

Typy úloh pro přijímací test z fyziky do bakalářského studia fyzikálních oborů
Přijímací řízení pro akademický rok 2016/2017

Otevřené úlohy

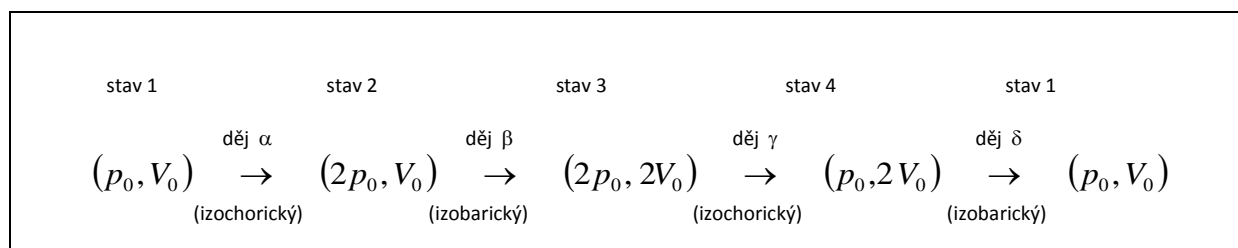
Mechanika

Malá kulička (hmotný bod) o hmotnosti m je zavěšena na niti zanedbatelné hmotnosti a neproměnné délky l v homogenním gravitačním poli Země o tíhovém zrychlení g . Kuličku vychýlíme z polohy, v níž je nit svislá, o úhel $\alpha < 90^\circ$. Odpor prostředí proti pohybu kuličky je zanedbatelný.

- (a) Je možné udělit kuličce takovou rychlost, aby se pohybovala po kružnici v rovině kolmé k svislici? Pokud ano, určete její velikost a směr.
- (b) Vyjmenujte všechny síly, které na kuličku působí. Pro případ (a) určete jejich směr.
- (c) Bude pohyb kuličky rovnoměrný? Zdůvodněte. Pokud ano, určete dobu oběhu kuličky po uvedené kružnici.
- (d) Jak velkou silou je napínána nit?

Termika a molekulová fyzika

Jednoatomový ideální plyn vykonává cyklus



- (a) Znázorněte tento cyklus v p - V diagramu.
- (b) Vyjádřete teploty ve stavech 2, 3, 4 pomocí teploty T_0 ve stavu 1 a znázorněte tento cyklus v T - V diagramu.
- (c) Vypočítejte práci, kterou plyn vykoná za cyklus, teplo, které si plyn vymění při jednom cyklu s okolím, a změnu vnitřní energie plynu při jednom cyklu.
- (d) Při kterých z dějů $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ přijímá plyn kladné teplo od okolí? Vypočítejte toto teplo a účinnost cyklu.
- (e) Změní se některý z předchozích výsledků, půjde-li o plyn dvouatomový? Pokud ano, jak?

Elektřina a magnetismus

Na přímce leží tři malé (bodové) náboje q_1, q_2, q_3 , kde $q_2 = -q_3$. Vzdálenost nábojů q_2, q_3 je b , vzdálenost nábojů q_1, q_2 je $a = b\sqrt{2}$. Náboj q_2 je mezi náboji q_1 a q_3 .

- a) Zakreslete směr síly \vec{F}_{23} , jíž působí náboj q_3 na náboj q_2 . Určete působišť této síly.
- b) Předpokládejte, že známe hodnotu náboje q_2 (velikost a znaménko). Určete náboj q_1 tak, aby součet sil, jimiž na náboj q_2 působí náboje q_1 a q_3 , byl roven nule.
- c) Pro náboj q_1 zjištěný v části b) úlohy schematicky zakreslete síly (směr, působišť), jimiž na sebe navzájem působí náboje q_1 a q_3 . Určete velikost těchto sil.



Mechanické kmitání a vlnění

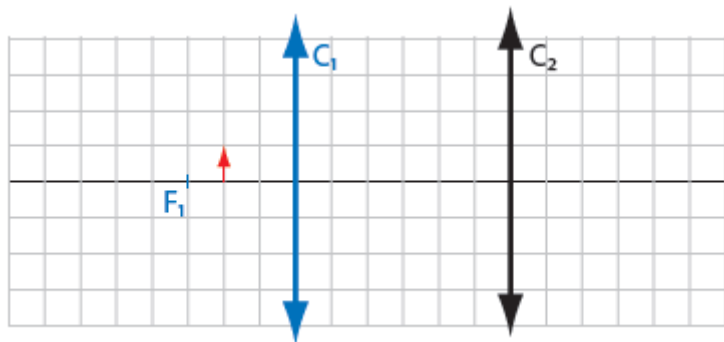
Vlnění je charakterizováno vztahem pro výchylku $u(t, x) = 10^{-3} \sin 2\pi(440t - \frac{4}{3}x)$. Hodnoty veličin jsou udávány v soustavě SI. Jedná se o postupné, nebo o stojaté vlnění? Určete tyto jeho charakteristiky:

- směr a rychlost šíření,
- frekvenci,
- periodu,
- amplitudu,
- vlnovou délku,
- fázi v okamžiku $t = 0\text{s}$ v bodě $x = 30\text{cm}$.

Optika

Předmět ve tvaru šipky je zobrazen nejprve čočkou C_1 s ohniskem F_1 . Po průchodu čočkou C_2 vytvoří paprsky na stínítku ostrý obraz (viz obrázek).

- Popište vlastnosti obrazu získaného čočkou C_1 (zvětšený-zmenšený, přímý-převrácený, skutečný-zdánlivý).
- Popište vlastnosti obrazu získaného po zobrazení čočkou C_2 (tj. vlastnosti obrazu na stínítku)
- Určete celkové zvětšení soustavy obou čoček.
- Určete ohniskovou vzdálenost čočky C_2 .
- Zakreslete do obrázku chod paprsků soustavou. Skutečné paprsky zakreslete plnou čarou, zdánlivé a pomocné čárkovaně, nebo použijte barevného odlišení.



Fyzika mikrosvětla

V důsledku ozařování stříbrného vzorku elektromagnetickým zářením o vlnové délce 100 nm dochází k emisi elektronů s kinetickou energií 7,7 eV. Elektromagnetické záření, jehož vlnová délka je dvojnásobná, dopadající na tentýž vzorek z něj uvolňuje elektrony s kinetickou energií 1,5 eV. Na základě těchto údajů najděte

- hodnotu Planckovy konstanty h ,
- výstupní práci stříbra,
- podmínku, kterou musí splňovat frekvence elektromagnetického záření, aby jeho dopad na tento vzorek způsobil/vyvolal emisi elektronů.

Astrofyzika

Pomocí bolometrů (přístrojů umístěných na družicích obíhajících kolem Země) byla zjištěna hodnota solární konstanty (solární konstanta je hustota zářivého toku, tj. množství zářivé energie procházející za 1 sekundu plochou 1 m^2 ve vzdálenosti Země od Slunce) $K = 1\,367 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$. Určete zářivý výkon Slunce, znáte-li průměrnou vzdálenost Země – Slunce $1,496 \cdot 10^{11} \text{ m}$.

Relativita

Stanovte zkrácení délky nadzvukové stíhačky JAS 39 Gripen o klidové délce 14 m pro pozorovatele na Zemi, jestliže se stíhačka pohybuje rychlostí $2\,000 \text{ km}\cdot\text{hod}^{-1}$.