

## F7PMLMFLP – Fyzikální část, Závěrečný test, A

20. 1. 2025

1. Hliníkový disk o hmotnosti 50 g a teplotě 300 °C je na chvilku ponořen do 200 cm<sup>3</sup> etylalkoholu o teplotě 10 °C a pak rychle vytažen. Teplota hliníku klesla na 120 °C. Jaká je nová teplota etylalkoholu?  
Měrná tepelná kapacita hliníku je  $c_{Al} = 900 \text{ J/kg/K}$ . Hustota etylalkoholu je  $\rho = 790 \text{ kg/m}^3$  a měrná tepelná kapacita etylalkoholu je  $c = 2400 \text{ J/kg/K}$ .
2. Jaké je relativní prodloužení olověného drátu při zvýšení teploty z  $-5 \text{ °C}$  na  $45 \text{ °C}$ ?  
Teplotní součinitel délkové roztažnosti olova pro tento interval je  $29 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ .
3. Vodík je dvouatomový plyn, jehož molární tepelná kapacita při stálém objemu je  $C_V = 5/2 R$  (vodík považujeme za ideální plyn).  
Předpokládejme, že vodík vyplňuje objem 100 cm<sup>3</sup> při tlaku 51 kPa.  
Určete práci, kterou tento plyn vykoná, expanduje-li izobaricky na pětinasobný objem.
4. Kolik fotonů vyzařuje monochromatický infračervený dálkoměr (vlnová délka 1000 nm) o výkonu 1 mW za 0,1 s?
5. Vypočítejte rychlost  $v$ , se kterou opouští elektron povrch lithia při ozáření elektromagnetickým zářením o vlnové délce  $\lambda = 200 \text{ nm}$ .  
Výstupní práce lithia je 2,4 eV.
6. Jaká je amplituda, perioda, frekvence, vlnová délka a fázová rychlost postupné vlny, dané rovnicí (v jednotkách SI):
$$u = 0,04 \sin \left[ 6\pi \left( 9t - \frac{3x}{4} \right) \right].$$
7. Určete fázový rozdíl mezi dvěma body, které leží ve vzdálenostech  $x_1 = 32 \text{ cm}$  a  $x_2 = 48 \text{ cm}$  od zdroje vlnění, jestliže vlnění se šíří rychlostí  $v = 128 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  s frekvencí  $f = 400 \text{ Hz}$ .
8. Vodíkový atom absorbuje foton o vlnové délce 434 nm. Jaký je počáteční a koncový stav elektronu ve vodíkovém atomu?
9. Napište úplnou elektronovou konfiguraci wolframu ( $Z = 74$ ) na úrovni počet elektronů v jednotlivých podslupkách.

## F7PMLMFLP – Fyzikální část, Závěrečný test, B

20. 1. 2025

- Do varné konvice s výkonem 2000 W jsme nalili vodu o objemu 1,2 l a teplotě 10 °C. Když se voda začala vařit, konvice vypnula.
  - Jak dlouho by trval ohřev v ideálním případě?
  - Ve skutečnosti byl ohřev o 30 s delší. Jaká je účinnost konvice?Měrná tepelná kapacita vody je  $c_v = 4180 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .
- Tyč délky  $l$  se po zahřátí o  $\Delta t$  prodlouží o 2%.  
O kolik se prodlouží tyč ze stejného materiálu, ale dvojnásobné délky, tj.  $2l$ , po zahřátí o stejnou teplotu?
- Dvěma molům ideálního jednoatomového plynu o teplotě 500 K je dodáno teplo 5000 J, přičemž plyn vykoná práci 7500 J. Jaká je konečná teplota plynu?
- Lidské oko je schopné detekovat světlo o vlnové délce 600 nm (žlutá barva) při intenzitě dopadajícího záření  $1,8 \times 10^{-18} \text{ W}$  na povrch oka. Kolik dopadá fotonů na sítnici oka za 1 sekundu při této intenzitě záření?
- Monochromatické světlo frekvence  $f$  způsobuje emisi elektronů z kovu, pro který je dolní frekvenční hranice fotoefektu  $f_0 = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ . Emitované elektrony mají takovou energii, že je úplně zabrzdí potenciálový rozdíl 3 V. Určete pro toto světlo vlnovou délku a frekvenci  $f$  a také výstupní práci elektronů pro daný kov (v elektronvoltech).
- Jakou rovnici má vlna o frekvenci 40 Hz, amplitudě 2 cm, která postupuje rychlostí  $80 \text{ m.s}^{-1}$  v kladném směru osy  $x$ .
- Jaká je vlnová délka postupné vlny, jestliže dva body ve vzdálenosti  $\Delta x = 0,4 \text{ m}$  jsou fázově posunuty o  $\Delta\phi = \pi/3 \text{ rad}$ ?
- Vodíkový atom emituje foton o vlnové délce 95 nm. Jaký je počáteční a koncový stav elektronu ve vodíkovém atomu?
- Napište úplnou elektronovou konfiguraci zlata ( $Z = 79$ ) na úrovni počet elektronů v jednotlivých podslupkách.