

Г.В. ЯРОЧКИНА

ЭЛЕКТР ТЕХНИКА БОЙЫНША БАҚЫЛАУ МАТЕРИАЛДАРЫ

ҰСЫНЫЛҒАН

*«Білім беруді дамытудың федералды институты»
федералдық мемлекеттік мекемесі бастауыш
кәсіптік білім беру бағдарламаларын іске асыратын
білім беру мекемелеріне оқу құралы ретінде*

*Пікірдің тіркеу нөмірі № 52,
12 тамыз, 2010 жыл. БДФИ «ФМAM»*

3-ші басылым, стереотипті



Мәскеу
«Академия» баспа орталығы
2016 жыл

ӘОЖ 621.3(075.32)
КБЖ 31.2ші722
Я769

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпқор» холдингі» КЕАҚ арасында жасалған шартқа сәйкес ««ТЖКБ жүйесі үшін шетел әдебиетін сатып алуды және аударуды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер» мемлекеттік тапсырмасын орындау аясында қазақ тіліне аударылды.

Аталған кітаптың орыс тіліндегі нұсқасы Ресей Федерациясының білім беру үдерісіне қойылатын талаптардың ескерілуімен жасалды.

Қазақстан Республикасының техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіндегі білім беру ұйымдарының осы жағдайды ескеруі және оқу үдерісінде мазмұнды бөлімді (технология, материалдар және қажетті ақпарат) қолдануы қажет.

Аударманы «Delta Consulting Group» ЖШС жүзеге асырды, занды мекенжайы: Астана қ., Иманов көш., 19,
«Алма-Ата» БО, 809С , телефоны: 8 (7172) 78 79 29, эл. поштасы: info@dcg.kz

Пікір беруші-

КОББ МБМ № 13 ПК жоғары санаттағы оқытушысы Г. И. Никольская

Ярочкина Г. В.

Я769 Электр техника бойынша бақылау материалдары: кәсіптік орта білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған оқу құралы / Г. В. Ярочкина. — 3-ші баспа, стер. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2016. — 112 б.

ISBN 978-601-333-122-5 (каз.)

ISBN 978-5-4468-3087-9 (рус.)

Оқу құралы техникалық мамандықтар үшін жалпы кәсіби циклдің пәндері бойынша оқу-әдістемелік жи-нақтың бөлігі болып табылады.

Оқушының студенттер біліміне бақылау жүргізу мақсатында, сонымен бірге олардың өзіндік және өзара бақылауы үшін электротехника курсының әр тақырыбы бойынша тәжірибелік сипаттағы тапсырмалар мен сұрақтар берілген.

Оқу құралын техникалық бағдар мамандықтары үшін КОББ ФМБС сәйкес «Электротехника» жалпы кәсіби пәнді зерттеу барысында қолдануға болады.

Кәсіптік орта білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған.

ӘОЖ 621.3(075.32)
КБЖ 31.2ші722

ISBN 978-601-333-122-5 (каз.)

ISBN 978-5-4468-3087-9 (рус.)

© Ярочкина Г.В., 2010

© «Академия» білім беру-баспа орталығы, 2010

© Безендіру. «Академия» баспа орталығы, 2010

Бұл оқу құралы техникалық бағдар мамандықтары үшін жалпы кәсіби циклдің пәндері бойынша оқу-әдістемелік жинақтың бөлігі болып табылады.

Оқу құралы «Электротехника» жалпы кәсіби пәнді зерттеуге арналған.

Жаңа буынның оқу-әдістемелік жинақтарына жалпы білім беру және жалпы кәсіби пәндерді әрі кәсіби модульдерді зерттеуге мүмкіндік беретін дәстүрлі және инновациялық оқу материалдары енеді. Әр жинақта жұмыс берушінің талаптарын ескере отырып, жалпы және кәсіптік құзыретті игеруге қажетті оқулықтар және оқу құралдары, оқу және бақылаудың құралдары бар.

Оқу басылымдары электронды білім беру ресурстарымен толықтырылған. Электронды ресурстарда интерактивтік жаттығулар мен тренажерлар бар теориялық және тәжірибелік модульдер, мультимедиялық нысандар, ғаламтордағы қосымша материалдар мен ресурстарға сілтемелер бар. Олардың ішіне жұмыс уақыты, бақылау және тәжірибелік тапсырмаларды орындаудың нәтижелері сияқты оқу үрдісінің негізгі параметрлері белгіленетін терминологиялық сөздік және электронды журнал енгізілген. Электронды ресурстар оқу үрдісіне оңай ендіріледі және әртүрлі оқу бағдарламаларына бейімделе алады.

Бұл оқу құралы кәсіби лицейлер, училищелер және колледждердің студенттеріне электроника негіздері арқылы электротехника курсы зерттеу барысында көмектеседі. Электроникамен байланысты емес курстың әр тақырыбы бойынша әртүрлі тест сұрақтары ұсынылған. Оның ішінде ұғымдар, терминдерді түсіну сипаттама бойынша нысандарды анықтауға, техникалық ойлауды дамытуға және т.б. арналған. Тест сұрақтарынан басқа алған білімді бекіту мақсатында үлгілік тапсырмалар енгізілген.

Оқу құралында берілген тапсырмаларды орындау студенттерге электротехника заңдарын тереңірек игеруге, курсты оқу барысында алған білімді бекітуге, электротехниканың қолданбалы мағынасын нақтырақ түсінуге мүмкіндік береді.

Электроникамен байланысты курстың тақырыптары бойынша игерілген білімді бақылау мақсатында жеке оқу құралымен бірге қолдану ұсынылады.

ЭЛЕКТР ӨРІСІ. ЭЛЕКТР СЫЙЫМДЫЛЫҒЫ. КОНДЕНСАТОРЛАР

ҚЫСҚАША ТЕОРИЯЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕР

Электр заряды оны қоршап тұрған кеңістікке электр өрісін тудырады. Электр өрісінің айрықша ерекшелігі оның кеңістікке таратылған зарядталған бөлшектерге әсер ету мүмкіндігі болып табылады.

Электрлік зарядталған бөлшектер мен денелерге электр өрісінің күш әсерін сипаттайтын векторлық шама \vec{E} электр өрісінің кернеулігі деп аталады. Ол қарастырылатын өріс нүктесінде орналастырылған q нүктелі электр зарядына әсер ететін өріспен \vec{F} күшінің арақатынасына тең, осы зарядтың мағынасына орай,:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}.$$

Электр өрісі кернеулігінің өлшем бірлігі – вольтметр (В/м).

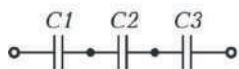
φ электрлік потенциал — оң электр зарядын осы нүктеден шексіз үлкен қашықтыққа (яғни потенциалы 0-ге тең қабылданған нүктеге) тасымалдау барысында электр өрісімен жасалатын A жұмыс арақатынасына тең скаляр шама.

$$\varphi = \frac{A}{q}.$$

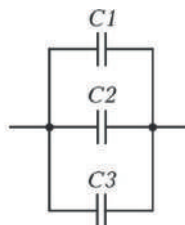
Электрлік потенциалдың өлшем бірлігі — вольт (В).

U электр кернеуі - электр өрісінің екі нүктесі потенциалдарының әртүрлілігімен, яғни біртекті оң зарядтың бір нүктеден басқаға ауысуы кезінде жасалатын жұмысымен айқындалатын физикалық шама.

Кернеудің өлшем бірлігі — вольт (В).



1.1 сур.



1.2 сур.

Конденсаторлар - С электр сыйымдылығын иеленетін, яғни электр зарядтарын жинау (зарядталу) және оларды сақтау қабілеті бар құрылғы.

C_1, C_2, C_3 сәйкесінше сыйымдылықтарды иеленетін C_1, C_2, C_3 конденсаторлардың тізбектей жалғануы кезінде (1.1 сур.) баламалы сыйымдылықты мына өрнектен табуға болады

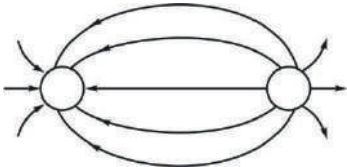
$$\frac{1}{C_{\text{эКВ}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}.$$

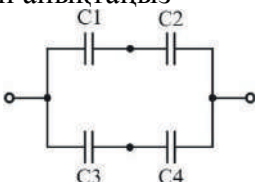
Конденсаторлардың параллельді жалғануы кезіндегі (1.2 сур.) баламалы сыйымдылық

$$C_{\text{эКВ}} = C_1 + C_2 + C_3$$

ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

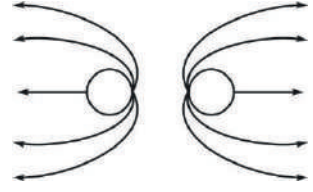
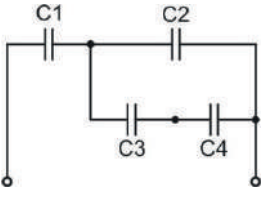
1.1 Билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	<p>1.3 суретте қандай зарядтардың электр өрісі бейнеленген?</p>  <p>1.3 сур.</p>	<p>1. Екі аттас зарядтардың. 2. Екі әр аттас зарядтардың. 3. Жауап беру үшін мағлұматтар жеткіліксіз</p>

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
2	Электр зарядтары арасындағы қашықтық 3 есеге артты. Олардың арасындағы өзара әрекеттестік күші 9 есеге артуы үшін q_1 және q_2 зарядтардың шамасы қалай өзгеруі тиіс?	1. 3 есе артады. 2. 3 есе кемиді. 3. 9 есе артады. 4. 9 есе кемиді
3	Келтірілген өрнектердің қайсысы электр өрісінің энергиясын анықтауға мүмкіндік береді?	$W = CU^2$. $W = 2CU^2$. $W = CU^2/2$. $W = U^2/(2C)$
4	Жазық конденсатор пластиналарының ауданы 2 есеге артса, оның сыйымдылығы қалай өзгереді?	1. 4 есе артады. 2. 2 есе артады. 3. 2 есе кемиді. 4. 4 есе кемиді
5	Егер $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 5$ пФ болса, онда 1.4 суретте көрсетілген конденсаторлар батареяларының баламалы сыйымдылығын анықтаңыз  1.4 сур.	$C_{\text{экв}} = 5$ пФ. $C_{\text{экв}} = 15$ пФ. $C_{\text{экв}} = 25$ пФ. $C_{\text{экв}} = 50$ пФ

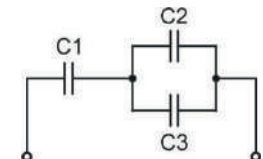
1.2 Билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	1.5 суретте қандай зарядтардың электр өрісі бейнеленген?	1. Екі аттас зарядтардың.

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	 <p>1.5 сурет</p>	2. Екі әр аттас зарядтардың. 3. Жауап үшін мағлұматтар жеткіліксіз
2	Зарядтар арасындағы өзара әрекеттестік күштер қалай аталады?	1. Электрмагниттік. 2. Электрлі. 3. Электрстатикалық. 4. Кулон күші
3	Диэлектрикте тесіп өту пайда болған кездегі электр өрісінің кернеулігі қалай аталады?	1. Тесіп өтудің кернеулігі 2. Диэлектрик беріктіктігінің қоры. 3. Тесіп өту потенциалы. 4. Тесіп өту кернеулігі
4	Жазық конденсатордың пластиналарының қалыңдығын 2 есе артырса, оның сыйымдылығы қалай өзгереді?	1. 4 есе артады. 2. 2 есе артады. 3. 2 есе кемиді. 4. 4 есе кемиді
5	Егер $C_1 = C_3 = C_4 = 10$ пФ; $C_2 = 5$ пФ болса, онда 1.6 суреттегі схемада көрсетілген конденсаторлар батареяларының баламалы сыйымдылығын анықтаңыз.  <p>1.6 сур.</p>	1. $C_{\text{экв}} = 5$ пФ. 2. $C_{\text{экв}} = 10$ пФ. 3. $C_{\text{экв}} = 20$ пФ. 4. $C_{\text{экв}} = 50$ пФ

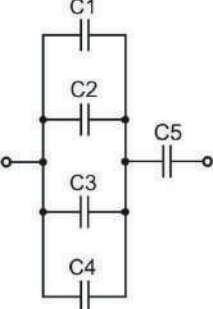
1.3 Билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Өріс нүктесіндегі дербес қозғалмайтын оң зарядқа әсер ететін күш қалай аталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кернеулік. 2. Элект өрісінің кернеулігі. 3. Потенциалды электр күші. 4. Кулон күші
2	Элект өрісіне енгізілген оң заряд қалай жылжиды?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Потенциалы төмен нүктелерден потенциалы жоғары нүктелерге. 2. Потенциалы жоғары нүктелерден потенциалы төмен нүктелерге. 3. Электр өрісінің күштік сызығының бойымен. 4. Электр өрісінің күштік сызығына қарсы.
3	Жібек жіптерде екі мыс шарлары ілініп тұр. Бірінші шардың потенциалы $\varphi_1 = -18$ В, екінші шардың потенциалы $\varphi_2 = +32$ В. Бірінші және екінші шарлар арасындағы U_{21} кернеулігі неге тең?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $U_{21} = -14$ В. 2. $U_{21} = 18$ В. 3. $U_{21} = 32$ В. 4. $U_{21} = 50$ В
4	Жазық конденсатор пластиналарының қалыңдығы 2 есеге кемісе, онда оның сыйымдылығы қалай өзгереді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 есе артады. 2. 2 есе кемиді. 3. 4 есе артады. 4. 4 есе кемиді
5	Егер $C_1 = C_2 = C_3 = 10$ пФ болса, онда 1.7 суреттегі схемада көрсетілген конденсаторлар батареяларының баламалы сыйымдылығын анықтаңыз.	<ol style="list-style-type: none"> 1. $C_{\text{экв}} = 5$ пФ. 2. $C_{\text{экв}} = 15$ пФ. 3. $C_{\text{экв}} = 20$ пФ. 4. $C_{\text{экв}} = 25$ пФ

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	 <p>1.7 сур.</p>	

1.4 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Өріс нүктесіне енгізілген дербес оң зарядқа өріс әсер ететін күш қалай аталады?	1. Элект өрісіндегі жұмыс . 2. Электрлік потенциал. 3. Элект өрісінің кернеулігі. 4. Электр энергиясы көзінің ЭҚК
2	Элект өрісінің кернеулігі қандай бірлікпен өлшенеді?	1. Вольтта (В). 2. Метр шаршы вольтта (В/м ²). 3. Вольтметрде (В/м). 4. Кулонметр (Кл/м)
3	Жазық конденсатор пластиналарының ауданы 2 есеге артса, оның сыйымдылығы қалай өзгереді?	1. 4 есе артады. 2. 2 есе артады. 3. 2 есе кемиді. 4. 4 есе кемиді
4	Берілген өрнектердің қайсысы Кулон заңының жазылуы болып табылады?	1. $F = \frac{q_1 q_2}{4\pi \epsilon R}$. 2. $F = \frac{q_1 q_2}{4\pi R^2}$. 3. $F = \frac{q_1 q_2}{4\pi \epsilon R^2}$. 3. $F = 4\pi \frac{q_1 q_2}{\epsilon R^2}$

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
5	<p>Егер $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = C_5 = 10$ пФ болса, онда 1.8 суреттегі схемада көрсетілген конденсаторлар батареяларының баламалы сыйымдылығын анықтаңыз.</p>  <p>1.8 сур.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $C_{\text{экв}} = 5$ пФ. 2. $C_{\text{экв}} = 8$ пФ. 3. $C_{\text{экв}} = 16$ пФ. 4. $C_{\text{экв}} = 25$ пФ.

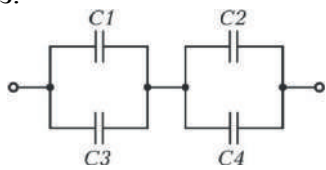
1.5 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	1.3 суретте қандай зарядтардың электр өрісі бейнеленген?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Екі аттас зарядтардың. 2. Екі әр аттас зарядтардың. 3. Жауап үшін мағлұматтар жеткіліксіз
2	Қандай зарядтарға Кулон заңы толығымен әділетті болып табылады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тек бір белгілі зарядтар үшін. 2. Тек үлкен зарядтар үшін. 3. Тек нүктелі зарядтар үшін. 4. Тек әртүрлі белгілі зарядтар үшін

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
3	Электрлік потенциал қандай бірліктермен өлшенеді?	1. Амперлерде (А). 2. Вольттарда (В). 3. Вольтметрде (В/м). 4. Метр шаршы вольттарда (В/м ²)
4	Электр өрісі энергиясын қай өрнек анықтауға мүмкіндік береді?	1. $W = CU^2$. 2. $W = 2CU^2$. 3. $W = CU^2/2$. 4. $W = U^2/(2C)$
5	Егер $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 10$ пФ болса, онда 1.4 суреттегі сызбада көрсетілген конденсаторлар батареяларының баламалы сыйымдылығын анықтаңыз.	1. $C_{\text{ЭКВ}} = 5$ пФ. 2. $C_{\text{ЭКВ}} = 10$ пФ. 3. $C_{\text{ЭКВ}} = 50$ пФ. 4. $C_{\text{ЭКВ}} = 100$ пФ

1.6 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Электр өрісіне енгізілген оң заряд қалай жылжиды?	1. Потенциалы барынша төмен нүктелерден потенциалы барынша жоғары нүктелерге 2. Потенциалы барынша жоғары нүктелерден потенциалы барынша төмен нүктелерге 3. Электр өрісінің күштік сызығы бойымен. 4. Электр өрісінің күштік сызығына қарсы
2	Келтірілген электр өрісі кернеулігін анықтайтын формула?	1. $E = \frac{F}{q}$. 2. $E = \frac{4\pi F}{q}$. 3. $E = \frac{4\pi F}{q}$. 4. $E = \frac{4\pi\epsilon F}{q}$

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
3	Жібек жіптерде екі мыс шарлары ілініп тұр. Бірінші шардың потенциалы $\varphi_1 = -10$ В, екінші шардың потенциалы $\varphi_2 = 20$ В. Бірінші және екінші шарлар арасындағы U_{21} кернеулігі неге тең?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $U_{21} = -10$ В. 2. $U_{21} = 10$ В. 3. $U_{21} = 30$ В. 4. $U_{21} = -30$ В
4	Егер жазық конденсатор пластиналарының ауданын 2 есеге кемітсе, онда оның сыйымдылығы қалай өзгереді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 4 есе артады. 2. 2 есе артады. 3. 2 есе кемиді. 4. 4 есе кемиді.
5	<p>Егер $C_1 = C_2 = C_3 = C_4 = 5$ пФ болса, онда 1.9 суреттегі сызбада көрсетілген конденсатор батареяларының сыйымдылығын анықтаңыз.</p>  <p>1.9 сур.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $C_{\text{экв}} = 5$ пФ. 2. $C_{\text{экв}} = 10$ пФ. 3. $C_{\text{экв}} = 50$ пФ. 4. $C_{\text{экв}} = 100$ пФ

ТҰРАҚТЫ ТОКТЫҢ ЭЛЕКТР ТІЗБЕКТЕРІ

ҚЫСҚАША ТЕОРИЯЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕР

Ом заңы - электр тізбегіндегі кернеу және ток арасындағы байланысты айқындайды.

Электрлік энергия көзі енбеген электр тізбегінің бөлігі үшін Ом заңы мынандай сипатты иеленеді

$$I = \frac{U}{R},$$

I - тізбек бөлігінің тогы, А; U - осы бөліктің қысқыштарындағы кернеу, В; R - бөліктің кедергісі, Ом.

Толық электр тізбегі, яғни электрлік энергия көзі бар тізбек үшін Ом заңы төмендегі өрнекпен айқындалады

$$I = \frac{E}{R + r},$$

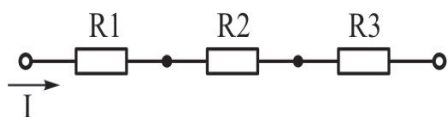
E - электр энергиясы көзінің ЭҚК, В; r — осы көздің ішкі кедергісі, Ом.

Өткізгіш кедергісін мына формула бойынша анықтауға болады

$$R = \frac{\rho l}{S},$$

- меншікті өткізгіш кедергісі, Ом • мм²/м (ρ мағынасы кейбір материалдар үшін 2.1 кестеде берілген); l - өткізгіш ұзындығы, м; S - өткізгіш қимасының ауданы, мм².

Резисторлардың жалғануы тізбектей, параллельлі және аралас болуы мүмкін.



Резисторлардың тізбектей жалғануы кезінде (2.1 сур.)

$$I = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{U}{R_{\text{ЭКВ}}};$$

2.1 кесте. Әртүрлі өткізгіштердің меншікті кедергісі

Өткізгіш материалы	Меншікті кедергі, Ом • мм ² /м
Мыс	0,0175
Алюминий	0,03
Темір	0,13
Қорғасын	0,2
Никелин	0,42
Нихром	1,1

$$R_{\text{эқв}} = R_1 + R_2 + R_3;$$

$$U = U_1 + U_2 + U_3,$$

мында U — тізбек қысқыштары арасындағы кернеу; U_1, U_2, U_3 - R_1, R_2, R_3 сәйкесінше резисторларда кернеудің түсіюі.

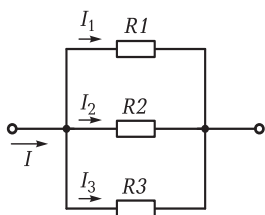
Резисторлардың параллельді жалғануы кезінде (2.2 сур.)

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = U \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \right) = \frac{U}{R_{\text{эқв}}}$$

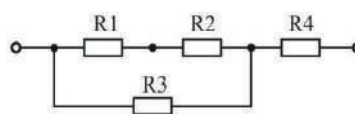
$$\frac{1}{R_{\text{эқв}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}, \text{ немесе } g = g_1 + g_2 + g_3$$

мында g - резистордың өткізгіштігі - оның кедергісіне қарсы шама ($g = \frac{1}{R}$)

Резисторлардың аралас жалғануы кезінде электр тізбегінің $R_{\text{эқв}}$ баламалы кедергісін бірнеше кезеңдерде анықтайды. Мысалы, 2.3 суретте көрсетілген жалғану сызбасында ең алдымен тізбектей қосылған R_1 және R_2 резисторлардың R_{12} кедергіні, одан кейін R_1, R_2 және R_3 резисторларымен параллель жалғанған тізбектердің R_{123} кедергіні, және соңында барлық резисторлар жалғануының $R_{\text{эқв}}$ баламалы кедергіні көруге болады.



2.2 сур.



2.3 сур

$$R_{\text{эқв}} = R_1 + R_2;$$

$$\frac{1}{R_{123}} = \frac{R_{12}R_3}{R_{12} + R_3};$$

$$R_{\text{эқв}} = R_{123} + R_4$$

Уақыт бірлігінде өндірілген жұмысты қуат деп атайды:

$$P = \frac{A}{t}.$$

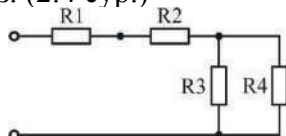
Қуаттың өлшем бірлігі — ватт (Вт).

Электр тізбегінің қуаты $P = IU$.

ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

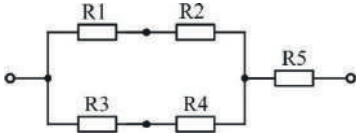
2.1 Билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Өткізгіштің электр кедергісі неге байланысты?	1. Өткізгіштің ұзындығына. 2. Өткізгіштің көлденең қимасының ауданына. 3. Меншікті кедергіге. 4. Аталған барлық параметрлерге
2	2.1 кестені қолдана отырып, ұзындығы 2 км және ауданы 2,5 мм ² алюминий сымның кедергісін анықтаңыз.	1. $R=0,24$ Ом. 2. $R=2,4$ Ом. 3. $R=24$ Ом. 4. $R=240$ Ом
3	Келтірілген өрнектердің қайсысы толық тізбек үшін Ом заңы болып табылады?	1. $I = \frac{E}{R}$. 2. $I = \frac{E}{R+r}$. 3. $I = \frac{E}{R-r}$. 4. $I = \frac{ER}{R+r}$

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
4	Егер $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10$ Ом болса, онда электр тізбегінің баламалы кедергісін анықтаңыз. (2.4 сур.)  2.4 сур.	$R_{\text{экв}} = 5$ Ом. $R_{\text{экв}} = 10$ Ом. $R_{\text{экв}} = 25$ Ом. $R_{\text{экв}} = 50$ Ом
5	220 В кернеулі желіге қосылған электр қозғалтқыш 8 А токты пайдаланады. Электр қозғалтқыштың қуатын анықтаңыз.	1. $P = 17,60$ Вт. 2. $P = 176,0$ Вт. 3. $P = 1\ 760$ Вт. 4. $P = 17\ 600$ Вт

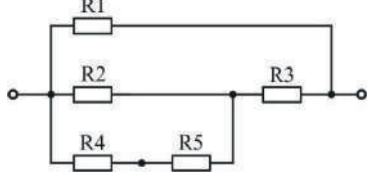
2.2 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Бір материалдан жасалған екі сымның ұзындықтары бірдей, диаметрлері әр түрлі болса, ток өткен кезде сол сымдардың қайсысы қаттырақ қызады?	1. Диаметрі үлкен сым. 2. Диаметрі кіші сым 3. Екі сым да бірдей қызады.
2	2.1 кестені қолдана отырып, кедергісі 25 Ом-ға тең, ұзындығы 20 м нихром сымы қимасының ауданын анықтаңыз.	1. $S = 0,88$ мм ² . 2. $S = 8,8$ мм ² . 3. $S = 88$ мм ² . 4. $S = 880$ мм ²
3	Өрнектердің қайсысы E электр энергиясы көзінің ЭҚК және U	1. $U = E + Ur$. 2. $U = Ur - E$. 3. $E = U - Ur$.

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	оның қысқыштары кернеуі арасындағы тәуелділікті дұрыс айқындайды?	4. $U = E - Ur$
4	Егер $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 10$ Ом болса, осы электр тізбегінің баламалы кедергісін анықтаңыз (2.5 сур.).  <p>2.5 сур.</p>	1. $R_{\text{экв}} = 5$ Ом. 2. $R_{\text{экв}} = 10$ Ом. 3. $R_{\text{экв}} = 15$ Ом. 4. $R_{\text{экв}} = 20$ Ом
5	120 В кернеулі желіге қосылып тұрған қуаттылығы 3 кВт электр қозғалтқыштың ораулы күйіндегі тогын анықтаңыз.	1. $I = 2,5$ А. 2. $I = 12,5$ А. 3. $I = 25$ А. 4. $I = 250$ А

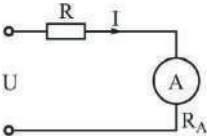
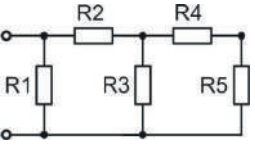
2.3 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Мыс сымнан жасалған катушканың кедергісі оған қойылған кернеудің шамасына байланысты ма?	1. Байланысты емес. 2. Байланысты. 3. Байланысты, бірақ болмашы
2	2.1 кестені қолдана отырып, ұзындығы 200 м және ауданы 5 мм ² болатын темір сымның кедергісін анықтаңыз.	1. $R = 0,52$ Ом. 2. $R = 5,2$ Ом. 3. $R = 52$ Ом. 4. $R = 520$ Ом
3	Ашық тізбек кезінде электр энергия көзінің қысқыштарындағы кернеуді	1. $U = E - IR$. 2. $U = E - Ir$. 3. $U = Ir$.

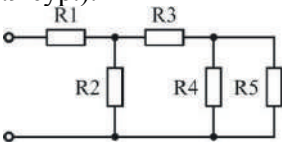
№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	анықтауға мүмкіндік беретін өрнекті көрсетіңіз.	4. $U = E$
4	Егер $R_1 = R_2 = 10 \text{ Ом}$, $R_3 = R_4 = R_5 = 5 \text{ Ом}$ болып табылатын электр тізбегінің баламалы кедергісін анықтаңыз (2.6 сур.).  2.6 сур.	1. $R_{\text{экв}} = 0,5 \text{ Ом}$. 2. $R_{\text{экв}} = 5,0 \text{ Ом}$. 3. $R_{\text{экв}} = 50 \text{ Ом}$. 4. $R_{\text{экв}} = 500 \text{ Ом}$
5	220 В кернеулі желіге қызу шамы қосылулы кезінде шамның кедергісі (ыстық күйінде) 1210 Ом болса, онда оның қолданатын кернеулігін анықтаңыз.	1. $P = 40 \text{ Вт}$. 2. $P = 400 \text{ Вт}$. 3. $P = 60 \text{ Вт}$. 4. $P = 600 \text{ Вт}$

2.4 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Өткізгіштің ұзындығы және диаметрін 2 есеге арттырған жағдайда, өткізгіштің кедергісі қалай өзгереді?	1. 2 есе артады. 2. 2 есе кемиді. 3. Өзгермейді. 4. Өзгереді, бірақ болмашы
2	Тізбек жұмыс тәртібіне амперметрдің әсер етпеуі үшін R резистор кедергісі және	1. $R \approx R_A$. 2. $R \gg R_A$. 3. $R \ll R_A$.

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	<p>R_A амперметр кедергісінің арақатынасы қандай болуы тиіс (2.7 сур.)?</p>  <p>2.7 сур.</p>	<p>4. R_A амперметр кедергісінің шамасы жұмыс тәртібіне әсер етпейді</p>
3	<p>2.1 қолдана отырып, кедергісі 40 Ом-ға тең, ұзындығы 200 м нихром сымы қимасының ауданын анықтаңыз.</p>	<p>1. $S = 0,5 \text{ мм}^2$. 2. $S = 5,0 \text{ мм}^2$. 3. $S = 5,5 \text{ мм}^2$. 4. $S = 6,0 \text{ мм}^2$</p>
4	<p>Егер $R_1 = R_3 = 10 \text{ Ом}$, $R_2 = R_4 = R_5 = 5 \text{ Ом}$ болса, онда электр тізбегінің баламалы кедергісін анықтаңыз (2.8 сур.).</p>  <p>2.8 сур.</p>	<p>1. $R_{\text{ЭКВ}} = 5 \text{ Ом}$. 2. $R_{\text{ЭКВ}} = 10 \text{ Ом}$. 3. $R_{\text{ЭКВ}} = 20 \text{ Ом}$. 4. $R_{\text{ЭКВ}} = 50 \text{ Ом}$</p>
5	<p>Егер қуат көзі элементінің ішкі кедергісі $r = 0,5 \text{ Ом}$, сыртқы тізбегінің кедергісі $R = 7,5 \text{ Ом}$ және тізбектегі ток $I = 0,25 \text{ А}$ болса, онда оның ЭҚК анықтаңыз.</p>	<p>1. $E = 0,2 \text{ В}$. 2. $E = 2,0 \text{ В}$. 3. $E = 2,2 \text{ В}$. 4. $E = 20 \text{ В}$</p>

2.5 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Сыртқы тізбектің кедергісі нөлге тең болған жағдайдағы режим қалай аталады?	1. Бос жүріс . 2. Қысқа тұйықталу. 3. Жұмыс режимі.
2	Температура артқан кезде металл өткізгіштердің кедергісі қандай өзгеріске ие болады?	1. Артады. 2. Кемиді. 3. Өзгеріссіз қалады.
3	2.1 кестені қолдана отырып, қимасының ауданы 4 мм ² болатын, ұзындығы 200 м және кедергісі 6,5 Ом сым ұзындығының қандай материалдан жасалғанын анықтаңыз.	1. Мыс. 2. Алюминий. 3. Никелин. 4. Темір.
4	Егер $R_1 = R_3 = 5 \text{ Ом}$, $R_2 = R_4 = R_5 = 10 \text{ Ом}$ болатын электр тізбегінің баламалы кедергісін анықтаңыз (2.9 сур.). <div style="text-align: center;">  <p>2.9 сур.</p> </div>	1. $R_{\text{ЭКВ}} = 5 \text{ Ом}$. 2. $R_{\text{ЭКВ}} = 10 \text{ Ом}$. 3. $R_{\text{ЭКВ}} = 20 \text{ Ом}$. 4. $R_{\text{ЭКВ}} = 50 \text{ Ом}$
5	ЭҚК $E = 10 \text{ В}$ және ішкі кедергісі $r = 0,02 \text{ Ом}$ аккумулятор батареясына қабылдағыш қосұлы десек, қабылдағыштан 5 А ток өткен жағдайдағы кедергісін анықтаңыз.	1. $R = 1,98 \text{ Ом}$. 2. $R = 19,8 \text{ Ом}$. 3. $R = 198,0 \text{ Ом}$. 4. $R = 1\ 980 \text{ Ом}$

2.6 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Сыртқы тізбектің R кедергісі кеміген жағдайда барлық электр тізбегі кедергісі қалай өзгереді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Кемиді. 2. Артады. 3. Өзгеріссіз қалады
2	Сөйлемді аяқтаңыз: «Тұйық электр тізбегінде электр энергиясы көзінің қысқыштарындағы кернеу оның ЭҚК неғұрлым кем болса, онда...	<ol style="list-style-type: none"> 1. ... соғұрлым тізбектегі ток кем және көздің ішкі кедергісі артық болады». 2. ... соғұрлым тізбектегі ток кем және көздің ішкі кедергісі кем болады». 3. ... соғұрлым тізбектегі ток артық және көздің ішкі кедергісі артық болады». 4. ... соғұрлым тізбектегі ток кем және көздің ішкі кедергісі кем болады».
3	2.1 кестесін қолдана отырып, қимасының ауданы $0,5 \text{ мм}^2$ болатын, ұзындығы 40 м және кедергісі 16 Ом болған сым бөлігінің қандай материалдан жасалғанын анықтаңыз.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мыс. 2. Темір. 3. Қорғасын. 4. Алюминий
4	Егер $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R_5 = 10 \text{ Ом}$ болатын электр тізбегінің баламалы кедергісін анықтаңыз (2.5 сур.).	<ol style="list-style-type: none"> 1. $R_{\text{экв}} = 5 \text{ Ом}$. 2. $R_{\text{экв}} = 10 \text{ Ом}$. 3. $R_{\text{экв}} = 15 \text{ Ом}$. 4. $R_{\text{экв}} = 20 \text{ Ом}$
5	ЭҚК $E = 1,45 \text{ В}$ және ішкі кедергісі $r = 0,3 \text{ Ом}$ бар қуат көзі элементінің қысқыштарындағы кернеу $1,39 \text{ В}$ болатындай,	<ol style="list-style-type: none"> 1. $R = 0,695 \text{ Ом}$. 2. $R = 6,95 \text{ Ом}$. 3. $R = 69,5 \text{ Ом}$. 4. $R = 695,0 \text{ Ом}$

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	оған қосылуы тиісті қабылдағыштың кедергісін анықтаңыз.	

МАГНИТ ӨРІСІ ЖӘНЕ ОНЫҢ СИПАТТАМАЛАРЫ

ҚЫСҚАША ТЕОРИЯЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕР

Магнит өрісі - электрмагнит өрісінің бір көрінісі. Магнит өрісінің ерекшелігі электр заряды бар қозғалыстағы бөлшектер мен денелерге, сонымен бірге магниттелген денелерге (мысалы, тұрақты магниттер) әсер етуі болып табылады.

Магнит өрісі кеңістікте магнит өрісінің бағытын анықтайтын магнитті күш сызықтарымен бейнеленеді. Магнитті күш сызықтарының басы да, аяғы да болмайды, яғни олар тұйық болып табылады.

Магнит өрісінің қарқындылығы, оның әр нүктесінде, B магниттік индукциясының шамасымен анықталады. Бірліктердің халықаралық жүйесінде (СИ) магниттік индукцияның өлшем бірлігі тесла (Тл) болып табылады.

B магниттік индукция және магниттік индукция векторына перпендикуляр контурының S ауданы көбейтіндісін айқындайтын шама магнит тасқыны Φ деп аталады:

$$\Phi = BS.$$

СИ-де магнит тасқынының өлшем бірлігі вебер (Вб) болып табылады; $1 \text{ Вб} = 1 \text{ Тл} \cdot 1 \text{ м}^2$.

Токтың магнит өрісін тудыру қасиеті тұйық магниттік күш сызығы бойымен әсер ететін магнит қозғаушы күшпен (МҚК) сипатталады. МҚК саны жағынан магнит өрісін тудыратын электр тоғына тең. МҚК-нің өлшем бірлігі ампер (А) болып табылады.

Магниттік күш сызығының ұзындығына келетін МҚК H магнит өрісінің кернеуі деп аталады. H шамасы амперметрмен (А/м) өлшенеді.

Магниттік индукция және магнит өрісінің кернеулігі арасында келесідей арақатынас бар:

$$B = \mu_a H,$$

мында μ_a — ортаның магниттік қасиеттерін сипаттайтын абсолютті магнит өтімділігі.

Магнит өтімділігі

$$\mu = \frac{\mu_a}{\mu_0},$$

Бұл жерде $\mu_0 - 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м тең вакуумның абсолютті магнит өтімділігі.

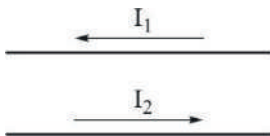
Егер біртекті магнит өрісін ток бар түзу өткізгішке орналастырса, онда өткізгішке B магнит индукциясына, өткізгіштегі I тоғына, өткізгіштің l ұзындығына және ток пен магниттік индукцияның векторының бағыттары арасындағы бұрыштың α синусына пропорционал болатын F күші әсер етеді.

$$F = BIl \sin \alpha$$

ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

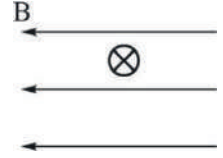
3.1 билет

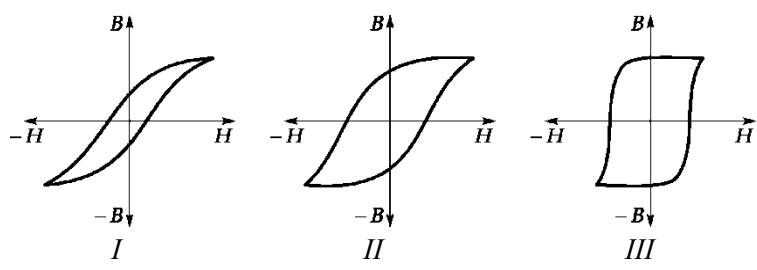
№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Магнит өрісінің қарқындылығы немен сипатталады?	1. Магнит қозғаушы күшпен 2. Магниттік индукциямен. 3. Магнит өрісінің кернеулігімен. 4. Барлық аталған шамалармен
2	Біртекті ортада магнит өрісінің кернеулігі неге байланысты?	1. Магнит өрісіне. 2. Магниттік ортаға, өткізгіштердің саны мен формаларына. 3. Магниттік орта және токтың шамасына. 4. Токтың шамасына, өткізгіштердің саны мен формаларына.

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
3	<p>Ток бар, бір- біріне жақын орналасқан екі өткізгіш (3.1 сур.) өзара қалай әрекеттеседі?</p>  <p>3.1 сур.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Итеріледі 2. Тартылады. 3. Еш әрекеттеспейді
4	<p>Нөлге тең өрістің кернеуі кезінде феррум магниттік материалда қалатын магниттік индукция қалай аталады?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гистерезис тұзағының нөлдік нүктесі. 2. Қалдық индукция немесе қалдық магнетизм. 3. Магниттеудің қалдық нүктесі 4. Қалдық магниттеу
5	<p>Магниттік ағынның тұйықталуы болып табылатын феррум магниттік материалдан жасалған құрылғы қалай аталады?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соленоид. 2. Электрмагнит. 3. Дроссель. 4. Магнит өткізгіш немесе білік

3.2 билет

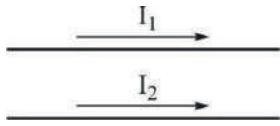
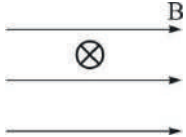
№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	<p>Магнит өрісінің әр нүктесіндегі белгілі бір мағынамен ғана емес, сонымен бірге белгілі бір бағытпен сипатталатын магниттік шама қалай аталады?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магнит тасқыны. 2. Магнит өрісінің кернеуі. 3. Магнит тізбегі . 4. Магниттік индукция.

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
2	Біртекті магнит өрісі немен сипатталады?	1. Барлық нүктелердегі бірдей қарқындылықпен. 2. Магнит өрісінің барлық нүктелеріндегі күш сызықтарының бір бағытымен және бірдей кернеумен. 3. Бірдей қарқындылықпен және күш сызықтарының бір бағытымен. 4. Берілген жауаптар толық емес
3	Ток бар өткізгіш магнит өрісінде орналасқан. (3.2 сур.) Өткізгішке әсер ететін күш қайда бағытталған?  3.2 сурет	1. Жоғары. 2. Төмен. 3. Солға. 4. Оңға.
4	Гистерезистік қисықтардың (3.3 сур.) бейнесі бойынша магниттік материалдың түрін анықтаңыз.	1. <i>I</i> — магниттік жұмсақ; <i>II</i> — феррум магниттік; <i>III</i> — магниттік қатты. 2. <i>I</i> — магниттік жұмсақ; <i>II</i> — магниттік қатты; <i>III</i> — феррум магниттік. 3. <i>I</i> — магниттік қатты; <i>II</i> — магниттік жұмсақ; <i>III</i> — феррум магниттік; 4. <i>I</i> — магниттік қатты; <i>II</i> — феррум магниттік; <i>III</i> — магниттік жұмсақ

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	<div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;">I II III</p> </div> <p>3.3 сур</p>	
5	Қандай құрылғы электр магнитті деп аталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Соленоид. 2. Магнит өткізгіші бар катушка. 3. Білігі бар соленоид. 4. Білігі бар дроссель.

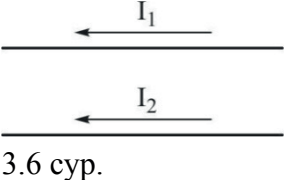
3.3 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Токтың қандай шамасы магнит өрісін тудырады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магниттік индукция. 2. Магнит өрісінің кернеулігі. 3. Магнит тасқыны. 4. Магнитод қозғаушы күші
2	Сыртқы магнит өрісінде магниттейтін, яғни магниттік сәтті иеленетін заттар қалай аталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Өткізгіштер. 2. Диамагнетиктер. 3. Парамагнетиктен. 4. Магнетиктер
3	Ток бар, бір-біріне жақын орналасқан екі өткізгіш (3.4 сур.) өзара қалай әрекеттеседі?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Итеріледі. 2. Тартылады. 3. Еш әрекеттеспейді

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	 <p>3.4 сур.</p>	
4	<p>Ток бар өткізгіш магнит өрісінде (3.5 сур.) орналасқан. Өткізгішке әсер ететін күш қайда бағытталған?</p>  <p>3.5 сур.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Жоғары. 2. Төмен. 3. Солға. 4. Оңға
5	<p>Берілген өрнектердің қайсысы магнит тізбегінің Ом заңына сәйкес келеді?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\Phi = \frac{H}{R_m}$. 2. $\Phi = \frac{B}{R_m}$. 3. $\Phi = \frac{F}{R_m}$. 4. $\Phi = \frac{BI}{R_m}$.

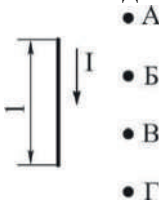
3.4 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	<p>Магнит қозғаушы күші қандай бірлікпен өлшенеді (МҚК)?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Веберда (Вб). 2. Теслда (Тл). 3. Амперметрде (А/м). 4. Амперда (А)
2	<p>Магниттелмейтін материалдар қалай аталады?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Диэлектриктер. 2. Парамагнетиктер. 3. Диамагнетиктер. 4. Изоляциялық материалдар

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
3	Магнит өрісінде (3.2 сур.) ток бар өткізгіш орналасқан. Өткізгішке әсер ететін күш қайда бағытталған?	1. Жоғары. 2. Төмен. 3. Солға. 4. Оңға
4	Ток бар, бір-біріне жақын орналасқан екі өткізгіш (3.6 сур.), өзара қалай әрекеттеседі?  3.6 сур.	1. Итеріледі. 2. Тартылады. 3. Еш әрекеттеспейді.
5	Нөлге дейін H мағынасынан және одан кейін $-H$ мағынасына дейін өзгертін, B магниттік индукцияның магнит өрісі кернеуіне тәуелділігін айқындайтын ауытқыма қалай аталады?	1. Ауытқыма магниттелу. 2. Ауытқыма қайта магниттелу. 3. Гистерезистік шығын. 4. Магнит материалдардың ауытқыуы

3.5 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Магнит өрісін тудыратын токтың қасиетін сипаттайтын шама?	1. Магниттік индукция. 2. Магнит өрісінің кернеуі. 3. Магнит тасқыны. 4. Магнит қозғаушы күші
2	Магнит өрісінің әр нүктесінде белгілі бір мағынамен ғана емес, сонымен бірге белгілі бір	1. Магнит тасқыны. 2. Магнит өрісінің кернеуі.

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	бағытпен сипатталатын магниттік шама қалай аталады?	3. Магнит тізбегі. 4. Магниттік индукция
3	Берілген өрнектердің қайсысы магнит тізбегінің Ом заңына сәйкес келеді?	1. $\Phi = \frac{H}{R_M}$. 2. $\Phi = \frac{B}{R_M}$. 3. $\Phi = \frac{F}{R_M}$. 4. $\Phi = \frac{Bl}{R_M}$
4	3.7 суреттегі нүктелердің қайсысында магнит кернеулігі максималды болады?  3.7 сур.	1. А. 2. Б. 3. В. 4. Г
5	Белсенді ұзындығы $l = 1,0$ м және магнит өнімі векторының бағытына перпендикуляр орналасқан түзу өткізгішке $F = 60$ Н күшімен әсер ететін біртекті магнит өрісінің магнит индукциясын анықтаңыз. Өткізгіш бойымен $I = 2$ А ток өтеді.	1. $B = 0,3$ Тл. 2. $B = 3,0$ Тл. 3. $B = 30$ Тл. 4. $B = 60$ Тл

3.6 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Магнит өрісінің қарқындылығы немен сипатталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магнит қозғаушы күшпен. 2. Магниттік индукциямен. 3. Магнит өрісінің кернеуімен. 4. Барлық аталған шамалармен
2	Сыртқы магнит өрісінде магниттейтін, яғни магниттік моментті иеленетін заттар қалай аталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Өткізгіштер. 2. Диамагнетиктер. 3. Парамагнетиктер. 4. Магнетиктер
3	Егер айналым диаметрін 2 есеге арттырса, онда айналымы өткізгіштің (айналымы токтың) ортасындағы магнит өрісінің кернеулігі қалай өзгереді ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Өзгермейді. 2. 2 есе кемиді. 3. 2 есе артады. 4. Жауап үшін мағлұмат аз
4	Магниттік индукция және магниттік индукция векторының бағытына перпендикуляр контур ауданының көбейтіндісі қалай аталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магнит қозғаушы күш. 2. Магнит өрісінің кернеуі. 3. Магнит тасқыны. 4. Магниттік өткізгіштік
5	Белсенді ұзындығы $l = 50$ см және магнит өнімі векторының бағытына перпендикуляр орналасқан түзу өткізгішке $F = 100$ Н күшімен әсер ететін біртекті магнит өрісінің магнит индукциясын анықтаңыз. Өткізгіш бойымен $I = 2$ А ток өтеді.	<ol style="list-style-type: none"> 1. $B = 0,1$ Тл. 2. $B = 1,0$ Тл. 3. $B = 10$ Тл. 4. $B = 100$ Тл

ЭЛЕКТРОМАГНИТТІК ИНДУКЦИЯ

ҚЫСҚАША ТЕОРИЯЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕР

Электр магниттік индукция - контурдың магнит өрісімен қиылысуы кезінде ЭҚК туындау құбылысы. Бұл құбылысты 1831 жылы ағылшын физигі М. Фарадей ашқан.

Индукцияланған ЭҚК бағыты әрқашан өзі тудырған ток және оның магнит өрісінің осы индукцияланған ЭҚК тудыратын себепке қарсы тұруға талпынуымен айқындалады

$$e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t},$$

мында $\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ магнит тасқынының уақыттағы өзгеруінің орташа жылдамдығы. Индукцияланатын ЭҚК шамасы мына формула бойынша табылуы мүмкін

$$e = Blv \sin \alpha,$$

мында B — магниттік индукция, Тл; l — өткізгіштің белсенді ұзындығы, м; v — өткізгіштің қозғалыс жылдамдығы, м/с; α — өткізгіш және магниттік индукция векторының бағыты арасындағы бұрыш.

Егер шарғы бір-бірімін тізбектей жалғанған w айналымдардан құралса, онда индукцияланатын ЭҚК

$$e = -w \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}.$$

Өткізгіштің магниттік өрісі өзгере отырып, дәл осы өткізгіштен өтеді де және сол жерде ЭҚК туындайды. Бұндай құбылыс өзіндік индукция, осындай тәсілмен индукцияланатын ЭҚК өзіндік индукцияның ЭҚК деп аталады.

Өзіндік индукция құбылысы бұл және өзге өткізгіштерде индуктивтілікпен L сипатталады.

Индуктивтілік - токтың өзгеретін уақытта өзгеруі және индукцияланатын ЭҚК арасындағы өлшемді пропорционалдылық коэффициент:

$$e = -L \frac{\Delta i}{\Delta t}.$$

Индуктивтіліктің өлшем бірлігі — генри (Гн).

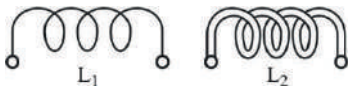
ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

4.1 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Өткізіште индукцияланатын ЭҚК шамасы неге байланысты?	1. Магнит өрісі индукциясының шамасына. 2. Магнит өрісіндегі өткізгіштің қозғалыс жылдамдығына. 3. Өткізгіштің белсенді (магнит өрісінде орналасқан) ұзындығына. 4. Барлық жауаптар дұрыс
2	Электрмагниттік индукция заңына қандай құрылғының әрекеті негізделген?	1. Трансформатордың. 2. Электр тоғы генераторының. 3. Электрлік қозғалтқыштың. 4. Аталған барлық құрылғылардың
3	Магниттік күш сызықтарымен массивтік металл денелерінің қиылысы кезінде индукцияланатын токтар қалай аталады?	1. Өзіндік индукцияның токтары. 2. Гистерезисті токтар. 3. Құйынды токтар немесе Фуко токтары. 4. Магниттік токтар

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
4	Құйынды токтардан энергияның жоғалуы немен анықталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магнит өткізгіш жасалған болат пластиналардың материалы және қалыңдығымен. 2. Магниттік индукцияның шамасымен. 3. Магниттік индукция өзгерісінің жылдамдығымен. 4. Аталған барлық факторлармен
5	Катушкалардың индуктивтілігі неге байланысты?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Айналымның санына. 2. Катушканың өлшеміне. 3. Катушканың пішініне. 4. Аталған барлық факторларға

4.2 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Контурда өтетін магнит өрісінің өзгеруі кезінде ЭҚК пайда болу құбылысы қалай аталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магниттік индукция. 2. Электрмагниттік индукция. 3. Өзіндік индукция. 4. Өзара индукция
2	Егер магниттік индукция 2 есеге артса, онда өткізгіште индуциаланатын ЭҚК қалай өзгереді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Өзгермейді. 2. 2 есе артады. 3. 2 есе кемиді. 4. Жауап үшін мағлұмат аз.
3	<p>4.1 суретте көрсетілген катушкалар индуктивтіліктерінің арақатынасы қанша?</p>  <p>4.1 сур.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $L_1 \approx L_2$. 2. $L_1 > L_2$. 3. $L_1 < L_2$. 4. $L_1 \gg L_2$

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
4	Магнит өрістерінен өзгеріске ұшырайтын генераторлар, электр магниттік аппараттардың тұтас металл бөліктерінде туындаған индукциялық токтар қалай аталады?	1. Магниттік токтар. 2. Үстірт токтар. 3. Электр магниттік токтар. 4. Құйынды токтар
5	Феррум магниттік біліксіз жалғанған катушкалардың өзара индукция коэффициентіне қандай фактор әсер етеді?	1. Катушкалар геометриясы . 2. Айналым саны. 3. Катушкалардың өзара орналасуы. 4. Аталған барлық факторлар

4.3 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Магнит өрісінде жылжитын өткізгіште индуцирленетін ЭҚК бағыты қандай ереже бойынша анықталады?	1. Сол қол ережесі бойынша. 2. Оң қол ережесі бойынша . 3. Максвелл ережесі бойынша. 4. Ленц ережесі бойынша
2	Біртекті магнит өрісінде қозғалған өткізгіштің белсенді ұзындығы 2 есеге артты. Өткізгіште индукцияланатын ЭҚК қалай өзгереді?	1. Өзгермейді. 2. 2 есе артады. 3. 2 есе кемиді. 4. Жауап үшін мағлұмат жеткіліксіз
3	Бір өткізгіштен басқаға ауысатын, нәтижесінде ЭҚК индукцияланатын магнит өрісінің	1. Электрмагниттік индукция. 2. Өзіндік индукция. 3. Өзара индукция. 4. Тасқын ілінісі

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	әсері қалай аталады?	
4	Құйынды токтардан энергияның жоғалуы немен анықталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Материал және магнит өткізгіш құралған болат пластиналардың қалыңдығынан. 2. Магниттік индукцияның шамасымен. 3. Магниттік индукция өзгеруінің жылдамдығымен. 4. Аталған барлық факторлармен
5	4.1 суретте көрсетілген катушкалардың индуктивтіліктері арасындағы қатынасы қандай?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $L_1 \approx L_2$. 2. $L_1 > L_2$. 3. $L_1 < L_2$. 4. $L_1 \gg L_2$.

4.4 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Контурды (айналым, жиектемені) тесіп өтетін магниттік тасқын шамасының уақыттағы кез келген өзгеруі қандай өзгеріспен бірге байқалады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магниттік индукцияның артуымен. 2. Магниттік өріс кернеуінің артуымен. 3. Тасқын ілінісінің артуымен. 4. Осы өткізгіш контурда индукцияланған ЭҚК пайда болуымен.
2	Егер өткізгіштегі индукцияланған ЭҚК қозғалысының жылдамдығы 2 есеге артса, онда ол қалай өзгереді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Өзгермейді. 2. 2 есе артады. 3. 2 есе кемиді. 4. Жауап үшін мағлұмат жеткіліксіз.

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
3	Катушка бір-бірімен тізбектей жалғанған n айналымдардан құралған. Ондағы индукцияланатын ЭҚК туралы не айтуға болады?	1. Ол айналымдардың санына байланысты емес. 2. Ол жеке айналымдарда индукцияланатын ЭҚК жиынтығына тең.
4	Айналым өткізгіштер қимасының ауданын 4 есеге артырса, онда білігі жоқ сақиналы айналымның индуктивтілігі қалай өзгереді?	1. Өзгермейді. 2. 4 есе кемиді. 3. 4 есе артады. 4. Жауап үшін мағлұмат жеткіліксіз.
5	Қандай жағдайларда катушкада өзіндік индукцияның ЭҚК туындайды?	1. Катушканы қосу және өшіру кезінде. 2. Катушка тізбегіндегі токтың өзгеруі кезінде. 3. Катушканың магниттік өрісінің өзгеруі кезінде. 4. Катушканы қосу және өшіру, сонымен бірге тізбегіндегі токтың өзгеруі кезінде

4.5 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Контурда өтетін магниттік өрістің өзгеруі кезінде контурдағы ЭҚК туындау құбылысы қалай аталады?	1. Магниттік индукция. 2. Электрмагниттік индукция. 3. Өзіндік индукция. 4. Өзара индукция
2	Магниттік өрісте жылжитын өткізгіште индукцияланатын ЭҚК бағыты қандай ереже бойынша анықталады?	1. Сол қол ережесі бойынша. 2. Оң қол ережесі бойынша. 3. Максвелл ережесі бойынша 4. Ленц ережесі бойынша

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
3	Индукцияланатын ЭҚК шамасын анықтауға арналған формуланы табыңыз.	<ol style="list-style-type: none"> 1. $e = BIV \cos \alpha$. 2. $e = HIV \sin \alpha$. 3. $e = HIV \cos \alpha$. 4. $e = BIV \sin \alpha$.
4	Екі катушканың біреуінде туындайтын өзара индукцияның ЭҚК шамасы немен анықталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Катушкаларды өлшемі және орналасуымен. 2. Катушка біліктерінің магниттік өткізгіштігімен. 3. Басқа катушкада ток жылдамдығының өзгеруімен. 4. Аталған барлық факторлармен.
5	Катушка сымның ұзындығын 4 есеге арттырса, білігі жоқ сақиналы катушканың индуктивтілігінде қандай өзгеріс байқалады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Өзгермейді. 2. 4 есе кемиді. 3. 4 есе артады. 4. Жауап үшін мағлұмат жеткіліксіз.

4.6 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Өткізгіштегі ЭҚК қандай жағдайларда индукцияланады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Қозғалыстағы өткізгіш қозғалмайтын магнит өрісін өтеді. 2. Жылжитын магнит өрісі қозғалмайтын өткізгішті өтеді. 3. Өткізгіш және магниттік өріс кеңістікте қозғала отырып, бір біріне қатысты жылжиды. 4. Аталған барлық жағдайларда.

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
2	Магниттік өріс бойынша жылжитын өткізгіште индукцияланатын ЭҚК бағыты қандай ереже бойынша анықталады?	1. Сол қол ережесі бойынша. 2. Оң қол ережесі бойынша. 3. Максвелл ережесі бойынша. 4. Ленц ережесі бойынша
3	Берілген формулалардың қайсысы w айналымдардан құралған катушкада индукцияланатын ЭҚК анықтауға мүмкіндік береді?	1. $e = -w \frac{\Phi}{t}$. 2. $e = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$. 3. $e = -w \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$. 4. $e = \Delta\Phi$
4	Катушка тұйықталуы нәтижесінде оның тізбегіндегі токтың пайда болуы неге әкеп соғады?	1. Катушка магнит тасқынының артуына. 2. Катушка магнит тасқынының азаюына. 3. Индукцияланатын ЭҚК азаюына. 4. Индукцияланатын ЭҚК артуына.
5	Катушкалардың өзара индуктивтілігі қандай бірлікпен өлшенеді?	1. Вольтсекундта (В/с). 2. Генрисекундт (Гн/с). 3. Генриде (Гн). 4. Генривольтта (Гн/В)

АЙНЫМАЛЫ ТОКТЫҢ БІР ФАЗАЛЫ ТІЗБЕКТЕРІ

ҚЫСҚАША ТЕОРИЯЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕР

Уақыт бойынша өзгеретін электр тоқты айнымалы деп атайды.

Егер токтың лездік мәні және оның бағыттары уақыттың бірдей аралығында (периодты түрде) қайталанса, токтың бұл түрін периодты өзгеретін деп атайды.

Айнымалы токтың бір фазалы электр тізбегі деп бірдей жиілік пен бастапқы фазаны иеленетін, айнымалы токтың бір немесе бірнеше электр энергия көздерінен құралған тізбекті атайды.

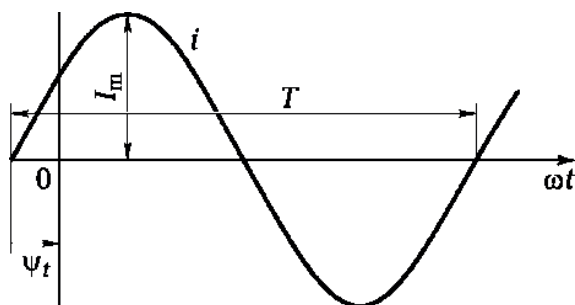
i синусоидалық ток және u кернеуі t уақыттың кез-келген сәтінде лездік мәні келесідей формулалармен көрсетіледі

$$i = I_m \sin(\omega_t + \psi_i)$$

$$u = U_m \sin(\omega_t + \psi_u)$$

бұл жерде I_m және U_m — ток және кернеудің амплитудалық мәндері; ω - бұрыштық жиілік, рад/с; және ψ - ток және кернеудің бастапқы фазалары.

Синусоидалық токтың уақыт бойынша өзгеруінің кестесі 5.1 суретте көрсетілген



5.1 сурет

Ток және кернеудің әсерлік мәні келесідей формулалармен анықталады

$$I = I_m / \sqrt{2} = I_m / 1,41; U = U_m / \sqrt{2} = U_m / 1,41.$$

1 мысал.

400 Гц жиілікте сыйымдылығы 10 мкФ конденсатордың кедергісін анықтаңыз.

Шешімі.

Ізделінетін кедергі

$$X_c = \frac{1}{2\pi fC} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 400 \cdot 10 \cdot 10^{-6}} = 39,8 \text{ Ом}$$

2 мысал.

Электрлік тізбекке индуктивті кедергісі $X_L = 4$ Ом индуктивтілік катушкасы, кедергісі $R = 8$ Ом реостат және кедергі сыйымдылығы $X_C = 10$ Ом конденсатор тізбектей қосылған (5.2 сур.). Тізбектің қысқыштарындағы кернеу $U = 220$ В. Тізбектегі токты, тізбектің жеке элементтеріндегі кернеуді анықтаңыз және ток пен кернеудің векторлық диаграммасын салыңыз.

Шешімі.

Тізбектің толық кедергісі.

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{8^2 + (4 - 10)^2} = 10 \text{ Ом}.$$

Тізбектегі ток:

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{220}{10} = 22 \text{ А}$$

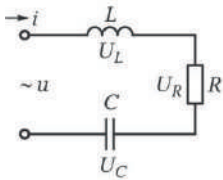
Реостат, индуктивтілік катушкасы және конденсатордағы кернеулер:

$$U_R = IR = 22 \cdot 8 = 176 \text{ В};$$

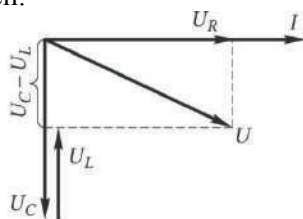
$$U_L = IX_L = 22 \cdot 4 = 88 \text{ В};$$

$$U_C = IX_C = 22 \cdot 10 = 220 \text{ В}.$$

5.3 суретте векторлық диаграмма берілген.



5.2 сур.



5.3 сур.


ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

5.1 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Амперметр (вольтметр) шкаласында әдетте-гідей айнымалы токтың қандай мәні көрсетіледі?	1. Лездік. 2. Әрекеттегі. 3. Максималды. 4. Ешбір жауап дұрыс емес
2	Сыйымдылығы 5 мкФ конденсатор жиілігі 50 Гц айнымалы токтың желісіне қосулы. Конденсатордың сыйымдылық кедергісін анықтаңыз.	1. $X_C = 0,637 \text{ Ом}$. 2. $X_C = 6,37 \text{ Ом}$. 3. $X_C = 63,7 \text{ Ом}$. 4. $X_C = 637 \text{ Ом}$
3	Берілген формулалардың қайсысы индуктивтілік катушкасы және конденсатормен тізбектей жалғанған электр тізбегінің толық кедергісін анықтайды?	1. $Z = \sqrt{(X_L - X_C)^2}$. 2. $Z = \sqrt{X_L - X_C}$. 3. $Z = X_L^2 - X_C^2$. 4. $Z = X_L^2 / X_C^2$
4	Егер қысқыштарға жіберілген кернеу $U = 200 \text{ В}$ болса, онда индуктивтілік катушкасымен ($X_L = 50 \text{ Ом}$), конденсатормен ($X_C = 50 \text{ Ом}$) және резистормен ($R = 100 \text{ Ом}$) тізбектей жалғанған тізбектегі токты анықтаңыз.	1. $I = 0,5 \text{ А}$. 2. $I = 1 \text{ А}$. 3. $I = 2 \text{ А}$. 4. $I = 4 \text{ А}$
5	Айнымалы токтың генераторының өлшемдері неге байланысты?	1. Түрлендірілетін кернеудің шамасына. 2. Генератор жүктемесінің шамасына. 3. Салыстырмалы $\cos\varphi$ мәніне.

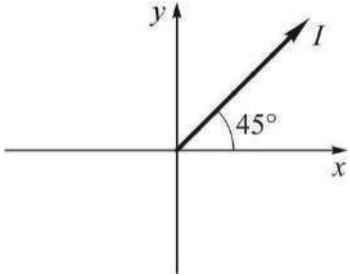
№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
		4. Генератормен есептелген толық қуат шамасына.

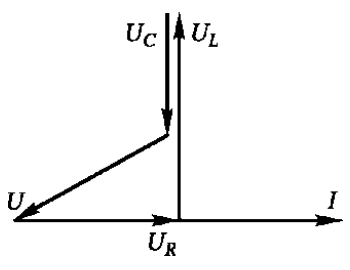
5.2 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Айнымалы ток өлшемі мен бағыты бойынша толық өзгерісті жасайтын уақыт аралығы қалай аталады?	1. Цикл. 2. Период. 3. Айналмалы период. 4. Циклдің ұзақтығы
2	Электрмагниттік реле орамасының индуктивтілігі 20 мГн құрайды. 50 Гц жиіліктегі осы реленің индуктивті кедергісін анықтаңыз.	1. $X_L = 6,28 \text{ Ом}$. 2. $X_L = 62,8 \text{ Ом}$. 3. $X_L = 628,0 \text{ Ом}$. 4. $X_L = 6\,280 \text{ Ом}$
3	5.4 суретте көрсетілген векторлық диаграммамен сипатталатын айнымалы токтың электр тізбегі қандай элементтерден құралған ?  5.4 сур.	1. R, C . 2. C . 3. L . 4. R, L, C
4	$L = 100 \text{ мГн}$, $X_C = 31,4 \text{ Ом}$, $f = 50 \text{ Гц}$ резистор, индуктивтілік катушкасы және конденсатормен тізбектей жалғанған электр тізбегінде	1. Орындалады. 2. Орындалмайды.

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	резонанс шарттары орындалады ма?	3. $R < X_C$ шартында орындалады. Жауап үшін мағлұмат жеткіліксіз
5	Айнымалы ток тізбегінің толық қуатын анықтайтын формуланы анықтаңыз.	1. $S = UI$. 2. $S = UI \cos \varphi$ 3. $UI \sin \varphi$. 4. $(U_I - U_C)I$

5.3 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	<p>5.5 суретте көрсетілген векторлық диаграмманы қолдана отырып, егер $I_m = 4$ А, $f = 50$ Гц болғандағы айнымалы токтың лездік мәнін жазыңыз.</p>  <p>5.5 сур.</p>	<p>1. $i = 4 \sin(314t + 45^\circ)$. 2. $i = 4 \sin(314t - 45^\circ)$. 3. $i = 4 \sin(314t + 135^\circ)$. 4. $i = 4 \sin(314t - 135^\circ)$</p>
2	<p>$X_C = 10$ Ом кедергімен конденсатордың қоршауларына қойылған кернеудің лездік мәні $u = 20 \sin(\omega t)$ формуласы бойынша анықталады.</p>	<p>1. $i = 2 \sin(\omega t)$. 2. $i = 2 \sin(\omega t + \pi/2)$. 3. $i = 2 \sin(\omega t - \pi/2)$. 4. $i = 2 \sin(\omega t \pm \pi/2)$</p>

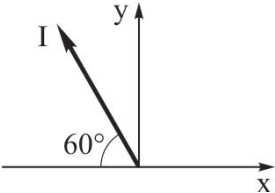
№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	Токтың лездік мәнінің өрнегін жазыңыз.	
3	<p>Қандай шарттарда векторлық диаграмма 5.6 суреттегідей түрді иеленеді?</p>  <p>5.6 сур.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $X_C > X_L$. 2. $X_C < X_L$. 3. $X_C = X_L$. 4. $\omega L = \frac{1}{\omega C}$
4	<p>Резистор, индуктивтік катушка және конденсатормен тізбектей жалғанған электр тізбегінің қысқыштарындағы кернеу 10 В құрайды. Егер $R = 10$ Ом, $X_L = 20$ Ом болса, резонанс кезінде конденсатордағы кернеуді анықтаңыз.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $U_C = 10$ В. 2. $U_C = 20$ В. 3. $U_C = 50$ В. 4. $U_C = 100$ В
5	<p>Тұтынушылардың басым бөлігі электрқозғалтқыштар болып табылатын өнеркәсіптік құрылғылар қуатының коэффициентін арттыру үшін не істейді?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оларға индуктивтік катушкаларды қатарлас қосады. 2. Токтардың резонансы үшін оларға конденсаторларды қосады. 3. Олармен бірге тізбектей индуктивтік катушкаларды қосады. 4. Токтардың резонансы үшін олармен бірге тізбектей конденсаторларды қосады.

5.4 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	<p>$Z = 50$ Ом толық кедергімен электр тізбегінің қысқыштарына лездік мәні (вольттарда) $u = 282 \sin(314t)$ формуласы бойынша анықталатын кернеу салынды. Токтың қозғалыстағы мәні неге тең?</p>	<p>1. $I = 1,41$ А. 2. $I = 4,0$ А. 3. $I = 14,1$ А. 4. $I = 28,2$ А</p>
2	<p>2 кГц сыйымдылығы 100 пФ конденсатордың кедергісін анықтаңыз.</p>	<p>1. $X_C = 0,8$ кОм. 2. $X_C = 8$ кОм. 3. $X_C = 80$ кОм. 4. $X_C = 800$ кОм</p>
3	<p>5.7 суретте көрсетілген б, в, г, д векторлық диаграммалардың қайсысы 5.7 суреттеге а сызбаға сәйкес келеді?</p>	<p>1. 5.7 суреттегі диаграмма, б. 2. 5.7 суреттегі диаграмма, в. 3. 5.7 суреттегі диаграмма, г. 4. 5.7 суреттегі диаграмма, д</p>
<p>5.7 сур.</p>		
4	<p>$L = 0,1$ Гн, $X_C = 31,4$ Ом, $f = 50$ Гц резистор, конденсатор және индуктивтік катушкамен тізбектей жалғанған электр тізбегінде</p>	<p>1. Орындалады. 2. Орындалмайды. 3. $R \ll X_L$ шартымен орындалады</p>

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	резонанс шарттары орындалады ма?	4. Жауап үшін мағлұмат жеткіліксіз
5	Қуат коэффициентінің мәнін қандай құрылғылардың көмегімен жанама анықтауға болады ($\cos \varphi$)?	1. Вольтметр және амперметрдің. 2. Ваттметрдің. 3. Ваттметр және амперметрдің. 4. Ваттметр, амперметр және вольтметрдің

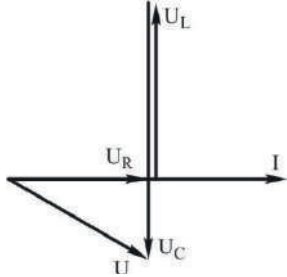
5.5 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Берілген өрнектердің қайсысы 5.8 суретте көрсетілген векторлық диаграммаға сәйкес келеді?  5.8 сур	1. $i = I_m \sin(\omega t - 120^\circ)$. 2. $i = I_m \sin(\omega t + 120^\circ)$. 3. $i = I_m \sin(\omega t + 60^\circ)$. 4. $i = I_m \sin(\omega t - 60^\circ)$
2	Сыйымдылығы 50 мкФ конденсатор жиілігі 50 Гц айнымалы ток желісіне қосұлы. Конденсатордың сыйымдылық кедергісін анықтаңыз.	1. $X_C = 0,637 \text{ Ом}$. 2. $X_C = 6,37 \text{ Ом}$. 3. $X_C = 63,7 \text{ Ом}$. 4. $X_C = 637 \text{ Ом}$
3	Берілген өрнектердің қайсысы резистор және конденсатордың тізбектей жалғануынан	1. $Z = R^2 + X_C^2$. 2. $Z = R^2 - X_C^2$.

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	кұралған электр тізбегінің толық кедергісін анықтауға мүмкіндік береді?	3. $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$. 4. $Z = \sqrt{R^2 - X_C^2}$
4	Егер $U = 20$ В, $R = 10$ Ом, $X_C = 20$ Ом болса, тізбектегі резонанс кезінде индуктивтілік катушка, конденсатор және резистордың тізбектей қосылуымен индуктивтік катушкадағы кернеуді анықтаңыз.	1. $U_L = 0,4$ В. 2. $U_L = 4,0$ В. 3. $U_L = 40$ В. 4. $U_L = 400$ В
5	Егер генератор қалқаншасында вольтметр 220 В, амперметр 2 А, ал фазометр 0,8 көрсетсе, онда бір фазалы ток генераторының желіге жіберетін белсенді қуаты неге тең?	1. $P = 3,52$ Вт. 2. $P = 35,2$ Вт. 3. $P = 352$ Вт. 4. $P = 3,52$ кВт

5.6 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Уақыттың белгілі бір сәтіндегі айнымалы ЭҚК, ток, кернеу немесе қуаттың шамасын қалай атайды?	1. Қозғалыс мәні. 2. Максималды мәні. 3. Лездік мәні. 4. Айнымалы мәні
2	Жиілігі $f = 50$ Гц айнымалы ток тізбегінде индуктивтілігі $L = 0,01$ Гн катушканың кедергісін анықтаңыз.	1. $X_L = 0,314$ Ом. 2. $X_L = 3,14$ Ом. 3. $X_L = 31,4$ Ом. 4. $X_L = 314$ Ом

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
3	<p>Қандай шарттарда векторлық диаграмма 5.9 суреттегідей түрді иеленеді?</p>  <p>5.9 сур.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $X_C > X_L$. 2. $X_C < X_L$. 3. $X_C = X_L$. 4. $X_C \ll X_L$.
4	<p>Электр тізбегінде резистор, индуктивтік катушка ($X_L = 10$ Ом) және конденсатор ($X_C = 40$ Ом) тізбектей жалғанған. Тізбекте кернеу резонансы туындауы үшін конденсатордың сыйымдылығын қалай өзгерту керек?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 есе арттыру. 2. 2 есе кеміту. 3. 4 есе арттыру. 4. 4 есе кеміту.
5	<p>Егер амперметр 10 А, вольтметр 100 В, ваттметр 900 Вт көрсетсе, онда тұтынушы қуатының коэффициенті ($\cos \varphi$) неге тең?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\cos \varphi = 0,3$. 2. $\cos \varphi = 0,4$. 3. $\cos \varphi = 0,8$. 4. $\cos \varphi = 0,9$.

АЙНЫМАЛЫ ТОКТЫҢ ҮШ ФАЗАЛЫ ТІЗБЕКТЕРІ

ҚЫСҚАША ТЕОРИЯЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕР

Көп фазалы электр жүйесі деп электр энергиясының көздері бірдей жиілік және фаза бойынша қозғалған екі немесе одан да көп электр тізбектерінің жиынтығын атайды.

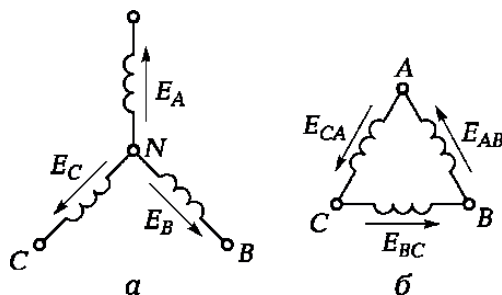
Айнымалы токтың электр энергиясын беру және қолдануда барынша қарапайым және ұтымды үш фазалы электр жүйесі көбірек таралымға ие. Осындай фаза жүйесінде генератор және қабылдағыштың орамасы жұлдыз (6.1 сур., а) немесе үшбұрыш (6.1 сур., б) түрінде жалғануы мүмкін.

Энергия көзінің фазалары үшбұрыш түрінде жалғанған кезде сызықтық ЭҚК және кернеу фазаларға, ал сызықтық ток фазалыны есе асады $\sqrt{3}$:

$$E_{\phi} = E_{\Lambda}; U_{\phi} = U_{\Lambda}; I_{\Lambda} = \sqrt{3} I_{\phi}$$

Энергия көзінің фазалары жұлдыз түрінде жалғанған кезде фазалы және сызықтық ЭҚК, кернеулер мен токтар арасындағы қатынастар келесідей түрді иеленеді:

$$E_{\Lambda} = \sqrt{3} E_{\phi}; U_{\Lambda} = \sqrt{3} U_{\phi}; I_{\Lambda} = I_{\phi}$$



6.1 сур.

Үш фазалы жүйеде толық қуаттың лездік мәні фазалардың лездік қуатының жиынтығына тең:

$$S = u_A i_A + u_B i_B + u_C i_C$$

Біркелкі күш кезінде үш фазалы жүйенің белсенді қуаты

$$P = 3U_{\phi} I_{\phi} \cos \varphi = \sqrt{3} U_{\Lambda} I_{\Lambda} \cos \varphi.$$

Реактивті қуат

$$Q = \sqrt{3} U_{\Lambda} I_{\Lambda} \sin \varphi.$$

Толық қуат

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2} = 3U_{\phi} I_{\phi} = \sqrt{3} U_{\Lambda} I_{\Lambda}$$

Қуат коэффициенті

$$\cos \varphi = \frac{P}{\sqrt{3} U_{\Lambda} I_{\Lambda}}.$$

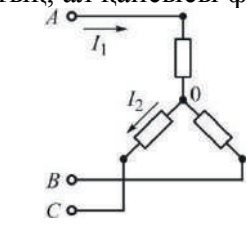
ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

6.1 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Фазалы кернеу дегеніміз не?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Фазаның басы және соңы арасында өлшенген кернеу. 2. Генератор және нөлдік нүкте арасында өлшенген кернеу. 3. Тұтынушы және нөлдік нүкте арасында өлшенген кернеу. 4. Генератор (немесе тұтынушы) фазасының басы және нөлдік нүкте (немесе нөлдік сым) арасында өлшенген кернеу
2	Генератор орамаларын жұлдыз түрінде жалғаудың себептері?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бұл орамаларды жалғаудың ең қарапайым тәсілі

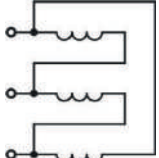
№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
		<p>Генератор орамаларын осылай жалғауда қуатты жоғалту минималды болып табылады.</p> <p>Генератор орамаларын осылай жалғауда жалпы қуат максималды.</p> <p>Генератор орамаларын осылай жалғауда теңдеуші ток болмайды</p>
3	Берілген формулалардың қайсысы үш фазалы жүйенің толық қуатын анықтау үшін қызмет етеді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $S = 3U_{\phi} I_{\phi}$ 2. $S = 3U_{\phi} I_{\phi}$ 3. $S = \sqrt{3} U_{\Delta} I_{\Delta}$ 4. $S = U_{\Delta} I_{\Delta} / \sqrt{3}$
4	Не себепті төрт өткізгішті үш фазалы жүйеде сымның үзілген жері апатты жағдай болып табылады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Үшбұрыш түрінде жалғанған тұтынушының барлық фазаларында кернеу артады. 2. Үшбұрыш түрінде жалғанған тұтынушының бір фазаларында кернеу артады, ал басқаларында кемиді. 3. Жұлдыз түрінде жалғанған тұтынушының бір фазаларында кернеу артады, ал басқаларында кемиді. 4. Жұлдыз түрінде жалғанған тұтынушының барлық фазаларында кернеу артады.
5	Фазалардың үшбұрыш түрінде жалғанған кездегі симметриялы үш фазалы жүйеде фазалы кернеу 127 В тең. Сызықтық кернеу неге тең?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $U_{\Delta} = 127 \text{ В.}$ 2. $U_{\Delta} = 220 \text{ В.}$ 3. $U_{\Delta} = 380 \text{ В.}$ 4. $U_{\Delta} = 500 \text{ В}$

6.2 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Үш фазалы ЭҚК фазасы деп нені айтады?	1. Уақыттың бастапқы сәтіндегі синустың аргументі. 2. ЭҚС лездік мәндері үшін өрнектердегі синустың аргументі. 3. Бір ток өтетін үш фазалы тізбектің бөлігі
2	Үш тұтынушы $R_1 = R_2 = R_3$ бірдей кедергілермен үшбұрыш түрінде жалғанған және үш фазалы желіге қосұлы. Егер тұтынушыларды жұлдыз түрінде жалғаса, онда сызықтық нүктелер қалай өзгереді?	1. Өзгермейді. 2. 3 есе кемиді. 3. 3 есе артады. 4. есе кемиді
3	Берілген формулалардың қайсысы үш фазалы жүйенің қуатын анықтауға қызмет етеді?	1. $P = U_{\phi} I_{\phi} \cos \varphi$ 2. $P = 3U_{\phi} I_{\phi} \cos \varphi$ 3. $P = \sqrt{3} U_{\Delta} I_{\Delta} \cos \varphi$ 4. $P = U_{\Delta} I_{\Delta} \cos \varphi / \sqrt{3}$
4	6.2 суретте көрсетілген токтардың қайсысы сызықтық, ал қайсысы фазалық? 	1. Екеуі де сызықтық. 2. Екеуі де фазалық. 3. I_1 — сызықтық, I_2 — фазалық. 4. I_1 — фазалық, I_2 — сызықтық
5	Фазалардың үшбұрыш түрінде жалғанған кездегі симметриялы үш фазалы жүйеде фазалы	1. $U_{\Delta} = 127 \text{ В.}$ 2. $U_{\Delta} = 220 \text{ В.}$ 3. $U_{\Delta} = 380 \text{ В.}$

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	кернеу 127 В тең. Сызықтық кернеу неге тең?	4. $U_{\Delta} = 500 \text{ В}$

6.3 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Үш фазалы симметриялы жүйедегі уақыттың кез-келген сәтінде фазалық ЭҚК лездік мәндерінің жиынтығы неге тең?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нөлге. 2. ЭҚК қолданыстағы мәндерінің алгебралық қосындысына 3. ЭҚК амплитудалық мәндерінің алгебралық қосындысына. 4. ЭҚК қолданыстағы мәндерінің арифметикалық қосындысына
2	<p>6.3 суретте орамалар жалғануының қандай сызбасы көрсетілген?</p>  <p>6.3. сур.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Жұлдыз түріндегі. 2. Үшбұрыш түріндегі. 3. Нөлдік сыммен жұлдыз түріндегі. 4. Нөлдік сыммен үшбұрыш түріндегі
3	Үш фазалы тізбекте қандай жүктеме болуы мүмкін?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Өртекті және ауытқымалы. 2. Біртекті. 3. Біркелкі. 4. Барлық жауаптар дұрыс
4	127 В номиналды кернеуге есептелген қызу шамдары 220 В сызықтық кернеумен үш фазалы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Жұлдыз түрінде. 2. Үшбұрыш түрінде. 3. Нөлдік сыммен үшбұрыш түрінде.

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	желіге қосулы. Шамдардың байланысу сызбалары қандай?	4. Ешбір сызба аталған шамдарды қосуға мүмкіндік бермейді.
5	Үш фазалы симметриялы жүктеме 800 Вт тең қуатты қолданады. $\cos \varphi = 1$ кезінде жүктеме 1 000 Вт қолданатыны белгілі болса, онда қуаттың коэффициенті қанша болатынын анықтаңыз.	1. $\cos \varphi = 0,6$. 2. $\cos \varphi = 0,8$. 3. $\cos \varphi = 0,9$. 4. $\cos \varphi = 1,0$

6.4 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Үш фазалы симметриялы жүйе деп нені атайды?	1. Үш ауыспалы ЭҚК жүйені. 2. Бір жиіліктің үш ауыспалы ЭҚК жүйені. 3. Бірдей амплитудалы және фаза бойынша бір біріне 120° қатысты жылжытылған үш ауыспалы ЭҚК жүйені. Барлық жауаптар дұрыс.
2	Үш фазалы генератордың орамалары жүлдіз түрінде жалғанған. Бірінші ораманың соңы немен жалғанған?	1. Бірінші ораманың бас жағымен. 2. Екінші ораманың бас жағымен. 3. Екінші ораманың аяқ жағымен. 4. Үшінші ораманың бас жағымен
3	Генератор (немесе тұтынушы) фазасының басы және нөлдік нүкте (немесе нөлдік сым) арасындағы кернеу қалай аталады?	1. Жүктемелік 2. Сызықтық. 3. Нөлдік. 4. Фазалық

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
4	Үш фазалы тізбектік симметриялы жүктемелерінің фазалары үшбұрыш түрінде жалғанған. Фазалы кернеу неге тең?	1. $U_{\phi} = 110 \text{ В}$. 2. $U_{\phi} = 127 \text{ В}$. 3. $U_{\phi} = 380 \text{ В}$. 4. $U_{\phi} = 660 \text{ В}$
5	Үш фазалы тізбектік симметриялы жүктемелерінің фазалары үшбұрыш түрінде жалғанған. Сызықтың кернеу $U_{\Delta} = 220 \text{ В}$, фазалы ток $I_{\phi} = 10 \text{ А}$, қуат коэффициенті $\cos \varphi = 0,8$. Қолданатын белсенді қуатты анықтаңыз.	1. $P = 1\,460 \text{ Вт}$. 2. $P = 2\,460 \text{ Вт}$. 3. $P = 5\,280 \text{ Вт}$. 4. $P = 6\,640 \text{ Вт}$

6.5 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Үш фазалы генератордың орамалары үшбұрыш түрінде жалғанған. Екінші ораманың басы немен жалғанған?	1. Бірінші ораманың бас жағымен. 2. Бірінші ораманың аяқ жағымен. 3. Үшінші ораманың бас жағымен. 4. Үшінші ораманың аяқ жағымен
2	Генератор орамалары мен электр энергиясының қабылдағыштарын қалай жалғайды?	1. Генератор орамалары және электр энергиясының қабылдағыштарын тек жұлдыз түрінде жалғайды. 2. Генератор орамаларын тек үшбұрыш түрінде, ал электр энергиясының қабылдағыштарын жұлдыз түрінде жалғайды. 3. Генератор орамаларын (сирек жағдайларда) жұлдыз түрінде, ал

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
		электр энергиясының қабылдағыштарын жұлдыз да үшбұрыш түрінде де жалғайды.. 4. Генератор орамаларын және электр энергиясының қабылдағыштарын тек үшбұрыш түрінде жалғайды.
3	Жұлдыз түрінде қосылған фазалармен симметриялы емес жүктелген тұтынушылар нені қажет етеді?	1. Қосымша жүктемені. 2. Сызықтық сымды. 3. Нөлдік сымды. 4. Ештеңені қажет етпейді
4	Үш фазалы тізбектің симметриялы жүктемелерінің фазалары жұлдыз түрінде жалғанған.Сызықтық кернеу $U_{\Delta} = 380$ В. Фазалық кернеу неге тең?	1. $U_{\phi} = 127$ В. 2. $U_{\phi} = 220$ В. 3. $U_{\phi} = 380$ В. 4. $U_{\phi} = 660$ В
5	Үш фазалы жүктеменің қолданатын толық қуаты $1\ 000$ В • А, реактивті қуаты 600 вар. Қуат коэффициентін \cos анықтаңыз.	1. $\cos\varphi = 0,6$. 2. $\cos\varphi = 0,8$. 3. $\cos\varphi = 0,9$. 4. $\cos\varphi = 1,0$

6.6 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Генератор мен жүктемені жалғайтын сымдар қалай аталады?	1. Фазалы. 2. Сызықтық. 3. Бейтарап. 4. Жалғаушы
2	Фазалары үшбұрыш түрінде жалғанған жүктемеге	1. $I_{\Delta} = I_{\phi}$. 2. $I_{\Delta} = 3I_{\phi}$.

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	симметриялы сызықтық тоқты қандай формула бойынша анықтайды?	3. $I_{\lambda} = \sqrt{3}I_{\phi}$. 4. $I_{\lambda} = I_{\phi}/\sqrt{3}$
3	Үш фазалы генератордың орамалары үшбұрыш түрінде жалғанған. Бірінші ораманың басы қалай жалғанады?	1. Екінші ораманың бас жағымен. 2. Екінші ораманың аяқ жағымен. 3. Үшінші ораманың бас жағымен. 4. Үшінші ораманың аяқ жағымен
4	Үш фазалы симметриялы жүктеменің фазалары үшбұрыш түрінде жалғанған. Сызықтық кернеу $U_{\lambda} = 380$ В құрайды. Фазалық кернеу неге тең?	1. $U_{\phi} = 127$ В. 2. $U_{\phi} = 220$ В. 3. $U_{\phi} = 380$ В. 4. $U_{\phi} = 660$ В
5	Белсенді симметриялы үш фазалы жүктеменің фазалары үшбұрыш түрінде жалғанған. Сызықтық кернеу 100 В, фазалы ток 5 А құрайды. Жүктемемен қолданылатын қуатты анықтаңыз.	1. $P = 100$ Вт. 2. $P = 500$ Вт. 3. $P = 1000$ Вт. 4. $P = 1500$ Вт

ЭЛЕКТР ӨЛШЕМДЕРІ

ҚЫСҚАША ТЕОРИЯЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕР

Өлшем — физикалық шаманың мәнін тәжірибелік жолмен анықтау.

Өлшеу аспаптары (мысалы, амперметр, вольтметр, ваттметр) қолжетімді формада тікелей қадағалау мақсатында жасалған.

Абсолютті дәл аспаптар болмайды, әр өлшеу жабдығының өзіндік кемшіліктері бар. Өлшеу жабдықтарының кемшіліктері абсолютті, өлшеуге қатысты және келтірілген болып ерекшеленеді.

Абсолютті кемшілік

$$\Delta = A - A_{\text{д}}$$

мында A — өлшеу аспабының көрсетуі; $A_{\text{д}}$ — өлшенетін нақты шама мәні.

Өлшеуге қатысты кемшілік (пайыздарда)

$$\delta = \pm \frac{\Delta}{A_A} \cdot 100.$$

Келтірілген кемшілік (пайыздарда)

$$\gamma = \pm \frac{\Delta}{A_N} \cdot 100,$$

мында A_N — әдетте аталған құрылғы үшін өлшеудің жоғарғы шегіне тең болып табылатын өлшенетін шаманың шектемелік мәні.

Өлшеу жабдықтарының дәлдік деңгейі дәлдік классымен сипатталады. Электр өлшеуші аспаптар үшін келесідей дәлдік класстары бекітілген: 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 4.

Сандар — , өлшеуге қатысты кемшілікке сәйкес келеді.

ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

7.1 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Абсолютті кемшілік дегеміз не?	1. Өлшеу аспабының көрсетуі және аталған аспап үшін жоғарғы өлшеу шегі арасындағы айырма. 2. Өлшеу аспабының көрсетуі және өлшенетін шаманың нақты көрсетуі арасындағы айырма. 3. Өлшенетін шаманың шектемелік мәні және өлшеу аспабының көрсетуі арасындағы айырма. 4. Өлшенетін шаманың шектемелік мәні және өлшенетін шаманың мәні арасындағы айырма.
2	Магниттік электр жүйесінің аспабын айналы токтың тізбектерінде қолдануға болады ма?	1. Болады. 2. Болмайды. 3. Болады, тізбекке қосымша резистор енгізу керек. 4. Болады, аспапты түзеткіш арқылы қосу керек
3	Аспаптың дәлдік класы 1,0. Келтірілген кемшілік неге тең?	1. $\gamma = 1,0$. 2. $\gamma = 0,1$. 3. $\gamma = 1 \%$. 4. $\gamma = \pm 1 \%$
4	Шунттарды қолдану арқылы үлкен тұрақты токтарды (100 А астам)	1. Электрмагнитті. 2. Магнитті-электр. 3. Электрдинамикалық.

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	өлшеу үшін қандай жүйенің амперметрлерін қолданады?	4. Индукциялық
5	Үлкен кедергілерді қалай өлшейді?	1. Амперметр- вольтметр тәсілімен. 2. Өлшегіш белдеме көмігімен. 3. Мегаомметр арқылы тікелей бағалау тәсілімен. 4. Омметр көмегімен
6	Тұрақты ток тізбектеріндегі қуатты өлшеу үшін қандай өлшеу құралын қолданады?	1. Ваттметр. 2. Амперметр және вольтметр. 3. Ваттметр, амперметр және вольтметр. 4. Индукциялық есептеуіш

7.2 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Электр күшін өлшейтін аспаптың негізгі сипаттамаларын атаңыз.	1. Кемшілік және көрсеткіштер вариациясы 2. Сызғыштық және көрсеткіштерді орнату уақыты. 3. Қолданатын қуат және сенімділік 4. Аталған барлық сипаттамалар
2	Магнитті-электр жүйесінің электр күшін өлшейтін аспап әрекеті неге негізделген?	1. Ток өтетін тұрақты магнит және жиектеменің өзара әрекеттестігіне. 2. Ток өтетін өткізгіштердің өзара әрекеттестігіне.

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
		3. Электрлік зарядталған денелердің әрекеттестігіне. 4. Ток өтетін қозғалмалы және қозғалмайтын катушкалар орамаларының әрекеттестігіне.
3	Электр магниттік жүйенің аспаптары біртекті емес шкаланы иеленеді. Іс жүзінде шкаланың қай бөлігінде көрсеткіштер санауы мүмкін емес?	1. Шкаланың ортасында. 2. Шкаланың басында. 3. Шкаланың соңында. 4. Өлшеу үшін шкаланың кез келген бөлігін қолдануға болады
4	Тізбектен 20 А өтеді. Амперметр көрсеткіші 20,1 А көрсетіп тұр. Өлшеуге қатысты кемшілікті анықтаңыз.	1. $\delta = \pm 0,1 \%$, 2. $\delta = \pm 0,1 \%$, 3. $\delta = \pm 0,5 \%$, 4. $\delta = 0,5 \%$,
5	Айнымалы ток тізбектеріндегі толық қуатты өлшеу үшін қандай өлшеу аспабын қолданады?	1. Ваттметр. 2. Амперметр және вольтметр. 3. Ваттметр, амперметр және вольтметр. 4. Индукциялық есептеуші
6	Индуктивтілік пен сыйымдылықты қалай өлшейді?	1. Амперметр және вольтметр тәсілімен. 2. Ваттметр көмегімен. 3. Амперметр және ваттметр тәсілімен. 4. Амперметр, вольтметр және ваттметр тәсілімен

7.3 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Электр күшін өлшейтін аспаптың негізгі кемшілігі	1. Өлшеу шкаласы дұрыс орналаспағандықтан.

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	неден туындайды?	2. Өлшеу механизмі серіппелерінің қалдықтық деформациясынан. 3. Өлшеу механизмі қозғалатын бөлігінің тұрақсыздығынан. 4. Аталған барлық факторлардан
2	Қандай жүйенің вольтметрлері өз энергиясын аз қолдануымен, кең жиілік ауқымымен (10 МГц дейін) және сыртқы магнит өрістерін сезбеушілігімен ерекшеленеді?	1. Электрмагниттік. 2. Магнитті-электрлік. 3. Электрдинамикалық. 4. Электрстатикалық
3	Электрдинамикалық жүйенің электрөлшеуші аспабы әрекетінің принципі неге негізделген?	1. Катушканың ток пен феррум магниттік білікке әрекеттілігіне. 2. Электрлі зарядталған денелердің әрекеттілігіне. 3. Ток өтетін екі ораманың әрекеттілігіне. 4. Ток өтетін тұрақты магнит және жиекте-лердің әрекеттілігіне.
4	Электрдинамикалық ваттметр қандай қуатты өлшейді?	1. Белсенді. 2. Лездік реактивті. 3. Толық. 4. Лездік белсенді
5	Электр машиналары және агрегаттардың изоляция қарсылығын өлшеу үшін қандай аспапты қолданады?	1. Омметр. 2. Өлшегіш белдеме. 3. Мегаомметр. 4. Әмбебап авометр

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
6	Амперметр өлшеуінің шектеулерін кеңейту үшін, оған шунтты қалай қосады?	1. Тізбектей. 2. Параллелді

7.4 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Электр өлшеуі деген не?	1. Өлшенетін шаманың оның бірлікпен қабылданған мәнімен салыстыру. 2. Физикалық шамаларды бағалау тәсілі. 3. Электр және магниттік құбылыстарды сипаттайтын шамаларды өлшеу. 4. Электр құбылыстарды зерттеудің бір тәсілі
2	Магнитті-электр жүйенің электр күшін өлшейтін аспап әрекетінің принципі неге негізделген?	1. Катушканың феррум магниттік біліктікке әрекеттестігіне. 2. Ток өтетін өткізгіштер әрекеттестігіне. 3. Катушканың ток және тұрақты магнитке әрекеттестігіне. 4. Ток өтетін тұрақты магнит және жиектемелердің әрекеттестігіне.
3	Шкаласы 0 — 15 А амперметрмен 3 және 12 А токтары өлшенді. Қандай өлшеу нақты болып табылады?	1. Өлшеу дәлдігі бірдей. 2. Бірінші өлшеу екіншіге карағанда дәлдірек.

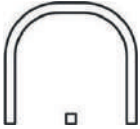
№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
		3. Екінші өлшеу біріншіге қарағанда дәлдірек. 4. Жауаптың берілуі мүмкін емес, себебі аспаптың дәлдік класы белгілі
4	Электр тізбектеріндегі кіші кедергілерді қалай өлшейді?	1. Амперметр- вольтметр тәсілімен. 2. Өлшегіш белдеме көмегімен. 3. Амперметр- вольтметр және өлшегіш белдеме көмегімен. 4. Мегаомметр көмегімен
5	Вольтметр өлшеу шектеулерін кеңейту үшін тізбекке нені қосу керек?	1. Шунт. 2. Қосымша резистор
6	Токтың өлшегіш трансформаторларын не үшін қолданады?	1. Ток және кернеуді өлшеу шектеулерін кеңейту үшін. 2. Токты өлшеу шектеулерін кеңейту үшін. 3. Кернеуді өлшеу шектеулерін кеңейту үшін. 4. Токты түрлендіру және өлшеу үшін

7.5 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Электр күшін өлшейтін аспаптардың негізгі сипаттамаларын атаңыз.	1. Кемшілік және көрсеткіштердің вариациясы. 2. Сезгіштік және көрсеткіштерді орнату уақыты.

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
		3. Қолданатын қуаты және сенімділік. 4. Аталған барлық сипаттамалар
2	Айнымалы ток тізбектерін өлшеу үшін магнитті-электр аспабын қолдануға болады ма?	1. Болады. 2. Болмайды. 3. Болады, егер тізбекке қосымша резисторды енгізсе. 4. Болады, егер аспапты түзеткіш арқылы қосса
3	Қандай жүйенің аспаптары ваттметр ретінде қолданылуы мүмкін?	1. Электрмагниттік. 2. Магнитті-электр. 3. Электрдинамикалық. 4. Электрстатикалық
4	0 — 100 В шкаланы иеленетін вольтметрмен 10 және 80 В кернеулері өлшенді. Қандай өлшеу дәлдірек болып табылады?	1. Бірінші өлшеу дәлдірек. 2. Екінші өлшеу дәлдірек . 3. Өлшеулер дәлдігі бірдеу. 4. Жауап берілуі мүмкін емес, себебі аспаптың дәлдік класы белгілі
5	Электр тізбектерінде индуктивтілік пен сыйымдылық қандай аспаппен өлшенеді?	1. Амперметр, вольтметр және ваттметр тәсілімен. 2. Өлшегіш белдеме көмегімен. 3. Омметр көмегімен. 4. Амперметр-вольтметр көмегімен
6	Электр сәулелі осциллограф көмегімен екі кернеу арасындағы фазалардың жылжуын қалай бағалайды?	1. Лисса-жу фигуралары көмегімен. 2. Гипербола тәсілімен. 3. Эллипс тәсілімен. 4. Екі синусоидті салыстыру тәсілімен

7.6 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Қандай жүйенің амперметрлері және вольтметрлері біркелкі шкаланы иеленеді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магнитті-электр. 2. Электрмагниттік. 3. Электрдинамикалық. 4. Индукциялық
2	<p>Электр күшін өлшейтін аспап шкаласына 7.1. суретте көрсетілген белгі жасалған. Бұл қандай аспап?</p> <div style="text-align: center;">  <p>7.1 сур.</p> </div>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Амперметр. 2. Магнитті-электр жүйесінің аспабы 3. Электрмагниттік жүйенің аспабы. 4. Айнымалы ток тізбектерінде қолданылатын аспап
3	Тізбекте 10 мА ток өтуде. Миллиамперметр 10,05 мА көрсетеді. Өлшеуге қатысты кемшілікті анықтаңыз.	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\delta = \pm 0,1 \%$, 2. $\delta = \pm 0,2 \%$, 3. $\delta = \pm 0,5 \%$, 4. $\delta = \pm 1 \%$,
4	Амперметр және вольтметр қандай кедергіні иеленуі керек?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Екі аспап та кіші. 2. Екі аспап та үлкен. 3. Амперметр кіші, вольтметр үлкен. 4. Амперметр үлкен, вольтметр кіші
5	Сандық электрөлшегіш аспаптар қандай артықшылықты иеленеді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Жоғары дәлділік және сенімді өлшеуді. 2. Өлшеу нәтижелерін үлкен қашықтыққа жіберу мүмкіндігін. 3. Дербес компьютер мен автоматика жүйелерімен түйіндесу қолайлығын. 4. Аталған барлық артықшылықтарды

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
6	Бір фазалы ток тізбектерінде белсенді энергияны қалай өлшейді?	<ol style="list-style-type: none">1. Ваттметрмен.2. Индукциялық есептеуішпен.3. Амперметр және вольтметрмен.4. Аталған барлық аспаптармен

ТРАНСФОРМАТОРЛАР

ҚЫСҚАША ТЕОРИЯЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕР

Трансформатор деп бір кернеудің айнымалы тогын сол жиіліктің басқа кернеуіне түрлендіру үшін қызмет ететін электртехникалық құрылғыны атайды.

Бір фазалы, екі орамалы трансформатордың электромагниттік сызбасы 8.1 кестеде көрсетілген.

Трансформатор орамаларының ЭҚК қолданыстағы мәні келесі формулармен анықталады

$$E_1 = 4,44w_1 f \Phi_m; E_2 = 4,44w_2 \Phi_m,$$

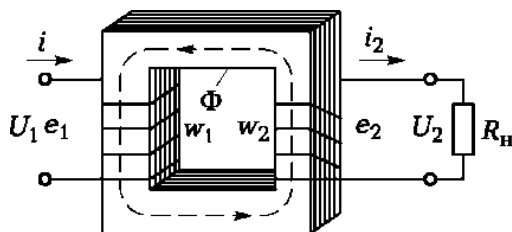
мында E_1 және E_2 — алғашқы және қайталама орамалардың ЭҚК қолданыстағы мәні, В; w_1 және w_2 — осы орамалар айналымдарының саны; f — токтың жиілігі, Гц; Φ_m — трансформатор білігінде магнит тасқынының амплитудалық мәні, Вб.

Трансформатор трансформациясының коэффициенті

$$K = \frac{U_1}{U_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{w_1}{w_2} = \frac{I_2}{I_1},$$

мында U_1 және U_2 — трансформатордың алғашқы және қайталама орамаларының кернеулері, В; w_1 және w_2 — трансформатор орамаларындағы токтар, А.

Трансформатордың пайдалы әсер коэффициенті деп трансформатордың P_2 пайдалы қуатының электр энергия көзінің



8.1 сур.

желісінен трансформатормен қолданылатын P_1 қуатына қатынасын атайды:

$$\eta = \frac{P_2}{P_1}.$$

ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

8.1 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Трансформаторлардың қызметі неге негізделеді?	1. Бір кернеудің айнымалы тогын екінші кернеудің айнымалы тогына түрлендіру үшін 2. Айнымалы токтың жиілігін түрлендіру үшін. 3. Қуат коэффициентін арттыру үшін. Аталған барлық мақсаттарға
2	Трансформатор білігінің табақтарын айкастыра жинап, келесі қабат алдыңғы қабаттың тораптарын жабу себебі қандай?	1. Құйынды ток ысырабын азайту үшін. 2. Трансформатор білігін қайта магниттеуге ысырапты азайту үшін. 3. Трансформатор бос жүрісінің тогын азайту үшін. 4. Гистерезисте ысырапты азайту үшін
3	Егер қайталама ораманың тізбегі алшақ тұрса, онда бір фазалы трансформатор алғашқы орамасының тізбегіне қосылған ваттметр нені көрсетеді?	1. Трансформатор орамаларындағы ысырапты. 2. Трансформатор білігіндегі ысырапты. 3. Трансформатордың алғашқы орамасындағы ысырапты. 4. Ештеңе көрсетпейді

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
4	Бір фазалы трансформатордың қысқа тұйықталуы тәжірибесін жасау үшін қандай аспаптар қажет?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Амперметр және вольтметр. 2. Екі вольтметр және ваттметр. 3. Екі вольтметр, амперметр және ваттметр. 4. Екі амперметра, вольтметр және ваттметр
5	Үш фазалы трансформатордың білігінде қанша өзек болуы керек?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Бір. 2. Екі . 3. Үш. 4. Төрт
6	Бір фазалы трансформатор өндірістік жиілігі 50 Гц желіге қосылған. Трансформатор білігіндегі магниттік тасқынның амплитудасы $\Phi_m = 0,01$ В. Алғашқы ораманың айналымдарының саны 100-ге тең. Трансформатор алғашқы орамасының ЭҚК анықтаңыз.	<ol style="list-style-type: none"> 1. $E_1 = 44,4$ В. 2. $E_1 = 100$ В. 3. $E_1 = 222$ В. 4. $E_1 = 444$ В

8.2 билет

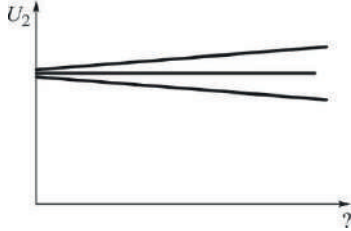
№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Трансформатор қай салада кеңінен қолданысқа ие?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Байланыс техникасында. 2. Электр желілерінде. 3. Автоматика және өлшеу техникасында. 4. Аталған барлық салаларда
2	Қысқа тұйықталу тәжірибесінде бір фазалы трансформатор	1. Трансформатордың алғашқы орамасындағы ысырапты.

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	алғашқы орамаларының тізбегіне қосылған ваттметр нені көрсетеді?	2. Трансформатордың қайталамалы орамасындағы ысырапты . 3. Трансформатор білігіндегі ысырапты. 4. Трансформатордың екі орамасындағы ысырапты
3	Бір фазалы трансформатор тогының жүктемесі 2 есеге артты. Трансформатор білігіндегі энергия ысырабы қалай өзгерді?	1. 4 есе артты. 2. 2 есе артты. 3. Іс жүзінде өзгермеді. 4. Жүктеме сипаттамасына байланысты
4	Трансформатор жүктемесінің әртүрлі сипатындағы $I_2 = f(U_2)$ тәуелділік қалай аталады?	1. Жүктемелік сипаттама. 2. Сыртқы сипаттама. 3. Ішкі сипаттама. 4. Сыртқы ысыраптардың сипаттамасы
5	Автотрансформатордың трансформатордан ерекшелігі неде?	1. Трансформация коэффициенті өзгеруінің мүмкіндігімен. 2. Алғашқы және қайталама тізбектердің электр жалғануымен. 3. Трансформацияның кіші коэффициентімен. 4. Біліктің кіші өлшемдерімен
6	Трансформатордың алғашқы және қайталама орамаларының ЭҚК сәйкесінше 10 және 130 В, ал алғашы орама айналымларының саны 20-ға	1. $w_2 = 2$. 2. $w_2 = 130$. 3. $w_2 = 200$. 4. $w_2 = 260$

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	тең болса, онда трансформатордың қайталама орамасы айналымдарының санын анықтаңыз.	

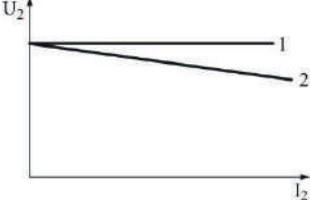
8.3 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Неге трансформатордың магнит өткізгішін жеке электрлік болат жіңішке табақтардан құрайды?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пластиналардың санын өзгерте отырып, магнит өткізгіші қимасының ауданын өзгерту үшін. 2. Құйынды токтарға ысырапты азайту үшін. 3. Гистерезиске ысырапты азайту үшін. 4. Жинақтау үрдісін жеңілдету үшін
2	Бос жүріс тәжірибесінде бір фазалы трансформатордың алғашқы орамасы тізбегіне қосылған ваттметр нені көрсетеді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Трансформатордың алғашқы орамасындағы ысырапты. 2. Трансформатор білігіндегі ысырапты. 3. Трансформатордың қайталама орамасындағы ысырапты. 4. Трансформатордың екі орамасындағы ысырапты
3	Желі кернеуін азайту үшін жоғарыланатын трансформаторды қолдануға болады ма?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Болады. 2. Болмайды
4	8.2 суретте трансформатордың сыртқы сипаттамасы бейнеленген. Абсцисс өсі бойымен қандай шама қойылған?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\cos \varphi$. 2. U_1. 3. R_H. 4. I_2

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	 <p>8.2 сур.</p>	
5	сызбасы бойынша орамалардың жалғануы кезінде үш фазалы трансформатор трансформациясының фазалы және сызықтық коэффициенттері қалай жалғанған?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $K_{\Delta} \approx K_{\phi}$ 2. $K_{\Delta} = \sqrt{3}K_{\phi}$ 3. $K_{\Delta} = K_{\phi} / \sqrt{3}$ 4. $K_{\Delta} = K_{\phi} / \sqrt{3}$
6	Бір фазалы трансформатор кернеуі 220 В желіге қосылған, трансформатордың қолданатын кернеуі 2,2 кВт, қайталама ораманың тогы 1 А құрайды. Трансформация коэффициентін анықтаңыз.	<ol style="list-style-type: none"> 1. $K = 0,1$. 2. $K = 1,0$. 3. $K = 10$. 4. $K = 100$

8.4 билет

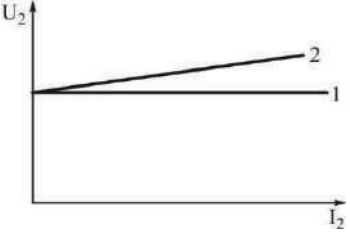
№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Трансформатордың магнит өткізгішін электротехникалық болат жұқа табақтарынан құрау себебі?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гистерезисте ысырапты азайту үшін. 2. Құйынды токтарда ысырапты азайту үшін. 3. Трансформаторды жинаудағы жайлылық үшін. 4. Аталған барлық мақсаттарға сүйене

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
2	Бір фазалы трансформатор білігінде ысырапты анықтауға қандай тәжірибе мүмкіндік береді ?	1. Қысқа тұйықталу тәжірибесі. 2. Бос жүріс тәжірибесі. 3. Жүктеме тәжірибесі.
3	8.3 суретте трансформатордың таза белсенді жүктемесі 1 ауытқымасына сәйкес. Жүктеменің қандай сипаттамасы кезінде 2 ауытқыма алынады?  8.3 сур.	1. Индуктивті кезінде. 2. Сыйымдылықты кезінде. 3. Аралас кезінде. 4. 2 ауытқыма жағдайы сипаттамаға емес, оның жүктеме шамасына байланысты
4	К 2 трансформация коэффициентін алу үшін қандай трансформаторды қолданған жөн?	1. Кәдімгі трансформатор. 2. Автотрансформатор. 3. Өлшеу трансформаторы. 4. Аталған трансформаторлардың кез келгенін
5	Ү/Ү сызбасы бойынша орамаларды жалғау кезінде үш фазалы трансформатордың трансформациясы фазалы және сызықтық коэффициенттері қалай байланысты?	1. $K_{\Lambda} = K_{\Phi}$ 2. $K_{\Lambda} = \sqrt{3} K_{\Phi}$ 3. $K_{\Lambda} = K_{\Phi} / \sqrt{3}$ 4. $K_{\Lambda} = K_{\Phi} / \sqrt{3}$
6	Бір фазалы трансформатор кернеуі 220 В желіге қосылған. Трансформатордың алғашқы орамасы 800 айналымдарды,	1. $K = 0,05; U_2 = 4\ 400$ В. 2. $K = 0,05; U_2 = 11$ В. 3. $K = 20; U_2 = 4\ 400$ В. 4. $K = 20; U_2 = 11$ В

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	қайталама 40 айналымды иеленеді. Қайталама ораманың трансформация коэффициентін және кернеуін анықтаңыз.	

8.5 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Бір фазалы трансформатордың алғашқы және қайталама орамаларының қысқыштарында кернеу қатынасы неге тең?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Трансформатордың кіруі мен шығуындағы қуаттың қатынасы. 2. Трансформатордың кіруі мен шығуындағы токтың жиілігінің қатынасы. 3. Алғашқы және қайталама орамалардағы трансформатордың магнит тасқындарының қатынасы. 4. Орамалар айналымдарының санына шамалас қатынасы
2	Жүктеме тогын 3 есеге арттыру кезінде бір фазалы трансформатордың білігінде магнит тасқыны қалай өзгереді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3 есе артады. 2. 3 есе кемиді. 3. Өзгермейді. 4. Болмашы артады
3	Бір фазалы трансформатор бос жүрісінің тәжірибесін жүргізу үшін қандай аспаптар қажет?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Амперметр және вольтметр. 2. Екі вольтметр және ваттметр. 3. Екі вольтметр, амперметр және ваттметр. 4. Екі амперметр, вольтметр және ваттметр
4	8.4 суретте көрсетілген 1 ауытқыма бір фазалы трансформатор таза белсенді жүктемесіне сәйкес келеді. Жүктеменің қандай сипатында 2 ауытқыма алынды?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Индуктивті кезінде. 2. Сыйымдылықты кезінде.

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	 <p>8.4 сур.</p>	<p>3. Аралас кезінде. 4. 2 ауытқыма жағдайы сипаттамаға емес, оның жүктеме шамасына байланысты</p>
5	<p>Үш фазалы трансформатордың Y/ белгіленуі нені білдіреді?</p>	<p>1. Жоғары кернеудің орамасы үшбұрыш түрінде, ал төменгі кернеудің орамасы жұлдыз түрінде жалғанған. 2. Жоғары кернеудің орамасы жұлдыз түрінде, ал төменгі кернеудің орамасы үшбұрыш түрінде жалғанған. 3. Жоғары және төменгі кернеудің орамалары үшбұрыш түрінде жалғанған. 4. Жоғары және төменгі кернеудің орамалары жұлдыз түрінде жалғанған.</p>
6	<p>Номиналды кернеуі $S_H = 3 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ бір фазалы трансформатор $I_1 = 25 \text{ А}$ токпен желіге жалғанған. Егер трансформатордың бос жүрісі кезінде оның қайталам орамасының қысқыштарындағы кернеу $U_{20} = 300 \text{ В}$ болса, онда К трансформация коэффициентін анықтаңыз.</p>	<p>1. $K = 0,4$. 2. $K = 4,0$. 3. $K = 40$. 4. $K = 400$</p>

8.6 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Трансформатордың әрекеті неге негізделген?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магнит өрісінің ток бар өткізгішке әрекеттестігіне. 2. Сыртқы магнит өрісі болмаған кездегі магниттелген материалды сақтауға. 3. Ленц ережесіне. 4. Электрмагниттік индукция құбылысына
2	Егер трансформатордың магнитөткізгіш қимасының ауданын азайтса, онда трансформатор бос жүрісінің тогы қалай өзгереді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Өзгермейді. 2. Артады. 3. Кемиді.
3	Егер қайталама ораманың тізбегі ажыратылса, онда бір фазалы трансформатордың алғашқы орамасы тізбегіне қосылған ваттметр нені көрсетеді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Трансформатор білігіндегі ысырапты. 2. Трансформатордың алғашқы орамасындағы ысырапты. 3. Трансформатордың екі орамасындағы ысырапты. <p>Ештеңе көрсетпейді.</p>
4	Бір фазалы трансформатордың қайталама орамасының I_2 тогын арттырған кезде алғашқы ораманың Φ магнит тасқыны және I_1 тогы қалай өзгереді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Φ—артады, I_1 — кемиді. 2. Φ — кемиді, I_1 — артады. 3. Φ—кемиді, I_1 — кемиді. 4. Φ — артады, I_1 — артады
5	Егер қателікпен үш фазалы трансформатордың алғашқы орамасын жұлдыз түрінде емес, үшбұрыш түрінде жалғаса, онда	<ol style="list-style-type: none"> 1. 3 есе артады. 2. 3 есе кемиді. 3. $\sqrt{3}$есе артады. 4. $\sqrt{3}$есе кемиді

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	қайталама орамасының кернеуі қалай өзгереді?	
6	Трансформатордың желіден қолданатын белсенді жүктемесі 600 Вт, желінің кернеуі 100 В, трансформация коэффициенті 0,1 құрайды. Трансформатор жүктемесінің тогын анықтаңыз.	1. $I_H = 0,06$ А. 2. $I_H = 0,6$ А. 3. $I_H = 6,0$ А. 4. $I_H = 60,0$ А

АЙНЫМАЛЫ ТОКТЫҢ ЭЛЕКТР МАШИНАЛАРЫ

ҚЫСҚАША ТЕОРИЯЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕР

Электр машиналары тұрақты және айнымалы ток машиналары болып бөлінеді.

Айнымалы ток машиналары бір және көп фазалы болуы мүмкін. Үш фазалы синхронды және асинхронды машиналар барынша көп қолданылады.

Асинхронды қозғалтқыш деп жүктемеге байланысты емес айнымалы ток қозғалтқышын айтады. Ол кезде ротордың айналу жиілігі айнымалы токпен жасалатын магнитік өрістің айналу жиілігіне сәйкес келмейді.

Асинхронды қозғалтқыш статоры магниттік өрісінің айналу жиілігі (мин/айн)

$$n_1 = \frac{60f_1}{p},$$

мында f_1 — статор орамаларындағы токтың жиілігі; p — асинхронды қозғалтқыштың полюстер жұптарының саны

Асинхронды қозғалтқыштың жылжуы

$$S = \frac{n_1 - n_2}{n_1},$$

мында n_2 — ротордың айналу жиілігі, мин/айн.

Синхронды машина деп ротордың айналу жиілігі (мин/айн) жүктемеге байланысты емес электр желісі тогының жиілігіне пропорционалды айнымалы ток машинасын атайды:

$$n = \frac{60f}{p},$$

мында f — желідегі токтың жиілігі, Гц; p — синхронды машинаның полюстер жұптарының саны.

ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

9.1 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Асинхронды қозғалтқыштың тұрақты ток қозғалтқышымен салыстырғанда басты кемішілігі қандай?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пайдалы әрекеттік төмен коэффициенті. 2. Ротордйй айналу жиілігінің қолданатын кернеудің жиілігіне тәуелділігі. 3. Ротордың айналу жиілігінің қозғалтқыш белдігіндегі жүктеме сәтіне тәуелділігі 4. Ротор айналу жиілігін жоспарлы реттеуге арналған құрылғылардың жоқтығы
2	Егер ротордың жылжуы нөлге тең болса, онда асинхронды қозғалтқыштың айналу сәті неге тең?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $M = M_{\max}$. 2. $M = M_{\text{пуск}}$. 3. $M = M_{\text{ном}}$. 4. $M = 0$
3	Белсенді және реактивті жүктемелерде синхронды генератордағы қысқыштардың кернеуі өзгеруінің токқа тәуелділігі қалай аталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Реттеуіш сипаттама. 2. Жүктемелі сипаттама. 3. Механикалық сипаттама. 4. Сыртқы сипаттама
4	Синхронды қозғалтқыштардың артықшылығы не болып саналады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стартор орамасын желіге қосу арқылы іске қосу мүмкіндігі. 2. Асинхронды қозғалтқыштарға карағанда желідегі кернеудің өзгеруіне барынша аз сезінушілік. 3. Арнайы қуат көзіне қажеттіліктің жоқтығы. Ротордың айналу жиілігін бірсарынды өзгерту мүмкіндігі.

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
5	Берілген формулалардың қайсысы айнымалы ток энергиясын өндіретін синхронды турбогенератордың полюстер жұптарының санын есептеу үшін қызмет етеді?	<ol style="list-style-type: none"> $p = 60fn$ $p = \frac{60n}{f}$ $p = \frac{60f}{n}$
6	Егер асинхронды қозғалтқыштың полюстер жұптарының саны $p = 12$, токтың жиілігі $f_1 = 400$ Гц болса, онда магнит өрісінің айналу жиілігін анықтаңыз.	<ol style="list-style-type: none"> $n_1 = 100$ об/мин. $n_1 = 500$ об/мин. $n_1 = 1\,000$ об/мин. $n_1 = 2\,000$ об/мин

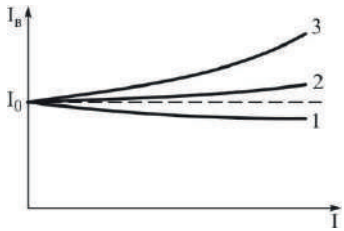
9.2 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Қысқа тұйықталған ротормен асинхронды қозғалтқыштың айналу жиілігінің кең шектеулерінде бірсарынды реттеу қандай тәсілмен жүзеге асырылады?	<ol style="list-style-type: none"> Статор полюстерінің жұптары санының өзгеруімен. Қолданатын ток жиілігінің өзгеруімен. Ротор орамасының тізбегі кедергісінің өзгеруімен. Аталған тәсілдердің ешқайсысы
2	Ротордың жылжуы 1-ге тең болса, онда асинхронды қозғалтқыштың айналу сәті неге тең?	<ol style="list-style-type: none"> $M = M_{\max}^*$ $M = M_{\text{пуск}}^*$ $M = M_{\text{ном}}^*$ $M = 0$
3	Неге асинхронды қозғалтқыштың роторы мен старторы біліктерін лақты жамылғы көмегімен бір-бірінен электрлі оқшаланған электртехникалық болаттың жұқа табақтарынан құрайды?	<ol style="list-style-type: none"> Құрау ыңғайлығы үшін. Құйынды токтарға ысырапты азайту үшін. Қайта магниттеуде ысырапты азайту үшін. Аталған барлық мақсаттарға қатысты

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
4	Өтемдеуіш деп нені айтады?	1. Реактивті жүктемеге жұмыс істейтін тұрақты ток қозғалтқышы. 2. Жүктемесіз жұмыс істейтін және \cos арттыруға арналған асинхронды қозғалтқыш. 3. Жүктемесіз жұмыс істейтін және \cos арттыруға арналған синхронды қозғалтқыш. 4. Жүктемесіз жұмыс істейтін тұрақты ток қозғалтқышы
5	Синхронды электрқозғалтқыштың негізгі артықшылықтары қандай?	1. Әртүрлі жүктемелерде роторды іске қосудың қарапайымдылығы және айналу жиілігінің тұрақтылығы. 2. Арзан баға және тізбекте \cos арттыру мүмкіндігі. 3. Жоғары ПӘК, тізбекте $\cos \varphi$ арттыру мүмкіндігі және әртүрлі жүктемелерде ротордың айналу жиілігінің тұрақтылығы. 4. Әртүрлі жүктемелерде ротордың айналу жиілігінің тұрақтылығы және арзан баға
6	Егер синхронды генератор роторының айналу жиілігі 1 500 мин/айн болса, онда жиілігі 50 Гц айнымалы ток энергиясын өндіретін полюстер жұптарының саны нешеге тең?	1. $p = 2$. 2. $p = 5$. 3. $p = 10$. 4. $p = 15$

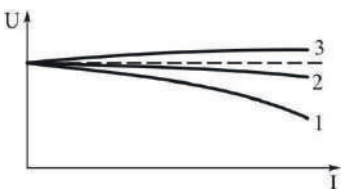
9.3 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Қозғалтқыш белдігінде жүктеме сәті өзгеріссіз қалды. Жүктемесі ротор жүктемесінің кедергісінен көбірек резисторды асинхронды қозғалтқыш роторының тізбегіне енгізсе, қандай өзгеріс болады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ротор орамасында ток арттады. 2. Ротор орамасында ток кемиді. 3. Қозғалтқыштың жалжуы артады. 4. Қозғалтқыштың жылжуы кемиді.
2	Қауіпті жылжуда асинхронды қозғалтқыштың айналу сәті неге тең?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $M = M_{\max}$. 2. $M = M_{\text{пуск}}$. 3. $M = M_{\text{ном}}$. 4. $M = 0$.
3	Асинхронды қозғалтқыштың жүктемесін азайтқан кезде кернеу коэффициенті қалай өзгереді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Артады. 2. Азаяды. 3. Өзгермейді. 4. Қолданатын кернеудің жиілігіне байланысты емес.
4	Синхронды қозғалтқыштардың қандай кемшіліктері бар?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Айналымды ротордың жиілігін реттеу мүмкін еместігі. 2. Қозғалтқыштың жоғары құны. 3. Токтың екі түрінің болуы және іске қосудың қиындығы. 4. Аталған барлық кемшіліктер бар.
5	9.1 суретте әртүрлі жүктемеде (белсенді, сыйымды және индуктивтік) түсірілген синхронды генератордың реттеуіш сипаттамалары берілген. Сипаттамалардың қандай жүктемеде алынғанын анықтаңыз.	<ol style="list-style-type: none"> 1. I — белсенді; 2 — сыйымды; 3 — индуктивтік. 2. I — сыйымды; 2 — белсенді; 3 — индуктивтік. 3. I — индуктивтік; 2 — сыйымды; 3 — белсенді.

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	 <p>9.1 сур.</p>	<p>4. 1 — белсенді; 2 — индуктивтік; 3 — сыйымды</p>
6	Асинхронды қозғалтқыштың полюстер жұптарының саны $p = 4$, токтың жиілігі $f = 50$ Гц болса, онда магнит өрісінің айналу жиілігі неге тең?	<p>1. $n_1 = 350$ об/мин. 2. $n_1 = 550$ об/мин. 3. $n_1 = 750$ об/мин. 4. $n_1 = 1\ 000$ об/мин.</p>

9.4 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Толық жүктемеде заманауи асинхронды қозғалтқыштардың жылжуы неге тең?	<p>1. $S = 1 \dots 2 \%$. 2. $S = 3 \dots 5 \%$. 3. $S = 5 \dots 7 \%$. 4. $S \geq 10 \%$</p>
2	Аталған асинхронды қозғалтқыш роторының айналу жиілігін реттеу тәсілдерінің қайсысы қазіргі кезде барынша тиімді болып табылады?	<p>1. Стартор тогы жиілігінің өзгеруі. 2. Полюстер жұптарының санының өзгеруі. 3. Ротор тізбегіне қосымша резисторды енгізілуі. 4. Стартор орамасында кернеудің өзгеруі.</p>
3	Бос жүріс жағдайында асинхронды қозғалтқыштың ПЭК неге тең?	<p>1. $\eta_{x,x} = 0$. 2. $\eta_{x,x} = \eta_{max}$. 3. $\eta_{x,x} = 0,5$. 4. ПЭК $\cos \phi$ өзгеруіне байланысты</p>

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
4	Қайта қызған синхронды қозғалтқыштың озық токпен жұмыс істеу мүмкіндігін қандай мақсаттарға қолданады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\cos \phi$ қуат коэффициентін арттыру үшін. 2. Қозғалтқыш ПӘК арттыру үшін. 3. Іске қосу сәтін арттыру үшін.
5	9.2 суретте әртүрлі жүктемеде (белсенді, сыйымды және индуктивтік) түсірілген синхронды генератордың сыртқы сипаттамалары берілген. Сипаттамалардың әрқайсысы қандай жүктемеде алынғанын анықтаңыз.  9.2 сур.	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 — белсенді; 2 — сыйымды; 3 — индуктивтік. 2. 1 — индуктивтік; 2 — белсенді; 3 — сыйымды. 3. 1 — индуктивтік; 2 — сыйымды; 3 — белсенді. 4. 1 — белсенді; 2 — индуктивтік; 3 — сыйымды
6	Полюстердің екі жұбын иеленетін және жиілігі 50 Гц айнымалы токтың электр энергиясын өндіретін синхронды генератор роторының айналу жиілігін анықтаңыз.	<ol style="list-style-type: none"> 1. $n_2 = 500$ мин/айн. 2. $n_2 = 1\,000$ мин/айн. 3. $n_2 = 1\,500$ мин/айн. 4. $n_2 = 2\,000$ мин/айн

9.5 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Асинхронды қозғалтқыштың жылжуын қалай өзгертуге болады?	1. Статор орамасының тізбегіне енгізілген реттеуіш реостатпен.

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
		2. Ротор орамасының тізбегіне енгізілген реттеуіш реостат және желі кернеуін өзгерту жолымен. 3. Стартор орамасының тізбегіне енгізілген реттеуіш реостатпен, сонымен бірге желі кернеуін өзгерту жолымен. 4. Аталған тәсілдердің ешқайсысымен
2	Фазалы роторы бар асинхронды электрқозғалтқыштардың артықшылықтары қандай?	1. Үлкен бастапқы айналу сәті. 2. Қысқа мерзімді механикалық қайта қосулар және кіші іске қосу тогы. 3. Әртүрлі жүктемелерде айналымның шамамен тұрақты жиілігі және автоматты іске қосу құрылғыларын қолдану мүмкіндігі. 4. Аталған барлық артықшылықтар
3	Синхронды генератордың қысқыштарындағы кернеу өзгеріссіз қалуы үшін қызу орамасындағы токты өзгерту керек. Оны қандай тәсілмен өзгерту керектігін анықтауға мүмкіндік беретін сипаттама қалай аталады?	1. Сыртқы. 2. Реттеуіш. 3. Шығу. 4. Кіру

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
4	Синхронды генератор якорінің реакциясы неге байланысты?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Стартор полюстерінің санына. 2. Қозу тогына. 3. Жүктеменің сипатына. 4. Синхронды генератордың жүктемемен жалғану сызбасына
5	Синхронды қозғалтқыштардың асинхронды іске қосылуының кемшілігі не болып табылады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Қосымша іске қосу реостаттың болуы. 2. Кіші іске қосу тогы. 3. Үлкен іске қосу тогы (атаулыдан 5 — 7 есе көбірек). 4. Қозғалтқыш қарқындауына кететін уақыт
6	Егер алты полюсті асинхронды қозғалтқыш роторының айналу жиілігі 860 мин/айн болса, онда жиілігі $f = 50$ Гц желіден жұмыс істеп тұрған оның жылжуы неге тең?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $S = 0,1$. 2. $S = 0,12$. 3. $S = 0,14$. 4. $S = 0,16$

9.6 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Асинхронды қозғалтқыштың жылжуын арттырған кезде қандай өзгеріс болады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ротор орамасында ЭҚК және ток артады. 2. Ротор орамасында ЭҚК және ток кемиді. 3. Ротор орамасында ЭҚК кемиді, ал ток артады. 4. Ротор орамасында ЭҚК артады, ал ток кемиді

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
2	Синхронды машиналар роторлары конструктивті қалай орындайды?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Айқын полюстілермен. 2. Айқын емес полюстілермен. 3. Қысқа тұйықталған орамалармен. 4. Айқын полюстілермен де, айқын емес полюстілермен
3	Айнымалы токтың генераторларымен өндірілетін электр энергиясының сапасын қалай бағалауға болады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Белгіленген f мәніне дәлме-дәл тең болуы тиіс ЭҚК жиілігімен. 2. Қысқыштардағы кернеудің өлшемімен. 3. Синусоидтыға барынша жақын болуы тиіс ЭҚК ауытқыма формасымен. 4. Аталған барлық тәсілдермен
4	Синхронды қозғалтқыштың артықшылығы қандай?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Желіге қосу жолымен іске қосу мүмкіндігі. 2. Асинхронды қозғалтқыштарға қарағанда желі кернеуін өзгертуге азырақ сезушілік. 3. Қосымша қуат көзі қажеттілігінің жоқтығы. 4. Ротордың айналу жиілігін бір сарында реттеу мүмкіндігі.
5	Синхронды қозғалтқыштардың $\cos \varphi$ қуат коэффициентін қалай өзгертеді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Қолданатын кернеу жиілігін өзгертумен. 2. Ротор тізбегі кедергісін өзгертумен. Қозу тогын реттеумен.

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
		4. Синхронды қозғалтқыштар қуатының коэффициенті барынша жоғары, сол себепті оны өзгерту қажет емес
6	$S = 0,12$ жылжуы бар және жиілігі $f = 50$ Гц желіден жұмыс істеп тұрған асинхронды қозғалтқыштың ротор орамасындағы ЭҚК және ток жиілігін анықтаңыз.	1. $f_2 = 6$ Гц. 2. $f_2 = 50$ Гц. 3. $f_2 = 60$ Гц. 4. $f_2 = 300$ Гц

ТҰРАҚТЫ ТОКТЫҢ ЭЛЕКТР МАШИНАЛАРЫ

ҚЫСҚАША ТЕОРИЯЛЫҚ МӘЛІМЕТТЕР

Тұрақты токтың электр машиналарын қозғалтқыш және генератор ретінде қолданады. Тұрақты токты қозғалтқыштары және генераторлары бірдей құрылымдар иеленеді.

Генераторларды, мысалы, электр жетектің арнайы жүйелерінде электрқозғалтқыштарды қуаттандыру үшін, электролиз қондырғыларын іске қосу үшін, аккумуляторларды зарядтау, тұрақты токта дәнекерлеу жұмыстарын жүргізу үшін қолданады.

Қозғалтқыштарды үлкен іске қосу сәттерін, айналу жиілігін кең және бірсарынды реттеуді (транспорт құралдары, көтергіш құрылғылар, білдектер) қажет ететін механизмдерді ретке келтіру үшін қолданады.

Тұрақты ток машинасының ЭҚК

$$E = C_E n \Phi,$$

мында C_E — электр машинаның конструктивті деректеріне тәуелді тұрақты коэффициент; n — якорьдің айналу жиілігі, мин/айн; Φ — магнит тасқыны, Вб.

Тұрақты ток қозғалтқыш якорінің айналу жиілігі

$$n = \frac{U - I_{\text{я}} (R_{\text{я}} + R_{\text{р}})}{C_E \Phi},$$

мында U — қозғалтқыш қысқыштарындағы кернеу, В; $I_{\text{я}}$ — қозғалтқыш якорі орамасындағы ток, А; $R_{\text{я}}$ — қозғалтқыш якорі орамасының кедергісі, Ом; $R_{\text{р}}$ — якорь орамасына қосылған реттеуіш реостаттың кедергісі, Ом.

Тұрақты ток машинасының пайдалы әрекет коэффициенті

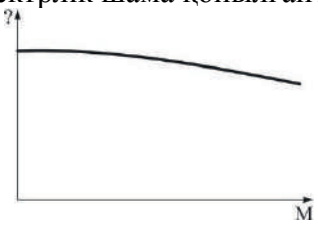
$$\eta = \frac{P_2}{P_1},$$

бұл жерде P_2 — пайдалы қуат, Вт; P_1 — тұрақты ток машинасына берілетін қуат.

ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ

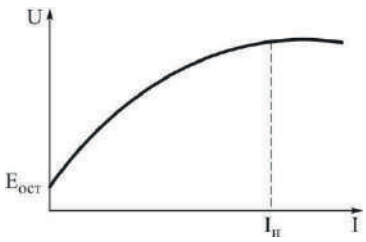
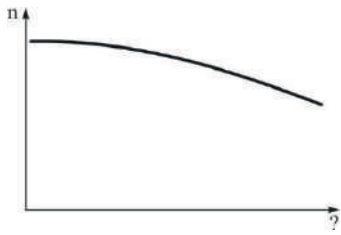
10.1 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Тұрақты ток генераторы якорінің білігі электртехникалық табақтардан құралған цилиндр болып табылады. Табақтарды бір-бірінен лакпен немесе қағазбен не себепті оқшауландырады?	1. Якорь білігінің ұшқындауын азайту үшін. 2. Қайта магниттеу ысырабын азайту үшін. 3. Гистерезиске ысырапты азайту үшін. 4. Құйынды токқа ысырапты азайту үшін.
2	Тұрақты ток электр машинасы якорінің реакциясы деп қандай құбылысты атайды?	1. Жүктемені арттыру кезінде машинаның магнит өрісі кернеуінің артуы 2. Жүктемені арттыру кезінде машинаның магнит өрісі кернеуінің кемуі. 3. Якорь орамасы тізбегіне қосымша резисторды қосу кезінде машина якорі тогының өзгеруі. 4. Машинаның жүктемедегі жұмысы кезінде якорь орамасындағы токпен жасалған магнит өрісінің полюстердің магнит өрісіне қатынасы.
3	Тұрақты ток генераторының қысқыштарындағы кернеудің жүктемеге тәуелділігі қалай аталады?	1. Кіру сипаттамасы 2. Сыртқы сипаттамасы. 3. Ішкі сипаттамасы . 4. Шығу сипаттамасы
4	10.1 суретте тұрақты ток қозғалтқышының механикалық сипаттамасы көрсетілген. Ординаталар өсі бойымен	1. P_2 . 2. I_H . 3. n . 4. U

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	<p>қандай электрлік шама қойылған?</p>  <p>10.1 сур.</p>	
5	Егер жүктеме минималды қолжетімді болса, онда тұрақты ток қозғалтқышымен не болады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Қозғалтқыштың бұзылуына әкелуі мүмкін оның айналу жиілігінің артады. 2. Қозғалтқыш іске қосылмайды. 3. Қозғалтқыш кері қимылдайды. 4. Якорь орамасы қызып кетеді
6	Тұрақты ток генераторы якорінің айналу жиілігін 2 есеге арттырса, онда оның орамасында индукцияланатын ЭҚК шамасы қалай өзгереді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 есе кемиді. 2. 2 есе артады. 3. 4 есе кемиді. 4. 4 есе артады

10.2 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Тұрақты ток генераторында айнымалы токты тұрақтыға өзгерту үшін нені қолданады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Арнайы орамалар. 2. Графит щеткасы. 3. Коллектор. 4. Механикалық түзеткіш

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
2	Жүктеме өзгерген кезде қуатты тұрақты ток машиналарында коммутацияны жақсартудың қандай тәсілін қолданған жөн?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Геометриялық бейтараптамадан щеткаларды жылжыту. 2. Физикалық бейтараптамадан щеткаларды жылжыту. 3. Қосымша полюстерді орнату. 4. Аталған барлық тәсілдер
3	<p>Сыртқы сипаттамасы 10.2 суретте көрсетілген тұрақты ток генераторы қандай қозуды иеленеді?</p>  <p>10.2 сур</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тәуелсіз. 2. Тізбекті. 3. Параллелді. 4. Аралас
4	<p>10.3 суретте тұрақты ток қозғалтқышының механикалық сипаттамасы көрсетілген. Абцисса өсі бойымен қандай электр шамасы қойылған?</p>  <p>10.3 сур.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. P_2. 2. I_H. 3. M. 4. U

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
5	Тұрақты ток қозғалтқышының белдіктен карағанда желіден қолданатын қуаты қаншалықты көбірек?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Мойынтіректер және щеткалар әрі коллекторлы пластиналар арасында үйкелу кернеуі ысырабының шамасына. 2. Якордің ауаға үйкелу кернеуі ысырабының шамасына және гистерзис әрі құйынды токқа кететін қуаттың ысырабына. 3. Қозғалтқыш орамасын және реостатты қыздыруға жұмсалатын қуат ысырабының шамасына. 4. Аталған барлық ысырап қуаты жиынтығының шамасына
6	Тұрақты ток қалқаншасында келесідей деректер берілген: $P = 2,7$ кВт, $U = 220$ В, $I = 15$ А, $n = 1500$ мин/айн. Қозғалтқыштың ПӘК неге тең?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\eta = 0.8$, 2. $\eta = 0.82$, 3. $\eta = 0.62$, 4. $\eta = 0.7$,

10.3 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Тұрақты ток машинасында коллектордың негізгі қызметі қандай?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тұрақты ток машинаның қозғалмайтын қысқыштарымен айналмалы якорь орамасымен электрлік жалғануы. 2. Якорь орамаларын бекіту. 3. Якорь орамасының секцияларында индукцияланатын айнымалы токтың түзетілуі. 4. Аталған барлық қызмет түрлері

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
2	Тұрақты ток генераторында якорь орамалары секцияларының бір параллелді тізбектен екіншіге ауыстыру үрдісімен байланысты құбылыстар қалай аталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Якордің реакциясы. 2. Тұрақты ток машинасы полюстерінің тізбектей қозуы. 3. Тұрақты ток машинасы орамаларының тізбектей қозуы. 4. Коммутация
3	Тұрақты ток генераторының якорі қандай жағдайда өзгермейтін жиілікпен айналады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сәттер тепе-теңдігінде, яғни алғашқы қозғалтқыштың M_1 айналу сәті генератордың M_2 электромагниттік сәтіне тең кезде 2. $M_1 > M_2$ кезінде 3. $M_1 < M_2$ кезінде
4	Қуат кернеуі номиналды мәні және якорь орамасы тізбегінде қосымша резисторлардың болмауы кезінде тұрақты ток қозғалтқышы алынады. Оның механикалық сипаттамасын қалай атайды?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Номиналды. 2. Жасанды. 3. Іске қосатын. 4. Нағыз
5	Тұрақты ток қозғалтқышының іске қосу реостаты іске қосу тогын неше реттен азайтуы тиіс?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1,5 — 2 реттен. 2. 2 — 2,5 реттен. 3. 3 — 4 реттен. 4. 4 — 6 реттен
6	Егер тұрақты ток генераторы полюстерінің магнит өрісіні 2 есе арттырса, онда оның якорь орамасында индукцияланатын ЭҚК шамасы қалай өзгереді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2 есе кемиді. 2. 2 есе артады. 3. 4 есе кемиді. 4. 4 есе артады

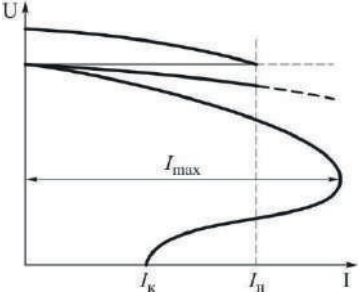
10.4 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Тұрақты ток генераторының конструктивті қатынаста барынша қиынырақ және жұмыста барынша жауапты болып табылатын бөлігі қалай аталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Якорь. 2. Коллектор. 3. Орамалар. 4. Щеткалар
2	Генератордың шығу кернеуінің жүктеме тогына тәуелділігін айқындайтын негізгі жұмыс сипаттамасы қалай аталады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Жүктеме сипаттамасы. 2. Сыртқы сипаттама. 3. Ішкі сипаттама. 4. Қозу сипаттамасы
3	Тұрақты ток қозғалтқышының айналу жиілігін қалай реттеуге болады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Магнит тасқынының өзгеруімен. 2. Якорь тізбегіне қосымша резисторды қосумен. 3. Қозғалтқыш қысқыштарында кернеудің өзгеруімен. 4. Аталған барлық тәсілдермен
4	Параллелді қозумен тұрақты ток генераторында жүктеме өзгерген кезде кернеу не себепті өзгереді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Якорь орамасында және щеткалардың өтпелі байланысында кернеудің түсуі нәтижесінен. 2. Якорь реакциясымен айқындалған магнит тасқынының азаюы нәтижесінен. 3. Аталған екі себептерден
5	Белдікке механикалық жүктеменің болмауы кезінде тізбектей қозумен тұрақты ток қозғалтқышын желіге қосса қандай жағдай орын алады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Қозғалтқыш іске қосылмайды. 2. Қозғалтқыш қозуының орамасы қызады. 3. Қозғалтқыш якорінің орамасы қызады.

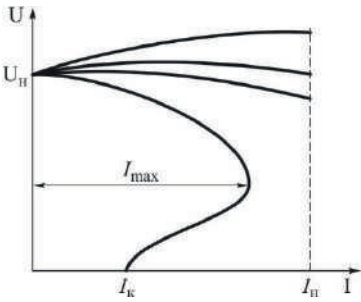
№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
		Айналу жиілігінің шамадан тыс артуынан қозғалтқыш істен шығады.
6	Тұрақты ток қозғалтқышының қалқаншасында келесідей деректер берілген: $P = 3,0$ кВт, $U = 380$ В, $I = 12$ А, $n = 1\ 500$ мин/айн. Қозғалтқыш ПӘК неге тең?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\eta = 0,72$. 2. $\eta = 0,76$. 3. $\eta = 0,78$. 4. $\eta = 0,8$.

10.5 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Генераторлық режимде тұрақты ток машинасының электромагниттік сәті қайда бағытталған?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Якорь айналу жағына, яғни сәт тездетілген болып табылады. 2. Якорь айналу бағытына қарама-қарсы, яғни сәт тежегіш болып табылады. 3. Ешбір жауап толық емес.
2	Тұрақты ток генераторының барлық сипаттамаларын қандай жағдайда алып тастайды?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Якорьдің айналу жиілігінің тұрақтылығында. 2. Якорьдің айналу жиілігінің өзгеруінде. 3. Аталған екі жағдайларда да
3	Қозғалтқыш якорі айналуының бағыты неге байланысты?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полюстердің қарама-қарсылығынан. 2. Полюстер орамасындағы токтың бағытынан. 3. Полюстердің қарама-қарсылығынан және якорь орамасындағы токтың бағытынан 4. Ешбір жауап толық емес

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
4	<p>Сыртқы сипаттамалары 10.4 суретте көрсетілген тұрақты ток генераторы қандай қозуды иеленеді?</p>  <p>10.4 сур.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тәуелсіз. 2. Параллельді. 3. Тізбекті. 4. Аралас
5	<p>Тізбектеу қозумен тұрақты ток қозғалтқыштарының айналу жиілігін қалай реттейді?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полюстер жұптары санының өзгеруімен. 2. Қозу тізбегінде реттеуіш реостат көмегі арқылы магнит тасқынының өзгеруімен. 3. Қозу тізбегінде ток бағытының өзгеруімен. 4. Қозғалтқышқа берілетін кернеудің немесе полюстер магниті тасқынының өзгеруімен
6	<p>Тұрақты ток қозғалтқыштарының якорі тізбегінің кедергісін анықтайтын формуланы көрсетіңіз.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $R = \frac{U}{I} + R_{я}$. 2. $R = \frac{U}{I} - E$. 3. $R = \frac{U}{I} - R_{я}$. 4. $R = \frac{U}{I_{пуск}}$

10.6 билет

№ р/б	Сұрақ	Жауаптың нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
1	Генераторда тұрақты токтың пульсациясы қандай жағдайда кемиді?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Якорь орамалары санының артуы кезінде. 2. Якорь орамасы тізбегіне қосымша резисторды енгізген кезде. 3. Коллекторлы пластиналар санының артуы кезінде. 4. Аталған барлық жағдайларда
2	Тұрақты ток машиналарында коммутацияны жақсартудың барынша тиімді тәсілін атаңыз.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ток тығыздығының азаюы. 2. Коллектордың түзу емесітінің азаюы. 3. Реактивті ЭҚК компенсациясы 4. Полюстер қарама-қарсылығының өзгеруі
3	Қозғалтқыш айналуының номиналды жиілігі артқан кезде қандай өзгеріс болады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Қозғалтқыштың кері қимылдауы. 2. Якорь орамасында қарсы ЭҚК артуы. 3. Қозғалтқыштың істен шығуы болып табылатын апатты жағдайдың басталуы. 4. Сәттер тепе-теңдігінің бұзылуы
4	 <p>10.5 сур.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Тәуелсіз. 2. Параллелді. 3. Тізбекті. 4. Аралас

№ р/б	Сұрақ	Жауап нұсқалары (дұрысын таңдаңыз)
	Сыртқы сипаттамалары 10.5 суретте көрсетілген тұрақты ток генераторы қандай қозуды иеленеді?	
5	Егер тұрақты ток қозғалтқышын іске қосудың соңында іске қосқыш реостат толығымен шығарылмаса, қандай жағдай орын алады?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ештеңе болмайды, қозғалтқыш қажетті жүктемеде жұмыс істейді. 2. Қозғалтқыштың айналу жиілігі лезде кемиді және қозғалтқыш тоқтап қалады. 3. Қозғалтқыштың айналу жиілігі артады және қозғалтқыш істен шығады. 4. Тізбекте қалған іске қосқыш реостат бөлігі жанып кетеді.
6	Тұрақты ток қалқаншасында келесідей деректер берілген $P = 3$ кВт, $U = 110$ В, $I = 30$ А. Қозғалтқыштың ПӘК неге тең?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\eta = 0,9$. 2. $\eta = 0,91$. 3. $\eta = 0,8$ 4. $\eta = 0,7$

1. *Бутырин П. А.* Электротехника / П. А. Бутырин, О. В. Толчеев, Ф. Н. Шакирзянов ; под ред. П.А. Бутырина. — М. : Изд. «Академия» орталығы, 2015. — 272 б.
2. Электр техникасындағы тапсырмалар / [П. Н. Новиков, В. Я. Кауфман, О. В. Толчеев, Г. В. Ярочкина] — М. : Жоғары білім., 1992. — 335 б.
3. *Китаев В. Е.* Электроника негіздерімен электротехника / В. Е. Китаев. — М. : Высш. шк., 1985. — 223 б.
4. *Липатов Д. Н.* Бағдарламаланған оқыту үшін электротехникадағы сұрақтар және проблемалар / Д. Н. Липатов. — М. : Энергия, 1973. — 237 б.
5. «Электротехника» курсы бойынша дидактикалық материалдар жинағы / [Н. М. Белоусова, В. Б. Будаков, Е. В. Павлова және т.б.] — М. : ИРПО, 1988. — 81 б.
6. Электротехника / [А. Я. Шихин, Н. М. Белоусова, Ю. Х. Пухляков и др.] — М. : Высш. шк., 1989. — 336 б.
7. Электротехника және электроника / [М. К. Бечеева, И. Д. Златенов, П. Н. Новиков, Е. В. Шапкин] — М. : Жоғары білім, 1991. — 221 б.
8. Электротехника және электроника / [Б. И. Петленко, Ю. М. Иньков, А. В. Красенинников және басқалар] ; под ред. Ю.М.Инькова. — М. : «Академия» орталығы, 2014. — 368 б.
9. *Ярочкина Г. В.* Электротехника. Жұмыс кітабы / Г. В. Ярочкина, А. А. Володарская. — М. : Изд. «Академия» орталығы, 2014. — 96 б.
10. *Ярочкина Г. В.* Радиоэлектроника. Жұмыс кітабы / Г. В. Ярочкина. — М. : Изд. «Академия» орталығы, 2003. — 112 б.

Алғысөз.....	4
1 тарау. Электр өрісі. Электрлік сыйымдылық, Конденсаторлар.....	5
2 тарау. Тұрақты токтың электр тізбектері.....	14
3 тарау. Магнит өрісі және оның сипаттамалары.....	24
4 тарау. Электрмагниттік индукция.....	33
5 тарау. Айнымалы токтың бір фазалы тізбектері.....	41
6 тарау. Айнымалы токтың үш фазалы тізбектері.....	51
7 тарау. Электр өлшемдері.....	60
8 тарау. Трансформаторлар.....	70
9 тарау. Айнымалы токтың электр машиналары.....	81
10 тарау. Тұрақты токтың электр машиналары.....	92
Әдебиеттер тізімі.....	103

Оқу басылымы
Ярочкина Галина Владимировна
Электротехника бойынша бақылау материалдары
Оқу құралы

3-ші басылым, стереотипті

Редактор *Ж.Ж. Сыдықова*
Техникалық редактор *Н. И. Горбачева*
Компьютерлік беттеу: *Д. В. Федотов*
Корректорлар *А. П. Сизова, И.А.Ермакова*

Бас.№ 103113313. Басылымға қол қойылды 17.02.2016. Форматы 60 x 90/16.
«Балтика» гарнитурасы. Офис № 1 қағазы. Офсеттік баспа. Шарт. бас. пар.7,0.
Таралым 300 дана. Тапсырыс №

«Академия» баспа орталығы» ЖШҚ www.academia-moscow.ru
129085, Мәскеу, Мира даңғ, 101В, 1 б.
Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.
Санитарлық-эпидемиологиялық нәтиже № РОСС RU. АЕ51. Н 16679 от 25.05.2015.

Басып шығарды: «Т8 Издательские Технологии» көпшілік акционерлік қоғамы .
109316, Мәскеу, Волгоград даңғылы, 42 үй, 5 корпус.
Тел.: (495) 221-89-80.