

Gépészmérnöki (BSc) alapszak
levelező tagozat
2. félév

Áramlás- és hőtechnikai
Gépek Tanszéke
2006/2007 tanév
II. félév

Műszaki hőtan
GEAHT 101BL

Vizsgatételek

1. Energetikai alapfogalmak: rendszer, állapot, állapotjelző, állapotegyenlet, állapotváltozás, folyamat, energiafajták, energiaátalakítás. (V 5-13)
2. Az I. főtétel zárt rendszerre, munka, belső energia, hő. (V15-22)
3. Az I. főtétel nyitott rendszerre, entalpia, technikai munka. (V22-28)
4. A II. főtétel zárt ill. nyitott rendszerre, entrópia, exergia, anergia. (V 45-49, 52-69)
5. Kalorikus állapotegyenlet. Az ideális gáz állapotváltozásai. (V28-38)
6. A tiszta közegek termodinamikai jellemzői. (V71-81, 88-92)
7. A keverékek termodinamikája, nedves levegő. (V159-174)
8. Áramlásos folyamatok, munkafolyamatok. (V107-116, 128-133)
9. A hőenergia átalakítása, körfolyamatok. (V133-154)
10. A fűtés és hűtés termodinamikája. (V154-159)
11. A klimatechnika alapjai. (V175-179)
12. Hőátviteli folyamatok: hővezetés, konvektív hőátadás, hőmárvázás. (V181-183, 209-211, 212-214, 243-247)
13. Stacionárius hőátvitel az épületgépészetben. (V186-192, 214-218)
14. Hőcserélők, kazánok, kondenzátorok. (V 233-243)

Elmagyarázat

V : Vida, Gy. : Műsaki hőtan. Nemzeti Tankönyvkiadó J14-1518

A félév aláírással és vizsgával zárul. Az aláírás megszerzésének feltétele legalább **60** pont összegyűjtése a mellékelt Házi feladat megoldásával. A Házi feladat beadási határideje : **2007. máj. 21.** A Házi feladat megoldásához ajánlott segédlet:

Karaffa, F. : Műsaki hőtan példatár. ME Kiadó, 2000.

A tantárgy vizsgái szóbeli jellegűek, a vizsgák a vizsganapokon 10⁰⁰ órakor kezdődnek a Tanszéken. Tervezett vizsganapok : a hivatalos egyetemi vizsgaidőszakban minden szombat és péntek.

A Tanszék elérhetősége :

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

EMAIL : arameni@uni-miskolc.hu

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

Felelős ügyintézők : Erdélyiné Nagy Ildikó, Schiffter Ferenc (12-51)

A mérnöki szintű szakmai műveltség elmélyítéséhez ajánlott szakirodalom

1. Karmatha, A. : Termodinamika műsakiaknak.
Budapest: Műsaki Könyvkiadó, 1982.
2. Baehr, H. D.; Katelac, S. : Thermodynamik 13. Auflage
Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.

3. Kahne, E.: Technische Thermodynamik 4. Auflage
Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2004.
4. Çengel, Y. A.; Boles, M. A.: Thermodynamics, Fifth edition in SI units
Boston, New York: McGraw-Hill, 2006.
5. Bejan, A.; Kraus, A. D. (Editor): Heat Transfer Handbook
Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2003.
6. Baehr, K. D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung 5. Auflage
Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.
7. VDI - Wärmeatlas 9. Auflage
Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2002.
8. Bánhidi, L.: Ember Épület Energia
Budapest: Akadémiai Kiadó, 1994.
9. Büki, G.: Erőművek. Budapest: Műegyetemi Kiadó, 2004.

Házi feladat

- ① Egy légturbinában az $\dot{m} = 14 \text{ kg/s}$ tömegáramú, $p_1 = 3 \text{ bar}$, $t_1 = 150^\circ\text{C}$ kezdőállapotú levegő (ideális gáz) izentropikusan $p_2 = 1 \text{ bar}$ nyomásig expandál. Mekkora a turbina teljesítménye, ha a kinetikus és potenciális energia változása elhanyagolható? Mekkora az irreverzibilitásból származó fajlagos entrópia-növekedés, ha a valóságos expansió mért vég hőmérséklete $\Delta t = 16 \text{ K}$ értékkel magasabb, mint az ideális eseté? [$c_{p0} = 1004 \text{ J/kgK}$; $\kappa = 1,4$] 20 pont

- ② Ideális Rankine-Clausius körfolyamatban a kazánnyomás $p = 150 \text{ bar}$, a túlhevítési hőmérséklet $t = 500^\circ\text{C}$, a kondenzátornyomás $p_c = 0,035 \text{ bar}$. A munkaközeg

(H_2O) tömegárama $\dot{m} = 6 \cdot 10^5 \text{ kg/h}$. A karántáprivatlyú munkáját elhanyagolva meghatározandó a körfolyamat termikus hatásfoka, a karánban közölt \dot{Q} [MW] illetve a kondenzátorban elvont \dot{Q}_0 [MW] hőáram valamint a gőzturbina tengelyén nyerhető P [MW] teljesítmény. Készítse el a kapcsolási vázlatot, mutassa be a körfolyamatot T -s- és h -s-diagramon!

30 pont

3. Klímaberendezés előmelegítőjében $10000 \text{ m}^3/\text{h}$ térfogatáramú, 2°C hőmérsékletű és $\varphi = 90\%$ relatív nedvességtartalmú levegőt kell $27,5^\circ\text{C}$ hőmérsékletűre melegíteni. Számítsuk ki a \dot{Q} [kW] szükséges fűtőtelsítményt és a kilépő levegő relatív nedvességtartalmát! [A barométerállás 1013 mbar , a telítési nyomás számítására a

$$p_t [\text{Pa}] = \exp \left\{ 23,6961 - \frac{4102,99}{237,431 + t [^\circ\text{C}]} \right\}$$

körelítő összefüggést használjuk.]

25 pont

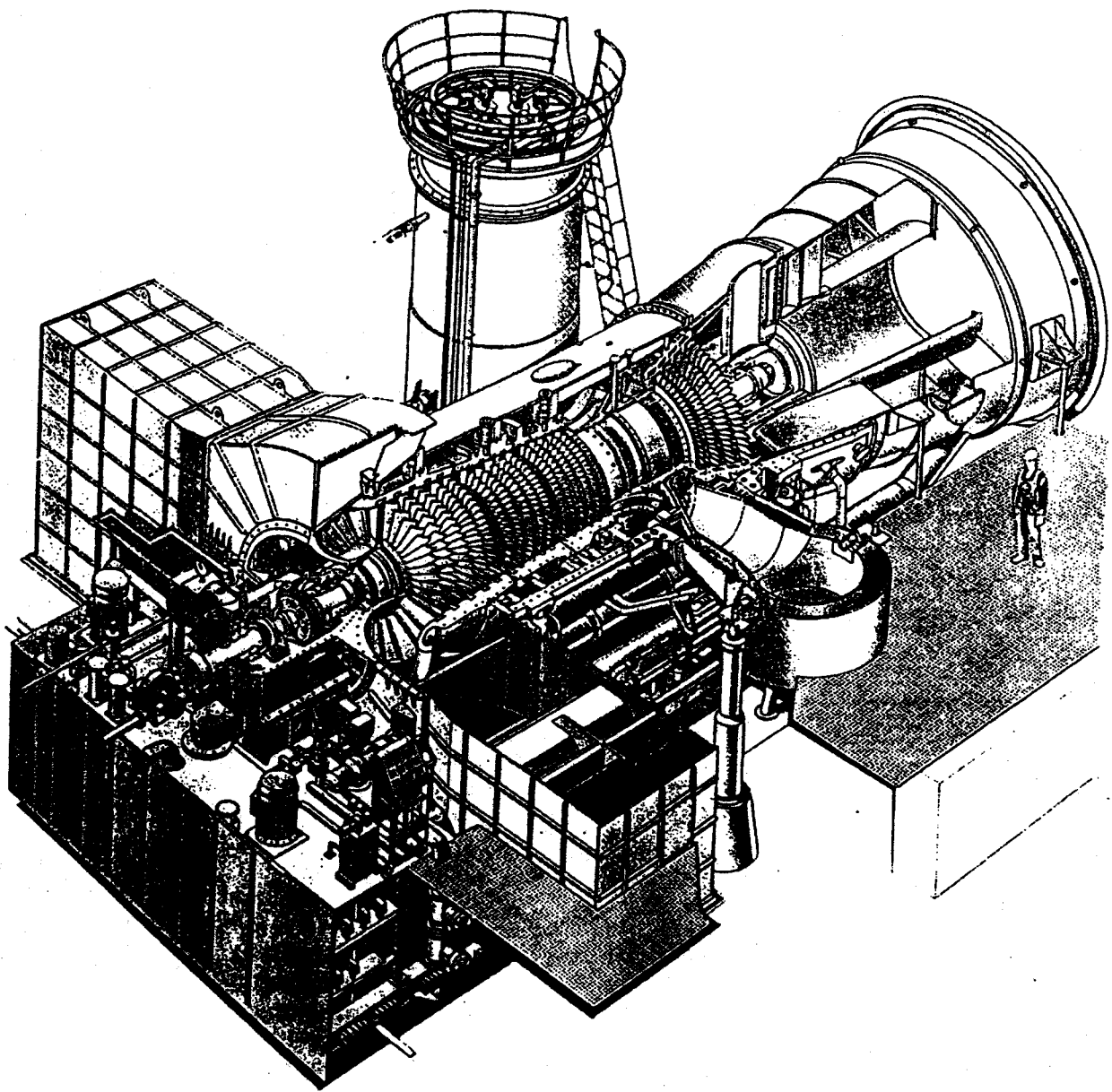
4. Egy olajhűtőben $\dot{m}_1 = 800 \text{ kg/h}$ tömegáramú olajat $\vartheta_1' = 95^\circ\text{C}$ hőmérsékletéről $\vartheta_1'' = 50^\circ\text{C}$ -ra hűtenek le $\dot{m}_2 = 1100 \text{ kg/h}$ tömegáramú, $\vartheta_2' = 12^\circ\text{C}$ belepő hőmérsékletű vízzel. A kinetikus és potenciális energia változását valamint a hővesztéséget elhanyagolva határozzuk meg az A [m²] szükséges hűtendő felületet

(a) egyenáramú; (b) ellenáramú kécrese esetén!

[Adatok: $c_1 = 1,675 \text{ kJ/kgK}$; $c_2 = 4,19 \text{ kJ/kgK}$]

$$k = 76,0 \text{ W/m}^2\text{K}$$

25 pont



Jpani qazturbina

$$P = 110 \text{ MW}$$

$$\frac{P_{\max}}{P_{\min}} \approx 9$$

$$t_3 = 950^\circ \text{C}$$

Uzstādīšana, vērtēšana

- 1 šellpārnis
- 2 vērtētālapāt
- 3 ierīdētālapāt
- 4 turētāstemplis
- 5 tūmītis, smagā aparāta
- 6 kārķētālapāt
- 7 aparāta lēnāpāt
- 8 kārķētālapāt
- 9 rādītāpāt
- 10 rādītā

