**FYZIKA I, FBI VŠB-TU**

1. **Ideální plyn**
	1. Hustota vzduchu za normálních podmínek je *ρ*1 = 1,3 kg.m-3. Jaká bude hustota vzduchu, pokud jej za normálního tlaku ohřejeme na 30 °C. (Množství vzduchu se nemění).
	2. Plyn uzavřený v nádobě s pohyblivým pístem se při stálém tlaku zahřál z 22 °C na teplotu 49 °C. O kolik % se zvětšil jeho objem?
	3. Při závodech Formule 1 se teplota vzduchu v pneumatikách zvýšila ze 19 °C; na 79 °C. Jak se změní tlak v pneumatice, když byla původně nahuštěna na 240 kPa. Proč je před ostrým startem zařazeno "zahřívací kolo"? (Vnitřní objem pneumatiky se nemění).
	4. Žárovka se při výrobě plní dusíkem pod tlakem 50,6 kPa a teplotě 18°C. Jakou teplotu má dusík v rozsvícené žárovce, pokud se jeho tlak zvětší na 118 kPa.
	5. Jak velký objem bude mít 30 litrů vzduchu, pokud při téže teplotě zvýšíme jeho tlak ze 72 kPa na 75 kPa?
	6. 25 litrů plynu má tlak 1 kPa. Jaký bude tlak plynu, jestliže zmenšíme při téže teplotě jeho objem na 20% původního objemu?
	7. V kruhovém válci je vzduch o tlaku 105 Pa uzavřený pohyblivým pístem umístěným ve vzdálenosti 50 cm od dna válce. Pokud píst při adiabatické kompresi posuneme o 20 cm ke dnu, tlak vzduchu se zvětší na 2,05∙105 Pa. Určete Poissonovu konstantu pro vzduch!
	8. Vodík H2 má teplotu -30 °C. Adiabatickou expanzí se jeho objem zvětší na trojnásobek původního objemu. Jaká je výsledná teplota vodíku?
	9. Nádoba tvaru válce dlouhá 30 cm je uzavřena pohyblivým pístem. V nádobě je uzavřen plyn při tlaku 0,5 MPa. Určete jeho tlak, pokud se velmi pomalu zvětší vnitřní objem nádoby posunutím pístu o 10 cm. Jaký by byl tlak po velmi rychlém posunutí pístu?
	10. Na kompresi plynu byla vynaložena práce 800 J, přitom bylo odvedeno 500 J ve formě tepla. Jaká byla výsledná změna vnitřní energie tohoto plynu?
	11. Za normálního tlaku *p* = 1,01325⋅105 Pa mělo 8 molů plynného dusíku N2 počáteční teplotu *t*1 *=* 30°C. Teplota plynu byla při nezměněném tlaku zvýšena na *t*2*=*190 °C. Určete změnu vnitřní energie, teplo plynu dodané a práci, kterou plyn vykonal.



* 1. Ideální plyn stálé hmotnosti vykonal kruhový děj ABCD znázorněný na obrázku.

Jakou celkovou práci vykoná plyn při jednom pracovním cyklu?

Z jakých jednotlivých dějů se skládá tento kruhový děj?

Řešte pro hodnoty:

*p*1 = 450 kPa,
*p*2 = 720 kPa,
*V*1 = 2,5.10-3m3, *V*2 = 5,5.10-3m3,

* 1. Jakou práci je třeba vynaložit na izotermické stlačení 30 l vzduchu z původních 72 kPa na 75 kPa?
	2. Kompresor vyrobí za hodinu 50 m3 stlačeného vzduchu o tlaku 8.105 Pa. Je přitom chlazen vodou, takže je děj možno pokládat za izotermický. Vnější vzduch má normální tlak, tj. přibližně 105 Pa. Vypočítejte výkon motoru kompresoru, je-li jeho účinnost 60%?
	3. Pára je napuštěna do válce parního stroje při stálém tlaku 3 MPa. Zdvih pístu je 0,3 m, příslušná změna objemu je 9.10-3 m3. Jakou práci vykoná pára při jednom zdvihu? Jakou tlakovou silou působí pára na píst?
	4. Teplota chladiče plynového motoru je 20 °C. Motor pracuje s účinností 40%, která je 1,8 - krát menší, než je horní mez účinnosti. Určitě teplotu ohřívače.
	5. Spalovací motor přijme od ohřívače s teplotou 900 °C teplo 1.104J. Chladiči s teplotou 150 °C z něj předá 75%. Jaká je účinnost motoru? Jaká je největší účinnost motoru pracujícího mezi těmito teplotami.
	6. Carnotův motor s chladičem teploty 10 °C má účinnost 38%. O kolik stupňů se musí zvýšit teplota ohřívače, aby se účinnost zvýšila na 45% při nezměněné teplotě chladiče?

Výsledky:

* 1. 1,17 kg.m-3
	2. o 9,1%
	3. 289,3 kPa
	4. 406 °C
	5. 28,8 l
	6. 5kPa
	7. 1,4
	8. -116,5 °C
	9. 375MPa; 0,334MPa
	10. 300 J
	11. 372672J; 26605J; 10642J
	12. 810J
	13. 88,2J
	14. 38,5kW
	15. 27kJ;90kN
	16. 774K
	17. 25%;64%
	18. 58 °C