

Задачи от раздел III. ЕЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗЪМ

3EL19-00	Закон на Кулон. Електростатично поле.
3EL191-00	Закон на Кулон.
3EL191-01	Два точкови заряда, разположени във вакуум, се привличат със сила $F_1 = 72 \mu\text{N}$. Каква ще стане силата между зарядите, ако разстоянието между тях се увеличи 3 пъти?
3EL191-02	Два разноименни точкови заряда се привличат със сила $27 \mu\text{N}$, когато се намират на разстояние 2 mm един от друг. Пресметнете силата на привличане, ако разстоянието между зарядите стане 6 mm.
3EL191-03	Пресметнете силата, с която се отблъскват два точкови заряда $q_1 = q_2 = 1 \cdot 10^{-8} \text{ C}$, ако те са разположени във въздуха на разстояние $r = 1 \text{ cm}$ един от друг. Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL191-04	Когато се увеличи разстоянието между два точкови заряда с 4 cm, силата на взаимодействие между зарядите намалява 9 пъти. Колко е първоначалното разстояние между зарядите?
3EL191-05	Два положителни заряда, единият от които е три пъти по-голям от другия, се намират във вакуум на разстояние 40 cm и взаимодействат със сила 30 N. Определете големините на зарядите.
3EL191-06	Две еднакви малки метални топчета със заряди $q_1 = 6 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ и $q_2 = -2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ се допират едно до друго, след което се отдалечават на разстояние $r = 2 \text{ cm}$ във вакуум. а) Какъв е зарядът на всяко едно от топчетата след допирането? б) С каква сила взаимодействат помежду си топчетата, поставени на посоченото разстояние? Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL191-07	С каква сила взаимодействат два заряда $q_1 = 0,66 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ и $q_2 = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ C}$ във вода с диелектрична проникваемост $\epsilon = 81$, ако разстоянието между тях е 3 cm? На какво разстояние трябва да се поставят един от друг същите заряди във вакуум, за да не се промени силата на взаимодействие между тях? Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL192-00	Интензитет на електростатичното поле
3EL192-01	На точков заряд $q = 2 \cdot 10^{-7} \text{ C}$ в дадена точка от електростатично поле действа сила $F = 0,015 \text{ N}$. Намерете интензитета на полето в тази точка.
3EL192-02	Интензитетът на полето в дадена точка е $E = 4 \cdot 10^3 \text{ N/C}$. Определете големината на силата, с която полето ще действа на точков заряд $q = 4,5 \mu\text{C}$, разположен в тази точка.
3EL192-03	Малко топче със заряд $q = 5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ е поставено в еднородно електростатично поле. Определете големината и посоката на интензитета на това поле, ако на топчето действа електрична сила, насочена на север.
3EL192-04	Неподвижен точков заряд q създава електростатично поле, чийто интензитет на разстояние $r = 12 \text{ cm}$ от заряда е $E = 9 \cdot 10^3 \text{ V/m}$. Определете големи-

	ната на заряда q . Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL192-05	Точков заряд създава електростатично поле. Интензитетът на полето на разстояние r от заряда е $E = 500 \text{ N/C}$. Колко е интензитетът на полето на разстояние $2r$ от заряда?
3EL192-06	Два равни точкови заряда $q_1 = q_2 = 2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ са разположени във вакуум във върховете при острите ъгли на правоъгълен равнобедрен триъгълник с катет $a = 3 \text{ cm}$. Определете интензитета на полето във върха на правия ъгъл. Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL192-07	Неподвижен точков заряд $q = 7 \cdot 10^{-8} \text{ C}$ създава в глицерин електростатично поле. Какъв е интензитетът на полето в точка, намираща се на разстояние $r = 7 \text{ cm}$ от заряда? Диелектричната проникваемост на глицерина е $\epsilon = 39$. Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL192-08	В каква среда е поставен точков заряд $q = 4,5 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, ако на разстояние $r = 5 \text{ cm}$ от него интензитетът на полето е $E = 20 \text{ kN/C}$? Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$. <i>Упътване:</i> Определете диелектричната проникваемост ϵ на средата.
3EL193-01	Потенциал на електростатичното поле. Електрична потенциална енергия
3EL193-01	Електростатично поле е създадено от точков заряд $q = 4 \cdot 10^{-7} \text{ C}$, разположен в трансформаторно масло с диелектрична проникваемост $\epsilon = 2,5$. Определете потенциала на полето в точка, отдалечена от заряда на разстояние $r = 20 \text{ cm}$. Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL193-02	Наелектризирано топче се намира в точка от електростатично поле с потенциал $\varphi = -2 \text{ V}$. Определете големината и знака на електричния заряд на топчето, ако електричната му потенциална енергия в тази точка е $W = -4 \mu \text{ J}$.
3EL193-03	Електростатично поле в керосин ($\epsilon = 2$) е създадено от точков заряд $q = 1,2 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Каква е разликата в потенциалите между две точки от полето, отдалечени от заряда съответно на разстояние $r_1 = 3 \text{ cm}$ и $r_2 = 12 \text{ cm}$? Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL193-04	Два точкови заряда $q_1 = 1,6 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ и $q_2 = -1,8 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ са неподвижни във вакуум. Намерете потенциала на електростатичното поле, създадено от зарядите в точка А, която се намира на разстояние $r_1 = 4 \text{ cm}$ от първия заряд и на разстояние $r_2 = 3 \text{ cm}$ от втория заряд. Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.

3EL193-05	Електростатично поле е създадено във вакуум от точков заряд $q = 1,5 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. На какво разстояние една от друга в това поле се намират две екипотенциални повърхности с потенциали $\varphi_1 = 45 \text{ V}$ и $\varphi_2 = 30 \text{ V}$? Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL193-06	Йон със заряд $q = 1,6 \cdot 10^{-18} \text{ C}$ се намира в точка от електростатично поле с потенциал $\varphi = 20 \text{ V}$. Каква е електричната потенциална енергия на йона в тази точка? Представете резултата в единиците джаул (J) и електронволт (eV). Използвайте, че $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
3EL193-07	В ускорител на елементарни частици протон получава енергия $W = 7 \cdot 10^{10} \text{ eV}$. Представете тази енергия в единицата джаул (J).
3EL193-08	В точка от електростатичното поле с потенциал $\varphi = 15 \text{ V}$ е разположен точков заряд $q = -2 \mu\text{C}$. Каква е електричната потенциална енергия на заряда в тази точка?
3EL193-09	При преместване на заряд $q = 120 \mu\text{C}$ от дадена точка на електростатично поле в безкрайност, електростатичните сили е извършват работа $A = 0,6 \text{ mJ}$. Намерете потенциала на полето в тази точка.
3EL193-10	Точков заряд $q = 120 \mu\text{C}$, разположен във вода с диелектрична проникваемост $\epsilon = 81$, създава електростатично поле. Каква е електричната потенциална енергия на втори точков заряд $q_0 = 1 \mu\text{C}$, който се намира на разстояние $r = 18 \text{ cm}$ от първия заряд? Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL193-11	На отдалечено от други проводници метално кълбо с радиус $R = 30 \text{ cm}$ е предаден заряд $q = 9 \cdot 10^{-8} \text{ C}$. Какъв е потенциалът на повърхността на кълбото, ако то се намира във въздуха? Определете потенциала в центъра на кълбото и на разстояние $r = 15 \text{ cm}$ от неговата повърхност. Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL193-12	Потенциалът на метално кълбо с радиус $R = 4 \text{ cm}$, потопено в керосин ($\epsilon = 2$) и отдалечено от други проводници, е равен на 180 V . Определете заряда, с който е наелектризирано кълбото. Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL193-13	Колко електрона трябва да предадем на метално кълбо, разположено във вакуум и отдалечено от други проводници, за да стане неговият потенциал равен на -6 kV ? Радиусът на кълбото е $R = 7,2 \text{ cm}$. Зарядът на електрона е $e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL193-14	Определете потенциала на намираща се във вакуум метална сферична повърхност с радиус $R = 10 \text{ cm}$, ако на разстояние $r = 20 \text{ cm}$ от тази повърхност потенциалът е равен на 20 V . Какъв заряд е разположен върху повърхността? Използвайте, че $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \cdot 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$.
3EL194-00	Връзка между интензитета и потенциала на еднородно електростатично поле

3EL194-01	Две наелектризирани пластинки създават хомогенно електростатично поле с интензитет $E = 250 \text{ V/cm}$. Какво е напрежението между пластинките, ако разстоянието между тях е $d = 4 \text{ cm}$?
3EL194-02	Напрежението между две точки на еднородно електростатично поле, лежащи на една линия на интензитета, е $U = 20 \text{ V}$. Колко волта на метър е интензитетът на полето, ако разстоянието между точките е $s = 0,1 \text{ m}$?
3EL194-03	Интензитетът на еднородно електростатично поле е $E = 500 \text{ V/m}$. Точките М и N са разположени на разстояние $s = 0,1 \text{ m}$ една от друга в полето и лежат на една линия на интензитета, така че т.М е отляво на т. N. Потенциалът на т.М е $\varphi_M = 200 \text{ V}$. а) Представете с помощта на линии на интензитета картината на полето и означете двете разглеждани точки. б) Определете колко волта е потенциалът на точката N.
3EL194-04	Напрежението между точките М и N от еднородно електростатично поле, които лежат на една линия на интензитета, е $U = 200 \text{ V}$, а разстоянието между тези точки е $d = 20 \text{ cm}$. а) Определете интензитета E на полето. б) Определете потенциала φ_M на точката М, ако потенциалът на точката N е $\varphi_N = 100 \text{ V}$.
3EL195-00	Работа на електростатичните сили
3EL195-01	Частича със заряд $q = -3 \mu\text{C}$ се премества в електростатично поле от точка с потенциал $\varphi_1 = 20 \text{ V}$ до друга точка с потенциал $\varphi_2 = 5 \text{ V}$. Каква работа извършват електростатичните сили върху частицата при нейното преместване?
3EL195-02	Каква е потенциалната разлика между две точки от електростатичното поле, ако при преместване на заряд $q = 0,012 \text{ C}$ между тези точки електричните сили извършват върху него работа $A = 0,36 \text{ J}$?
3EL195-03	Каква работа ще извършат електростатичните сили, ако точков заряд $q = 4,6 \mu\text{C}$ се премества от една до друга точка на електростатичното поле, потенциалната разлика между които е 2 kV ? Има ли значение за извършената работа по каква траектория ще се движи зарядът между двете точки?
3EL195-04	Заредена частица се премества в хомогенно електростатично поле с интензитет $E = 2,5 \cdot 10^4 \text{ V/m}$ между две точки М и N, разположени върху една линия на интензитета на разстояние $x = 50 \text{ cm}$ една от друга. Електростатичните сили извършват върху частицата работа $A = 0,75 \cdot 10^{-3} \text{ J}$. Определете заряда q на частицата.
3EL20-00	Проводник в електростатично поле. Кондензатори
3EL201-00	Кондензатори. Свързване на кондензаторите в батерия
3EL201-01	Кондензатор е зареден до напрежение $U = 9 \text{ V}$, като върху всеки един от неговите електроди е натрупан заряд с големина $q = 18 \mu\text{C}$. Какъв е капацитетът C на този кондензатор?
3EL201-02	Кондензатор с капацитет $C = 0,3 \mu\text{F}$ е свързан с батерия с напрежение $U = 9 \text{ V}$. Определете заряда q на кондензатора.
3EL201-03	Плосък въздушен кондензатор има електроди с площ $S = 21 \text{ cm}^2$ всеки един от тях, а разстоянието между електродите е $d = 7 \text{ mm}$. Определете капацитета C на кондензатора, ако $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$.
3EL201-04	Плосък въздушен кондензатор е зареден до напрежение 600 V , след което е изключен от източника и разстоянието между неговите електроди е намалено 2 пъти. Определете напрежението между електродите на кондензатора след тяхното приближаване.

3EL201-05	Плосък кондензатор е образуван от две квадратни метални пластинки, намиращи се на разстояние $d = 1 \text{ mm}$ една от друга във въздуха. Каква трябва да е дължината a на страната на всяка една от тези пластинки, така че капацитетът на кондензатора да е $C = 1 \mu\text{F}$? На колко ще трябва да е равна страната на пластинките, ако между тях се постави гетинакс с диелектрична проникваемост $\epsilon = 5$, а капацитетът на кондензатора се запази същият като във въздуха? Използвайте, че $\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$.
3EL201-06	Когато кондензатор се свърже към батерия с напрежение $4,5 \text{ V}$, зарядът върху електродите му е $18 \mu\text{C}$. Какъв ще бъде зарядът на същия кондензатор, ако той се свърже към батерия с напрежение 9 V ?
3EL201-07	Разстоянието между електродите на плосък кондензатор с капацитет $C = 5 \text{ nF}$ е $d = 0,5 \text{ cm}$. а) При какъв заряд q на кондензатора интензитетът на електричното поле между електродите му е $E = 2 \cdot 10^4 \text{ V/m}$? б) Каква е енергията W на електростатичното поле между електродите на кондензатора?
3EL201-08	Плосък кондензатор с капацитет 2 nF е свързан към батерия с напрежение 10 V . Какъв електричен заряд ще премине през батерията, ако разстоянието между електродите на кондензатора се намали 3 пъти, без той да се изключва от батерията?
3EL201-09	Определете капацитета на кондензаторна батерия, съставена от четири еднакви кондензатора с капацитет $C_0 = 2 \mu\text{F}$ всеки един от тях, ако кондензаторите са свързани помежду си последователно.
3EL201-10	Три кондензатора с капацитети $C_1 = 3 \mu\text{F}$, $C_2 = 2 \mu\text{F}$ и $C_3 = 5 \mu\text{F}$ са свързани успоредно един на друг в батерия. Намерете общия капацитет C на батерията.
3EL201-11	Два кондензатора с капацитети $C_1 = 2 \mu\text{F}$ и $C_2 = 4 \mu\text{F}$ са свързани успоредно един на друг. Трети кондензатор с капацитет $C_3 = 3 \mu\text{F}$ е свързан последователно към тях. а) Начертайте схемата на кондензаторната батерия. б) Определете общия капацитет на батерията.
3EL201-12	Общият капацитет на два последователно свързани кондензатора е $C = 0,8 \mu\text{F}$. Капацитетът на втория кондензатор е $C_2 = 4 \mu\text{F}$. Начертайте схемата на разглежданата кондензаторна батерия и определете капацитета на първия кондензатор.
3EL21-00	Диелектрик в електростатично поле.
3EL22-00	Основни величини и закони при постоянен електричен ток
3EL221-00	Големина и плътност на тока
3EL221-01	Какво ще е показанието на галванометър, ако през него за време $t = 10 \text{ min}$ преминава електричен заряд $q = 18 \text{ C}$?
3EL221-02	Какъв заряд q преминава през напречното сечение на един проводник за време $t = 1 \text{ min}$, ако големината на тока, течащ през проводника, е $I = 0,5 \text{ mA}$?
3EL221-03	Каква е плътността j на тока, ако през проводник с площ на напречното сечение $S = 1 \text{ mm}^2$ за време $t = 10 \text{ min}$ преминава електричен заряд $q = 10^5 \text{ C}$?

3EL221-04	Колко електрона трябва да преминат през напречното сечение на проводник за време $t = 3,2 \text{ s}$, за да може включеният във веригата на проводника галванометър да показва големина на тока $I = 1 \text{ mA}$? Големината на заряда на електрона е $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
3EL221-05	Зарядът на един електрон има големина $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Колко електрона трябва да преминат през площ $S = 1 \text{ cm}^2$ за една секунда, за да се получи ток с плътност $j = 1 \text{ A/m}^2$?
3EL221-06	По проводник тече ток с големина $I = 10 \text{ A}$. Намерете общата маса M на всички електрони, преминаващи през напречното сечение на този проводник за време $t = 1 \text{ h}$. Масата на един електрон е $m = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$, а големината на неговия заряд е $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.
3EL222-00	Съпротивление на метален проводник
3EL222-01	Нихромов проводник (изработен от сплав на никел и хром) има дължина $4,8 \text{ m}$ и съпротивлението му е 24Ω . Определете диаметъра d на проводника, ако специфичното съпротивление на нихрома е $\rho = 1,05 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$.
3EL222-02	Съпротивлението на проводник с площ на напречното сечение $0,5 \text{ mm}^2$ и дължина $2,5 \text{ m}$ е равно на $5,47 \Omega$. Какво е специфичното съпротивление на материала, от който е изработен проводникът?
3EL222-03	Определете съпротивлението на намотка от стоманен проводник с диаметър $d = 4 \text{ mm}$, ако проводникът има дължина 100 m . Каква е масата на намотката? Специфичното съпротивление на стоманата е $\rho = 15 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, а плътността ѝ е $\rho_{Fe} = 7,8 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.
3EL222-04	Меден проводник има дължина 200 m и площ на напречното сечение 10 mm^2 . Какво е съпротивлението на проводника? Каква площ на напречното сечение трябва да има алуминиев проводник със същата дължина, за да може неговото съпротивление да е равно на съпротивлението на медния проводник? Специфичното съпротивление на медта е $\rho_1 = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, а на алуминия е $\rho_2 = 2,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.
3EL222-05	Определете колко килограма мед ще е необходима за изработването на проводник със съпротивление $1,72 \Omega$ и сечение с диаметър $0,5 \text{ mm}$. Специфичното съпротивление на медта е $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, а нейната плътност е $\rho_{Cu} = 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.
3EL222-06	Какво количество мед трябва да се изразходва за направата на електропровод с дължина 5 km , за да може неговото съпротивление да е 5Ω ? Специфичното съпротивление на медта е $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, а нейната плътност е $\rho_{Cu} = 8,9 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$.
3EL223-00	Последователно и успоредно свързване на резистори

3EL223-01	Между точките А и В на електрическа верига са свързани последователно три резистора със съпротивление $R_1 = 8 \Omega$, $R_2 = 12 \Omega$ и $R_3 = 24 \Omega$. Какво е еквивалентното съпротивление между тези точки? Какво ще е еквивалентното съпротивление между точките А и В, ако трите резистора са свързани успоредно един на друг?
3EL223-02	Съпротивленията на три резистора са съответно $R_1 = 4 \Omega$, $R_2 = 3 \Omega$ и $R_3 = 6 \Omega$. Начертайте съответната схема и намерете еквивалентното съпротивление в следните случаи: а) трите резистора са свързани последователно; б) трите резистора са свързани успоредно; в) резисторите R_1 и R_2 са свързани последователно, а резисторът R_3 е свързан към тях успоредно.
3EL223-03	Какви еквивалентни съпротивления можете да получите, ако разполагате с три еднакви резистора, всеки от които има съпротивление 60Ω ?
3EL223-04	На колко равни части трябва да се раздели проводник със съпротивление 100Ω , така че при успоредно свързване на тези части да се получи еквивалентно съпротивление 1Ω ? Какво е съпротивлението на всяка една такава част?
3EL223-05	Два резистора, свързани последователно, имат еквивалентно съпротивление 18Ω . При успоредно свързване на същите резистори еквивалентното съпротивление е 4Ω . Определете съпротивлението на всеки един от резисторите.
3EL224-00	Закон на Ом за част от електричната верига
3EL224-01	В краищата на проводник е приложено напрежение $U = 4 \text{ V}$. През напречното сечение на проводника за време $t = 5 \text{ min}$ преминава електричен заряд $q = 120 \text{ C}$. Определете съпротивлението R на проводника.
3EL224-02	В краищата на проводник със съпротивление $R = 30 \Omega$ е приложено напрежение $U = 12 \text{ V}$. Напречното сечение на проводника има площ $S = 2 \text{ mm}^2$. Намерете плътността j на тока, който тече по проводника.
3EL224-03	Намерете напрежението в краищата на меден проводник с дължина 1 km и диаметър на напречното сечение 2 mm , ако по него тече ток с големина $I = 4 \text{ A}$. Специфичното съпротивление на медта е $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$.
3EL224-04	Три резистора със съпротивление $R_1 = 10 \Omega$, $R_2 = 20 \Omega$ и $R_3 = 30 \Omega$ са свързани последователно и са включени във верига с напрежение $U = 120 \text{ V}$. Определете еквивалентното съпротивление на резисторите и пада на напрежението върху всеки един от тях.
3EL224-05	Във верига с напрежение $U = 24 \text{ V}$ са включени два последователно свързани проводника, през които тече ток с големина $I_1 = 0,6 \text{ A}$. Когато същите проводници се свържат успоредно и се включат във веригата, големината на тока в неразклонената ѝ част е $I_2 = 3,2 \text{ A}$. Определете съпротивлението на проводниците и големината на тока през всеки един от тях в случая на успоредно свързване.

3EL224-06	Електрична верига е съставена от три проводника с еднаква дължина, направени от един и същ материал. Проводникът със сечение $S_1 = 3 \text{ mm}^2$ е свързан последователно на успоредно свързаните помежду си проводници със сечения $S_2 = 2 \text{ mm}^2$ и $S_3 = 4 \text{ mm}^2$. Напрежението в краищата на веригата е $U = 12 \text{ V}$, а големината на тока през проводника със сечение S_1 е $I_1 = 1 \text{ A}$. Определете: а) съпротивлението на всеки един проводник; б) големината на тока през проводниците със сечения S_2 и S_3 ; в) пада на напрежението върху всеки проводник.
3EL224-07	Съпротивлението на волфрамов проводник при температура 298 K е 36Ω . При включване на този проводник към напрежение 220 V през него протича ток с големина $0,68 \text{ A}$. Намерете температурата на проводника при протичането на тока, ако температурният коефициент на съпротивлението за волфрама е $\alpha = 4,6 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.
3EL225-00	Работа и мощност на постоянния ток. Закон на Джаул-Ленц
3EL225-01	В краищата на проводник със съпротивление $R = 10 \Omega$ е приложено напрежение $U = 15 \text{ V}$. Какъв електричен заряд q ще премине през напречното сечение на проводника за време $t = 20 \text{ s}$? Каква работа ще извършат електричните сили за това време?
3EL225-02	Какво количество топлина ще се отдели в проводник със съпротивление $R = 50 \Omega$ за време $t = 1 \text{ h}$, ако по проводника тече ток с големина $I = 0,2 \text{ A}$?
3EL225-03	Намерете съпротивлението на проводник, по който тече ток с големина $I = 0,1 \text{ A}$, ако за време $t = 20 \text{ min}$ в проводника се отделя количество топлина $Q = 1,2 \text{ kJ}$.
3EL225-04	Какво е съпротивлението на електрическа лампа с мощност $P = 50 \text{ W}$, която е включена към напрежение $U = 12 \text{ V}$?
3EL225-05	Две електрически лампички са включени успоредно към източник на напрежение. Съпротивлението на едната лампичка е $R_1 = 360 \Omega$, а на другата е $R_2 = 240 \Omega$. В коя лампичка отделената мощност е по-голяма и колко пъти?
3EL225-06	Три лампи със съпротивление 240Ω всяка една са свързани успоредно и са включени във верига с напрежение 120 V . Начертайте схемата и определете: а) общата отделена мощност в лампите; б) големината на тока в неразклонената част на веригата; в) общото количество топлина, отделено в лампите за време 8 h .
3EL225-07	Лампа с мощност 500 W е предназначена за напрежение 110 V . Определете съпротивлението R на лампата. Какво допълнително съпротивление трябва да има лампата, за да може, ако се включи във верига с напрежение 127 V , мощността ѝ да остане същата?
3EL225-08	Две лампи имат мощности $P_1 = 100 \text{ W}$ и $P_2 = 80 \text{ W}$ при напрежение $U = 120 \text{ V}$. Каква мощност ще има всяка една от тези лампи, ако те се включат последователно една на друга към същото напрежение? Коя от лампите ще свети по-ярко? Как ще бъде разпределено напрежението между лампите?

3EL226-00	Закон на Ом за затворена електрична верига
3EL226-01	Към батерия с ЕДН $4,5\text{ V}$ и вътрешно съпротивление $r = 1\ \Omega$ е включен резистор със съпротивление $R = 8\ \Omega$. Каква е големината на тока във веригата? На колко е равно напрежението върху резистора? Сравнете това напрежение с ЕДН на източника.
3EL226-02	Към източник с ЕДН $1,5\text{ V}$ и вътрешно съпротивление $r = 0,5\ \Omega$ е включен резистор. Определете съпротивлението на резистора и напрежението в краищата му, ако големината на тока във веригата е $I = 0,6\text{ A}$.
3EL226-03	Във верига, в която има източник с ЕДН 6 V и вътрешно съпротивление $r = 2\ \Omega$, е включено външно съпротивление така, че големината на тока във веригата е $I_1 = 1\text{ A}$. Какъв ток I_2 ще тече във веригата, ако външното съпротивление се увеличи 2 пъти?
3EL226-04	Към батерия с ЕДН 3 V е включен резистор със съпротивление $R = 20\ \Omega$. Падът на напрежението върху резистора е $U = 2\text{ V}$. Каква е големината I на тока във веригата? Определете големината I_0 на тока на късо съединение.
3EL226-05	Когато към източник е включен резистор със съпротивление $R_1 = 5\ \Omega$, големината на тока във веригата е $I_1 = 1\text{ A}$. Ако към същия източник се включи резистор със съпротивление $R_2 = 15\ \Omega$, големината на тока във веригата става $I_2 = 0,5\text{ A}$. Намерете ЕДН на източника и неговото вътрешно съпротивление.
3EL226-06	Към генератор са включени $n = 100$ лампи, свързани успоредно, всяка от които има съпротивление $R_0 = 1,2\text{ k}\Omega$. Напрежението на лампите е $U = 220\text{ V}$. Вътрешното съпротивление на генератора е $r = 6\ \Omega$. Определете ЕДН на генератора.
3EL226-07	Източник на напрежение се включва веднъж към външно съпротивление $R_1 = 4\ \Omega$ и втори път към външно съпротивление $R_2 = 9\ \Omega$. В двата случая във външната част на веригата за едно и също време се отделя едно и също количество топлина. Намерете вътрешното съпротивление на източника.
3EL226-08	Към идеален източник с ЕДН 120 V са включени три еднакви резистора, всеки един със съпротивление $R_0 = 8\ \Omega$. Два от резисторите са свързани успоредно помежду си, а третият резистор е свързан последователно към тях. Начертайте схемата на електрическата верига. Намерете пада на напрежението и консумираната мощност за всеки един от резисторите.
3EL226-09	Към клемите на източник, който има вътрешно съпротивление $r = 0,5\ \Omega$, е свързан никелинов проводник с дължина $12,5\text{ m}$ и площ на напречното сечение $0,5\text{ mm}^2$. Определете големината на тока във веригата и ЕДН на източника, ако напрежението между клемите му е $5,25\text{ V}$. Специфичното съпротивление на никелина е $\rho = 4,2 \cdot 10^{-7}\ \Omega \cdot \text{m}$.

3EL226-10	Ако към батерия свържем последователно една на друга две лампи, всяка от които има съпротивление $R_0 = 8 \, \Omega$, волтметърът, включен към клемите на батерията, ще измери напрежение $U_1 = 4 \, \text{V}$. Ако същите лампи свържем към батерията успоредно една на друга, волтметърът ще измери напрежение $U_2 = 3 \, \text{V}$. Намерете ЕДН и вътрешното съпротивление на батерията.
3EL230-00	Магнитно поле във вакуум. Магнитно поле на постоянен ток
3EL231-00	Магнитно поле на електричния ток
3EL231-01	Намерете големината на магнитната индукция на полето в точка, която се намира на разстояние $d = 40 \, \text{cm}$ от безкрайно дълъг прав проводник, по който тече ток с големина $I = 100 \, \text{A}$. Средата е вакуум. Магнитната константа има стойност $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \, \text{H/m}$.
3EL231-02	Намерете големината на магнитната индукция на полето в центъра на кръгов проводник с радиус $r = 2 \, \text{cm}$, по който тече ток с големина $I = 4 \, \text{A}$. Средата е вакуум. Магнитната константа има стойност $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \, \text{H/m}$.
3EL231-03	Соленоид с дължина $\ell = 30 \, \text{cm}$ се състои от $N = 1000$ навивки. По проводника, от който е направен соленоидът, тече ток с големина $I = 2 \, \text{A}$. Намерете големината на магнитната индукция на полето вътре в соленоида, ако той е разположен във вакуум и неговата дължина е много пъти по-голяма от диаметъра му. Магнитната константа е $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \, \text{H/m}$. Каква ще бъде стойността на магнитната индукция на полето в соленоида, ако в него се постави желязна сърцевина? Приемете магнитната проницаемост на желязото за $\mu = 10^3$.
3EL231-04	Соленоид с дължина $\ell = 85 \, \text{cm}$ има $N = 750$ навивки, по които тече ток с големина $I = 5,6 \, \text{A}$. Намерете големината B на магнитната индукция и големината H на интензитета на магнитното поле вътре в соленоида, ако средата е вакуум. Приемете, че диаметърът на соленоида е много по-малък от неговата дължина. Магнитната константа е $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \, \text{H/m}$.
3EL231-05	Определете големината на тока в соленоид без желязна сърцевина, ако той има $N = 820$ навивки и неговата дължина е $\ell = 64 \, \text{cm}$. Големината на магнитната индукция на полето вътре в соленоида е $B = 1,2 \cdot 10^{-3} \, \text{T}$. Диаметърът на соленоида е много по-малък от неговата дължина. Магнитната константа има стойност $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \, \text{H/m}$.
3EL240-00	Движение на заредени частици в магнитно поле. Проводник с постоянен ток в магнитно поле
3EL241-00	Движение на заредени частици в постоянно магнитно поле
3EL241-01	Електрон се движи със скорост $v = 5 \cdot 10^6 \, \text{m/s}$ перпендикулярно на индукционните линии на еднородно магнитно поле с индукция $B = 0,2 \, \text{T}$. Определете големината на магнитната сила, която действа на електрона, ако големината на неговия заряд е $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \, \text{C}$.

3EL241-02	В еднородно магнитно поле с индукция $B = 0,085 \text{ Т}$ навлиза електрон със скорост $v = 4,6 \cdot 10^7 \text{ m/s}$, насочена перпендикулярно към индукционните линии на полето. Определете големината на силата, действаща на електрона, както и радиуса на дъгата от окръжността, по която той ще се движи. Специфичният електричен заряд на електрона е $e/m_e = 1,75 \cdot 10^{11} \text{ C/kg}$.
3EL241-03	Електрон се движи в еднородно магнитно поле във вакуум перпендикулярно на индукционните линии, като описва окръжност с радиус $r = 10 \text{ cm}$. Определете скоростта на движение на електрона, ако интензитетът на магнитното поле е $H = 1,6 \cdot 10^2 \text{ A/m}$. Магнитната константа има стойност $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$, а специфичният заряд на електрона е $e/m_e = 1,75 \cdot 10^{11} \text{ C/kg}$.
3EL241-04	Протон се движи в еднородно магнитно поле във вакуум в равнина, перпендикулярна на индукционните линии на полето. Интензитетът на полето е $H = 100 \text{ A/m}$. Определете радиуса на траекторията на протона, ако той има скорост $v = 1,2 \cdot 10^3 \text{ m/s}$. На какво е равен периодът на въртене на протона по траекторията? Специфичният заряд на протона е $e/m_p = 9,6 \cdot 10^7 \text{ C/kg}$, а магнитната константа има стойност $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$.
3EL241-05	Електрон, ускорен в електрично поле от напрежение $U = 10^3 \text{ V}$, попада в хомогенно магнитно поле, чиято индукция е $B = 2 \cdot 10^{-3} \text{ Т}$, перпендикулярно на индукционните линии на полето. Намерете: а) радиуса на дъгата от окръжност, по която ще се движи електронът вътре в магнитното поле; б) периода на движение на електрона по траекторията му. Специфичният заряд на електрона е $e/m_e = 1,75 \cdot 10^{11} \text{ C/kg}$.
3EL242-00	Действие на магнитното поле върху проводник с ток
3EL242-01	Прав проводник с дължина 20 cm се намира в хомогенно магнитно поле с магнитна индукция $0,5 \text{ Т}$. Токът в проводника има големина 10 А и сключва ъгъл 30° с индукционните линии на полето. Намерете големината на магнитната сила, действаща върху проводника.
3EL242-02	Прав проводник, по който тече ток с големина 5 А , се намира в хомогенно магнитно поле с магнитна индукция 10 mT . Ъгълът между посоката на тока и вектора на магнитната индукция е 60° . Върху проводника действа електромагнитна сила с големина $0,02 \text{ N}$. Намерете дължината на проводника.
3EL242-03	Праволинеен проводник с дължина 20 cm е разположен под ъгъл 30° спрямо посоката на индукционните линии на хомогенно магнитно поле. По проводника тече ток с големина 40 А и върху него действа сила, чиято големина е $0,02 \text{ N}$. Намерете големината на магнитната индукция на полето.

3EL242-04	В хоризонтално еднородно магнитно поле с големина на магнитната индукция $B = 0,6 \text{ Т}$ се намира прав проводник с дължина $\ell = 10 \text{ cm}$ и маса $m = 30 \text{ g}$. Намерете големината на тока през проводника, ако се знае, че когато той е перпендикулярен на индукционните линии на полето и лежи в хоризонталната равнина, силата на тежестта на проводника се уравнива с електромагнитната сила, с която му действа полето. Приемете земното ускорение за $g = 10 \text{ m/s}^2$.
3EL242-05	В хоризонтално хомогенно магнитно поле с големина на магнитната индукция $B = 0,2 \text{ Т}$ се намира прав проводник с дължина $\ell = 20 \text{ cm}$. По проводника тече ток с големина $I = 10 \text{ А}$. Каква трябва да е масата на проводника, за да може електромагнитната сила върху него да уравнива силата на тежестта на проводника, когато той е перпендикулярен на магнитните индукционни линии и лежи в хоризонталната равнина?
3EL242-06	Правоъгълна проводникова рамка с размери $a = 10 \text{ cm}$ и $b = 15 \text{ cm}$ се намира в хомогенно магнитно поле с големина на магнитната индукция $B = 5 \cdot 10^{-4} \text{ Т}$. Големината на тока в проводника на рамката е $I = 2 \text{ А}$, а ъгълът между нормалата към повърхността на рамката и вектора на магнитната индукция е 30°. Намерете големината M на въртящия момент, действащ върху рамката.
3EL242-07	Рамка с площ $S = 12 \text{ cm}^2$ се намира в хомогенно магнитно поле с големина на магнитната индукция $B = 3 \cdot 10^{-3} \text{ Т}$. Ъгълът между нормалата към повърхността на рамката и вектора на магнитната индукция е 30°. Върху рамката действа въртящ момент с големина $M = 5,4 \cdot 10^{-6} \text{ N.m}$. Намерете големината на тока, който тече по проводника на рамката.
3EL242-08	Хомогенно магнитно поле с индукция създава върху затворен контур, който има магнитен момент $p_m = 3 \cdot 10^{-3} \text{ A.m}^2$, въртящ момент с големина $M = 5,4 \cdot 10^{-6} \text{ N.m}$. Намерете ъгъла между нормалата към повърхността на контура и вектора на магнитната индукция. Каква е площта, ограничена от контура, ако по проводника на контура тече ток с големина $I = 2 \text{ А}$?
3EL243-00	Взаимодействие между дълги успоредни праволинейни проводници с ток
3EL243-01	Два прави успоредни проводника с дължина $\ell = 10 \text{ m}$ всеки се намират на разстояние $d = 1 \text{ m}$ един от друг във въздуха. По проводниците текат токове с големина $I_1 = I_2 = 2 \text{ А}$. Намерете големината и посоката на силата на взаимодействие между проводниците, ако токовете в тях са: а) едноточни; б) с противоположни посоки. Магнитната константа е $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H/m}$.

3EL243-02	Два успоредни праволинейни проводника с дължина $\ell = 10$ cm всеки се намират във въздуха на разстояние $d = 1$ cm един от друг. По проводниците текат равни по големина токове и силата на привличане между тях е с големина $F = 8 \cdot 10^{-8}$ N. Намерете големината на тока в проводниците, ако магнитната константа е $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m.
3EL243-03	Два прави успоредни проводника с дължина $\ell = 5$ m всеки се намират на разстояние $d = 50$ cm един от друг. По първия проводник тече ток с големина $I_1 = 2$ A и той отблъсква втория проводник със сила, чиято големина е $F = 2 \cdot 10^{-6}$ N. Намерете големината и посоката на тока във втория проводник. Магнитната константа е $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m.
3EL243-04	Два праволинейни проводника, всеки с дължина $\ell = 80$ cm, са поставени успоредно един на друг във въздуха. По проводниците текат токове с големина $I_1 = 24$ A и $I_2 = 16$ A, които имат една и съща посока. Силата, с която се привличат проводниците, има големина $F = 0,8 \cdot 10^{-3}$ N. Определете разстоянието d между проводниците, ако магнитната константа е $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m.
3EL243-05	Три успоредни праволинейни проводника се намират във въздуха на разстояние $d_1 = d_2 = d_3 = 10$ cm един от друг. По проводниците текат равни по големина токове $I_1 = I_2 = I_3 = 2$ A, като I_1 и I_2 имат еднакви посоки. Каква сила действа на единица дължина от първия проводника, ако токът I_3: а) има същата посока като другите два тока; б) има обратна посока на другите два тока. Магнитната константа е $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m.
3EL25-00	Електромагнитна индукция. Индуктивност
3EL25-01	Магнитният поток през соленоид, който има $N = 500$ навивки, намалява равномерно със скорост $\Delta\Phi/\Delta t = 60$ mWb/s. Определете големината на индуцираното в соленоида ЕДН.
3EL25-02	Соленоид, който има $N = 1000$ навивки, се намира в еднородно магнитно поле и е разположен така, че индукционните линии на полето са успоредни на оста на соленоида. Индукцията на магнитното поле нараства със скорост $\Delta B/\Delta t = 20$ mT/s. Радиусът на соленоида е $r = 2$ cm. Определете големината на индуцираното в соленоида ЕДН.
3EL25-03	Прав проводник с дължина $\ell = 20$ cm се движи равномерно със скорост $v = 1$ m/s в еднородно магнитно поле с индукция $B = 10$ mT, като остава перпендикулярен на индукционните линии на полето. Определете големината на индуцираното в проводника ЕДН.
3EL25-04	Проводник с дължина $\ell = 1$ m се върти равномерно в хоризонтална равнина с честота $\nu = 10$ s^{-1}. Оста на въртене преминава през края на проводника и е перпендикулярна на неговата дължина. Вертикалната съставлява на земното магнитно поле е $B_n = 50$ μT. Определете големината на индуцираното в краищата на проводника ЕДН.

3EL25-05	Прав проводник с дължина $\ell = 1 \text{ m}$ се движи със скорост $v = 5 \text{ m/s}$ перпендикулярно на индукционните линии на еднородно магнитно поле. В краищата на проводника възниква индуцирано ЕДН с големина $0,02 \text{ V}$. Намерете големината на магнитната индукция на полето.
3EL25-06	По бобина тече ток с големина $I = 15 \text{ A}$. Токът се изключва и големината му намалява до нула за време $\Delta t = 0,01 \text{ s}$. Индуктивността на бобината е $L = 18 \text{ mH}$. Намерете големината на самоиндуцираното в бобината ЕДН.
3EL25-07	Намерете индуктивността на бобина, ако при равномерно изменение на големината на тока в нея от $I_1 = 5 \text{ A}$ до $I_2 = 10 \text{ A}$ за време $\Delta t = 0,1 \text{ s}$ възниква самоиндуцирано ЕДН с големина 10 V .
3EL25-08	Големината на тока през бобина с индуктивност $L = 0,1 \text{ H}$ се изменя равномерно от $I_1 = 0,2 \text{ A}$ до $I_2 = 20 \text{ A}$. В резултат на това в бобината възниква самоиндуцирано ЕДН с големина $9,9 \text{ V}$. Определете интервала от време Δt , за който е настъпило посоченото изменение на тока в бобината.