

### § 3. ЕЛЕКТРОСТАТИКА

457. У скільки разів змінюється сила взаємодії між двома точковими зарядами при зменшенні відстані між ними у 3 рази.
458. Відношення напруженостей у двох точках поля, що створюється зарядженою кулькою, дорівнює 9. Чому дорівнює відношення відстаней від цих точок до центра кульки?
459. Щоб при зануренні в рідкий діелектрик сила взаємодії між двома кульками не змінилася, відстань між ними довелося зменшити в 2 рази. Чому дорівнює діелектрична проникність рідини?
460. Сила взаємодії двох заряджених кульок у вакуумі дорівнює 1 нН. Якою стане сила взаємодії кульок, якщо їх занурити у рідкий діелектрик із проникністю 2 і зменшити відстань між ними у 2 рази?
461. У скільки разів треба змінити відстань між двома точковими зарядами, розміщеними в середовищі з діелектричною проникністю  $\epsilon = 4$ , щоб сила взаємодії між ними залишалася такою ж, як і в вакуумі?
462. У скільки разів напруженість поля точкового заряду в точці А відрізняється від його напруженості в точці В, якщо точка В знаходиться на втричі більшій відстані від заряду, ніж точка А?
463. Дві однакові металеві кульки радіусом  $R$  заряджені однаковим зарядом  $q$  і знаходяться на відстані  $r$  одна від одної. Чому дорівнює напруженість електричного поля в точці посередині між кульками?
464. Чому дорівнює напруженість поля посередині між двома однойменними точковими зарядами, якщо напруженості поля кожного з них у цій точці дорівнюють відповідно 100 В/м і 50 В/м?
465. Чому дорівнює напруженість поля посередині між двома різнойменними зарядами, якщо кожен заряд створює в цій точці поле з напруженістю 100 В/м.
466. Три однакові однойменні заряди по 1 нКл розташовані у вершинах правильного трикутника зі стороною 10 см. Чому

дорівнює напруженість електричного поля в центрі трикутника?

467. Два однакові різнойменні заряди закріплені у вершинах правильного трикутника. Чому дорівнює напруженість електричного поля в третій вершині, якщо кожен із зарядів створює в ній поле  $100 \text{ В/м}$ ?

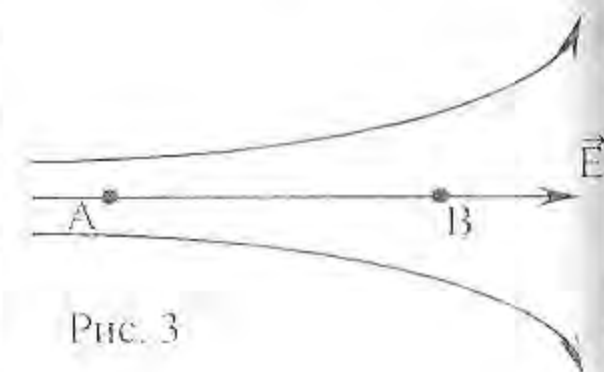
468. Кожен з двох зарядів створює в даній точці електричне поле з напруженістю  $E$ . Чому дорівнює кут між напрямками цих полів, якщо напруженість поля даної системи зарядів у вказаній точці теж дорівнює  $E$ ?

469. Заряд  $1 \text{ нКл}$  рівномірно розподілений по круглому кільцю радіуса  $20 \text{ см}$ . Чому дорівнює напруженість електричного поля в центрі кільця?

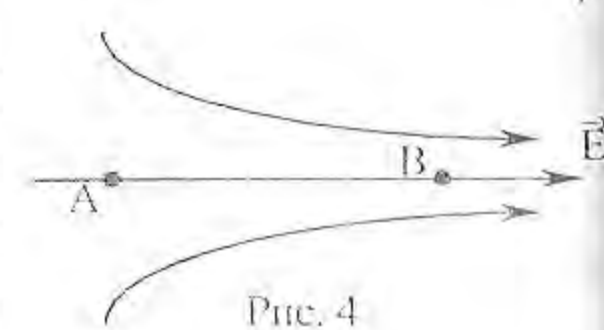
470. Заряд  $1 \text{ нКл}$  рівномірно розподілений по поверхні сфери радіуса  $20 \text{ см}$ . Чому дорівнює напруженість електричного поля в центрі сфери?

471. Заряд  $10^{-6} \text{ Кл}$  рівномірно розподілений по периметру квадрата зі стороною  $1 \text{ м}$ . Чому дорівнює напруженість електричного поля в центрі квадрата?

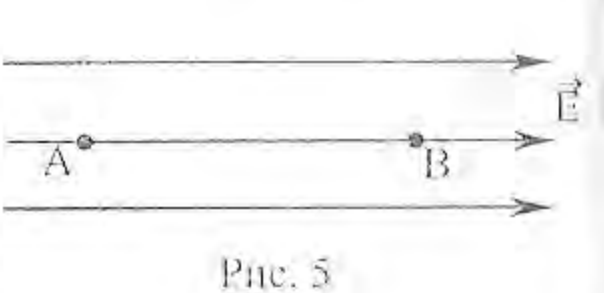
472. На рис.3 показано декілька силових ліній електричного поля. Порівняти величину напруженості поля  $E$  в точках  $A$  та  $B$  ( $E_A > E_B$ ?  $E_A = E_B$ ?  $E_A < E_B$ ?).



473. На рис.4 показано декілька силових ліній електричного поля. Порівняти величину напруженості поля  $E$  в точках  $A$  та  $B$  ( $E_A > E_B$ ?  $E_A = E_B$ ?  $E_A < E_B$ ?).



474. На рис.5 показано декілька силових ліній електричного поля. Порівняти величину напруженості поля  $E$  в точках  $A$  та  $B$  ( $E_A > E_B$ ?  $E_A = E_B$ ?  $E_A < E_B$ ?).



475. Дві однакові металеві кульки радіусом  $R = 10 \text{ см}$ , які заряджені однакової величини різнойменними зарядами  $q$ ,

знаходяться на відстані  $r = 1 \text{ м}$  одна від одної. Чому дорівнює потенціал поля в точці, що знаходиться посередині між кульками?

476. Різниця потенціалів між двома зарядженими металевими кульками  $150 \text{ В}$ . Чому вона буде дорівнювати, якщо, не змінюючи відстані між кульками, занурити їх у гас ( $\epsilon = 2$ )?

477. Дві заряджені кульки, що розташовані в повітрі ( $\epsilon_1 = 1$ ) на деякій відстані  $r_1$  одна від одної, опускають у рідний діелектрик з проникністю  $\epsilon_2 = 2$  й розміщують на такій відстані  $r_2$ , щоб напруга між кульками не змінилася. Знайти відношення  $r_1/r_2$ .

478. Точкові заряди  $2q$ ,  $q$  та  $-q$  розміщені у вершинах правильного трикутника. Чому дорівнює потенціал поля системи в центрі трикутника, якщо заряд  $q$  створює в цій точці потенціал  $100 \text{ В}$ ?

479. Три точкові заряди, що розміщені у вершинах правильного трикутника, створюють у його центрі поле з потенціалом  $100 \text{ В}$ . Чому будуть дорівнювати потенціали у вершинах трикутника, якщо всі заряди перенести в його центр?

480. Чотири однакові точкові заряди, що розміщені у вершинах квадрата, створюють у його центрі поле з потенціалом  $\phi = 0$ . Чому дорівнює напруженість поля у центрі квадрата?

481. У двох вершинах правильного трикутника знаходяться точкові заряди  $+1 \text{ нКл}$  та  $-1 \text{ нКл}$ . Який потенціал створюють вони у третій вершині?

482. У двох вершинах правильного трикутника зі стороною  $10 \text{ см}$  знаходяться однакові точкові заряди по  $10 \text{ нКл}$ . Який потенціал створюють вони у третій вершині?  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ м/Ф}$ .

483. У двох вершинах правильного трикутника знаходяться точкові заряди  $+q$  і  $-q$ . Чому дорівнює величина напруженості поля у третій вершині, якщо заряд  $+q$  створює в ній потенціал у  $10 \text{ В}$ ? Сторона трикутника  $10 \text{ см}$ .

484. В одній з вершин правильного трикутника, сторона якого 10 см, знаходиться точковий заряд  $-1$  нКл. В другу вершину вміщують заряд  $+2$  нКл. На скільки зміниться при цьому потенціал у третій вершині?  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9$  м/Ф.
485. Точковий заряд, який знаходиться в одній з вершин правильного трикутника створює в інших вершинах потенціал 10 В. В другу вершину вміщують такий самий точковий заряд. Яким після цього стане потенціал у третій вершині?
486. Потенціал поверхні провідної сфери 30 В, її заряд 1 нКл. Який радіус має сфера?  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9$  м/Ф.
487. Потенціал поверхні провідної кулі 30 В, її радіус 10 см. Чому дорівнює потенціал на відстані 5 см від центра кулі?
488. Металева сфера радіусом  $R=10$  см заряджена зарядом  $q=1$  мкКл. Чому дорівнює різниця потенціалів між двома довільними точками всередині сфери?
489. Чому дорівнює різниця потенціалів між двома довільними точками однорідного електричного поля в площині, що перпендикулярна лінії напруженості?
490. Заряд  $q=1$  нКл рівномірно розподілений по круглому кільцю радіуса  $R=1$  м. Чому дорівнює потенціал електричного поля в центрі кільця.
491. Заряд  $q=1$  нКл рівномірно розподілений по поверхні сфери радіуса  $R=1$  м. Чому дорівнює потенціал електричного поля в центрі сфери?
492. Заряд 0,1 мкКл рівномірно розподілений по поверхні сфери радіуса 20 см. Знайти потенціал у довільній точці в середині сфери.
493. У скільки разів зміниться потенціал в центрі зарядженої сфери, якщо її занурити у рідкий діелектрик із проникністю 2?
494. Електричне поле створюється двома різнойменними точковими зарядами однакової величини. Чому дорівнює різниця потенціалів між двома довільними точками площини, котра проходить через середину відрізка, що з'єднує заряди, перпендикулярно до нього?
495. Дві заряджені металеві кульки з радіусами  $R_1=1$  см і  $R_2=0,5$  см з'єднані тонкою дротиною й знаходяться на великій відстані одне від одної. Чому дорівнює відношення зарядів кульок  $q_1/q_2$ ?
496. Дві заряджені металеві кульки з радіусами  $R_1=1$  см і  $R_2=0,5$  см з'єднані тонкою дротиною й знаходяться на великій відстані одна від одної. Чому дорівнює відношення поверхневих густин заряду на кульках  $\sigma_1/\sigma_2$ ?
497. Дві віддалені одна від одної заряджені металеві кульки з'єднані тонким дротом. Заряди кульок  $q_1=5$  нКл і  $q_2=20$  нКл. Знайти відношення радіусів кульок  $R_2/R_1$ .
498. Дві з'єднані тонким дротом віддалені металеві кулі мають поверхню густину заряду  $\sigma_1 = 4$  мкКл/м<sup>2</sup> і  $\sigma_2 = 1$  мкКл/м<sup>2</sup>. Знайти відношення радіусів куль  $R_2/R_1$ .
499. Провідну незаряджену кульку з'єднують дротом з віддаленою такою самою кулькою, заряд якої 5 нКл. Яким стане заряд першої кульки після з'єднання?
500. Чому дорівнює напруженість електричного поля точкового заряду на відстані 10 см від нього, коли потенціал на цій відстані дорівнює 10 В?
501. У деякій точці напруженість електричного поля точкового заряду дорівнює 250 В/м, а потенціал 50 В. Яка відстань від цієї точки до заряду?
502. Відношення потенціалів у двох точках електричного поля точкового заряду  $\phi_1/\phi_2 = 3$ . Чому дорівнює відношення напруженостей поля  $E_1/E_2$  у цих точках.
503. При переміщенні в напрямку однорідного електричного поля на відстань 25 см потенціал змінюється на 10 В. Чому дорівнює напруженість поля?
504. Різниця потенціалів між двома точками однорідного електричного поля з відстанню між ними 1 м дорівнює 50 В. Чому дорівнює напруженість поля, коли відрізок, який з'єднує вказані точки, складає з напрямом поля кут  $60^\circ$ ?
505. Напруженість горизонтального однорідного електричного поля 100 В/м. Чому дорівнює напруга між двома точками,

що розміщені на відстані 20 см у напрямку  $30^\circ$  до вертикалі?

506. Лінії на рис.6 зображують екіпотенціальні поверхні електричного поля. Порівняти величину напруженості цього поля в точках А та В ( $E_A > E_B$ ?  $E_A = E_B$ ?  $E_A < E_B$ ?).

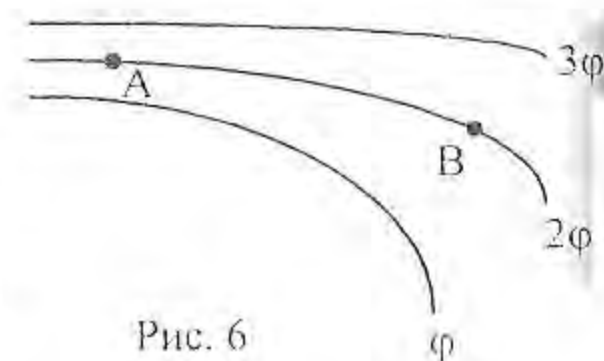


Рис. 6

507. Лінії на рис.7 зображують екіпотенціальні поверхні електричного поля. Порівняти величину напруженості цього поля в точках А та В ( $E_A > E_B$ ?  $E_A = E_B$ ?  $E_A < E_B$ ?).

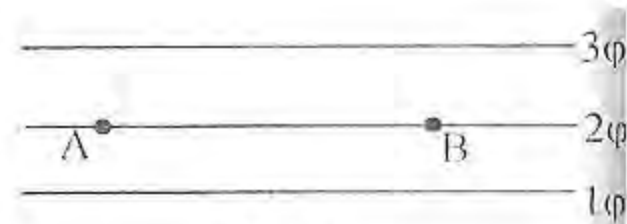


Рис. 7

508. Яку роботу виконує електричне поле при переміщенні заряду  $q = -1$  нКл із точки з потенціалом  $\phi_1 = 400$  В у точку з потенціалом  $\phi_2 = -400$  В?
509. Яку роботу треба виконати, щоб зменшити відстань між двома однаковими точковими зарядами 1 нКл від 20 см до 10 см?  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9$  м/Ф.
510. Три однакових точкових заряди знаходяться на однакових відстанях один від одного. У скільки разів зміниться електрична потенціальна енергія цієї системи, якщо, не змінюючи взаємного розташування, збільшити відстань між зарядами у три рази.
511. Три однакових точкових заряди знаходяться на однакових відстанях один від одного. Електрична потенціальна енергія цієї системи дорівнює 2,7 Дж. Не змінюючи взаємного розташування, відстані між зарядами збільшили у три рази. Яку роботу при цьому виконало електричне поле?
512. Початкова кінетична енергія електрона 10 еВ. Рухаючись вздовж ліній однорідного електричного поля, він пройшов до зупинки 1 см. Чому дорівнює напруженість електричного поля?
513. Яку різницю потенціалів пройде електрон до зупинки, якщо він рухається вздовж лінії однорідного електричного поля? Початкова кінетична енергія електрона 10 еВ.

514. Електрон з енергією 10 еВ влітає в однорідне електричне поле в напрямку вектора напруженості  $\vec{E}$ . Яку максимальну відстань пройде електрон до зупинки, якщо  $E = 10^3$  В/м?

515. Дві позитивні елементарні частинки, питомі заряди котрих відносяться, як 1:2, влітають з однаковою швидкістю в однорідне електричне поле в напрямку, протилежному  $\vec{E}$ . Як відносяться шляхи  $S_1:S_2$ , котрі пройдуть частинки в полі до зупинки? Питомим зарядом називається відношення електричного заряду частинки до її маси.

516. Два однозарядних іони влітають з однаковою швидкістю паралельно до ліній однорідного гальмівного електричного поля. Чому дорівнює відношення мас іонів  $m_1/m_2$ , якщо другий іон пройшов до зупинки шлях, вдвічі більший, ніж перший?

517. Два іони із зарядами  $q_1$  та  $q_2 = 2q_1$ , що рухаються з однаковими за величиною та напрямом швидкостями, одночасно влітають в однорідне гальмівне електричне поле і через певний час одночасно зупиняються. Чому дорівнює відношення мас іонів  $m_2/m_1$ ?

518. Дві елементарні частинки з масами  $m_1$  і  $m_2 = 4m_1$  влітають з однаковими швидкостями в однорідне гальмівне електричне поле паралельно до його ліній. Знайти відношення зарядів частинок  $q_2/q_1$ , якщо друга пройшла в полі до зупинки вдвічі довший шлях, ніж перша.

519. Дві однакові маленькі кульки, заряд кожної з яких дорівнює 1 мкКл і маса 90 мг, рухаються назустріч одна одній. На великій відстані швидкості кульок були по 100 м/с. На яку мінімальну відстань зможуть наблизитися кульки одна до одної?  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9$  м/Ф.

520. Дві маленькі кульки, маси яких дорівнюють 1 г і заряди 10 нКл, утримують на відстані 1 см одна від одної. Якої найбільшої швидкості набудуть кульки, якщо їх звільнити?  $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9$  м/Ф.

521. Електроємність конденсатора  $0,5 \text{ мкФ}$ , заряд  $10^{-3} \text{ Кл}$ . Чому дорівнює різниця потенціалів між обкладками конденсатора?
522. Відстань між пластинами плоского конденсатора зменшили у два рази. В скільки разів змінилася електроємність конденсатора?
523. Відстань між пластинами плоского конденсатора з початковою ємністю  $C_0$  збільшили у два рази, після чого простір між пластинами заповнили однорідним діелектриком з проникністю  $\epsilon$ , такою, що ємність знову стала дорівнювати  $C_0$ . Чому дорівнює  $\epsilon$ ?
524. Повітряний конденсатор зарядили від джерела  $100 \text{ В}$  і відключили від нього. Далі конденсатор заповнили діелектриком з проникністю  $2$ . Якою стала після цього напруга на конденсаторі?
525. Плоский повітряний конденсатор, який підключений до джерела напруги, заповнюють діелектриком. При цьому заряд конденсатора змінюється від  $1 \text{ нКл}$  до  $2 \text{ нКл}$ . Яку проникність має діелектрик?
526. До двох з'єднаних паралельно конденсаторів ємністю  $C=30 \text{ мкФ}$  кожен приєднують послідовно конденсатор ємністю  $2C$ . Чому дорівнює загальна ємність батареї конденсаторів?
527. До двох послідовно з'єднаних конденсаторів ємністю  $2C$  кожен приєднують паралельно конденсатор ємності  $C$ . Чому дорівнює загальна ємність з'єднання конденсаторів,  $C=30 \text{ мкФ}$ ?
528. Конденсатор ємністю  $C$  під'єднаний до джерела ЕРС  $\mathcal{E}$ . Паралельно до конденсатора  $C$  приєднують ще  $2$  таких самих. У скільки разів заряд на цій батареї конденсаторів відрізняється від початкового заряду на першому конденсаторі?
529. Конденсатор ємністю  $C$  приєднаний до джерела ЕРС  $\mathcal{E}$ . Послідовно до конденсатора  $C$  приєднують ще один конденсатор такої ж ємності. У скільки разів заряд на цій батареї конденсаторів відрізняється від початкового заряду на першому конденсаторі?

530. Заряд конденсатора  $10^{-3} \text{ Кл}$ , електроємність  $0,5 \text{ мкФ}$ . Знайти енергію електричного поля конденсатора.
531. Напруга на конденсаторі  $U=200 \text{ В}$ , заряд конденсатора  $q=20 \text{ мКл}$ . Яка кількість теплоти виділиться при замиканні пластин конденсатора на резистор?
532. Конденсатор, заряджений до напруги  $100 \text{ В}$ , розряджають через резистор. При цьому в резисторі виділяється теплова енергія  $5 \text{ мДж}$ . Яку ємність має конденсатор?
533. Енергія зарядженого та від'єданого від джерела плоского повітряного конденсатора дорівнює  $2 \text{ Дж}$ . Яку роботу треба виконати, щоб відстань між пластинами збільшити вдвоє?
534. Відстань між обкладками плоского повітряного конденсатора, підключеного до джерела напруги, зменшують у два рази. У скільки разів змінюється енергія конденсатора?
535. Конденсатор підключений до джерела сталої напруги. У скільки разів зміниться енергія цього конденсатора, якщо до нього паралельно підключити ще один такий самий конденсатор?
536. Конденсатор підключений до джерела сталої напруги. У скільки разів зміниться енергія цього конденсатора, якщо до нього послідовно під'єднати ще один такий самий конденсатор?
537. Від джерела з ЕРС  $12 \text{ В}$  зарядили конденсатор до заряду  $10^{-3} \text{ Кл}$ . Яку роботу виконали сторонні сили джерела?
538. Конденсатор ємності  $100 \text{ мкФ}$  заряджають від джерела з ЕРС  $10 \text{ В}$ . Яку роботу виконує джерело?
539. Конденсатор заряджають від джерела постійного струму. Чому дорівнює відношення енергії конденсатора до роботи, що її виконало джерело при зарядці?
540. У простір між вертикальними обкладками плоского повітряного конденсатора внесли підвішену на невагомій нитці кульку з масою  $10 \text{ г}$  і зарядом  $50 \text{ мкКл}$ . Чому дорівнює напруженість поля конденсатора, якщо нитка відхилилася на кут  $45^\circ$  від вертикалі. Взяти  $g=10 \text{ м/с}^2$ .

541. Кулька, що має заряд  $q=20$  мкКл, підвішена на невагомій нитці і внесена в однорідне горизонтальне електричне поле  $E=50$  В/см. Чому дорівнює маса кульки, коли кут відхилення нитки від вертикалі складає  $45^\circ$ ? Взяти  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.
542. У вертикальний плоский заряджений повітряний конденсатор вносять заряджену кульку масою 20 г, яка висить на нитці. При цьому нитка відхиляється від вертикалі на  $45^\circ$ . Чому дорівнює енергія поля конденсатора, якщо заряд кульки дорівнює заряду на обкладках? Відстань між обкладками конденсатора 5 см. Взяти  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.
543. Заряджену кульку внесли в однорідне горизонтальне електричне поле з напруженістю 100 В/см і відпустили. Під яким кутом до горизонталі буде рухатися кулька, якщо відношення її заряду до маси складає  $\frac{\sqrt{3}}{1000}$  Кл/кг? Взяти  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.
544. Кульку маси 0,4 г, яка має заряд 3 мкКл, внесли в однорідне горизонтальне електричне поле з напруженістю 10 В/см і відпустили. Знайти прискорення кульки. Взяти  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.
545. Порошинка, маса якої  $10^{-5}$  г, знаходиться між паралельними горизонтальними пластинами, до яких прикладено напругу 5 кВ. Знайти заряд порошинки, якщо вона висить нерухомо. Відстань між пластинами 5 см.
546. Кулю з масою 100 г і зарядом 0,1 мКл, яка підвішена на нитці вносять у вертикальне однорідне електричне поле, внаслідок чого сила натягу нитки зменшується у 2 рази. Чому дорівнює напруженість поля? Взяти  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.
547. Заряджену кулю масою 1 кг, яка підвішена на міцній нитці, вносять у вертикальне однорідне електричне поле з напруженістю 50 кВ/м, внаслідок чого сила натягу нитки подвоюється. Чому дорівнює заряд кулі? Взяти  $g=10$  м/с<sup>2</sup>.
548. При внесенні підвішеної на нитці зарядженої кульки в простір між вертикальними пластинами зарядженого і відокремленого від джерела плоского конденсатора нитка відхилилася на кут  $30^\circ$  від вертикалі. Яку величину матиме цей кут, якщо відстань між пластинами конденсатора

- збільшити в 2 рази? Поле конденсатора вважати однорідним. Конденсатор відключений від джерела напруги.
549. Протон починає рухатися в однорідному електричному полі з напруженістю 10 В/см. Яку кінетичну енергію матиме протон, пройшовши в полі відстань 20 см? Заряд протона  $e=1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
550. Протон, енергія якого 100 еВ, влітає в однорідне електричне поле з напруженістю 10 В/см проти напрямку вектора напруженості. Яку кінетичну енергію в електрон-вольтах (еВ) матиме протон, пройшовши в полі відстань 10 см? Заряд протона  $e=1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
551. Електрон, енергія якого 100 еВ, влітає в однорідне електричне поле з напруженістю 10 В/см у напрямку вектора напруженості. Яку кінетичну енергію в електрон-вольтах (еВ) матиме електрон, пройшовши в полі відстань 10 см?
552. Електрон влітає в плоский заряджений конденсатор посередині між обкладками, рухаючись паралельно до них, і вилітає з конденсатора біля самого краю однієї з обкладок. Чому дорівнює в електрон-вольтах (еВ) кінетична енергія електрона при вильоті з конденсатора, якщо при вльоті вона була 100 еВ, і напруга на конденсаторі 100 В?
553. Електрон, який має кінетичну енергію 100 еВ, влітає в заряджений плоский конденсатор біля краю пластини під кутом  $45^\circ$  до неї і вилітає з конденсатора біля краю іншої пластини паралельно до неї. Чому дорівнює напруга на конденсаторі?

## Електричний струм

554. За час 5 с через переріз провідника проходить 10 Кл електрики. Струм якої сили тече по провіднику?
555. По кожному з трьох паралельно з'єднаних резисторів  $R$  за кожні 5 с проходить 10 Кл електрики. Який сумарний струм тече по цьому з'єднанню?
556. Загальний струм через 10 паралельно з'єднаних однакових резисторів дорівнює 20 А. Скільки електрики проходить через один резистор за 5 с?
557. Конденсатор ємності 100 мкФ, який підключений до джерела, заряджається до напруги 50 В за час 0,5 с. Чому дорівнює середня сила струму через джерело за цей час?
558. До якої напруги зарядиться конденсатор ємності 25 мкФ за час 5 с, якщо середня сила зарядного струму дорівнює 0,5 мА?
559. Конденсатор за 10 с заряджається до напруги 200 В. Чому дорівнює ємність конденсатора, якщо середня сила зарядного струму становить 2 мА?
560. За 5 с по провіднику з площею перерізу  $1 \text{ мм}^2$  проходить 10 Кл електрики. Чому дорівнює густина струму?
561. Густина струму в провіднику перерізом  $2 \text{ мм}^2$  становить  $5 \text{ А/мм}^2$ . Скільки електрики проходить по провіднику за 1 хв?
562. Скільки електронів проходить через поперечний переріз провідника за 1 с при силі струму 8 нА? Елементарний заряд  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
563. Гранично припустима густина струму в провіднику  $16 \text{ А/мм}^2$ , концентрація вільних електронів  $5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$ . Чому дорівнює середня швидкість упорядкованого руху електронів у провіднику за цих умов? Елементарний заряд  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.
564. При густині струму  $3,2 \text{ А/мм}^2$  швидкість упорядкованого руху електронів у провіднику становить 2 мм/с. Знайти концентрацію вільних електронів у провіднику. Елементарний заряд  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

565. Швидкість упорядкованого руху електронів у провіднику з площею перерізу  $1 \text{ мм}^2$  дорівнює 1 мм/с, концентрація вільних електронів  $5 \cdot 10^{22} \text{ 1/см}^3$ . Чому дорівнює сила струму провіднику? Елементарний заряд  $1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл.

566. По провіднику змінного перерізу з відношенням площ  $S_1/S_2=2$  тече струм. Чому дорівнює густина струму в ділянці В, якщо  $S_1=10 \text{ мм}^2$  і сила струму в ділянці А дорівнює 1 А?

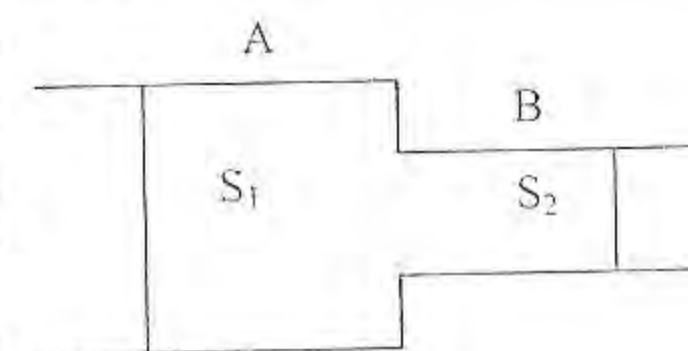


Рис. 1

567. По двох різних провідниках однакового діаметра пропускають струм. Чому дорівнює відношення концентрацій вільних електронів у провідниках  $n_1/n_2$  якщо відношення швидкостей упорядкованого руху електронів  $u_1/u_2=0,8$ .

568. По двох провідниках із різних металів, які з'єднані послідовно (рис. 1) тече струм. Чому дорівнює відношення концентрацій вільних електронів  $n_2/n_1$  у провідниках, якщо  $S_1/S_2=2$  і швидкість упорядкованого руху електронів у другому провіднику на 20% менша ніж у першому?

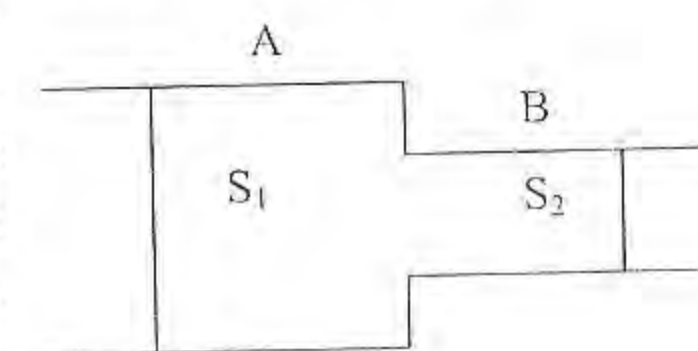


Рис. 1

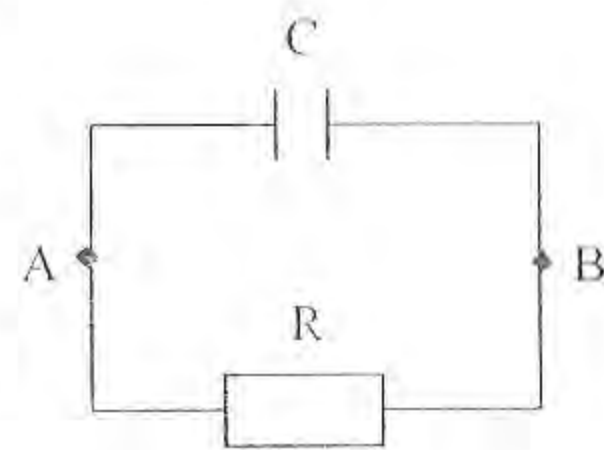
569. По двох паралельно з'єднаних шматках однієї дротини проходить струм. Чому дорівнює відношення густин струму в шматках  $j_2/j_1$ , якщо другий шматок вдвічі коротший, ніж перший?
570. По двох паралельно з'єднаних дротин з одного матеріалу проходить однаковий струм. Чому дорівнює відношення густин струму  $j_2/j_1$  у дротинах, якщо друга вдвічі коротша за першу?
571. Електричний струм проходить по двох мідних дротах, які з'єднані послідовно. Знайти відношення швидкостей упорядкованого руху електронів у дротах  $u_1/u_2$ , якщо відношення їх перерізів  $S_1/S_2=0,5$ .

572. Довжина провідника 10 м, площа перерізу 1 мм<sup>2</sup>, електричний опір 1 Ом. Чому дорівнює питомий опір провідника?
573. Довжина провідника 10 м, площа перерізу 1 мм<sup>2</sup>, електричний опір 1 Ом. Чому дорівнює питома електропровідність провідника?
574. Чому дорівнює опір алюмінієвого кубика з ребром 5 мм? Питомий опір алюмінію  $2,5 \cdot 10^{-8}$  Ом·м.
575. Чому дорівнює площа перерізу мідного дроту довжиною 1 м, якщо його опір дорівнює 0,085 Ом? Питомий опір міді  $1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом·м.
576. Скільки метрів мідного дроту з перерізом 0,2 мм<sup>2</sup> пішло на виготовлення обмотки трансформатора з опором 8,5 Ом? Питомий опір міді  $1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом·м.
577. Якої довжини дротину з константану треба взяти, щоб виготовити опір, який рівний опоромі мідного дроту такого ж перерізу довжиною 5 м? Питомі опори: константану  $5 \cdot 10^{-7}$  Ом·м, міді  $1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом·м.
578. Чому дорівнює відношення маси  $m_1$  циліндра з молібдену до маси  $m_2$  алюмінієвого циліндра з такою ж висотою та електричним опором? Густини  $D$  та питомі опори  $\rho$  речовин відповідно прийняти:  $D_1=10$  г/см<sup>3</sup>,  $\rho_1 = 5 \cdot 10^{-8}$  Ом·м;  $D_2=2,5$  г/см<sup>3</sup>,  $\rho_2 = 2,5 \cdot 10^{-8}$  Ом·м.
579. Дротину з опором 0,4 Ом розрізають на 2 однакові шматки та з'єднують їх кінцями. Чому дорівнює опір двожильного провідника, що утворився?
580. Для виготовлення багатожильного провідника довгий неізолюваний дріт, який має опір 1 кОм, розрізали на 100 однакових частин і склали їх у джгут. Чому дорівнює опір провода, що утворився?
581. Довгий дріт розрізали на 10 однакових частин і з'єднали їх паралельно. Чому дорівнював опір дроту, якщо опір з'єднання дорівнює 1 Ом?

582. З дроту, опір якого дорівнює 12 мОм, зробили кругле кільце. Знайти опір між діаметрально протилежними точками кільця.
583. Опір між діаметральними точками дротяного кільця дорівнює 0,5 Ом. Чому дорівнює опір дротини з якої зроблено кільце?
584. З дротини опором 1,6 Ом зробили квадрат. Чому дорівнює опір між сусідніми вершинами квадрата?
585. Опір між сусідніми вершинами дротяного квадрата дорівнює 1,5 Ом. Чому дорівнює опір дроту, з якого виготовлено квадрат?
586. Є два мідні провідники однакового перерізу. У скільки разів опір першого провідника відрізняється від опору другого, якщо перший провідник на 20% довший за другий?
587. З катушки дроту відрізали два шматки так, що один на 20% коротший, ніж інший. Знайти відношення опору довгого шматка до короткого.
588. На скільки відсотків зменшиться опір провідника, якщо його довжину зменшити в 5 разів?
589. На скільки відсотків збільшиться опір провідника, якщо його довжину збільшити в 5 разів?
590. Опір одного з резисторів у 2 рази більший, ніж іншого. У скільки разів загальний опір при послідовному з'єднанні цих резисторів більший, ніж при паралельному?
591. Опір резистора 10 Ом, струм, що тече по ньому, 5 А. Чому дорівнює напруга на резисторі?
592. Ділянка кола, що складається з двох паралельно з'єднаних резисторів  $R_1$  і  $R_2$ , має опір 20 Ом. Струми через резистори  $I_1=1$  А,  $I_2=2$  А. Знайти напругу на резисторі  $R_1$ .
593. Два резистори, опори яких відрізняються у 3 рази, з'єднані паралельно. Який струм тече через резистор з більшим опором, якщо через резистор з меншим опором тече струм 9 А?
594. Два резистори, опори яких відрізняються у 4 рази, з'єднані паралельно. Який струм тече через резистор з меншим опором, якщо загальна сила струму 2,5 А?



595. Опір шунта становить 2% від опору амперметра. При включенні в електричне коло зашунтований амперметр показує силу струму 100 мА. Який струм насправді тече у колі?
596. Якщо до амперметра зі шкалою 1 А приєднати шунт опором 0,05 Ом, то можна буде вимірювати струми до 101 А. Чому дорівнює опір амперметра?
597. На два послідовно з'єднані резистори, опори котрих відрізняються в 4 рази, подано напругу 100 В. Чому дорівнює напруга на меншому резисторі?
598. Напруга на більшому з двох послідовно з'єднаних резисторів дорівнює 30 В. Чому дорівнює напруга на всьому ланцюжку, коли опори резисторів відносяться, як 5:1?
599. При вмиканні в мережу вольтметр з додатковим опором показує 12,7 В. Яка насправді напруга в мережі, якщо величина додаткового опору в 9 разів більша, ніж опір самого вольтметра?
600. В схемі, показаній на рис. ємність конденсатора  $C=1$  мкФ, опір резистора  $R=20$  Ом. При підключенні до джерела ЕРС точок А і В заряд конденсатора дорівнює 10 мкКл. Який струм тече через резистор?
601. Робота сторонніх сил при переносі 5 Кл електрики від однієї клеми джерела до іншої дорівнює 60 Дж. Чому дорівнює ЕРС джерела?
602. ЕРС джерела 12 В. Чому дорівнює робота сторонніх сил в джерелі при перенесенні 5 Кл електрики?
603. Від джерела, ЕРС якого 12 В, зарядили конденсатор до заряду  $10^{-3}$  Кл. Яку роботу виконали сторонні сили джерела?
604. Від джерела, ЕРС якого 12 В, зарядили конденсатор до заряду  $10^{-3}$  Кл. Чому дорівнює енергія конденсатора?



605. При зарядженні конденсатора від джерела ЕРС сторонні сили виконали роботу 1 Дж. Чому дорівнює енергія конденсатора?
606. Чому дорівнює струм короткого замикання джерела з ЕРС 4,5 В і внутрішнім опором 0,5 Ом?
607. ЕРС джерела 12 В, внутрішній опір 2 Ом. До джерела приєднано резистор з опором 10 Ом. Чому дорівнює сила струму в колі?
608. До джерела з ЕРС 12 В підключений резистор, опір якого дорівнює опорі джерела. Знайти різницю потенціалів на затискачах джерела.
609. До джерела з ЕРС 12 В підключений резистор опором 55 Ом. Внутрішній опір джерела 5 Ом. Чому дорівнює напруга на резисторі?
610. До джерела з ЕРС 12 В підключений резистор опором 55 Ом. Внутрішній опір джерела 5 Ом. Чому дорівнює спад напруги на внутрішньому опорі?
611. Вольтметром вимірюють ЕРС джерела. Вольтметр показує 11 В. Чому дорівнює ЕРС джерела, якщо спад напруги на внутрішньому опорі джерела 1 В?
612. На скільки відрізняється напруга на клеммах джерела від його ЕРС, якщо внутрішній опір джерела 0,5 Ом і в колі тече струм 2 А?
613. На скільки відсотків зменшиться різниця потенціалів на клеммах джерела з внутрішнім опором  $r$  якщо приєднати до нього резистор з опором  $R=7r$ ?
614. По резистору з опором 10 Ом за кожні 5 с проходить 50 Кл електрики. Скільки тепла виділяється на резисторі за цей час?
615. ЕРС джерела 10 В, внутрішній опір 4 Ом. Клеми джерела закорочують дротом нехтовно малого опору. Скільки тепла виділиться в джерелі за 2 с?
616. Конденсатор ємністю 1 мкФ, який заряджений до напруги 200 В, закорочують дротом з електричним опором  $R$ . Яка кількість теплоти виділиться на опорі  $R$ ?
617. Напруга на резисторі 20 В, опір резистора 10 Ом. Яка теплова потужність виділяється на резисторі?

618. Дві однакові лампочки потужністю по 40 Вт розраховані на напругу 220 В. Яку потужність буде споживати кожна лампочка, якщо їх з'єднати послідовно і увімкнути у мережу 220 В?
619. У двох однакових послідовно з'єднаних резисторах, які увімкнені в мережу, виділяється сумарна потужність 50 Вт. Яка потужність буде виділятися на кожному резисторі, коли їх увімкнути в ту саму мережу паралельно?
620. При ремонті електроплитки її спіраль довелося укоротити на 20%. На скільки відсотків змінилась потужність плитки?
621. Чому дорівнює ККД джерела струму, якщо опір зовнішньої ділянки кола дорівнює опорі джерела?
622. ККД джерела електричного струму 80%. Чому дорівнює відношення внутрішнього опору джерела до опору навантаження?
623. Джерело, що має внутрішній опір  $r$  навантажене один раз опором  $R_1 = r$ , а другий, – опором  $R_2 = 3r$ . Чому дорівнює відношення ККД джерела в обох випадках?
624. Яку максимальну корисну потужність можна отримати від джерела з ЕРС 12 В і внутрішнім опором 1 Ом?
625. При опорах навантаження  $R_1 = 0,1$  Ом і  $R_2 = 10$  Ом на них виділяється однакова потужність. Чому дорівнює внутрішній опір джерела струму?
626. При опорах навантаження  $R_1$  і  $R_2$  на них виділяється однакова потужність. Чому дорівнює сума значень ККД джерела в обох цих випадках?
627. Електричний двигун за 1 год виконує 36 МДж механічної роботи. Чому дорівнює ККД двигуна, якщо він живиться від мережі з напругою 500 В і споживає струм 25 А?
628. Двигун трамвая працює під напругою 500 В і споживає струм 100 А. Чому дорівнює механічна потужність, яку розвиває двигун трамвая, якщо ККД двигуна 80%?