

Послідовне і паралельне з'єднання провідників

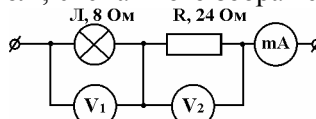
357. Лампочки в ялинковій гірлянді з'єднані послідовно. Чи буде світити гірлянда, якщо одна лампочка перегорить?
358. Загальний опір чотирьох однакових лампочок, з'єднаних послідовно, дорівнює 200 Ом. Який опір кожної лампочки?
359. Скільки однакових резисторів опором 1,5 кОм потрібно з'єднати послідовно, щоб їх загальний опір становив 12 кОм?
360. Ділянка кола містить дві дротини однакової площі поперечного перерізу й довжини: одна мідна, друга сталеві. Дротини увімкнені послідовно. На якій дротині більша напруга? Чому?
361. Визначити опір ділянки кола, яка складається з послідовно з'єднаних реостата, опір якого 6 Ом, електричної лампочки, опір якої 3,15 Ом і мідного провідника довжиною 5 м і площею поперечного перерізу 0,1 мм².
362. Електрична лампа, опір якої 430 Ом, увімкнена у мережу з напругою 220 В. Опір проводів живлення лампи 10 Ом. Визначити напругу на лампі і підвідних проводах.
363. Скільки електричних лампочок опором 20 Ом, розрахованих на силу струму 0,28 А, потрібно з'єднати послідовно, виготовляючи ялинкову гірлянду, яку вмикатимуть в мережу з напругою 220 В?
364. У електричне коло з напругою 220 В послідовно увімкнені лампа і реостат. Під час плавного зменшення опору реостата сила струму збільшилася від 2,2 А до 10 А. Визначити опір лампи і реостата.
365. Два провідники опором 2 Ом і 8 Ом з'єднали послідовно і під'єднали до акумулятора з напругою 20 В. Яка сила струму в кожному провіднику?
366. Який додатковий опір потрібно приєднати послідовно до нагрівного елемента праски опором 24 Ом, розрахованого на напругу 120 В, щоб її можна було вмикати в мережу з напругою 220 В?

Розв'язання

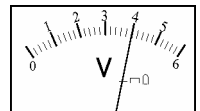
$R_2 = ?$	Згідно закону Ома через праску може протікати струм
$R_1 = 24 \text{ Ом}$	$I = \frac{U_1}{R_1} = \frac{120 \text{ В}}{24 \text{ Ом}} = 5 \text{ А}$. Із законів послідовного з'єднання
$U_1 = 120 \text{ В}$	$U_2 = U - U_1 = 220 \text{ В} - 120 \text{ В} = 100 \text{ В}$.
$U = 220 \text{ В}$	Оскільки $I_1 = I_2 = I = 5 \text{ А}$, то $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{100 \text{ В}}{5 \text{ А}} = 20 \text{ Ом}$.

367. До джерела струму, напруга на затискачах якого 24 В, під'єднали послідовно дві лампочки і електричний дзвінок. Визначити опір дзвінка, якщо сила струму в колі 0,2 А, а опір кожної лампочки 20 Ом.
368. Два резистори з'єднані послідовно і під'єднані до джерела струму, напруга на затискачах якого 90 В. Напруга на другому резисторі 40 В, сила струму в ньому – 2 А. Визначити опори резисторів, напругу на першому резисторі та силу струму в ньому.
369. Реостат виготовлений з ніхромового дроту довжиною 8 м і площею поперечного перерізу 0,8 мм². Щоб його можна було використати у мережі з напругою 220 В, послідовно з ним вмикають додатковий опір 33 Ом. На яку максимальну силу струму розрахований реостат? Яке значення напруги на реостаті за цих умов?
370. Якою повинна бути довжина константанового дроту площею поперечного перерізу 0,2 мм² для виготовлення реостата, щоб під час ввімкнення його в мережу 220 В сила струму була 5 А?

371. Покази вольтметра V_1 у колі, схема якого зображена на малюнку 46, відображені на шкалі (мал. 47). Визначити покази вольтметра V_2 та міліамперметра mA.

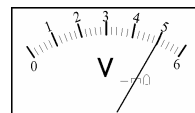
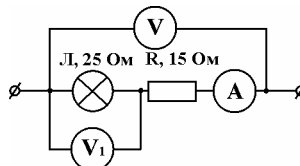


Мал. 46



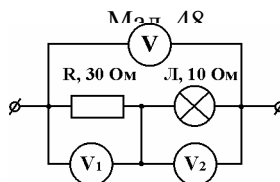
Мал. 47

372. Покази вольтметра V_1 у колі, схема якого зображена на малюнку 48, відображені на шкалі (мал. 49). Які покази вольтметра V і амперметра А?

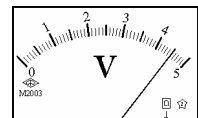


Мал. 49

373. Покази вольтметра V_2 у колі, схема якого зображена на малюнку 50, відображені на шкалі (мал. 51). Які покази вольтметрів V і V_1 ?



Мал. 50

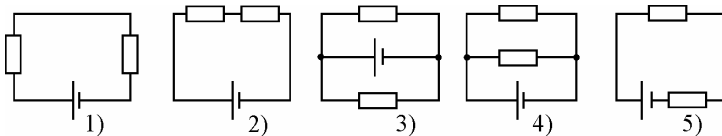


Мал. 51

374. Три резистори з'єднані послідовно і ввімкнені в мережу з напругою 120 В. Опори перших двох резисторів 25 Ом і 15 Ом

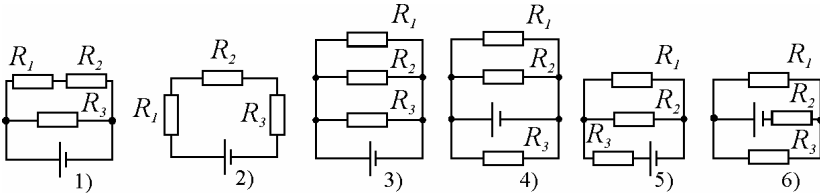
відповідно. Сумарна напруга на них 80 В. Визначити силу струму у кожному резисторі, напругу на третьому резисторі та його опір.

375. Електродвигун розрахований на напругу 120 В і силу струму 10 А. На якій відстані від джерела струму, напруга на затискачах якого 127 В, встановлено двигун, якщо струм до нього підведено мідними проводами площею поперечного перерізу $3,4 \text{ мм}^2$.
376. Електродвигун, який розрахований на напругу 120 В і силу струму 5 А, встановлено на відстані 100 м від джерела струму, напруга на затискачах якого 127 В. Якою повинна бути мінімальна площа поперечного перерізу алюмінієвих проводів, щоб забезпечити нормальні умови роботи двигуна?
377. У мережу з напругою 220 В увімкнена електродріль, в обмотці якої протікає струм 4 А. Визначити напругу на електродвигуні дрилі, якщо вона під'єднана в мережу мідними проводами площею поперечного перерізу $1,7 \text{ мм}^2$ і знаходиться на відстані 50 м від джерела струму.
378. Як з'єднані два різних резистори, якщо...
- 1 ...напруга на двох резисторах дорівнює сумі напруг на кожному резисторі?
 - 2 ...сила струму в кожному резисторі однакова?
 - 3 ...напруга на кожному резисторі однакова?
 - 4 ...загальна сила струму дорівнює сумі сил струмів у кожному резисторі?
 - 5 ...загальний опір обчислюється за формулою $R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$?
 - 6 ...загальний опір обчислюється за формулою $R = R_1 + R_2$?
379. Як з'єднані резистори, зображені на схемах (мал. 52)?



Мал. 52

380. Як з'єднані резистори, зображені на схемах (мал. 53)?

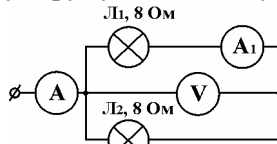


Мал. 53

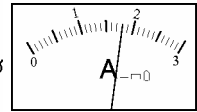
381. Чому птахи спокійно можуть сидіти на лінях електропередачі?
382. Чому опір амперметра намагаються зробити якомога меншим, а опір вольтметра – якомога більшим?
383. Який амперметр називають ідеальним?
384. Який вольтметр називають ідеальним?
385. Чому при перегорянні однієї лампочки в ялинковій гірлянді інші перестають світитися, а при перегорянні однієї лампи в люстрі – інші світять?
386. Два провідники опороми 2 Ом і 3 Ом з'єднані паралельно. Визначити загальний опір провідників.
387. П'ять однакових резисторів з'єднали паралельно. Виявилось, що їх загальний опір 50 Ом. Який опір кожного резистора?
388. Скільки резисторів опором 2,4 кОм кожен з'єднали паралельно, якщо отримали загальний опір 480 Ом?
389. Провідник опором 20 Ом розрізали навпіл і утворені частини з'єднали паралельно. Який опір такого з'єднання?
390. Доведіть, що при паралельному з'єднанні двох провідників загальний опір буде меншим за опір меншого з них.
391. Який резистор слід увімкнути паралельно резистору, опір якого 300 Ом, щоб загальний опір становив 120 Ом?
392. Три резистори, опір яких 2 Ом, 5 Ом і 10 Ом з'єднали паралельно. Визначити загальний опір резисторів.
393. Три резистори, опір яких 5 Ом, 10 Ом і 30 Ом один раз з'єднали послідовно, а другий раз паралельно. Визначити у якому випадку загальний опір більший? У скільки разів?
394. Чотири резистори, опір яких 1 Ом, 2 Ом, 3 Ом і 4 Ом з'єднали паралельно. Визначити загальний опір резисторів і розподіл струмів у них, якщо у нерозгалуженій ділянці сила струму 1 А.
395. При паралельному з'єднанні двох резисторів загальний опір дорівнює 12 Ом, при послідовному – 50 Ом. Визначити значення опорів резисторів.

396. Ділянка кола містить мідну та сталеву дротини однакової площі поперечного перерізу й довжини. Дротини ввімкнені паралельно. У якій дротині сила струму більша? Чому?
397. Дві електричні лампочки з'єднані паралельно. Опір першої лампочки у два рази більший, ніж опір другої. Визначити силу струму в нерозгалуженій частині кола, якщо сила струму, що проходить через другу лампочку становить 600 мА.
398. Відомо, що плитка і праска ввімкнені в мережу паралельно. Напруга на плитці 220 В, а сила струму в ній 3,5 А. Загальна сила струму в колі 6 А. Визначити силу струму в прасці та її опір.
399. Паяльник і торшер ввімкнули паралельно у мережу з напругою 210 В. Сила струму у вітці, в яку ввімкнено торшер 1,2 А, а загальна сила струму в мережі 2,7 А. Визначити напругу на паяльнику і торшері, силу струму в паяльнику та його опір.

400. Покази амперметра A_1 у колі, схема якого зображена на малюнку 54, відображено на шкалі (мал. 55). Визначити покази амперметра A і вольтметра V .



Мал. 54



Мал. 55

Розв'язання

I -? U -?

$$R_1 = 8 \text{ Ом}$$

$$R_2 = 8 \text{ Ом}$$

$$I_1 = 1,6 \text{ А}$$

Записуємо в умову задачі дані зі схеми та покази амперметра.

Згідно закону Ома $U_1 = I_1 \cdot R_1 = 1,6 \text{ А} \cdot 8 \text{ Ом} = 12,8 \text{ В}$.

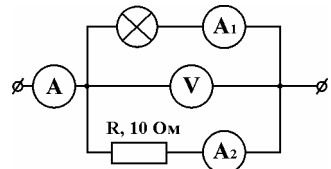
Лампочки з'єднані паралельно, тому $U = U_1 = U_2 = 12,8 \text{ В}$.

Оскільки опір лампочок однаковий, то їх загальний опір

при паралельному з'єднанні $R = \frac{R_1}{2} = 4 \text{ Ом}$. Тоді сила

$$\text{струму } I = \frac{U}{R} = \frac{12,8 \text{ В}}{4 \text{ А}} = 3,2 \text{ А}.$$

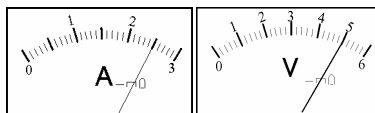
401. Покази амперметра A і вольтметра V у колі, схема якого зображена на малюнку 56, відображені на шкалах (мал. 57). Який опір лампочки і які покази амперметрів A_1 та A_2 ?



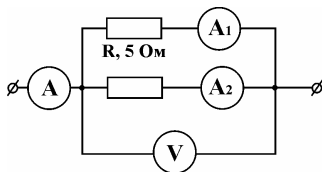
Мал. 56

402. Покази амперметра A_2 і вольтметра V у колі, схема якого зображена на

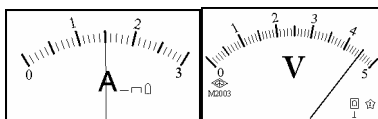
малюнку 58, відображені на шкалах (мал. 59). Які покази амперметрів A_1 та A ? Який загальний опір кола?



Мал. 57



Мал. 58



Мал. 59