



**Коммерциялық емес
акционерлік
қоғам**

**АЛМАТЫ
ЭНЕРГЕТИКА ЖӘНЕ
БАЙЛАНЫС
УНИВЕРСИТЕТІ**

Теориялық
электротехника
кафедрасы

СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ТІЗБЕКТЕР МЕН ЭЛЕКТР ӨРІСІНІҢ ТЕОРИЯСЫ

5B071800-Электр энергетикасы мамандығы үшін
№ 1-3 есептеу-сызбалық жұмыстарды орындауға арналған
әдістемелік нұсқаулар мен тапсырмалар

Алматы 2017

ҚҰРАСТЫРУШЫЛАР: М.М. Аршидинов, Ш.А Естаева. Сызықсыз электр тізбектері мен электр өрісінің теориясы. 5B071800-Электр энергетикасы мамандығы үшін № 1-3 есептеу-сызбалық жұмыстарға әдістемелік нұсқаулар мен тапсырмалар. - Алматы: АЭЖБУ, 2017. – 17 б.

Әдістемелік нұсқаулық 5B071800- Электр энергетикасы мамандығы үшін ЭТжЭӨЕ курсының «Үш фазалық тізбектің симметриялы емес режимдерін симметриялық құрастырушылар тәсілімен есептеу «Сызықты емес тұрақты токты электр тізбектерінде есептеу» «Электрмагнитті өрістің теориясы» тақырыптары бойынша есептеу-графикалық жұмыстарына тапсырмалар мен әдістемелік нұсқаулар келтірілген.

Есептеу-сызбалық жұмыстар «Электр энергетика» бағыты бойынша оқитын екінші курс студенттеріне арналған.

Без. 17, кесте. 9, әд. көрсеткіші-6 атау

Пікір жазған: тех. ғыл. канд., доцент Х.О. Гали

«Алматы энергетика және байланыс университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамының 2017 жылғы жоспары бойынша басылады.

©«Алматы энергетика және байланыс университеті» КЕАҚ, 2017 ж

Мазмұны

1 Есептеу – сызбалық жұмыстарды орындауға және рәсімдеуге арналған әдістемелік нұсқаулар	4
2 №1 – тапсырма. Үш фазалық тізбектің симметриялы емес режимдерін симметриялық құрастырушылар тәсілімен есептеу	5
3 № 2–тапсырма. Сызықты емес тұрақты токты электр тізбектерінде есептеу.....	6
4 № 3 – тапсырма. Электр және магнит өрістерін есептеу.....	9
Әдебиеттер тізімі.....	16

1 Есептеу – сызбалық жұмыстарды орындауға және рәсімдеуге арналған әдістемелік нұсқаулар

Есептеу- сызбалық жұмыстарды орындаған кезде келесі талаптарды орындау қажет :

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

- есептеу - сызбалық 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;

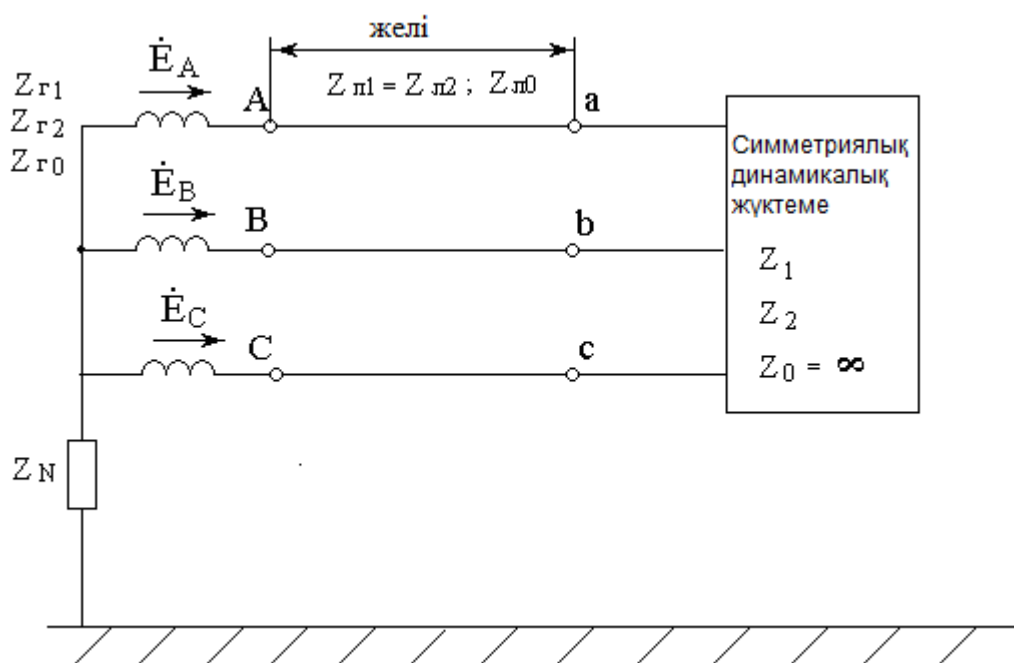
- сөздерді қысқартпау («теңсіздік сөзінің» орнына «тең-к» деп жазбау);

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

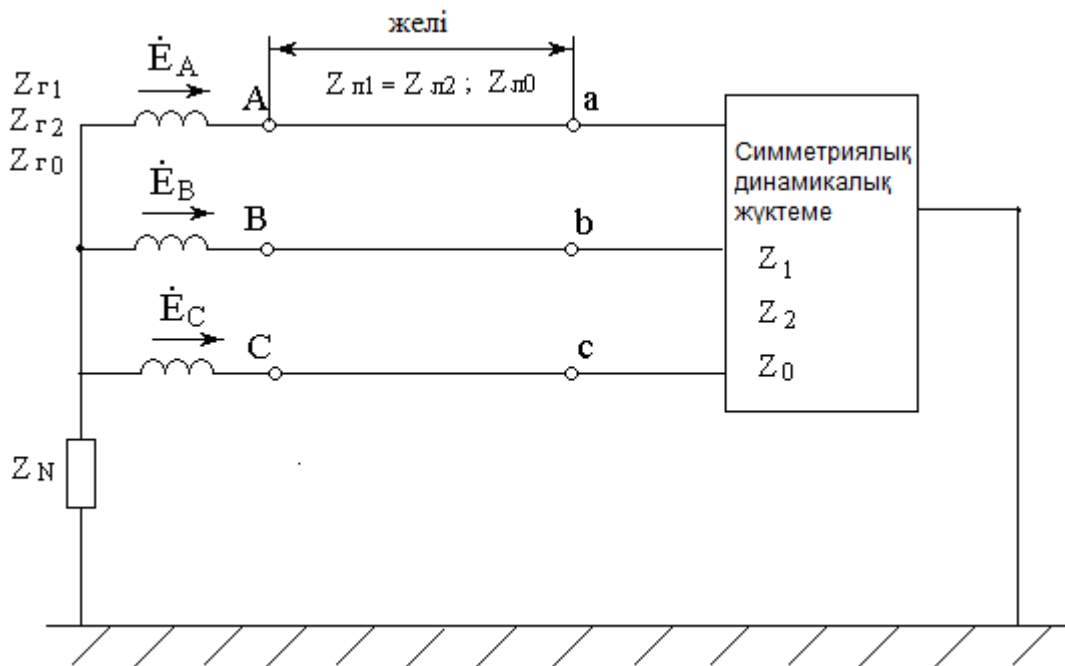
2 № 1 – тапсырма Үш фазалық тізбектің симметриялы емес режимдерін симметриялық құрастырушылар тәсілімен есептеу

Симметриялық динамикалық жүктеме E_Φ фазалық ЭҚК-ші бар симметриялық үш фазалық генераторға қосылған (2.1 және 2.2 суреттер).

Генератордың, жүйенің, жүктеменің параметрлері 2.1, 2.2, 2.3 – кестелерінде келтірілген. Үш фазалық (2.1 сурет) жүктеменің қысқышының бір фазасы жерге қысқаша тұйықталған болады, ал үш фазалық тізбекте (2.2 сурет) жүйенің бір сымы үзіледі. Нұсқасына сәйкес 2.1 - кестенің тапсырмасы бойынша симметриялық құрастырушылар әдісімен тізбектің барлық учаскелерінде токтар мен кернеулерді, генератордың активті, реактивті, толық қуаттарын есептеу керек.



2.1 сурет



2.2 сурет

Әдістемелік нұсқаулар.

Үш фазалық тізбектің симметриялық емес ережесін симметриялық құрастырушылар әдісімен есептеу үшін симметриялық емес жүктемені (мысалы, бір фазаның жерге қысқаша тұйықталуы) немесе жүйедегі симметриялы емес учаскені (мысалы, жүйенің бір сымының үзілуі) мәні есептеудің соңына дейін белгісіз болып тұратын кернеу көзімен ауыстыратын компенсация принципі қолданылады. Симметриялы емес жүктемені немесе симметриялы емес учаскені үш белгісіз кернеу көздерімен ауыстырып, біз құрамында симметриялы ЭҚК-тері бар генератор немесе симметриялы емес кернеу көздері U_A , U_B , U_C бар үш фазалы симметриялы тізбек аламыз.

Симметриялы емес кернеу жүйесі U_A , U_B , U_C -ны симметриялық құрастырушыларға U_1 , U_2 , U_0 -ге жіктеп, А фазасын негізгі фаза деп алып тура, кері және нөлдік реттіліктер үшін үш тәуелсіз сұлба құрамыз. Бұл сұлбалар үшін Кирхгофтың екінші заңы бойынша теңдеулер құрылады. Сонымен бізде алты белгісізі бар үш теңдеу болады. Қосымша үш теңдеуді берілген сұлбаның және симметриялық емес жүктеменің немесе симметриялы емес учаскенің параметрлері негізінде құрамыз. Алынған теңдеулер жүйесін шешіп, токтардың және кернеулердің симметриялық құрастырушыларын табамыз.

2.1 кесте

Түскен жылы	Тегінің бірінші әрпі									
	АН МӘ	БО Ю	ВПЯ І	ГР ШҒ	ДСИ Ү	ЕТ Щ	УЖ Ұ	ЗФ Қ	ЧХ Л	КЦ ӘӨ
Жұп	ЧХЛ	КЦӘ Ө	АН МӘ	БО Ю	ВПЯ І	ЗФ Қ	ГР ШҒ	ЕТ Щ	ДС ИҮ	УЖ Ұ
Сулбаның №	2.1	2.2	2.1	2.2	2.1	2.2	2.1	2.2	2.1	2.2
Фазаның жерге қысқаша тұйықталуы	В	-	А	-	С	-	В	-	С	-
кесіндінің үзілуі	-	А	-	С	-	В	-	С	-	В
E_{ϕ}, B	300	500	250	127	220	200	450	350	400	380
$Z_0, \text{Ом}$	∞	$j0,5$	∞	$j0,7$	∞	$j0,4$	∞	$j0,8$	∞	$J0,9$

2.2 кесте

Түскен жылы	Студенттік кітапшаның соңғы саны									
	8	2	9	1	7	3	6	4	5	0
Жұп	0	8	5	2	4	9	6	1	3	7
$Z_1, \text{Ом}$	$4 + j3$	$5 + j4$	$4 + j6$	$6 + j3$	$5 + j5$	$3 + j5$	$6 + j5$	$5 + j6$	$3 + j4$	$4 + j5$
$Z_2, \text{Ом}$	$0,3 + j0,4$	$0,4 + j0,6$	$0,3 + j0,7$	$0,5 + j0,7$	$0,6 + j0,9$	$0,6 + j1$	$0,4 + j0,8$	$0,25 + j0,7$	$0,35 + j0,8$	$0,45 + j1$
$Z_{Л1} = Z_{Л2}, \text{Ом}$	$j2,5$	$j4$	$j3,5$	$j3$	$j4,5$	$j3,2$	$j4,3$	$j4,7$	$j3,8$	$j5$
$Z_{Л0}, \text{Ом}$	$j11$	$j10$	$j9$	$j12$	$j14$	$j13$	$j16$	$j15$	$j7$	$j8$

2.3 кесте

Түске н жылы	Студенттік кітапшаның соңғы санының алдындағы саны									
	7	1	6	2	5	3	4	8	9	0
Тақ	7	1	6	2	5	3	4	8	9	0
Жүп	9	1	0	7	8	6	4	2	5	3
$Z_{Г1},$ Ом	0,25 + j2	0,2+ j1,5	0,3+ j2,5	0,33+ j2,8	0,4+ j2,3	0,22+ j1,8	0,38+ j2,2	0,23+ j1,4	0,45+ j3	0,28 + j1,7
$Z_{Г2},$ Ом	j0,2	j0,18	j0,15	j0,25	j0,16	j0,14	j0,19	j0,23	j0,24	j0,17
$Z_{Г0},$ Ом	j0,05	j0,08	j0,06	j0,09	j0,07	j0,1	j0,11	j0,12	j0,13	j0,14
$Z_{N},$ Ом	j0,3	j0,2	j0,5	j0,6	j0,35	j0,25	j0,4	j0,55	j0,45	j0,15

3 № 2–тапсырма. Сызықты емес тұрақты тоқты электр тізбектерінде есептеу

3.1 - 3.10 суреттерінде сызықты емес электр тізбектерінің сұлбасы берілген.

3.1, 3.2 кестесінде E_1-E_3 ЭҚК көздері, R_1-R_3 тармақтарындағы сызықты кедергілерінің мәндері берілген.

Сызықты емес кедергінің вольт-амперлік сипаттамасы $U=bI^2$ аналитикалық мәнде көрсетілген, 3.3 кестесінде b коэффициенті берілген.

Сызықты емес электр тізбектері үшін мына жағдайларды орындау керек.

- сызықты емес кедергінің вольт-амперлік сипаттамасының сызбасын салу [4];
- Кирхгоф заңдарына теңдеу жүйелерін құрастыру;
- сызықты емес электр тізбектерін екі түйінге қатысты графикалық әдіспен есептеу [4].

3.1 кесте

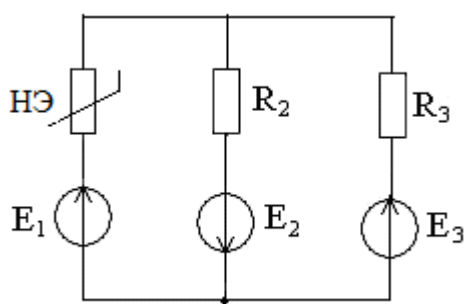
Оқуға түскен жылы	Сынақ кітапшасының соңғы саны									
	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Тақ	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Сұлба нөмері	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10
R ₁ , (Ом)	-	-	-	80	85	90	95	100	75	-
R ₂ , (Ом)	60	70	65	-	-	-	115	120	95	105
R ₃ , (Ом)	80	90	85	100	105	110	-	-	-	125
Жұп	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Схемалар	3.8	3.5	3.6	3.1	3.3	3.2	3.9	3.10	3.7	3.4
R ₁ , Ом	70	60	120	-	-	-	100	-	85	100
R ₂ , Ом	90	-	-	90	95	85	120	100	105	-
R ₃ , Ом	-	80	105	115	75	65	-	80		

3.2 кесте

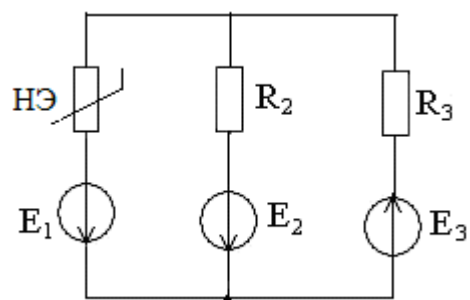
Оқуға түскен жылы	Сынақ кітапшасының соңғысының алдыңғы саны									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
жұп	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
тақ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
E ₁ , В	80	90	100	110	120	130	140	150	160	180
E ₂ , В	100	110	140	150	160	170	120	130	180	200

3.3 кесте

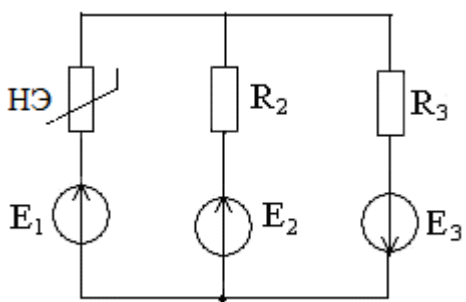
Оқуға түскен жылы	Аты – жөнінің алғашғы әрпі									
	АЛ М	БМ Ц	ВН Ч	ГО Щ	ДП Ш	ЕР Э	ЖС Ю	ЗТЯ	ИУ	КФ
тақ	ЕР Э	АЛ Х	Ж С Ю	БМ Ц	ЗТЯ	ВН Ч	ИУ	ГО Щ	КФ	ДП Ш
b, Ом/А	10	12	15	18	20	22	25	27	30	32



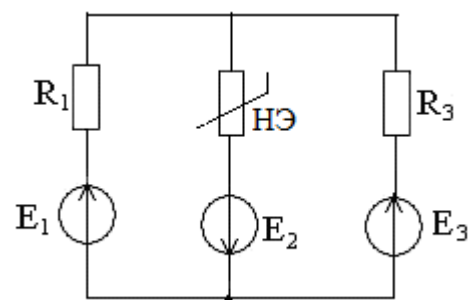
3.1 сурет



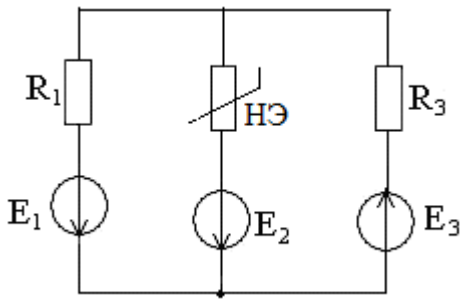
3.2 сурет



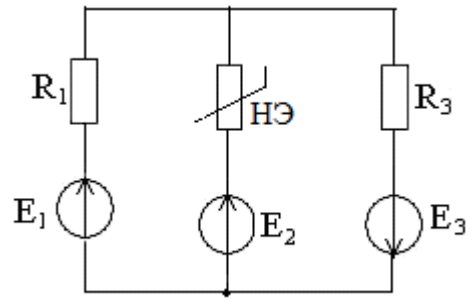
3.3 сурет



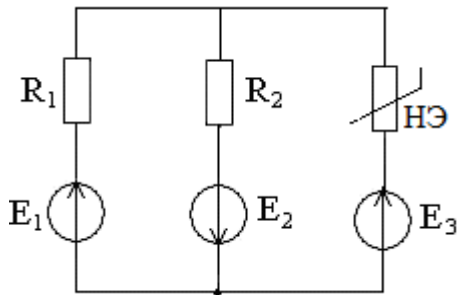
3.4 сурет



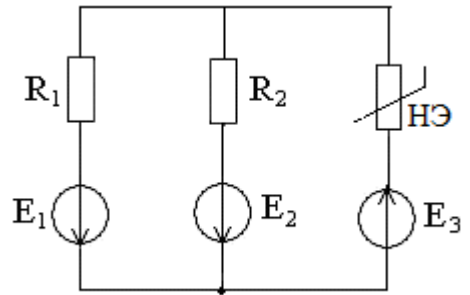
3.5 сурет



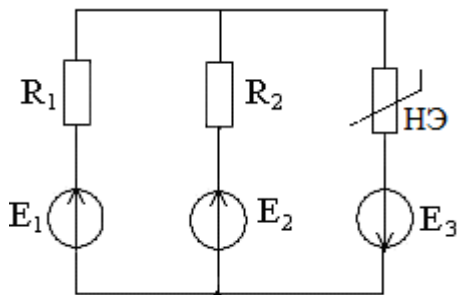
3.6 сурет



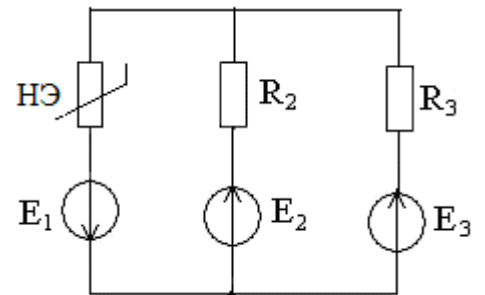
3.7 сурет



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 τ_1 және τ_2 зарядтар бар. Екі ортаның сымдар жазықтықтарының орналасуы 4.1 – суреттерінде көрсетілген.

Есептеу керек:

а) нұсқасы үшін: сымдар арасындағы кернеуді анықтау [4];

б) нұсқасы үшін: шекаралық жазықтықтағы $K(X_K, Y_K = 0)$ нүктесіндегі байланысқан зарядтың тығыздығын анықтау [4].

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 [4];
- әр сымның зарядтарының сызықтық тығыздықтарын анықтау [4];
- екі сымды желінің жұмыс сыйымдылығын есептеу [4].

4.3 – есеп. Жарты сфералық жерлестіргіш меншікті өткізгіштігі γ_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 $R_B = R_A + 0.8\text{м}$ қашықтықта орналасқан [4,6];
- жайылу кедергісін анықтау;
- жерлестіргіш ортасынан R_C қашықтығында топырақта орналасқан C нүктесіндегі электр өрісінің кернеулілігін анықтау [4].

4.4 – есеп. R_3 радиусты сфералық жерлестіргіш меншікті өткізгіштігі γ_1 , екі ортаның γ_1 және γ_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 [4];
- A және D нүктелеріндегі электр өрісінің кернеуліктің векторын анықтау [4].

4.5 – есеп. Оңаша шексіз ұзын дөңгелек кесіндісі бар радиусы R сымнан тұрақты I тогы ағып жатыр. Сымның магнит өтімділігі - μ , 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} кернеулілігін есептеу, $H(r)$ және $B(r)$ графиктерін тұрғызу (мұндағы r - сым білігінен қашықтық) [4];

б) нұсқасы үшін: $\ell = 1m$ ұзындықты сым бөлігінің ішкі индуктивтілігін анықтау [4];

в) нұсқасы үшін: сым осінен: $r_{\text{ішкі}} = 0.5R$ және $r_{\text{сыртқы}} = 2R_r$ қашықтықта, сым ішіндегі және сыртындағы векторлық \vec{A} векторлық потенциалды анықтау [4].

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 кернеулілік векторын анықтау [4];

б) нұсқасы үшін: $N(X_N, Y_N)$ нүктесі үшін \vec{A} векторлық потенциалын анықтау [4];

в) нұсқасы үшін: желі ұзындығының бірлігіне сыртқы индуктивтілікті анықтау [4].

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 [4];
- рамка мен сым арасындағы өзара индуктивтілікті анықтау [4];
- рамкаға әсер ететін \vec{F} күшін анықтау [4].

4.1 кесте

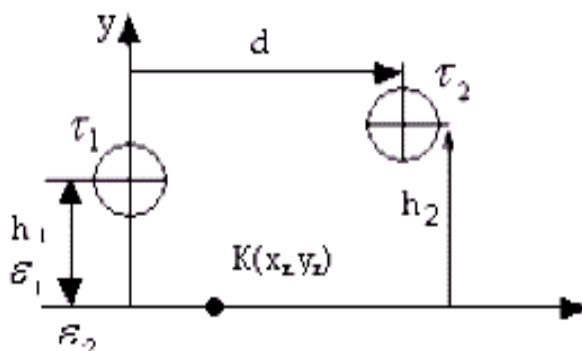
Түскен жылы	Тегінің бірінші әріпі									
	Жүп	АБВ	ЕТД	ИЗЖ	ЦХ	ЩШЧ	ЯЮЭ	ЛК	ОНМ	СРП
Тақ	ЮТ	ЭИУ	СЗ	ПРЖ	ОЦЕ	НШД	МЧГ	ЛЦВ	КХБ	АЯФ
Есеп №	4.1а 4.6а	4.2 4.5в	4.3 4.6а	4.1б 4.7	4.4 4.5б	4.1а 4.5а	4.2 4.6б	4.3 4.5а	4.1б 4.5б	4.4 4.6в
ε_1	3	-	-	4	-	6	-	-	9	-
ε_2	5	-	-	2	-	8	-	-	7	
$\tau_1, Кл/м$	$2 \cdot 10^{-9}$	-	-	$5 \cdot 10^{-9}$	-	$-6 \cdot 10^{-9}$	-	-	$-5 \cdot 10^{-9}$	-
$\tau_2, Кл/м$	$-4 \cdot 10^{-9}$	-	-	$-3 \cdot 10^{-9}$	-	$4 \cdot 10^{-9}$	-	-	$7 \cdot 10^{-9}$	-
$X_K, м$	0,3	-	-	0,4	-	0,2	-	-	0,5	-

4.2 кесте

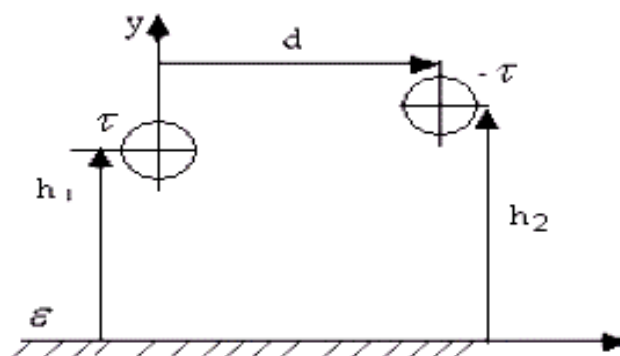
Түскен жылы	Студенттің билетінің соңғы саны									
	Жүп	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тақ	0	9	8	7	6	5	4	3	2	1
$d, м$	0,60	0,80	0,66	0,70	0,74	0,90	0,68	0,86	0,76	0,64
$R, м$	0,009	0,007	0,008	0,006	0,004	0,005	0,008	0,007	0,006	0,004
$h_1, м$	0,40	0,60	0,58	0,46	0,30	0,38	0,56	0,44	0,34	0,48
$\gamma_1, См \cdot м^{-1}$	$R, м$	$4 \cdot 10^{-2}$	$9 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-2}$	$8,5 \cdot 10^{-2}$	$7 \cdot 10^{-2}$	$6,5 \cdot 10^{-2}$
$I_1, А$	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
$\gamma_2, См \cdot м^{-1}$	$5 \cdot 10^{-2}$	$6 \cdot 10^{-2}$	$7 \cdot 10^{-2}$	$8 \cdot 10^{-2}$	$4 \cdot 10^{-2}$	$9 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$4,5 \cdot 10^{-2}$	$8,5 \cdot 10^{-2}$	$7,5 \cdot 10^{-2}$
μ	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
$в, м$	0,50	0,60	0,55	0,70	0,64	0,76	0,80	0,58	0,68	0,85

4.3 кесте

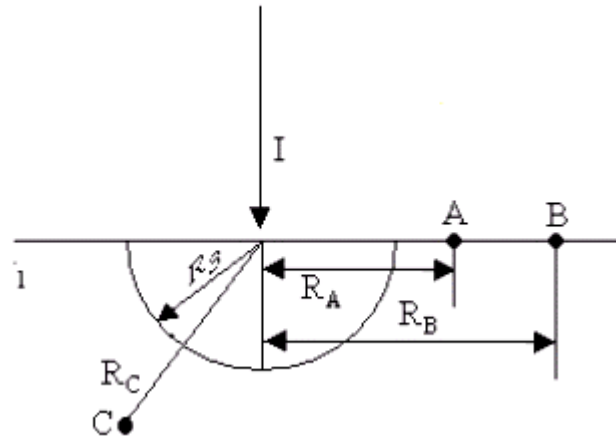
Түскен жылы	Студенттің билетінің соңғы санының алдындағы саны									
	0	9	1	8	7	2	6	3	4	5
Жұп	0	9	1	8	7	2	6	3	4	5
Тақ	5	4	3	6	2	7	8	1	9	0
$h_2, м$	0,68	0,74	0,88	0,90	0,98	0,76	0,84	0,70	0,96	0,86
$U, В$	300	500	600	700	400	800	220	380	900	750
$R_3, м$	0,12	0,20	0,25	0,15	0,10	0,18	0,26	0,16	0,24	0,14
$R_A, м$	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



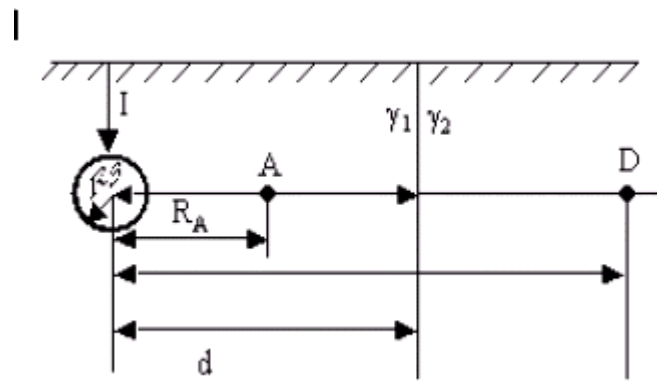
4.1 сурет



4.2 сурет

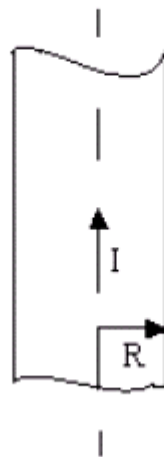


4.3 сурет

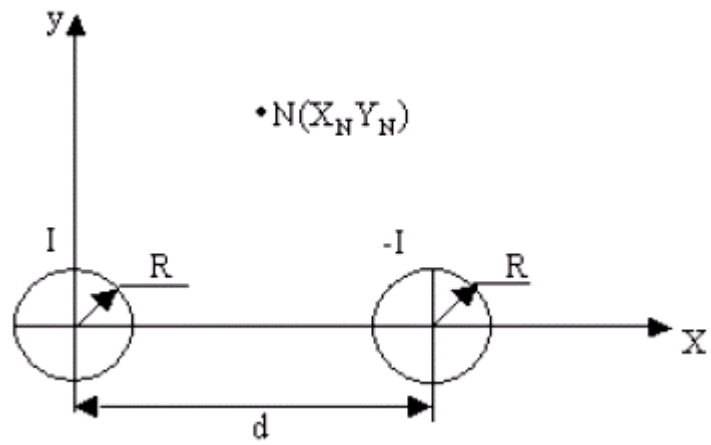


4.4 сурет

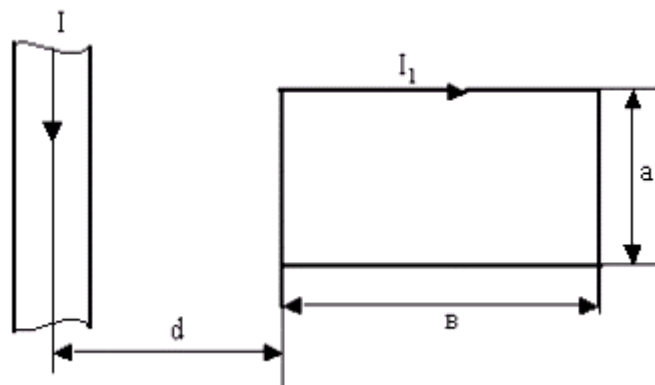
□



4.5 сурет



4.6 сурет



4.7 сурет

Әдебиеттер тізімі

- 1 Аршидинов М.М., Амиров Ж.Қ. Электротехниканың теориялық негіздері 4 (Дәріс жинағы). – Алматы: АЭЖБУ, 2010.
- 2 Аршидинов М.М., Амиров Ж.Қ. Электротехниканың теориялық негіздері 3 (Оқу құралы). – Алматы: АЭЖБУ, 2008.
- 3 Аршидинов М.М., Амиров Ж.Қ. Электротехниканың теориялық негіздері -1,2 (Оқу құралы). – Алматы: АЭЖБУ
- 4 Аршидинов М.М., Амиров Ж.Қ. Электротехниканың теориялық негіздері (Оқу құралы). – Алматы: АЭЖБИ, 2003.
- 5 Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л. Теоретические основы электротехники. - т.3. - СПб.: Питер, 2003.-377 с.
- 6 Сборник задач по теоретическим основам электротехники/ Л.Д.Бессонов, И.Г.Демидова, М.Е.Заруди и др.- М.: Высшая школа, 2003.- 528 с.

Аршидинов Маликжан Мамежанович
Естаева Шынар Абдібайқызы

СЫЗЫҚТЫ ЕМЕС ТІЗБЕКТЕР МЕН ЭЛЕКТР ӨРІСІНІҢ ТЕОРИЯСЫ

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

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

Басуға ___ қол қойылды Пішімі 60x84 1/16
Таралымы 150 дана Баспаханалық қағаз №1
Көлемі 1 есеп.-баспа таб. Тапсырыс . Бағасы 500теңге.

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