

Gépezsmérnöki (BSc) alapszak
Levelező tagozat
3. félév

Áramlás- és hőtechnikai
Gépek Tanszéke
2007/2008 tanév; 1. félév

1

Műszaki áramlástan GEAHT 102BL/V/3Kr

1. A félév programja, vizsgatételek

1. A folyadékok és gázok tulajdonságai. Hidrostatika. (C 7-19; B 27-33, 47-51)
2. Erőhatások a hidrostatikában. Felhajtóerő, úszás, kapillaritás. (C 19-24; B 34-46)
3. A folyadékmozgás leírása. Kontinuitás, Bernoulli-egyenlet. (C 25-28, 39-51; B 52-58)
4. A Bernoulli-egyenlet alkalmazásai. Áramlás csőben és nyitott felszíni csatornában. Kiömlés tartályból. (C 54-59; B 58-62, 129-140)
5. Az impulzustétel és alkalmazásai. (C 64-66, 68-72; B 64-79)
6. A légerőforrások ill. rélturbinák egyszerűsített elmélete. (C 67-68; B 79-82)
7. Az impulzusnyomatéki tétel és alkalmazásai. (C 72-74; B 84-88)
8. A lamináris áramlás alapesetei. (C 122-129; B 96-98)
9. Turbulens áramlás körkeresztmetű csőben. Határreteg. (C 141-150; B 98-99)
10. Csövek hidraulikai ellenállása. Csővezetékrendszerek. (C 150-156; B 99-107)
11. Csőidomok és -szelvények ellenállása. Szabályozó szelvények vizsgálata mérésel. (C 156-163; B 107-124)
12. Testek ellenállása áramló folyadékban. (C 175-178; B 143-153)
13. A szárnyprofilra ható erők. (C 178-182; B 153-161)
14. A gázdinamika alapjai. Egydimenziós stacionárius áramlás. (C 183-192; B 162-166)
15. Gázáramlás csőben. Laval-fúvóka. (C 192-197; B 168-187)
16. A nyomás és az áramlási sebesség mérése. (C 61-63; B 197-215)
17. Csőben áramló közeg mennyiségének mérése. (C 54-56; B 219-225)
18. Modellkísérletek az áramlástechnikában, hasonlóság. (C 118-122; B 88-91)

I. Elmagyarázat:

C : Grigore, I. : Áramlástan. Budapest: Tankönyvkiadó, 194-196

B : Bohl, W. : Műsaki áramlástan. Budapest: Műsaki Könyvkiadó, 1983.

II. Tantárgyi követelmények, kapcsolattartás

A félév aláírással és vizsgával zárult. Az aláírás megszerzésének feltétele legalább **60** pont összegyűjtése a mellékelt Házi feladat megoldásával. A házi feladat beadási határideje **2007. dec. 10.**

A tantárgy vizsgái szóbeli jellegűek. A vizsgák a hivatalos vizsgaidőszakban (2007. dec. 17. - 2008. febr. 1.) minden szomban és penteken 10⁰⁰ órakor kezdődnek a Tanszéken.

A Tanszék címei:

TELEFON: (46)-565154 ; FAX: (46)-565471

EMAIL: arameni@uni-miskolc.hu

HONLAP: www.uni-miskolc.hu/~wwwaram/

Felelős ügyintézők: Erdélyné Nagy Jldikó, Dr. Schiffter Ferenc

III.

Házi feladat

1. Számítsa ki a p [Pa] nyomás és ϑ [°C] hőmérséklet értékeit $z = 1000$, 3000 és 9000 m magasságban izentropikus légkör feltételezésével. A $z = 0$ földfelszín adatai a következők: $p_0 = 101325$ Pa ; $T_0 = 288,15$ K ; $\rho_0 = 1,225$ kg/m³. Az izentropikus kitevő $\kappa = 1,4$; a nehézségi gyorsulás $g = 9,80665$ m/s². Határozza meg az adott helyeken a hőmérsékleti gradiens értékét is!

20 pont

2. Nikuradse (Moody) - diagram segítségével határozzuk meg a $\Delta p'$ [Pa] nyomásvesztéséget egy $L = 2500$ m hosszúságú, $D = 125$ mm belső átmérőjű, $k = 0,4$ mm érdességgű csőszakaszon, ha abban $\dot{V} = 90$ m³/h térfogatáramú közeg áramlik
- (a) $\rho = 992,2$ kg/m³ ; $v = 0,658 \cdot 10^{-6}$ m²/s ;
 (b) $\rho = 1,128$ kg/m³ ; $v = 16,97 \cdot 10^{-6}$ m²/s
- jellezőkkel!

20 pont

3. Nagyméretű tartályból $\dot{m} = 65$ kg/s tömegáramú levegő áramlik ki laval-fúvókán keresztül, az áramlást súrlódásmentesnek tekintjük. A tartályban $p_0 = 3,00$ bar ; $T_0 = 400$ K állapotjelzők mérhetőek, a fúvóka kilépő keresztmetszetében a nyomás $p_2 = 0,9$ bar. Határozzuk meg a legkisebb keresztmetszet és a kilépő keresztmetszet területét illetve az erekhez tartozó állapotjelzőket! Készítse el a fúvóka vázlatát! (A levegő $\kappa = 1,4$ és $R = 287,06$ J/kgK adatokkal jellemezhető.) *

30 pont

4. Az MSZ EN ISO 5167 szabvány felhasználásával készítse el annak a mérőperemes mérőszakasznak a vázlattervét, amivel $\dot{V} = 220$ m³/h térfogatáramú vizet ($\rho = 988,0$ kg/m³ ; $v = 0,554 \cdot 10^{-6}$ m²/s) kívánunk mérni! A mérőszakasz átmérője $D = 200$ mm, a nyomás-megmérés aprókamrával történik, a mérőnyomás $\Delta p = 0,3$ bar legyen. Számítsa ki a mérőperem (mint szerelvény) nyomásvesztését ill. veszteségtényezőjét is!

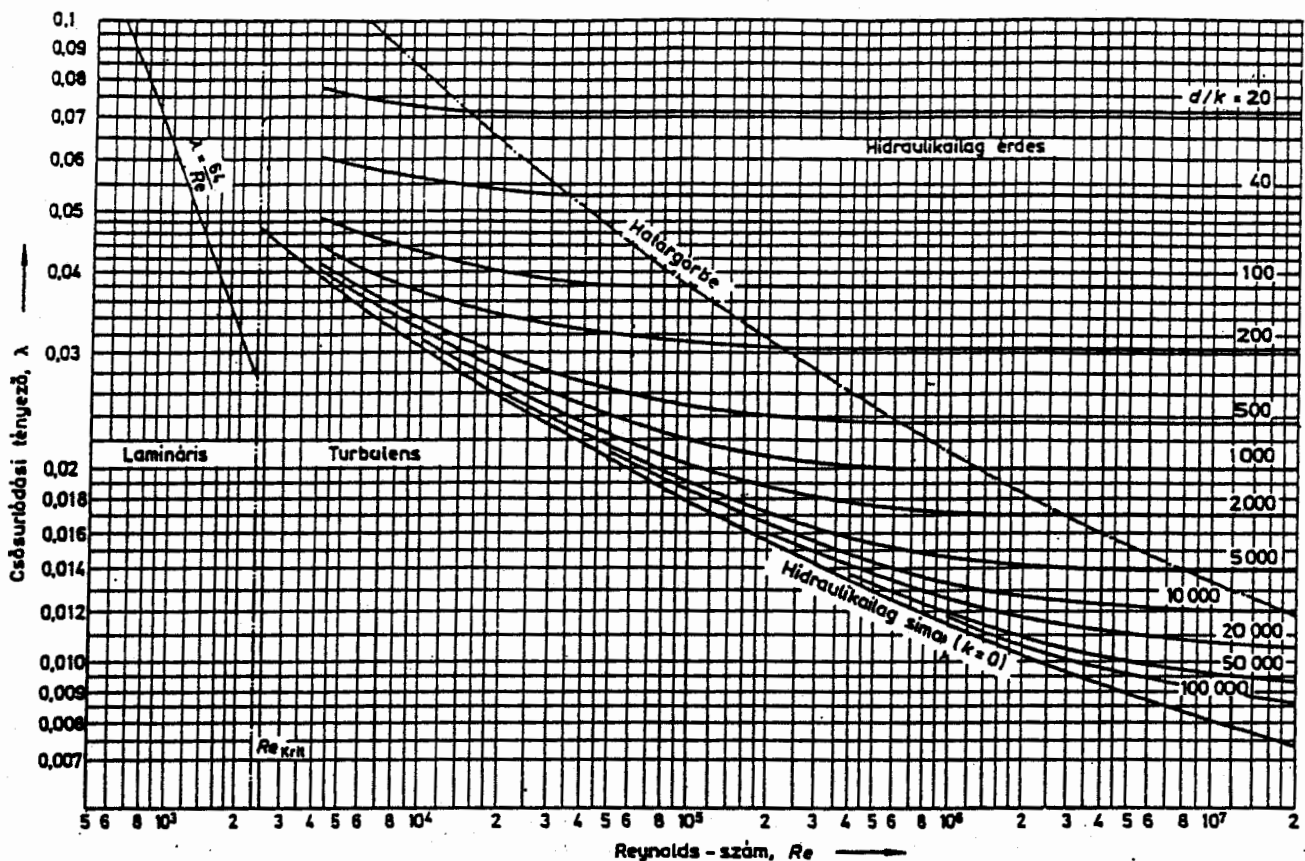
30 pont

* A vizsgáta szorgalmi feladatként elkészíthető a súrlódás hatásának vizsgálatára!

IV. A mérnöki szintű szakmai műveltség továbbfejlesztéséhez ajánlott

4

1. Lajos, J.: Az áramlástan alapjai. Budapest: Műegyetemi Kiadó, 2004.
2. Szlivka, F.: Áramlástan energetikai főiskolások számára.
Budapest: Műegyetemi Kiadó, 1996.
3. Bobok, E.: Áramlástan bányamérnököknek.
Budapest: Műszaki Könyvkiadó, 1987.
4. Gyakorlati áramlástan (Szerk.: Sitkei, Gy.)
Budapest: Mérésgazdasági Szaktudás Kiadó, 1997.
5. Roberson, J. A.; Crowe C. T.: Engineering Fluid Mechanics. Third Edition.
Boston, Dallas: Houghton Mifflin Company, 1985.
6. White, F. M.: Fluid Mechanics. Fourth Edition
Boston, New York: McGraw-Hill, 1999.
7. Shaugnessy, E. J. Jr.; Katz, J. M.; Schaffer, J. P.: Introduction to
Fluid Mechanics. New York, Oxford: Oxford University Press, 2005.
8. Albring, W.: Angewandte Strömungslehre. 5. Auflage.
Berlin: Akademie-Verlag, 1978.
9. Bollrich, G.; Preisler, G.: Technische Hydromechanik Bd. 1.
Grundlagen. 3. Auflage.
Berlin, München: Verlag für Bauwesen, 1992.
10. Herwig, H.: Strömungsmechanik.
Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2002.



A víz sűrűsége, telített gőzének nyomása, viszkozitása

Csőfal érdemégi értékek

A cső anyaga	A csőfal állapota	Az érdemesség, k mm
Húzott fémcsövek (réz, sárgaréz, bronz, könnyűfém), műanyagok, üveg	új, technikailag sima	0,0013-tól 0,0015-ig
Gumi nyomócső	új, nem megmerevedett	0,0016
Varrat nélküli acélcsövek	hengerezési revével pácolva horganyozva	0,02...0,06 0,03...0,04 0,07...0,16
Hosszirányban hegesztett acélcsövek	hengerezési revével bitumenezve galvanizálva	0,04...0,1 0,01...0,05 0,008
Acélcsövek hosszabb használat után	mérsékeltlen rozsdás, ill. gyenge lerakódásokkal, erős lerakódásokkal	0,15...0,2 3-ig
Öntöttvas csövek	új, nyers felülettel új, bitumenezve gyengén rozsdás lerakódásokkal	0,2...0,6 0,1...0,13 0,5...1,5 3-ig
Azbesztcement csövek (pl. eternit-csővek)	új	0,03...0,1
Égetett agyagból készített dréncsővek	új	0,07
Betoncsövek	új, simított felület új, gondosan simított új, vasbeton cső vagy pörgetett betoncsövek, simítás nélkül	0,3...0,8 0,1...0,15 0,2...0,8

Hőmérséklet, °C	Sűrűség, ρ kg/m³	Telített gőz nyomása, P _g Pa	Viszkozitás	
			dinamikus, η mPa·s	kinematikus, ν cm²/s
0	999,8	610,7	1787	1,787
2	999,9	705,6	1671	1,671
4	1000	813,1	1562	1,562
6	999,9	934,9	1464	1,464
8	999,8	1072,5	1376	1,376
10	999,7	1227,5	1305	1,307
12	999,4	1402	1226	1,227
14	999,2	1597,9	1161	1,163
16	998,9	1817,4	1104	1,106
18	998,5	2063	1052	1,053
20	998,2	2337	1002	1,0038
22	997,7	2643	955	0,957
24	997,2	2982	911	0,914
26	996,6	3360	872	0,875
28	996,1	3778	834	0,837
30	995,7	4241	797	0,801
32	994,9	4753	764	0,768
34	994,2	5318	741	0,745
36	993,4	5939	700	0,705
38	992,8	6623	680	0,685
40	992,2	7374	653	0,658
45	990,2	9581	598	0,604
50	988	12334	548	0,554
55	985,7	15740	505	0,512
60	983,2	19920	467	0,475
65	980,6	25010	434	0,443
70	977,8	31160	404	0,413
75	974,8	38550	378	0,388
80	971,8	47360	355	0,365
85	968,6	57800	334	0,345
90	965,3	70110	315	0,326
95	961,8	84530	298	0,310
100	958,4	101320	282	0,295
150	916,9	476000	186	0,205
200	864,6	1535100	136	0,161
250	799,2	3978000	109	0,14
300	712,4	8592000	89	0,132