ELEKTRICKÝ PROUD

1. Vodičem s odporem 15 ohmů prošel za 2 minuty elektrický náboj 30 C.

a. Kolik elektronů vodičem prošlo?
b. Jak velký proud prošel vodičem?
c. Jaké bylo napětí na konci vodiče?

2. Přímým vodičem délky d = 60 cm s elektrickým odporem R = 1,2 kΩ prochází konstantní proud I = 160 mA. Vypočítejte velikost intenzity elektrického pole v tomto vodiči za uvedených podmínek.

3. Telegrafní kabel z mědi (ρ_{Cu} = 0,017.10^{-6} Ω·m) mezi městy České Budějovice a Třeboň měl průřez S = 8 mm^2 a rezistenci R = 53 Ω. Jakou měl délku?

4. Určete hmotnost mědi potřebné na zhotovení dvouvodičového elektrického vedení délky 5 km, požaduje-li zadavatel, aby odpor vedení nepřekročil 5 Ω. Měrný elektrický odpor mědi je ρ_{Cu} = 0,017.10^{-6} Ω·m, její hustota je 8960 kg·m^{-3}.

5. Rezistor s odporem R = 3,8 Ω je zapojen k elektromotorickému napětí U_e = 12V. Obvodem prochází proud I = 3A. Určete vnitřní odpor zdroje, svorkové napětí a maximální proud (proud při zkratu).

6. Dává-li baterie proud 3 A, je její svorkové napětí 24 V. Při proudu 4 A, klesne svorkové napětí na 20 V. Jaké vnější odpory jsou v obou případech zapojeny do obvodu, jaký je vnitřní odpor baterie a její elektromotorické napětí?

7. Pokud k baterii připojíme vodič s R_1 = 3,95 Ω bude obvodem procházet proud I_1 = 3A, při odporu R_2 = 2,95 Ω proud I_2 = 4 A, Určete vnitřní odpor baterie.

8. Vlákno svítící žárovky o výkonu 1 kW při napětí 220 V má teplotu 1600 °C. Stanovte teplotní koeficient odporu tohoto vlákna, je-li jeho odpor za studena (při 0°C) 4 Ω.

9. Jak velký odpor má za studena (při 0°C) vlákno wolframové žárovky 60 W/220 V, vztahují-li se údaje na provozní teplotu 2 500°C. Teplotní součinitel odporu je 48·10^{-4} K^{-1}. Jak velký je proud při svícení a jak velký je nárazový proud v okamžiku rozsvícení?
[62 Ω; 273 mA; 3,5 A]

10. Platinový odporový teploměr (α_{Pt} = 3,9.10^{-3} K^{-1}) má při teplotě 20 ºC odpor 500 Ω. Odpor teploměru v rozpálené peci je 2500 Ω. Jaká je teplota pece?

11. Vláknem wolframové žárovky s teplotou 28 ºC prochází při napětí 10 V proud 300 mA. Určete teplotu vlákna svítící žárovky, pokud vláknem prochází proud 0,5 A a napětí na koncích vlákna je 220 V. (Teplotní součinitel odporu wolframu je α_W = 4,5.10^{-3} K^{-1}.)

12. Jaký odpor bychom museli předřadit žárovce o výkonu P = 3 W a pro napětí U = 6 V, chceme-li ji připojit k napětí U = 220 V? Nakreslete schéma zapojení.

13. Jaká úprava nám umožní použít miliampérmetru s rozsahem I_m = 200 mA a odporem cívky R_a = 2,8 Ω, k měření proudů do I'_m = 3 A? Nakreslete schéma zapojení.

14. Jaká úprava nám umožní použít voltmetr s maximálním povoleným napětím U_m= 25 V a vnitřním odporem R_a = 25 kΩ, k měření napětí do U'_m = 250 V?

15. Jaký odpor je třeba předřadit obloukové lampě, na níž je při průchodu proudu I_0 = 6 A spád napětí U_0 = 39 V, máme-li ji připojit ke zdroji napětí U = 60 V?

16. Demonstrační přístroj o rozsahu 0-1mA je třeba použít pro měření proudů do I'_m = 1 A. Stanovte odpor potřebného bočníku, je-li vnitřní odpor miliampérmetru R_a = 100 Ω.

17. Galvanometr má základní rozsah U_g = 200 mV a I_g = 1mA.

a. Jaký rezistor R_p je třeba galvanometru předřadit, chceme-li jej použít jako voltmetr s rozsahem U_{max} = 10 V?
b. Jaký rezistor R_b musíme připojit ke galvanometru, abychom s ním mohli měřit proud do I_{max} = 0,1A

V obou případech nakreslete a vysvětlete schéma zapojení.

18. Dva spotřebiče s odpory R_1 = 400 Ω a R_2 = 600 Ω jsou paralelně zapojeny a připojeny na napětí 300 V. Nakreslete schéma zapojení a určete elektrické proudy procházející spotřebiči. Řešte tutéž úlohu se sériově zapojenými spotřebiči.

19. Tři rezistory jsou zapojeny do série. Úbytek napětí na rezistoru R_1 = 36 Ω je U_1 = 9V. Při svorkovém napětí zdroje U = 120V určete napětí U_2 na rezistoru R_2 = 64 Ω a odpor R_3.

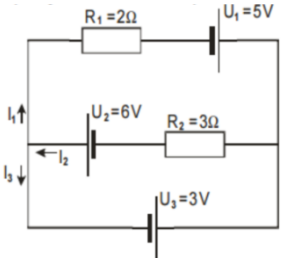
20. Proud I = 4A se větví do tří vodičů s odpory R_1 = 2 Ω, R_2 = 5 Ω, R_3 = 10 Ω. Vypočítejte celkový odpor zapojení a napětí zdroje. Nakreslete schéma zapojení a určete, jak velké proudy jsou v jednotlivých vodičích.

21. Dvě žárovky s příkony P_1 = 45 W a P_2 = 5 W jsou zapojeny paralelně ke zdroji, kterým prochází proud I = 3A. Určete proudy, které procházejí žárovkami.

22. Na kolik stejných částí je třeba rozdělit drát s odporem R_1 = 18 Ω, abychom jejich paralelním spojením dostali odpor R = 0,5 Ω?

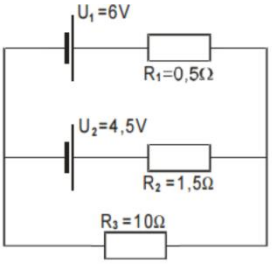
23. Z nikelinového drátu s měrným odporem $\rho = 0{,}40 \cdot 10^{-6}$ Ω·m a průměrem d = 0,5 mm máme zhotovit topnou spirálu, která bude při zapojení na napětí 120V dodávat 1667 kWh tepla. Jak dlouhý drát je k tomu třeba?

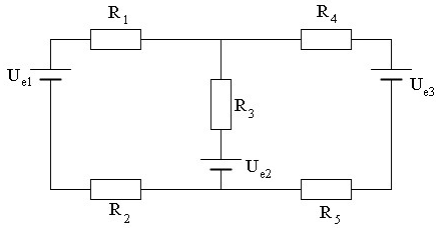
KIRCHHOFFOVY ZÁKONY



24. Vyřešte pomocí Kirchhoffových zákonů síť na obrázku vlevo.

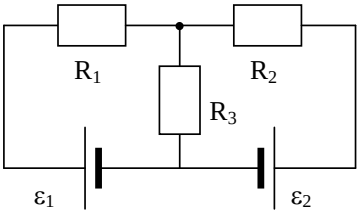
25. Vyřešte síť na obrázku vpravo pomocí Kirchhoffových zákonů.





26. Na dolním obrázku je obvod s těmito prvky: U_{e1} = 3 V, U_{e2} = U_{e3} = 6 V, R_3 = 4 Ω, R_1 = R_2 = 2 Ω, R_4 = R_5 = 2 Ω. Určete velikost a směr proudu v každé ze tří větví.

27. Vypočítejte proud jdoucí odporem R_3 v síti podle obrázku vpravo. Je dáno ε_1 = 20 V, ε_2 = 30 V, R_1 = 200 Ω, R_2 = 50 Ω, R_3 = 100 Ω.



příklad č.27

Klíč k řešení příkladů

1. $1{,}872\cdot10^{20}$;0,25A;3,75V
2. Zopakujte si definici intenzity — $320\,Vm^{-1}$
3. 25km
4. Vodiče ve dvojlince se chovají jako vodiče zapojené do série! — 3t
5. 0,2Ω;11,4V;60A
6. 8 Ω; 5 Ω; 4 Ω; 36 V
7. 0,05Ω
8. $6{,}94.10^{-3}\ K^{-1}$
9. 0,2Ω;11,4V;60A
10. 1046 ºC
11. 2739 ºC
12. 428 Ω
13. bočník 0,2 Ω
14. předřadný odpor 225 kΩ
15. 3,5 Ω
16. 0,1Ω
17. Předřadný odpor zapojujeme do série s voltmetrem, bočník paralelně s ampérmetrem. R_p=9800Ω; R_b=2,02Ω
18. zopakujte si výpočet odporů zapojených do série a paralelně — 0,5A; 0,75A; 1,25A; 0,3A
19. Ohmův zákon — 16V;380Ω
20. odpory zapojené paralelně a Ohmův zákon — 1,25Ω;5V;2,5A;1A;0,5A
21. Celkový příkon je součtem dílčích (proudy ve větvích se sčítají, napětí je stejné) — 2,7A;0,3A
22. vzorec pro paralelní zapojení a závislost odporu na délce vodiče — 6
23. Dosaďte Ohmův zákon do vzorce pro Joule-Lenzovo teplo a odpor vyjádřete pomocí geometrických a materiálových parametrů. — 15,265m

KIRCHHOFFOVY ZÁKONY

24. proudy jsou zvoleny dle obrázku — 1A;3A;2A
25. nevycházejí celá čísla, proudy jsou zvoleny jako v př. 24 — $\frac{96}{83}$A; $\frac{51}{83}$A;$-\frac{45}{83}$A
26. proudy zvoleny jako v př. 24, záporný výsledek znamená, že ve skutečnosti mají proudy opačný směr, než bylo před výpočtem zvoleno — -0,25A;-0,5A;0,25A
27. vnitřní odpory zdrojů zanedbáváme — 0,2 A