air tertinggi pada dinding dan muka air terendah pada sumbu silinder)
39. Tangki berbentuk silinder dengan diameter 0.2 m dan tinggi 0.4 m berisi air sampai penuh. Apabila tangki berotasi terhadap sumbu vertical dengan kecepatan 500 rpm, hitunglah kedalaman parabola (jarak antara muka air tertinggi pada dinding dan muka air terendah pada sumbu silinder).

40. Silinder dengan tinggi 1.0 m dan diameter 0.5 m bagian atasnya terbuka, berdiri dengan sumbunya vertical. Silinder tersebut diisi air sampai setinggi 0.75 m. Apabila silinder berotasi terhadap sumbunya, hitunglah kecepatan sudut maksimumnya.
41. Silinder dengan diameter 30 cm dan tinggi 75 cm berisi air sampai kedalaman 50 cm. Hitung kecepatan silinder terhadap sumbunya sedemikian sehingga kedalaman air pada sumbu silinder adalah nol.
42. Tangki tertutup berbentuk silinder dengan diameter 0.5 m dan tinggi 1.0 m berisi air sampai kedalaman 0.75 m. apabila tangki berotasi terhadap sumbunya dengan kecepatan sudut 15 rad/det, hitung kedalaman parabolanya.



43. Apakah pengertian dari kemampatan zat cair? Coba jelaskan!
44. Coba jelaskan apa pengertian dari kekentalan zat cair !
45. Apakah kegunaan dari manometer ? dan bagaimana prinsip kerja dari manometer ?
46. Gaya-gaya apa saja yang bekerja pada prisma zat cair dibawah ini!



47. Apakah perbedaan antara aliran inviscid dengan aliran viskos ? coba jelaskan!
48. Apakah perbedaan antara aliran laminar dan turbulen ? Coba jelaskan!

49. Sebutkanlah keuntungan dan kerugian menggunakan metode Hardy Cross dalam perhitungan jaringan pipa:
50. Apakah kegunaan dari adanya loncatan hidrolik ?