



**Коммерциялық емес  
акционерлік  
қоғам**

**АЛМАТЫ  
ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ  
БАЙЛАНЫС  
УНИВЕРСИТЕТІ**

Электртехниканың  
теориялық  
негіздері кафедрасы

## **ЭЛЕКТР ТІЗБЕКТЕРІ МЕН ЭЛЕКТР ӨРІСТЕРДІ ТАЛДАУ**

5В071800- Электр энергетикасы мамандығы үшін № 1-3 есептеу-графикалық жұмыстарға әдістемелік нұсқаулар мен тапсырмалар

Алматы 2015

ҚҰРАСТЫРУШЫЛАР: Аршидинов М.М., Денисенко В.И., Естаева Ш.А. Электр тізбектері мен электр өрістерді талдау. 5B071800- Электр энергетикасы мамандығы үшін № 1-3 есептеу-графикалық жұмыстарға әдістемелік нұсқаулар мен тапсырмалар. - Алматы: АЭЖБУ, 2015. – 18 б

Әдістемелік нұсқаулық 5B071800- Электр энергетикасы мамандығы үшін ЭТжЭӨЕ курсының «Таратылған параметрлері бар тізбектер» «Сызықты емес электр және магнит тізбектері» «Электрмагнитті өрістің теориясы» тақырыптары бойынша есептеу-графикалық жұмыстарына тапсырмалар мен әдістемелік нұсқаулар келтірілген.

Есептеу-графикалық жұмыстар «электр энергетика» бағыты бойынша оқитын екінші курс студенттеріне арналған.

Без. 17, кесте.10, әд. көрсеткіші - 9 атау.

Пікір жазған: аға оқытушы Б.К. Курпенев

«Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының 2015 жылғы жоспары бойынша басылады.

©«Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2015 ж.

## Мазмұны

1 Есептеу – графикалық жұмыстарды орындауға және рәсімдеуге арналған әдістемелік нұсқаулар.....	4
2 № 1 – тапсырма. Таратылған параметрлері бар тізбектерді есептеу.....	5
3 № 2 – тапсырма. Магнит тізбектерін есептеу.....	7
4 № 3 – тапсырма. Электр және магнит өрістерін есептеу.....	11
Әдебиеттер тізімі.....	17

## **1 Есептеу – графикалық жұмыстарды орындауға және рәсімдеуге арналған әдістемелік нұсқаулар**

Есептеу- графикалық жұмыстарды орындаған кезде келесі талаптарды орындау қажет :

- есептеу – графикалық жұмыстың тапсырмасын сынақ кітапшасының нөмірі және тегінің бірінші әріпі бойынша таңдап, мәтінді қысқартуларсыз анықтамалық қағазға көшіру;

- есептеу - графикалық жұмыстың әр кезеңі аталуы қажет. Жұмыс парақтың бір жағында ғана орындалады;

- анықтамалық қағазда тек қана есептеу формулаларымен соңғы нәтижелер ғана емес, сонымен қатар аралық есептеулер жасалған әрекеттерді түсінуге арналған анықтаулар болуы қажет;

- нұсқа нөмірі, топ, студенттің аты-жөні жұмыстың бірінші бетінде жазылуы тиіс;

- әр параметрлерге өзінің өлшем бірлігін, комплекс үстіне нүкте қойылуы керек;

- түйін атаулары, резисторлардың, индуктивтіліктердің, сыйымдылықтардың параметрлерін, кернеу мен токтардың шартты оң бағыттарын өзгертпеу керек;

- кенеттік мөлшердің қисықтары, векторлық, топографиялық және айнымалы диаграммалар миллиметрлі қағазда салынуы тиіс;

- бейнеленген мөлшердің атауларын сызбада көрсету. Масштабтарды сызбада немесе диаграммаларда қолдану ыңғайына алу;

- анықтамалық қағаздағы сұлбалар қалам, сызғыш және циркульдi қолдану арқылы сызылуы керек;

- сөздерді қысқартпау («теңсіздік» сөзінің орнына «тең-к» деп жазбау);

- есептеу- графикалық жұмысты рәсімдеу «Оқу жұмыстары. Жалпы тұрғызылу міндеттері, безендіру мен мазмұнында», фирмалық стандартқа сәйкес орындалады.

## 2 № 1 – тапсырма. Таратылған параметрлері бар тізбектерді есептеу

Біріншілік параметрлері  $R_0, L_0, C_0$ , және  $G_0$  бар ұзындығы  $\ell$ , үшфазалы желі  $U_H$ , номиналды кернеуіне және жиілігі  $f = 50 \text{ Гц}$ . кезде жұмыс істейді. Желінің бастапқы параметрлері, номиналды кернеу, желі ұзындығы, жүктеме параметрлері 2.1- 2.3 – кестелеріндегі нұсқаларға сәйкес таңдалынады.

Желі істеуінің келесі ережелеріне есептеу жүргізу:

а) желі  $P_2$  тең фазаның активті қуаты бар үшфазалық жүктемені қоректендіреді, жүктемедегі  $U_2$  кернеу номиналды кернеумен тең, жүктеменің қуат коэффициенті  $\cos \varphi_2$ . Желінің басындағы  $U_1$  кернеуін,  $I_1$  тогын және желі аяғындағы  $I_2$  тоқты, желінің ПӘК есептеу [9];

б) желі басындағы кернеу номиналға тең болғанда және желі аяғындағы жүктемені түсіргенде (бос жүріс режимінде) желі басындағы  $I_1$  тогын және желі аяғындағы  $U_2$  кернеуін анықтау [8];

в) келісілген жүктеме кезінде (жүктеменің кедергісі толқындық кедергіге тең болғанда) жүктемеге берілетін табиғи қуатты, желі басындағы  $U_1$  кернеуімен  $I_1$  тогын, желі аяғындағы  $I_2$  тогын, желі ПӘК-ін, жүктемедегі  $U_2$  кернеу, номиналды кернеуге тең анықтау [9];

2.1 кесте

Түскен жылы	Студенттің билетінің соңғы саны									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тақ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Жүп	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
$U_H, кВ$	750	500	400	330	220	110	750	500	330	220
$R_0, Ом/км$	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,1	0,04	0,06	0,08	0,1
$G_0 \cdot 10^{-6}, См/км$	0,08	0,06	0,04	0,03	0,02	0,015	0,07	0,05	0,04	0,03
$P_2, МВт$	500	300	200	150	100	50	450	250	170	120

2.2 кесте

Түскен жылы	Студенттің билетінің соңғы санының алдындағы саны									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Тақ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Жүп	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1
$L_0 \cdot 10^{-3}, Гн/км$	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	2,5	2,6	2,7	2,25	2,35
$\cos \varphi_2$	0,9 9	0,98	0,97	0,96	0,95	0,985	0,975	0,965	0,955	0,97

2.3 кесте

Түскен жылы	Тегінің бірінші әрпі									
	АН М	БС Ю	ВП Я	ГР Щ	ДО И	ЕТ Ш	ЖУ	ЗФ	ЧХ Л	КЦЭ
Жүп	КЦ Э	ЧХ Л	ЗФ	ЖУ	ЕТ Ш	ДО И	ГР Щ	ВП Я	БС Ю	АНМ
$C_0 \cdot 10^{-9}, \Phi/км$	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,5	12,3	12,7	13,7	14,3
$\ell, км$	700	750	800	850	900	950	820	730	870	920

### 3 № 2 – тапсырма. Магнит тізбектерін есептеу

Магнит тізбектерінің сұлбалары 3.1 – 3.10 – суреттерінде келтірілген  
Магниттелуші I тогының мәні,  $w$  ораманың орам саны, магнит тізбегінің әр бөлігіндегі магнит желісінің орташа ұзындығы  $\ell$ , ауа саңылауының ұзындығы  $\ell_0$ , магнитті сым бөліктерінің кесіндісі  $S$  3.1 – 3.3 – кестелерінде берілген.

Магнит тізбекті жасаған болаттың магниттік қасиеттері негізгі магниттелуші қисықпен анықталады, ол 3.4 – кестесінде берілген.

Магнит тізбегі үшін келесіні орындау қажет :

- берілген магнит тізбегінің эквивалентті тізбегін көрсету [9];
- Кирхгоф заңы бойынша теңдеулер жүйесін құру [9];
- екі түйінді графикалық әдіс арқылы магнит тізбектерін есептеп және

$\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3$  магнит ағындарын анықтау [9];

3.1 кесте

Түскен жылы	Студенттің билетінің соңғы саны									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Тақ сұлба №	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
$I_1, A$	0.95	-	0.4	-	1.45	0.6	1.3	0.5	1.25	-
$w_1$	70	-	90	-	80	60	85	95	85	-
$I_2, A$	-	0.3	-	1.2	0.8	0.5	-	-	-	0.65
$w_2$	-	90	-	92	80	85	-	-	-	95
$I_3, A$	0.8	0.6	0.5	0.8	-	-	0.85	0.75	0.6	1.3
$w_3$	85	90	95	85	-	-	90	85	75	80
Жүп сұлба №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
3.8	3.5	3.6	3.1	3.3	3.2	3.9	3.10	3.7	3.4	
$I_1, A$	1.6	0.45	0.9	0.8	0.7	-	1.35	-	0.65	-
$w_1$	85	90	70	85	90	-	70	-	90	-
$I_2, A$	-	0.8	1.2	-	-	0.35	-	0.45	-	0.3
$w_2$	-	85	90	-	-	85	-	75	-	84
$I_3, A$	2.2	-	-	1.3	0.9	0.8	0.85	0.6	0.8	1.25
$w_3$	60	-	-	75	80	90	75	80	60	70

3.2 кесте

Түскен жылы	Студенттің билетінің соңғы санының алдындағы саны									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Тақ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Жұп	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$l_{1, см}$	20	42	16	45	45	35	44	52	48	26
$l_{2, см}$	10	45	18	36	28	12	30	25	45	10
$l_{3, см}$	22	48	20	47	46	32	48	58	46	25

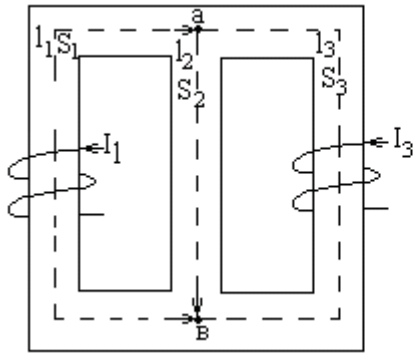
3.3 кесте

Түскен жылы	Тегінің бірінші әріпі									
	АЛ М	БМ Ц	ВН Ч	ГО Щ	ДП Ш	ЕР Э	ЖС Ю	ЗТ Я	ИУ	КФ
Жұп	ЕР Э	АЛ Х	ЖС Ю	БМ Ц	ЗТ Я	ВН Ч	ИУ	ГО Щ	КФ	ДП Ш
$S_{1, см^2}$	12.6	4.3	18.5	6.3	8.6	5.7	10.7	7.4	20.5	15.3
$S_{2, см^2}$	8.2	5.8	10.2	5.2	6.3	6.3	8.4	5.6	10.3	10.2
$S_{3, см^2}$	12.6	4.3	18.5	6.3	8.6	5.7	10.7	7.4	20.5	15.3

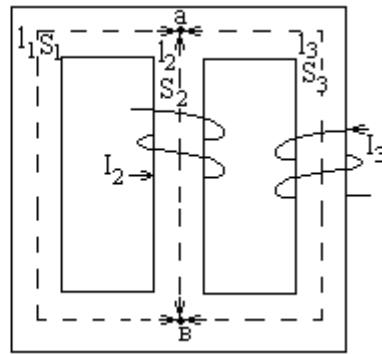
3.4 кесте

Н, А/м	20	40	60	80	120	200	400	600	800	1200
В, Тл	0.22	0.75	0.93	1.02	1.14	1.28	1.47	1.53	1.57	1.6

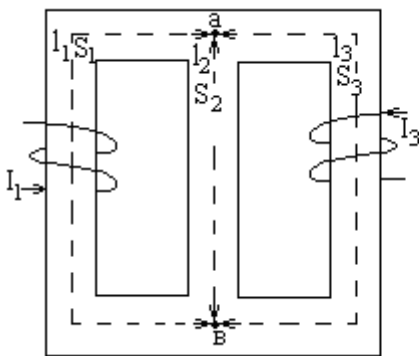




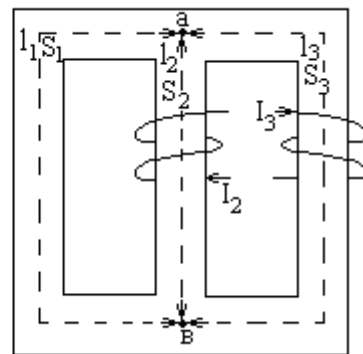
3.1 сурет



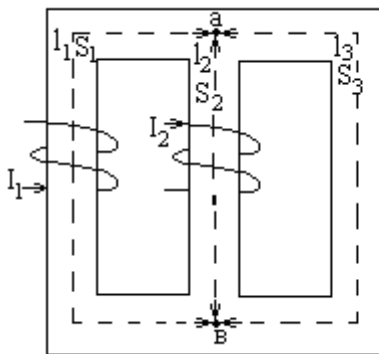
3.2 сурет



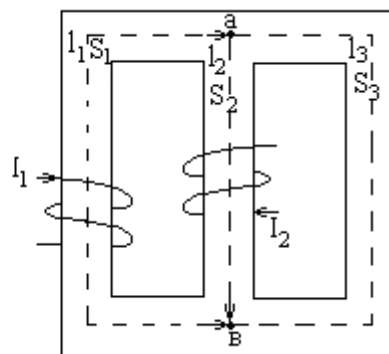
3.3 сурет



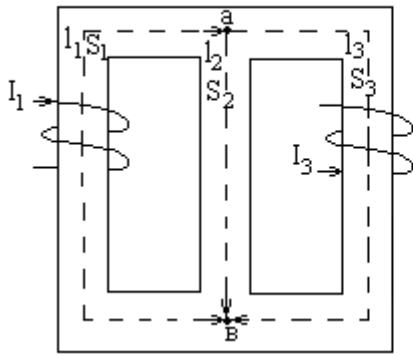
3.4 сурет



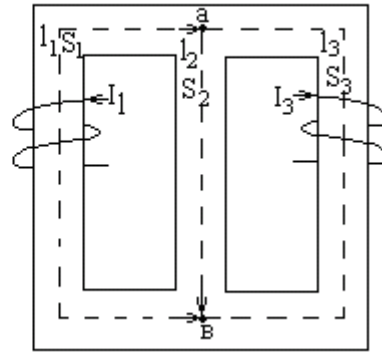
3.5 сурет



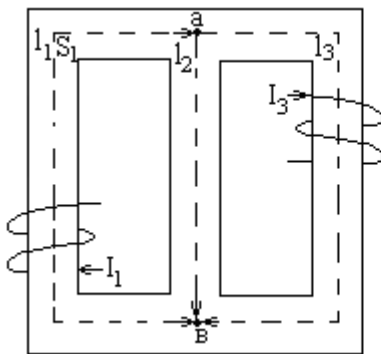
3.6 сурет



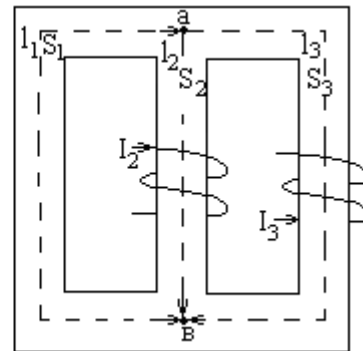
3.7 сурет



3.8 сурет



3.9 сурет



3.10 сурет

#### 4 №3 – тапсырма. Электр және магнит өрістерін есептеу

Тапсырма мына тақырыптардағы екі есепті қамтиды:

- электр өрістерін есептеу;
- тұрақты токтың магнит өрістерін есептеу.

Студент есептейтін есептің нөмірі және есептеудің мәліметтері 4.1, 4.2, 4.3 – кестелерінде көрсетілген.

4.1 – есеп. Диэлектрик өтімділіктері және екі ортаның бөлігінің жазықтыққа параллель шекарасында шекаралық жазықтықтан  $h_1$  және  $h_2$  ара қашықтығында, бір-бірінен  $d$  ара қашықтығында  $R$  радиусы бар кесінділері бірдей екі ұзын параллель сым тартылған. Сымдарда және зарядтар бар. Екі ортаның сымдар жазықтықтарының орналасуы 4.1 – суреттерінде көрсетілген.

Есептеу керек:

- а) нұсқасы үшін: сымдар арасындағы кернеуді анықтау;
- б) нұсқасы үшін: шекаралық жазықтықтағы  $K(X_K, Y_K = 0)$  нүктесіндегі байланысқан зарядтың тығыздығын анықтау [9];

4.2 – есеп. Екі жіңішке, шексіз ұзын параллельді радиусы  $R$  сымдар ауада, жер бетіне параллель  $h_1$  және биіктігінде орналасқан. Сымдар арасындағы қашықтық  $d$ . Жерге тұйықталмаған қоректендіру көзінен сымдарға  $U$  кернеуі салынған.

Есептеу керек:

- потенциалды және сыйымдылық коэффициенттерін есептеу [9];
- әр сымның зарядтарының сызықтық тығыздықтарын анықтау;
- екі сымды желінің жұмыс сыйымдылығын есептеу [9];

4.3 – есеп. Жарты сфералық жерлестіргіш меншікті өткізгіштігі  $\gamma_1$  топыраққа тайызбен бірдей көмілген. Жерлестіргіш радиусы  $R_3$ . Жерлестіргішке  $I$  тұрақты тогы әкелінген (4.3 сурет).

Есептеу керек:

- $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B$  қадамдық кернеуді анықтау.  $A$  және  $B$  нүктелері жерлестіргіш ортасынан  $R_A$  және  $R_B = R_A + 0.8$ м қашықтықта орналасқан;
- жайылу кедергісін анықтау [9];
- жерлестіргіш ортасынан  $R_C$  қашықтығында топырақта орналасқан  $C$  нүктесіндегі электр өрісінің кернеулілігін анықтау [9];

4.4 – есеп.  $R_3$  радиусты сфералық жерлестіргіш меншікті өткізгіштігі  $\gamma_1$ , екі ортаның  $\gamma_1$  және  $\gamma_2$  меншікті өткізгіштігі бар бөліну шекарасынан  $d$  қашықтығында терең топыраққа көмілген. Жерлестіргіш  $I$  тогы әкелінген (4.4 сурет). Топырақтың әсер етуіне көңіл бөлмеуге болады.

Есептеу керек:

- $U_p$  жайылу кернеуін анықтау;
- А және D нүктелеріндегі электр өрісінің кернеуліктің векторын анықтау.

4.5 – есеп. Оңаша шексіз ұзын дөңгелек кесіндісі бар радиусы R сымнан тұрақты  $I$  тогы ағып жатыр. Сымның магнит өтімділігі -  $\mu$ , қоршаған орта – ауа. Сым кесіндісі бойынша ток тығыздығы біркелкі (4.5 сурет).

Есептеу керек:

а) нұсқасы үшін: сым ішіндегі және сыртындағы магнит индукциясын  $\vec{B}$  және магнит өрісінің  $\vec{H}$  кернеулігін есептеу,  $H(r)$  және  $B(r)$  графиктерін тұрғызу (мұндағы  $r$ - сым білігінен қашықтық);

б) нұсқасы үшін:  $\ell = 1m$  ұзындықты сым бөлігінің ішкі индуктивтілігін анықтау;

в) нұсқасы үшін: сым осінен:  $r_{ішкі} = 0.5R$  және  $r_{сыртқы} = 2R_r$  қашықтықта, сым ішіндегі және сыртындағы векторлық  $\vec{A}$  векторлық потенциалды анықтау.

4.6 – есеп. Екісымды желі ұзын цилиндрлі дөңгелек кесіндісі бар сымнан тұрады. Сымдардың радиустары  $R$  бірдей. Сымдар бір-біріне параллель  $d$  қашықтығында орналасқан. Желі ішіндегі ток –  $I$ , қоршаған орта-ауа (4.6 сурет).

Есептеу керек:

а) нұсқасы үшін:  $N(X_N, Y_N)$  нүктесіндегі  $\vec{H}$  магнит өрісінің кернеулік векторын анықтау [9];

б) нұсқасы үшін:  $N(X_N, Y_N)$  нүктесі үшін  $\vec{A}$  векторлық потенциалын анықтау [9];

в) нұсқасы үшін: желі ұзындығының бірлігіне сыртқы индуктивтілікті анықтау [9];

4.7 – есеп.  $d$  қашықтығында тұрақты  $I$  тогы бар ұзын жіңішке сымнан төртбұрышты  $a$  және  $b$  қабырғалары,  $w$  орам саны бар оқшауланған жіңішке сымдардан құралған рамка орналасқан (4.7 сурет).

Есептеу керек:

- рамкадан өтіп кететін магнит ағынын есептеу [9];
- рамка мен сым арасындағы өзара индуктивтілікті анықтау [9];
- рамкаға әсер ететін  $\vec{F}$  күшін анықтау [9];

4.1 кесте

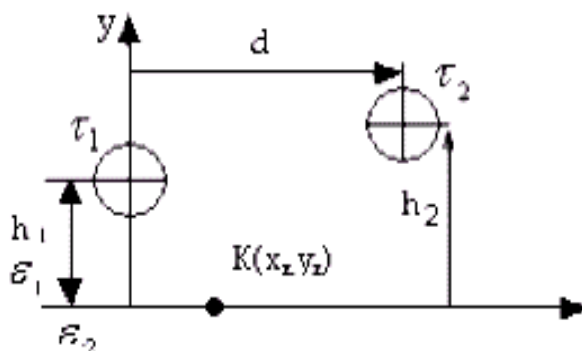
Түскен жылы	Тегінің бірінші әріпі									
	Жүп	АБВ	ЕТД	ИЗЖ	ЦХ	ЩШЧ	ЯЮЭ	ЛК	ОНМ	СРП
Тақ	ЮТ	ЭИУ	СЗ	ПРЖ	ОЩЕ	НЩД	МЧГ	ЛЦВ	КХБ	АЯФ
Есеп №	4.1а	4.2	4.3	4.1б	4.4	4.1а	4.2	4.3	4.1б	4.4
	4.6а	4.5в	4.6а	4.7	4.5б	4.5а	4.6б	4.5а	4.5б	4.6в
$\varepsilon_1$	3	-	-	4	-	6	-	-	9	-
$\varepsilon_2$	5	-	-	2	-	8	-	-	7	-
$\tau_1, Кл/м$	$2 \cdot 10^{-9}$	-	-	$5 \cdot 10^{-9}$	-	$-6 \cdot 10^{-9}$	-	-	$-5 \cdot 10^{-9}$	-
$\tau_2, Кл/м$	$-4 \cdot 10^{-9}$	-	-	$-3 \cdot 10^{-9}$	-	$4 \cdot 10^{-9}$	-	-	$7 \cdot 10^{-9}$	-
$X_K, м$	0,3	-	-	0,4	-	0,2	-	-	0,5	-

4.2 кесте

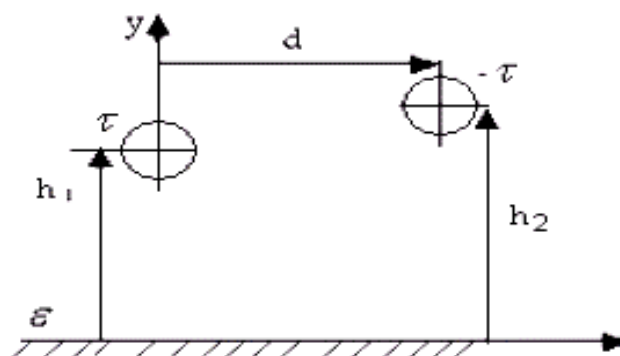
Түскен жылы	Студенттің билетінің соңғы саны									
	Жүп	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тақ	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1
$d, м$	0,60	0,80	0,66	0,70	0,74	0,90	0,68	0,86	0,76	0,64
$R, м$	0,009	0,007	0,008	0,006	0,004	0,005	0,008	0,007	0,006	0,004
$h_1, м$	0,40	0,60	0,58	0,46	0,30	0,38	0,56	0,44	0,34	0,48
$\gamma_1, См \cdot м^{-1}$	$R, м$	$4 \cdot 10^{-2}$	$9 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-2}$	$8,5 \cdot 10^{-2}$	$7 \cdot 10^{-2}$	$6,5 \cdot 10^{-2}$
$I_1, А$	20	10	30	20	28	18	16	25	15	35
$R_D, м$	0,80	0,96	0,90	0,86	0,90	1,20	0,88	1,15	1,00	0,95
$\gamma_2, См \cdot м^{-1}$	$5 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-2}$	$7 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-2}$	$9 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$4,5 \cdot 10^{-2}$	$8,5 \cdot 10^{-2}$	$7,5 \cdot 10^{-2}$
$\mu$	100	150	200	300	250	50	350	90	280	180
$X_N, м$	0,40	0,60	0,30	0,25	0,35	0,45	0,48	0,50	0,40	0,20
$\nu, м$	0,50	0,60	0,55	0,70	0,64	0,76	0,80	0,58	0,68	0,85

4.3 кесте

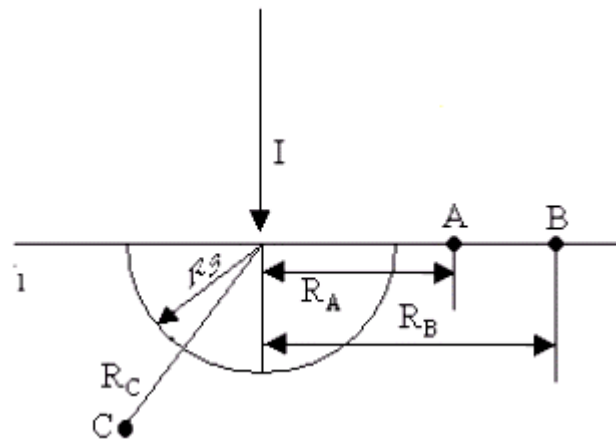
Түскен жылы	Студенттің билетінің соңғы санының алдындағы саны									
	0	9	1	8	7	2	6	3	4	5
Жұп	0	9	1	8	7	2	6	3	4	5
Тақ	5	4	3	6	2	7	8	1	9	0
$h_2, м$	0,68	0,74	0,88	0,90	0,98	0,76	0,84	0,70	0,96	0,86
$U, В$	300	500	600	700	400	800	220	380	900	750
$R_3, м$	0,12	0,20	0,25	0,15	0,10	0,18	0,26	0,16	0,24	0,14
$R_A, м$	0,30	0,40	0,45	0,25	0,20	0,40	0,36	0,28	0,40	0,22
$R_c, м$	0,40	0,50	0,45	0,35	0,30	0,36	0,55	0,60	0,50	0,38
$I, А$	40	80	60	50	100	90	70	95	75	85
$Y_N, м$	0,80	0,64	0,70	0,60	0,90	0,86	0,78	0,96	0,66	0,75
$W$	250	300	450	500	600	550	350	200	700	650
$a, м$	0,42	0,36	0,28	0,40	0,30	0,20	0,40	0,38	0,24	0,34



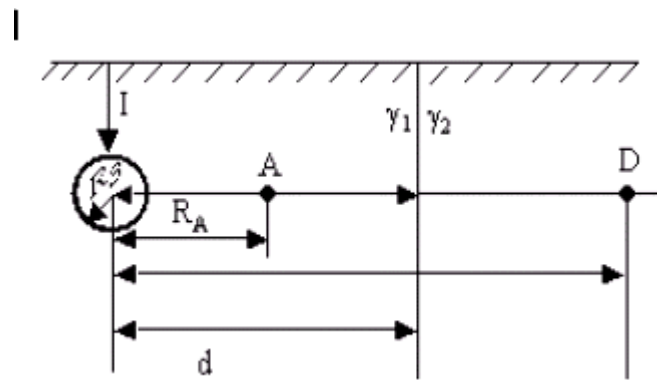
4.1 сурет



4.2 сурет

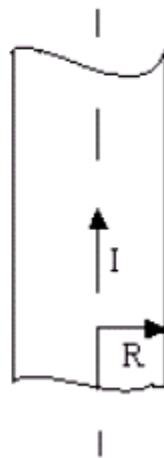


4.3 сурет

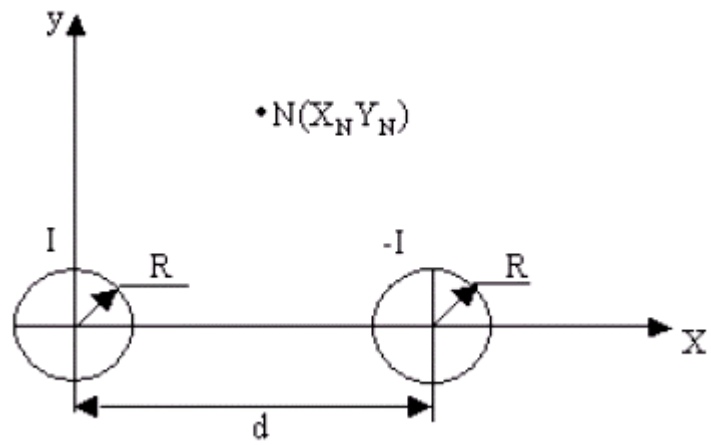


4.4 сурет

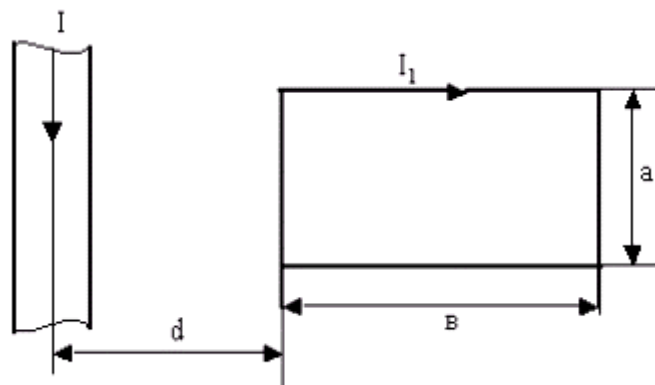
□



4.5 сурет



4.6 сурет



4.7 сурет



## Әдебиеттер тізімі

- 1 Попов В.П. Основы теории цепей [Текст]: учебник рек. МОиН РФ.- 7-е изд., перераб.и доп.- М.: Высш.шк., 2013.- 696 с.- (CD, Бакалавр.Базовый курс).
- 2 Бессонов, А. Теоретические основы электротехники.Электромагнитное поле [Текст]: учебник для бакалавров / А. Бессонов; доп. МО РФ.- 11-е изд.- М.: Юрайт, 2012.- 320 с.- (Бакалавр).
- 3 Гальперин М.В.. Электротехника и электроника [Текст]: учебник доп. МОиН РФ.- М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2010.- 480 с.
- 4 Аршидинов М.М., Амиров Ж.Қ. Электротехниенаның теориялық негіздері 4 (Дәріс жинағы). – Алматы: АЭЖБИ, 2010.
- 5 Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Издательство: Питер.Теоретические основы электротехники Том 1. 2009 г.
- 6 Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Издательство: Питер. Теоретические основы электротехники. Том 2, 5-е издание. 2009 г.
- 7 Аршидинов М.М., Амиров Ж.Қ. Электротехниенаның теориялық негіздері 3 (Оқу құралы). – Алматы: АЭЖБИ, 2008.
- 8 Аршидинов М.М., Амиров Ж.Қ. Электротехниенаның теориялық негіздері -1,2 (Оқу құралы). – Алматы: АЭЖБИ.
- 9 Аршидинов М.М., Амиров Ж.Қ. Электротехниенаның теориялық негіздері (Оқу құралы). – Алматы: АЭЖБИ, 2003.

Аршидинов Маликжан Мамежанович  
Денисенко Владислав Иосифович  
Естаева Шынар Абдібайқызы

ЭЛЕКТР ТІЗБЕКТЕРІ МЕН ЭЛЕКТР ӨРІСТЕРДІ ТАЛДАУ

5B071800-Электр энергетикасы мамандығы үшін № 1-3 есептеу-графикалық жұмыстарға әдістемелік нұсқаулар мен тапсырмалар

Редактор Ж.И. Изтелеуова  
Стандарттау маманы Н.Қ. Молдабекова

Басуға \_\_\_ қол қойылды  
Таралымы дана  
Көлемі есеп.-баспа таб.

Пішімі 60x84 1/16  
Баспаханалық қағаз №1  
Тапсырыс . Бағасы теңге.

«Алматы энергетика және байланыс университеті»  
коммерциялық емес акционерлік қоғамының  
көшірмелі-көбейткіш бюросы  
050013 Алматы, Байтұрсынұлы көшесі, 126