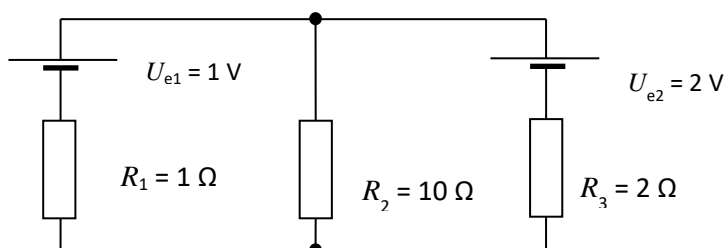


Elektrostatické pole

- Dva bodové náboje $Q_1 = -5 \text{ nC}$ a $Q_2 = 2 \text{ nC}$ jsou umístěny ve vakuu ve vzdálenosti 12 cm.
 - Jakou silou budou na sebe působit?
 - Jakou silou budou na sebe působit, jestliže se dotknou a pak se oddálí do původní vzdálenosti?
($6,25 \cdot 10^{-6} \text{ N}$; $1,41 \cdot 10^{-6} \text{ N}$)
- Vypočítejte velikost intenzity elektrického pole v bodě, který leží ve vzduchu
 - ve vzdálenosti 20 cm od bodového náboje 4 nC
 - mezi dvěma rovnoběžnými deskami s potenciálovým rozdílem 60 V vzdálenými 30 cm od sebe
 - uprostřed na spojnici dvou nábojů $Q_1 = 3 \text{ nC}$ a $Q_2 = 5 \text{ nC}$ vzdálených od sebe 12 cm.
($900 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$; $200 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$; $5000 \text{ N} \cdot \text{C}^{-1}$)
- Dva souhlasné náboje $Q_1 = 8 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ a $Q_2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ se nacházejí ve vzdálenosti $d = 0,2 \text{ m}$. Vypočítejte, v kterém místě na jejich spojnici je intenzita jejich výsledného elektrického pole nulová. Oba náboje se nalézají ve stejném prostředí.
($x = 0,112 \text{ m}$, x je vzdálenost od náboje Q_1)
- Dva stejné bodové náboje jsou umístěné ve vakuu ve vzdálenosti 20 cm. V jaké vzdálenosti musí být v oleji, jehož relativní permitivita je rovna 5, aby se nezměnila velikost elektrostatické síly působící mezi nimi?
(0,089 m)
- Vypočítejte kapacitu deskového kondenzátoru, jestliže plošný obsah desky je 50 cm^2 , vzdálenost desek je 3 mm a prostor mezi deskami je vyplněn dielektrikem o $\epsilon_r = 3$.
(44 pF)
- K dispozici máme tři nenabitě kondenzátory o kapacitách $C_1 = 2 \text{ } \mu\text{F}$, $C_2 = 3 \text{ } \mu\text{F}$, $C_3 = 5 \text{ } \mu\text{F}$. Vypočítejte jejich výslednou kapacitu, jestliže:
 - kondenzátory jsou zapojeny paralelně
 - kondenzátory jsou zapojeny sériově
($10 \text{ } \mu\text{F}$; $0,97 \text{ } \mu\text{F}$)
- K dispozici máme tři nenabitě kondenzátory o kapacitách $C_1 = 2 \text{ } \mu\text{F}$, $C_2 = 3 \text{ } \mu\text{F}$, $C_3 = 5 \text{ } \mu\text{F}$ připojené ke zdroji napětí 12 V. Vypočítejte jejich výslednou kapacitu a náboj a napětí na jednotlivých kondenzátorech, jestliže kondenzátory jsou zapojeny paralelně.
($10 \text{ } \mu\text{F}$; $24 \text{ } \mu\text{C}$; $36 \text{ } \mu\text{C}$; $60 \text{ } \mu\text{C}$; 12 V)
- K dispozici máme tři nenabitě kondenzátory o kapacitách $C_1 = 2 \text{ } \mu\text{F}$, $C_2 = 3 \text{ } \mu\text{F}$, $C_3 = 5 \text{ } \mu\text{F}$ připojené ke zdroji napětí 12 V. Vypočítejte jejich výslednou kapacitu a náboj a napětí na jednotlivých kondenzátorech, jestliže kondenzátory jsou zapojeny sériově. ($0,97 \text{ } \mu\text{F}$; $11,6 \text{ } \mu\text{C}$; $5,8 \text{ V}$; $3,9 \text{ V}$; $2,3 \text{ V}$)
- Ke dvěma paralelně spojeným kondenzátorům připojíme třetí do série. Všechny kondenzátory jsou stejné a mají obdélníkové desky o rozměru 50 cm x 30 cm vzdálené od sebe 3 mm. Určete celkovou kapacitu zapojení kondenzátorů.
(295 pF)

Elektrický proud

10. Galvanický článek s vnitřním odporem $0,2 \Omega$ má elektromotorické napětí $1,8 \text{ V}$. Vypočítejte proud tekoucí obvodem a svorkové napětí, jestliže je článek připojen k vnějšímu odporu $0,7 \Omega$. (2 A)
11. Elektromotorické napětí akumulátoru je 36 V . Připojíme-li k němu spotřebič, poklesne napětí na svorkách akumulátoru na 20 V , přičemž spotřebičem prochází proud 4 A . Určete vnitřní odpor akumulátoru. (4 Ω)
12. Jestliže z baterie odebíráme proud 3 A , je svorkové napětí 24 V . Při odběru proudu 4 A klesne svorkové napětí na 20 V . Vypočítejte vnitřní odpor baterie a elektromotorické napětí baterie. (4 Ω ; 36 V)
13. Ke zdroji stálého napětí 6 V jsou paralelně připojeny odpory 20Ω a 30Ω . Určete celkový proud a proud tekoucí jednotlivými odpory v pořadí jak jsou odpory zadány. (0,5 A; 0,3 A; 0,2 A)
14. Drát dlouhý 4 m o průměru 6 mm má odpor $15 \text{ m}\Omega$ a je k němu přiloženo napětí 23 V .
Určete: a) Jaká je hustota proudu v drátu? b) Vypočítejte rezistivitu materiálu drátu. (54 258 080 $\text{A}\cdot\text{m}^{-2}$; $1,06\cdot 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$)
15. Dva rezistory s odpory 2Ω a 4Ω jsou zapojeny sériově. Další dva rezistory s odpory 3Ω a 1Ω jsou zapojeny také sériově. Obě větve rezistorů jsou spojeny paralelně a zapojené ke zdroji stejnosměrného napětí. ($U_e = 6 \text{ V}$, $R_i = 0,2 \Omega$). Vypočítejte proudy procházející jednotlivými větvemi. (0,924 A, 1,385 A)
16. Sestavte a запиšte pro obvod na obrázku rovnice pro řešení podle I. a II. Kirchhoffova zákona a určete proudy tekoucí odpory R_1, R_2, R_3 .



Magnetické pole, elektromagnetické pole

17. Jádru helia (2 protony a 2 neutrony) vlétlo rychlostí $20\,000\text{ km}\cdot\text{s}^{-1}$ do magnetického pole o indukci $0,3\text{ T}$ kolmo na indukční čáry pole. Určete, jak velká síla bude na jádro helia působit a s jakým poloměrem trajektorie se bude pohybovat?

Hmotnost protonu $1,673\cdot 10^{-27}\text{ kg}$, hmotnost neutronu $1,675\cdot 10^{-27}\text{ kg}$. ($1,9\cdot 10^{-12}\text{ N}$; $1,4\text{ m}$)

18. V pracovní komoře cyklotronu o poloměru 2 m se pohybují protony. Magnetická indukce uvnitř komory má velikost $0,5\text{ T}$.

Určete maximální rychlost protonů. Hmotnost protonu $1,673\cdot 10^{-27}\text{ kg}$. ($9,58\cdot 10^7\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$)

19. Jakou rychlostí se pohyboval proton ($m_p = 1,673\cdot 10^{-27}\text{ kg}$, $Q_p = 1,602\cdot 10^{-19}\text{ C}$) v magnetickém poli o magnetické indukci $B = 1\text{ T}$, pokud jeho trajektorii byla kružnice o poloměru $r = 60\text{ cm}$?

S jakou frekvencí obíhal proton po kružnici? ($5,75\cdot 10^7\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $15,26\text{ MHz}$)

20. Vodič o hmotnosti 20 g a délce $0,6\text{ m}$ je v magnetickém poli o indukci 10 mT . Vodič svírá s indukčními čarami úhel 30° . S jak velkým zrychlením se bude pohybovat, projde-li jím náboj 120 C za 15 s ?

($1,2\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$)

21. Vodič, kterým prochází proud 1 A a který má obsah příčného průřezu 1 mm^2 , se pohybuje v homogenním magnetickém poli se stálým zrychlením $2\text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$ kolmo na směr indukčních čar. Hustota látky vodiče je $2500\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Určete velikost magnetické indukce pole. (5 mT)

22. Příčný vodič je připojen na napětí 1000 V a má odpor $10\ \Omega$. Jak daleko od vodiče má magnetická indukce velikost 1 mT ? (2 cm)

23. Dva přímé vodiče jsou od sebe vzdálené 15 cm . Jak velká síla mezi nimi bude působit na 1 metr délky, projde-li jedním vodičem náboj 200 C za 10 s a druhým vodičem projde náboj 50 C za 10 s ?

($1,33\cdot 10^{-4}\text{ N}$)

24. Válcovou cívku se 120 závitů prochází proud $7,5\text{ A}$. Magnetický indukční tok v dutině cívky je $2,3\text{ mWb}$. Vypočítejte energii magnetického pole cívky. ($1,04\text{ J}$)

25. Indukčnost cívky o 500 závitěch je 8 mH . Vypočtete magnetický indukční tok cívku, jestliže jí protéká proud 6 mA . ($9,6\cdot 10^{-8}\text{ Wb}$)

26. V homogenním magnetickém poli umístíme rovinnou čtvercovou smyčku o straně 20 cm a odporu $20\text{ m}\Omega$ tak, že magnetická indukce o velikosti 2 T je kolmá k rovině smyčky. Jestliže protáhneme smyčku tak, že dvě protilehlé se vzdálí a zbývající dvě přiblíží, zmenší se plocha smyčky. Za dobu $0,2\text{ s}$ zmenšíme plochu až na nulu. Jaké je a) průměrné indukované elektromotorické napětí, b) průměrný indukovaný proud ve smyčce během tohoto časového intervalu? ($0,4\text{ V}$; 20 A)

27. Čtvercový závit o straně 50 mm se nachází v magnetickém poli a jeho rovina svírá s vektorem magnetické indukce úhel 30° . Jak velké napětí se indukuje v závitě, jestliže za dobu $0,3\text{ s}$ klesne velikost vektoru magnetické indukce o $0,6\text{ T}$? ($2,5\text{ mV}$)

28. Určete elektromotorické napětí, které se indukuje v cívce s vlastní indukčností $0,05\text{ H}$, když v ní proud rovnoměrně klesne za 3 s z hodnoty 20 A na nulu. ($0,33\text{ V}$)

29. Magnetická indukce homogenního magnetického pole je 0,5 T. Rovina kruhové smyčky o poloměru 5 cm svírá se směrem indukce úhel 60° . Určete průměrnou velikost indukovaného napětí, jestliže se tento úhel za 0,02 s změní na 30° . (0,07 V)
30. Určete maximální elektromotorické napětí, které se může indukovat v rovinné cívce se 4 000 závitů o středním poloměru 120 mm, rotující s frekvencí 30 Hz v zemském magnetickém poli o velikosti magnetické indukce $5 \cdot 10^{-5}$ T. (1,7 V)
31. Dva solenoidy jsou částí indukční cívky v automobilu. Jestliže proud solenoidem klesne z 6 A na nulu za 2,5 ms, indukuje se na druhém solenoidu elektromotorické napětí 30 kV. Jaká je jejich vzájemná indukčnost? (12,5 H)
32. Dvě cívky mají vůči sobě pevnou polohu. Jestliže 1. cívkou proud neteče a proud 2. cívkou roste rychlostí 15,0 A/s, na 1. cívce vzniká elektromagnetické napětí 25,0 mV. Určete:
 a) Jaká je vzájemná indukčnost cívek?
 b) Když poteče 2. cívkou nulový proud a 1. cívkou proud 3,60 A, jaký je celkový magnetický tok 2. cívkou? (1,66 · 10⁻³ H ; 6 · 10⁻³ Wb)
33. Oscilační obvod se skládá z cívky vlastní indukčnosti 0,07 H a deskového kondenzátoru, jehož každá deska má plošný obsah 0,45 m². Prostor mezi deskami, jejichž vzdálenost je 0,1 mm, je vyplněn parafinovým papírem s relativní permitivitou 2. Vypočítejte periodu vlastních kmitů T obvodu, je-li elektrický odpor obvodu zanedbatelný. (4,7 · 10⁻⁴ s)
34. Amplituda střídavého napětí je 300 V. Kmitočet 50 Hz. Za jak dlouho po projití nulovou polohou dosáhne okamžité napětí hodnoty 30 V? (0,3 ms)
35. Oscilační obvod se skládá z cívky o indukčnosti 0,1 H a kondenzátoru o kapacitě 20 μF. Při kmitech obvodu dosahuje maximální napětí na kondenzátoru hodnoty 4 V.
 a) Napište rovnici popisující závislost okamžité hodnoty napětí kondenzátoru na čase.
 b) Určete energii elektrického pole kondenzátoru a energii magnetického pole cívky v okamžiku, kdy je napětí na kondenzátoru nulové. ($u = 4 \sin 707 t$; 1,6 · 10⁻⁴ J)
36. Sériový obvod střídavého proudu je tvořen rezistorem o odporu 90 Ω, cívkou o indukčnosti 1,3 H a kondenzátorem o kapacitě 10 μF. Obvod je připojen ke zdroji střídavého napětí o amplitudě 100 V a frekvenci 50 Hz. Napište rovnice pro okamžité hodnoty napětí a proudu v obvodu, jestliže počáteční fáze proudu je nulová. ($I_m = 0,787$ A; $\varphi = 45^\circ$)
37. Rezistor o elektrickém odporu 50 Ω je zapojen do série s cívkou o indukčnosti 100 mH (odpor vinutí je zanedbatelný) a kondenzátorem o kapacitě 1,0 μF. Obvod je připojen ke zdroji proměnné frekvence při amplitudě napětí 12 V. Určete:
 a) amplitudu proudu v obvodu při frekvenci zdroje 50 Hz,
 b) určete fázové posunutí mezi napětím a proudem při frekvenci zdroje 50 Hz,
 c) frekvenci zdroje, při které je obvod v rezonanci. (3,8 mA ; -90°; 503 Hz)

38. Vypočítejte vlnovou délku elektromagnetického vlnění vytvořeného ve vakuu vlastními kmity proudu v obvodu tvořeném cívku o vlastní indukčnosti 0,4 mH a kondenzátorem kapacity 1,2 nF. Elektrický odpor obvodu je zanedbatelný. (1305 m)
39. V oscilačním obvodu je zapojen kondenzátor s proměnnou kapacitou (60 pF - 400 pF) a cívka o indukčnosti 0,4 μ H. Vypočítejte rozsah frekvencí vlastního kmitání oscilátoru. (12,5 MHz -32 MHz)
40. Oscilační obvod přijímače, který se skládá z cívky o indukčnosti 0,1 μ H a z kondenzátoru s proměnnou kapacitou, je naladěný na rozhlasový vysílač pracující na vlnové délce 3,11 m. Určete:
 a) odpovídající frekvenci rozhlasového vysílání
 b) konkrétní nastavenou hodnotu kapacity kondenzátoru přijímače. (9,6.10⁷ Hz; 27,2 pF)

Geometrická optika

41. Index lomu ledu je 1,31, vody 1,33, oleje 1,47, skla 1,51. Jaká je rychlost světla v uvedených prostředích? ($v = c/n$)
42. Žluté světlo sodíkové lampy dopadá ze vzduchu ($n=1$) na stěnu diamantu pod úhlem 68°; lomený paprsek je kolmý na odražený paprsek. Jaký je index lomu diamantu pro použité světlo? (2,47)
43. Bodový zdroj světla je ponořen 80 cm pod hladinou vody. Určete průměr kruhu na povrchu, ve kterém světlo vystupuje z vody. (1,82 m)
44. Index lomu benzenu je 1,8. Jaký je mezní úhel pro světelný paprsek procházející z benzenu směrem do vzduchu? (33,75°)
45. Totální odraz v daném skleněném vlákne umístěném ve vzduchu nastává při úhlu 45°. Určete:
 a) index lomu skla
 b) jak se změní tento úhel, jestliže vlákno ponoříme do vody o indexu lomu 1,33? (1,41; 70,6°)
46. Vypuklým zrcadlem byl získán zdánlivý a přímý obraz předmětu ve vzdálenosti 12 cm od vrcholu zrcadla. V jaké vzdálenosti je umístěn předmět, je-li poloměr křivosti zrcadla 40 cm? (-30 cm)
47. Předmět vysoký 2 cm stojí kolmo na optickou osu ve vzdálenosti 12 cm od vrcholu kulového zrcadla o poloměru 16 cm. Určete polohu a vlastnosti obrazu, je-li zrcadlo duté. (-24 cm; Z = -2)
48. Předmět o výšce 7 cm je umístěn kolmo k optické ose ve vzdálenosti 14 cm od dutého kulového zrcadla s ohniskovou vzdáleností 10 cm. Kde se vytvoří obraz předmětu vytvořený zrcadlem a jak bude vysoký? (-35 cm, Z = -2,5)
49. Dutým zrcadlem pozorují vlastní oko ze vzdálenosti $l = 30$ cm od vrcholu zrcadla. Oko vidím dvojnásobně zvětšené. Nakreslete chod paprsků a určete poloměr křivosti zrcadla. (-120 cm)

50. Jakou ohniskovou vzdálenost má kulové zrcadlo, jestliže obraz předmětu vytvořený tímto zrcadlem je čtyřnásobně zmenšený, skutečný a nachází se ve vzdálenosti 12 cm od zrcadla? (-9,6 cm)
51. Spojnou čočkou byl získán skutečný a převrácený obraz předmětu, který je umístěn ve vzdálenosti 12 cm před čočkou. V jaké vzdálenosti od čočky se vytvoří obraz, je-li ohnisková vzdálenost čočky 4 cm? (6 cm)
52. Obraz předmětu vysokého 10 cm a umístěného 15 cm před rozptylnou čočkou je vysoký 6 cm. Určete polohu obrazu a jeho vlastnosti. (-9 cm; $Z = 0,6$)
53. Tenká čočka s ohniskovou mohutností -10 D zobrazuje objekt umístěný 0,05 m před čočkou. Nalezněte vzdálenost obrazu od čočky a charakterizujte jej. Nakreslete odpovídající chod paprsků čočkou. (-0,033 m)
54. Brýlovou spojnou čočkou s optickou mohutností 4 dioptrie zobrazujeme předmět, který je 50 mm před čočkou. Lze vytvořený obraz zobrazit na stínítku? Odpověď zdůvodněte. (ne)
55. Člověk vidí ostře předměty do vzdálenosti 80 cm. Určete optickou mohutnost čoček v brýlích, které mu umožní vidět vzdálené předměty ostře. (-1,25 D)

Vlnová optika

56. Určete index lomu n emailové destičky, na které při dopadu světelných paprsků pod úhlem $\alpha = 58^\circ$ budou odražené paprsky úplně polarizované. (1,6)
57. Při dopadu žlutého světla sodíkové výbojky o vlnové délce 589 nm na skleněnou desku s vyleštěným povrchem umístěnou ve vzduchu bylo odražené světlo úplně polarizováno. Určete relativní index lomu daného skla vzhledem ke vzduchu, jestliže dopadající paprsky svírají s rovinou skla úhel 33° . (1,53)
58. Úhel úplné polarizace pro rozhraní vzduch - diamant je 68° . Určete:
 a) jaký je index lomu pro diamant
 b) pod jakým úhlem se láme paprsek monochromatického světla, jestliže úhel dopadu paprsku je úhel úplné polarizace. (2,48; 22°)
59. Tenká vrstva acetonu o indexu lomu 1,25 pokrývá tlustou skleněnou desku o indexu lomu 1,50. Bílé světlo dopadá kolmo na vrstvu. V odraženém světle pozorujeme minimum pro 600 nm. Vypočítejte nejmenší možnou tloušťku acetonové vrstvy. (120 nm)
60. Na olejovou skvrnu (tloušťky 0,2 μm) na vodní hladině dopadá kolmo bílé světlo. Určete, jaká barva se nebude odrážet, a která se odrazí nejvíce. Předpokládejte, že rychlost šíření světla v oleji je $2 \cdot 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. (max. 400 nm; min. 600 nm)
61. Mýdlová blána o indexu lomu 1,33 se při kolmém dopadu světla jevila jako modrá (450 nm). Jakou měla tloušťku? (84,6 nm)
62. Určete index lomu skleněné fólie tloušťky $5,4 \cdot 10^{-7}\text{ m}$, je-li osvětlena kolmo bílým světlem a odpovídá-li v odraženém světle vlnová délka 480 nm maximu 3. řádu. (1,11)

63. Na skleněné podložce o indexu lomu 1,5 je napařena vrstva laku tloušťky 0,5 μm s indexem lomu 1,6. Určete, které vlnové délky z viditelného spektra budou chybět v kolmo odraženém světle. (533 nm; 400 nm)
64. Určete polohu prvního maxima a prvního minima v Youngově experimentu se světlem o vlnové délce 500 nm. Vzdálenost štěrbin je 1 mm, vzdálenost stínítka 5 m. (2,5 mm; 1,25 mm)
65. Mřížka má 1000 vrypů na 1 mm. Kolik maxim dáva ve fialovém světle ($\lambda=400$ nm)? (5)
66. Paprsek laseru o vlnové délce 632,8 nm dopadá kolmo na mřížku a na stínítku umístěném kolmo na směr paprsku ve vzdálenosti 1 m od mřížky vytvoří interferenční obrazec. Maximum 1. řádu je od maxima nultého řádu vzdáleno o 120 mm. Určete mřížkovou konstantu. Určete polohu druhého maxima. (0,24 m)
67. Difrakční mřížka široká 20,0 mm má 6000 vrypů. Vypočítejte vzdálenost mezi sousedními vrypy. Pro které úhly nastanou interferenční maxima, má-li dopadající záření vlnovou délku 589 nm? ($3,33 \cdot 10^{-6}$ m; $10,2^\circ \dots$)
68. Určete kolik vrypů na 1 mm má optická mřížka, jestliže při osvětlení monochromatickým světlem je maximum druhého řádu ve vzdálenosti 20 cm od maxima nultého řádu. Vzdálenost stínítka od mřížky je 3 metry a vlnová délka světla je 750 nm. (44)

Základy kvantové fyziky

69. Teplota lidské pokožky je přibližně 35°C . Jaká vlnová délka odpovídá záření, které je emitováno pokožkou a v jaké oblasti spektra elektromagnetického záření se nachází? ($9,4 \cdot 10^{-6}$ m)
70. Počáteční termodynamická teplota černého tělesa byla 2000 K. Vypočítejte o jakou hodnotu se tato teplota změní, jestliže vlnová délka, které přísluší maximální hodnota spektrální hustoty vyzařování vzroste o 500 nm. (514 K)
71. Hvězda má povrchovou teplotu 30000 K. Na jakou vlnovou délku připadá maximum energie vyzářené touto hvězdou? Kolik energie vyzáří hvězda za 1 hodinu z 1 m^2 svého povrchu? (96,3 nm; $1,65 \cdot 10^{14}$ J)
72. Vlnová délka příslušející maximální hodnotě energie vyzařované z povrchu Slunce je přibližně 500 nm. Považujte Slunce za černé těleso a vypočítejte:
- teplotu na povrchu Slunce
 - intenzitu vyzařování z povrchu Slunce
 - kolik energie vyzáří Slunce za 1 hodinu z 1 m^2 svého povrchu?
- (5780 K; $6,3 \cdot 10^7 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$; $2,2 \cdot 10^{11}$ J)
73. Vypočítejte proud, který musí procházet kovovým vláknem o průměru 0,1 mm, nacházejícím se ve vyčerpané baňce, aby jeho teplota měla stálou hodnotu 2600 K. Předpokládejte, že povrch vlákna

vyzařuje jako černé těleso. Zanedbejte ztráty tepla způsobené vedením tepla. Rezistivita materiálu vlákna při dané teplotě je $5,6 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.

(10,7 A)

74. Určete rezistivitu materiálu, z něhož je vyrobeno vlákno o průměru 0,12 mm, které se nachází ve vyčerpané baňce, prochází jím proud 2,23 A a jeho teplota je udržována na stálé hodnotě 2400 K. Předpokládáme, že vlákno vyzařuje energii jako absolutně černé těleso. Tepelné ztráty spojené s vedením tepla zanedbejte. (1,6 · 10⁻⁶ Ω · m)
75. Při ozáření fotokatody ultrafialovým zářením o kmitočtu $2,2 \cdot 10^{15}$ Hz je třeba k zastavení fotoelektrického proudu působit na emitované elektrony brzdným napětím 6,6 V. Určete výstupní práci kovu ze kterého je zhotovena fotokatoda. (2,5 eV)
76. Mezní vlnová délka záření vyvolávající fotoelektrický jev u draslíku je 577 nm. Jaká je minimální energie světelného kvanta, při níž na draslíku dochází k fotoemisi? Určete maximální energii fotoelektronů, které byly z draslíku uvolněny světlem o vlnové délce 400 nm. (2,15 eV; 0,95 eV)
77. Jakou rychlostí vyletují elektrony z povrchu destičky z cesia, která je osvětlována monofrekvenčním světlem o vlnové délce 600 nm, výstupní práce cesia je 1,935 eV? (2,17 · 10⁵ m · s⁻¹)
78. Lze při demonstraci fotoelektrického jevu pomocí destičky z cesia použít viditelné světlo, jestliže hodnota výstupní práce cesia je 1,935 eV? (ano)
79. Při Comptonově rozptylu rentgenového záření na vzorku uhlíku mají fotony rozptýlené pod úhlem 45° od původního směru vlnovou délku $2,1 \cdot 10^{-12}$ m. Jaká je vlnová délka dopadajícího záření? Jakou energii předá dopadající foton elektronu po srážce? (1,39 · 10⁻¹² m; 4,8 · 10⁻¹⁴ J)
80. Po dopadu svazku rentgenového záření o vlnové délce $1 \cdot 10^{-10}$ m na destičku z tuhy dochází ke Comptonově jevu. Určete:
- a) vlnovou délku rozptýleného záření odchýleného od původního směru o úhel 90°
 - b) energii, kterou získá elektron při srážce
- (1,02 · 10⁻¹⁰ m; 4,7 · 10⁻¹⁷ J)
81. Rentgenové záření o vlnové délce 22 pm se rozptyluje na uhlíkovém terči. Jaká je vlnová délka svazku rozptýleného pod úhlem 85° vůči dopadajícímu svazku? (2,42 · 10⁻¹¹ m)
82. Určete napětí na rentgenové lampě, je-li známo, že rentgenové záření vysílané lampou neobsahuje vlnové délky kratší než $2,06 \cdot 10^{-11}$ m. (60,3 kV)
83. Určete, jakým napětím byl urychlen elektron, jestliže vlnová délka příslušné de Broglieovy vlny je $1 \cdot 10^{-10}$ m? (150 V)
84. V obrazovce televizního přijímače jsou elektrony urychleny napětím 15 kV. Jaká je maximální rychlost a de Broglieho vlnová délka těchto elektronů? (7,3 · 10⁴ m · s⁻¹; 1 · 10⁻¹¹ m)

Atomová fyzika, fyzika atomového jádra

85. Jaká je energie prvního excitovaného stavu elektronu v atomu vodíku? Jakou energii vyzáří při přechodu do základního stavu? Jakou vlnovou délku a barvu bude mít pozorovaná spektrální čára?
(-3,38 eV; 10,22 eV; 122 nm)
86. Určete energii a frekvenci fotonu, který se vyzáří při přechodu elektronu z třetí do druhé energetické hladiny v atomu vodíku. Energie elektronu v základním stavu je -13,6 eV.
(1,9 eV; $4,5 \cdot 10^{14} \text{ s}^{-1}$)
87. Určete rozsah vlnových délek spektrálních čar Balmerovy série (přechod z n-té kvantové dráhy na druhou kvantovou dráhu).
(367 nm; 660,5 nm)
88. Pomocí Pauliho principu stanovte, jaký je největší možný počet elektronů na atomové slupce, které přísluší hlavní kvantové číslo $n = 4$.
(32)
89. Určete přeměnovou konstantu radioaktivní látky, víte-li, že za hodinu klesne její aktivita o 10 %. Jaký je poločas přeměny této radioaktivní látky?
(6,6 h)
90. V dřevěné třísce se zmenšil obsah radioaktivního nuklidu uhlíku na 65 % původní hodnoty. Určete přibližné stáří dřeva. Poločas rozpadu radioaktivního nuklidu uhlíku je 5 570 let.
(≈ 3461 let)
91. Při určování stáří pohřebního člunu z hrobky Sesostrita III. bylo zjištěno, že koncentrace uhlíku v dřevě, z kterého byl člun vyrobený, je přibližně $N = 0,645 N_0$, kde N_0 je koncentrace uhlíku v současných živých organizmech. Určete stáří člunu jestliže poločas rozpadu uhlíku je 5730 let.
(≈ 3523 let)
92. Určete přeměnovou konstantu radioaktivního nuklidu, jestliže za čas 1 h klesne počet dosud nepřeměněných jader tohoto nuklidu o 3,8 %.
($1,1 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$)
93. Vypočítejte, kolik procent určitého počtu jader ^{222}Rn s přeměnovou konstantou $0,0075 \text{ h}^{-1}$ se přemění za jeden den.
(16,5 %)
94. Radioaktivní izotop rtuti ^{197}Hg se rozpadá na zlato ^{197}Au s přeměnovou konstantou $0,0108 \text{ h}^{-1}$. Určete jeho poločas přeměny. Jaká část rtuti zůstane ve vzorku po době rovné třem poločasům rozpadu a jaká část po době 10,0 dní?
(2,67 dne; 12,5 %; 7,5 %)
95. Poločas rozpadu určitého radioaktivního izotopu je 6,5 h. Je-li na počátku $48 \cdot 10^{19}$ atomů tohoto izotopu, určete počet, který zůstane po 26 h.
($\approx 3 \cdot 10^{19}$)
96. Vzorek radioaktivního materiálu, který se přeměňuje přeměnou alfa, obsahuje 10^{15} atomů a má aktivitu $6,5 \cdot 10^7 \text{ Bq}$. Určete počet vysílaných částic alfa za 1 s a poločas přeměny.
($6,5 \cdot 10^7$; $6,5 \cdot 10^{-8} \text{ s}^{-1}$)
97. Vzorek stroncia vykazuje aktivitu $3,2 \cdot 10^5 \text{ Bq}$. Poločas přeměny je 28,8 roku. Jakou aktivitu bude vykazovat vzorek za 8 let?
($2,6 \cdot 10^5 \text{ Bq}$)
98. Určete přeměnovou konstantu radioaktivní látky, víte-li, že za hodinu klesne její aktivita o 15 %. Jaký je poločas přeměny této radioaktivní látky?
($4,5 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$; 4,26 h)

99. Po průchodu záření γ o energii 1,2 MeV vzduchovou vrstvou tloušťky 1 km bylo detekováno 3% z původního počtu fotonů. Vypočítejte lineární součinitel zeslabení a polotloušťku vzduchu pro toto záření.
($3,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}^{-1}$; 198 m)