

# OBSAH

<b>PŘEDMLUVA</b> .....	<b>4</b>
<b>1 ZÁKLADNÍ POZNATKY O JADERNÉ ENERGII</b> .....	<b>5</b>
1.1 Částicové složení látek. Periodická soustava prvků. Elektrický náboj atomu .....	5
1.2 Jaderná energie .....	9
<b>2 ELEKTRICKÝ NÁBOJ. ELEKTRICKÉ POLE</b> .....	<b>11</b>
2.1 Elektrický náboj tělesa .....	11
Elektrování těles .....	11
Elektroskop .....	15
Vodiče a izolanty .....	18
2.2 Elektrické pole .....	20
Siločáry elektrického pole .....	20
Vodič v elektrickém poli .....	24
Izolant v elektrickém poli .....	26
Elektrické napětí .....	28
Kondenzátor .....	29
<b>3 ELEKTRICKÝ OBVOD</b> .....	<b>31</b>
3.1 Vedení elektrického proudu v kovech. Sestavení elektrického obvodu .....	31
3.2 Měření elektrického proudu .....	33
3.3 Měření elektrického napětí .....	35
3.4 Rozvětvený elektrický obvod .....	36
3.5 Vedení elektrického proudu v kapalinách a plynech .....	41
3.6 Obtížnější úlohy 3. kapitoly .....	44
<b>4 ZÁKONY ELEKTRICKÉHO PROUDU V OBVODECH</b> .....	<b>50</b>
4.1 Ohmův zákon. Elektrický odpor .....	50
4.2 Závislost elektrického odporu na vlastnostech vodiče .....	54
4.3 Výsledný odpor rezistorů spojených v elektrickém obvodu za sebou .....	55
4.4 Výsledný odpor rezistorů spojených v elektrickém obvodu vedle sebe .....	60

4.5 Elektrická práce. Elektrický příkon .....	67
4.6 Řešené obtížnější úlohy 4. kapitoly .....	71
<b>5 ELEKTROMAGNETICKÉ JEVY .....</b>	<b>79</b>
5.1 Magnetické vlastnosti látek .....	79
5.2 Magnetické pole vodiče s elektrickým proudem .....	81
5.3 Elektromagnetická indukce .....	85
5.4 Střídavý proud .....	91
Veličiny střídavého proudu a střídavého napětí .....	91
Transformátor .....	95
<b>6 VEDENÍ ELEKTRICKÉHO PROUDU V POLOVODIČÍCH</b> .....	<b>100</b>
<b>7 AKUSTIKA .....</b>	<b>109</b>
<b>8 ZEMĚ A VESMÍR .....</b>	<b>115</b>
<b>9 ELEKTROMAGNETICKÉ ZÁŘENÍ .....</b>	<b>118</b>
<b>10 UMÍŠ ODPOVĚDĚT – TESTY .....</b>	<b>119</b>
<b>11 VÝSLEDKY ÚLOH A TESTŮ .....</b>	<b>141</b>

Ukázka titulu Nakladatelství Prometheus <https://prometheus-nakl.cz>

## PŘEDMLUVA

Milí mladí přátelé,

třetí díl Sbírký úloh z fyziky je posledním dílem v řadě úloh fyziky na základní škole. Všechny tři díly obsahují asi dva tisíce úloh z učiva základní školy nebo nižších ročníků víceletých gymnázií. Sbírký úloh z fyziky budou vaším pomocníkem při procvičování, opakování a prohlubování učiva fyziky, při přípravě na Fyzikální olympiádu a Archimédiádu i při přípravě na zkoušky a následnému studiu na střední škole. Učitelům fyziky může být Sbírký úloh inspirací pro metodickou práci.

Poznámky a návody k řešení úloh najdete na začátku prvního dílu. Na konci třetího dílu je uvedena literatura, kde najdou zájemci další úlohy a pokusy z fyziky.

Při řešení úloh budete používat Tabulky pro základní školu. Protože se na ně často odvoláváme, používáme v textu název „tabulky“ nebo zkratku (např. F12).

O vypracování úloh se provádí záznam. Protože budete kreslit hodně náčrtů a grafů, doporučujeme vám sešit se čtverečkovým papírem. Úlohy ve sbírkách mají různou obtížnost. Nepředpokládáme, že vyřešíte všechny úlohy, ale pokuste se jich vyřešit co nejvíce. K tomu vám hodně trpělivosti a úspěchů při řešení přeje

autor

### Význam použitých značek

problémová úloha



obtížnější úloha



experimentální úloha



velmi obtížná úloha



historická poznámka



# 1 ZÁKLADNÍ POZNATKY O JADERNÉ ENERGII

## 1.1 Částicové složení látek. Periodická soustava prvků. Elektrický náboj atomu

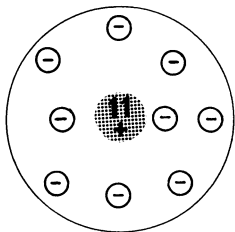
- Zjisti, co je společné a co je rozdílné v následujících větách:
  - Atom je částice látky složená z jádra a obalu. Z atomů jsou složeny všechny látky.
  - Prvek je chemická látka složená z atomů, které mají stejné protonové číslo. Protonové číslo  $Z$  vyjadřuje počet protonů v jádře atomu.
  - Molekula je částice látky složená ze dvou nebo více sloučených atomů.  $Z$  molekul je složena většina látek.
  - Sloučenina je látka složená ze sloučených atomů více prvků.
- Ze kterých částí se skládá atom?
- Ze kterých částic je složeno jádro atomu a z kterých obal atomu?
- Čím se vyjadřuje složení atomu?
- Znáš chemický prvek, který nemá alespoň jednu částici, z níž se obvykle skládá atom?
- Do 1. sloupce tabulky 1 napiš částice, ze kterých se skládá atom.
  - Napiš do tabulky (ano, ne), zda částice je součástí atomového obalu nebo atomového jádra.
  - Do 4. sloupce označ, jaký má částice elektrický náboj (pomocí symbolů  $+$ ,  $-$ ,  $n$ ).

Tabulka 1

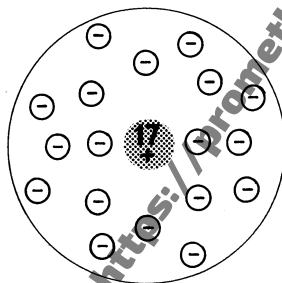
Název částice	Je v jádře	Je v obalu	Znaménko el. náboje

- Draslík je prvek na 19. místě v periodické soustavě prvků.
  - Napiš chemickou značku draslíku.

- a) Přiřaď k obrázkům příslušné označení (+, -, n = neutrální).  
 b) Jaký je počet neutronů v jádře, je-li nukleonové číslo uhlíku 12?  
 c) Napiš názvy částic, jejichž model je na obrázku 1b, c.
18. Jak se projevuje navenek sodík Na na obrázku 2 a chlor Cl na obrázku 3?

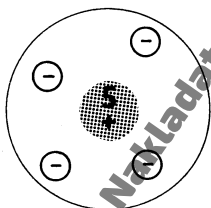


Obr. 2



Obr. 3

- a) Doplně k obrázkům příslušná znaménka.  
 b) Nukleonové číslo sodíku je 23. Kolik je v jádře neutronů?  
 c) Nukleonové číslo chloru je 35. Kolik je v jádře neutronů?
19. a) Napiš název částice, jejíž model je na obrázku 4.



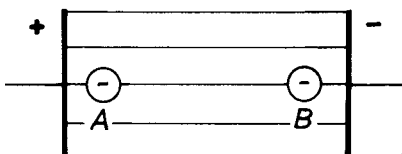
Obr. 4

- b) Jaký elektrický náboj má tato částice?  
 c) Urči pomocí tabulek prvek, z jehož atomu tato částice vznikla.
20. Urči elektrický náboj jádra atomu dusíku  $^{14}_7\text{N}$ , víš-li, že elementární elektrický náboj je  $e \doteq 1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ .

- c) Je nenabitý elektroskop v elektrickém poli skutečně „neelektrický“?

### Elektrické napětí

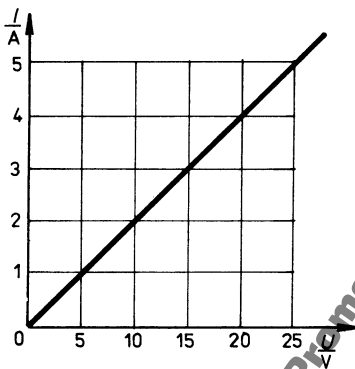
124. Nakresli obrázek 34 s částicí se záporným elektrickým nábojem, která se posune z bodu  $A$  do bodu  $B$ . Musí na částici působit vnější síla? Rozhodni, zda se při posunutí částice zvětší, zmenší, nebo nezmění její polohová energie v elektrickém poli. Odpověď zdůvodni.



Obr. 34

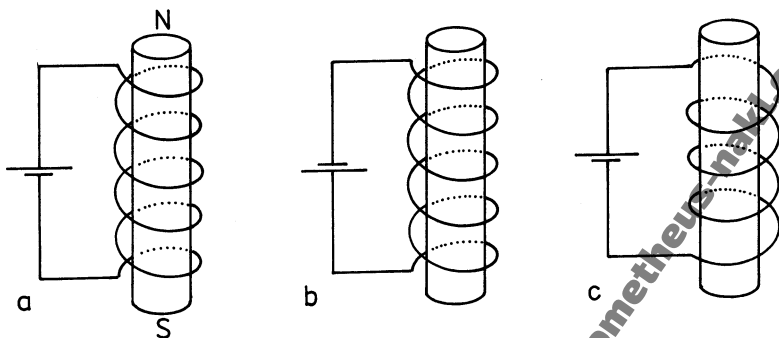
125. Částice s elektrickým nábojem se posune působením sil stejnorodého elektrického pole od jedné desky ke druhé. Nakresli obrázek, jestliže částicí je a) elektron, b) proton. Je práce vykonaná silou elektrického pole v obou případech stejná, nebo různá? Odpověď zdůvodni.
126. Jak změříme napětí mezi dvěma neuzemněnými zeledrovanými kovovými tělesy?
127. Vysvětli, jak používáme elektroskopu k zjištění, zda jisté těleso je zeledrované, k zjištění znaménka zeledrovaného tělesa, k měření elektrického napětí mezi dvěma vodiči. Jakou úpravu potřebuje elektroskop v posledním případě?
128. Jak změříme elektrické napětí mezi zeledrovaným izolovaným tělesem a zemí?
129. Jaké je elektrické napětí mezi zemí a tělesem, které je se zemí vodičvě spojeno? Odpověď ověř pokusem.

239. Ke zdroji napětí 300 V se připojí spotřebič o odporu 2,4 k $\Omega$ . Je možno použít miliampérmetr s rozsahem do 30 mA pro měření proudu procházejícího spotřebičem?
240. K napětí 230 V (ve spotřebitelské síti) je připojen vaříč, kterým prochází proud 4,0 A. Poruchou v síti se snížil proud na 2,2 A. Jak pokleslo napětí v zásuvce?
241. Na obrázku 62 je graf závislosti proudu na napětí pro daný spotřebič. Přečti z grafu, jaký proud prochází spotřebičem při napětí 5 V, 12,5 V. Urči odpor spotřebiče.



Obr. 62

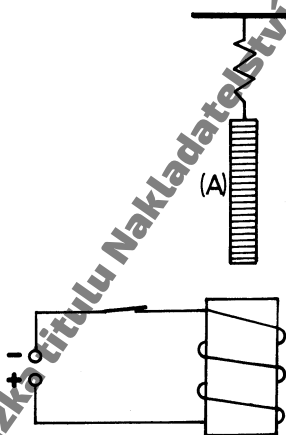
242. Na obrázku 63 jsou grafy závislosti proudu na napětí pro rezistory (I), (II). Z grafu urči
- elektrická napětí mezi konci rezistoru (I) a rezistoru (II), prochází-li každým z nich proud 0,4 A,
  - proudy procházející rezistorem (I) a rezistorem (II), je-li mezi konci každého z nich napětí 30 V,
  - odpory rezistoru (I) a rezistoru (II).
243. Při elektrickém napětí 16 V mezi konci rezistoru prochází jím elektrický proud 0,2 A. Jaký proud bude tímto rezistorem procházet, připojíme-li jej ke zdroji napětí 48 V?
244. Jaký proud prochází spotřebičem o odporu 100  $\Omega$ , je-li připojen k napětí 2 V, 20 V, 200 V?



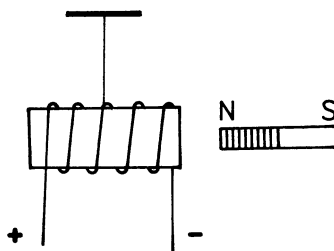
Obr. 102

420. Na obrázku 103 je zavěšena na pružině tyč z měkké oceli nad dutinou cívky.

- Vyznač šipkami směr elektrického proudu v závitech cívky.
- Označ magnetické póly cívky.
- Označ magnetické póly dočasného magnetu (A).
- Označ šipkou směr pohybu tyče (A).
- Jaká změna nastane, změníš-li navzájem póly zdroje napětí?



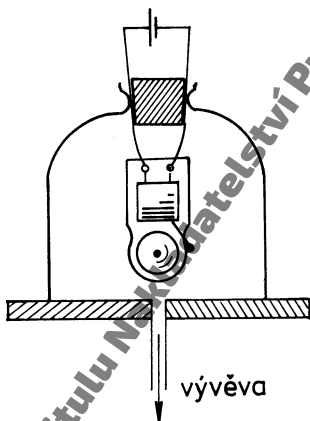
Obr. 103



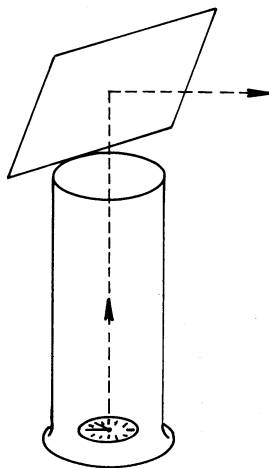
Obr. 104



- ➔ 543. Na otvory široké rovné trubice libovolné délky upevni napjaté membrány z tenké pryžové blány. Trubicu upevni ve vodorovném směru. U jedné membrány zavěs lehkou kuličku tak, aby se membrány dotýkala (obr. 135). Do druhé membrány lehce klepni. Co udělá kulička? Vysvětli jev, který pozoruješ.
- ➔ 544. Zavěs hodinky (budík) a vzdaluj se od nich do takové vzdálenosti, až jejich tikot neuslyšíš. Pak je polož na stůl a v téže vzdálenosti přilož k jeho desce ucho. Vysvětli rozdíl v hlasitosti zvuku.
545. Při koupání porovnej intenzitu zvuku, který vznikne klepáním dvou kamenů o sebe, šíří-li se zvuk vzduchem nebo vodou.
546. Za jakou dobu se rozšíří zvukový signál ve vzduchu do vzdálenosti 1 km za předpokladu, že se šíří stálou rychlostí?
- ➔ 547. Šíří se zvuk lépe zředěným vzduchem nebo vzduchem za normálního tlaku? Zařízení sestavíme podle obrázku 136 a začneme zředňovat vzduch pod skleněným zvonem vývěvy.



Obr. 136



Obr. 137

- ➔ 548. Proveď pokus podle obrázku 137 (použij skleněné desky). Všimni si, že při vhodném postavení desky je tikot slyšet nejsilněji, jindy

Ú	Zadání	Nabídka odpovědi
10.	K desce elektroskopu přiblížíme kladně zelektrovanou tyč. Dotkneme se desky prstem a potom odálíme prst a tyč.	<p>A. elektroskop bude nabit kladně</p> <p>B. elektroskop bude bez elektrického náboje</p> <p>C. elektroskop bude nabit záporně</p> <p>D. deska bude nabita záporně a ručka kladně</p>
11.	Částice ve stejnorodém poli s elektrickým nábojem se posune ve směru:	
12.	Na obrázku je kladně zelektrované těleso T. V různých vzdálenostech jsou zavěšeny kuličky se záporným nábojem. Ve které poloze kuličky je silové působení tělesa T na kuličku největší?	

### 10.3 Elektrický proud v kovech. Tepelné elektrické spotřebiče

Ú	Zadání	Nabídka odpovědi
1.	U které schematické značky je uveden chybný název?	<p>A.  žárovka</p> <p>B.  spínač</p> <p>C.  baterie el. článků</p> <p>D.  vodič</p>
2.	Ve kterém místě (A, B, C, D) je zapojen elektrický zvonek?	