

**Ф.Р. Гусманова,
Б.А. Урмашев,
М.Ж. Сақыпбекова,
А.Алтыбай**

***Ақпараттық технологиялар
негіздері***

Оқу құралы

Алматы, 2015

ӘОЖ 004(075.8)
ББК 32.973.202 я73
Г94

Ақпараттық технологиялар негіздері: оқу құралы./ Ф.Р. Гусманова, Б.А. Урмашев, М.Ж. Сақыпбекова, А.Алтыбай - 1-басылым. - Алматы: әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2015 . – 200 б.

ISBN 978-601-04-0979-8

Оқу құралы жоғары оқу орындарының студенттеріне информатика, ақпараттық технология және басқа да осы бағыттағы пәндер бойынша даярлауға арналған. Оқу құралы қажетті теориялық мәліметтерден, практикалық және зертханалық сабақтарда, өз бетімен орындауға арналған тапсырмалардан және осы тапсырмаларды орындаудың үлгілерінен, өзін-өзі бақылауға арналған бақылау сұрақтарынан тұрады. Оқу құралы авторлардың білім беру саласындағы тәжірибелері, сонымен қатар құралда ұсынылған әдебиеттердегі материалдар негізінде құрастырылды.

Пікір жазғандар:

физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент С.Б. Беркімбаева (Халықаралық бизнес университетінің «Маркетинг және ақпараттық жүйелер» кафедрасының меңгерушісі)

физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент Е.П. Макашев (әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің «Информатика» кафедрасының меңгерушісінің орынбасары)

Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің механика-математика факультетінің оқу әдістемелік бюросының шешімімен шығаруға ұсынылған.
(Хаттама №8, 29 сәуір 2015 ж.)

ISBN 978-601-04-0979-8

© Ф.Р. Гусманова, Б.А. Урмашев,
М.Ж. Сақыпбекова, А.Алтыбай
© әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2015

Алғы сөз

Ұсынылып отырған оқу құралы жоғары оқу орындарының типтік оқу бағдарламасындағы міндетті компонент, барлық мамандықтар оқитын «Информатика», «Кәсіби мақсаттарға арналған ақпараттық технологиялар» пәні бойынша білім алушыларға арналған. Типтік оқу бағдарламасына сәйкес жазылды.

Оқу құралының құрылымы жалпы теориялық мәліметтерді, жеке тапсырмаларды, жеке тапсырмалар бойынша орындалу үлгілерін және тақырыпты пысықтау мақсатында бақылау сұрақтарын қамтиды. Оқытушыға қолайлы болатындай әрбір жеке тапсырма отыз нұсқадан және бірнеше тапсырмадан тұрады. Оқытушы өзінің талабына байланысты кейбір тапсырманы практикалық (семинарлық), кейбір тапсырманы зертханалық сабақтарда орындауға, кейбір тапсырманы өзіндік жұмыстарға бере алады.

Құрастырушылардың көздеген мақсаты – қазақша оқу құралдарының аздығын ескеріп, қазақ мектептерін тәмамдап жоғары оқу орындарына түскен студенттер мемлекеттік тілде еркін оқып, білім алуларына септіктерін тигізу.

Сонымен қатар, оқытушылар әрбір білім алушыларға жеке тапсырма беру үшін бірнеше нұсқалар енгізілді.

Авторлар осы оқу құралын бірінші басылым ретінде жариялауды жөн көріп отыр. Алдыңғы уақытта оқу құралын типтік оқы бағдарламасына сәйкес жаңа тақырыптармен толықтырып келесі басылымды баспаға беруді де жоспарлап отыр.

Сонымен қатар, авторлар ұжымы осы оқу құралын жазуда құнды пікірлер мен кеңестер айтқаны үшін сын пікір жазған әріптестеріміз Халықаралық бизнес университетінің «Маркетинг және ақпараттық жүйелер» кафедрасының меңгерушісі, физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент Сәуле Баубекқызы Беркімбаеваға, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің «Информатика» кафедрасының оқытушылары физика-математика ғылымдарының кандидаты, доцент Ерлан Пірмағанбетұлы Макашевқа және Назгүл Әбенқызы Тойғанбаеваға шексіз алғыстарын білдіреді.

Авторлар ұжымы.

I-ТАРАУ. САНАУ ЖҮЙЕЛЕРІ

Жұмыс мақсаты

Санау жүйелерін меңгеру.

Жұмыстың мәселелері

Сабақты өту нәтижесінде студент:

- санау жүйелері және олардың негізгі түрлері туралы;
- ЭЕМ-де қолданылатын негізгі төрт санау жүйелерінің бірінен екіншісіне ауыстыра білуі керек;
- ЭЕМ-де қолданылатын негізгі төрт санау жүйелерінде, негізгі арифметикалық амалдарды қолдана білуі керек.

Жалпы теориялық мәліметтер

Санау жүйелері – цифр деп аталатын символдар көмегімен сандарды таңбалайтын атаулар ережесінің жиынтығы. Санау жүйелерінің негізі ретінде әртүрлі символдар саны немесе осы жүйеде цифрларды таңбалауға қолданылатын белгілер алынады.

Басқаша айтқанда, санау жүйесі – сандарды жазудың символдық әдісі, жазбаша таңбалардың көмегімен сандарды беру.

Санау жүйесі:

- сандар жиынын (бүтін немесе нақты) береді;
- әрбір санды бірегей (кем дегенде стандартты) көрсетеді;
- санның алгебралық және арифметикалық құрылымын бейнелейді.

Санау жүйелері позициялық және позициялық емес болып екіге бөлінеді.

Позициялық емес санау жүйесіне рим сандары жатады. Бірнеше сандар негіз болып алынған (мысалы, I, V, X), ал қалғандары осы негізгі сандарды қосу (VI, VII сияқты) немесе алу арқылы (IV, IX сияқты) алынады.

Позициялық санау жүйелерінде әр цифрдың мәні оның сан ішіндегі позициясына – тұрған орнына байланысты өзгеріп отырады. Мысалы, 666,6 санында бірінші 6 жүзді, екіншісі — 6 ондықты, үшіншісі – 6 бірлікті, ал соңғысы — бірдің оннан 6 бөлігін ғана көрсетеді..

Санау жүйесінің негізіне кез келген натурал санды алуға болады – екі, үш, төрт, бес, т.с.с. Сондықтан, позициялық санау жүйелері шексіз көп бола береді: екілік, үштік, төрттік, т.с.с. Негізі q болып келген санау жүйесінде сандарды жазу мынадай өрнектің қысқаша түрі болып табылады:

$$a_{n-1} q^{n-1} + a_{n-2} q^{n-2} + \dots + a_1 q^1 + a_0 q^0 + a_{-1} q^{-1} + \dots + a_{-m} q^{-m},$$

мұндағы a_i — санау жүйесінің цифрлары; n және m — берілген санның бүтін және бөлшек разрядтары сандары.

666,6 санын мынадай түрде де жазуға болады.

$$600 + 60 + 6 + 0,6 = 6 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 + 6 \cdot 10^{-1} = 666,6.$$

ЭЕМ–де қолданылатын позициялық санау жүйелеріне екілік, ондық, сегіздік, он алтылық санау жүйелер жататындықтан біз тарауда тек осы санау жүйелерін қарастырамыз.

1.1. Санау жүйелері

Ондық санау жүйесі

Алфавиті: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ($S=10$).

«Ондық» аты былайша түсіндіріледі: бұл жүйенің түп төркінінде он негізі жатыр. Бұл жүйеде санды жазу үшін он цифр қолданылады:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Ондық жүйе позициялық болып табылады, өйткені ондық санды жазуда цифрдың мәні оның позициясына немесе санда орналасқан орнына байланысты.

Санның цифрына бөлінетін позицияны разряд деп атайды.

Сандарды өзге санау жүйесінде түсіну үшін алдымен өзімізге үйреншікті, таныс ондық санау жүйесінде сандардың қалай құрылатынын қарастырайық. Ондық санау жүйесінде санау 9-ға жеткен кезде жаңа разряд (ондық) енгізіледі де бірліктер нөлге айналып, санау қайтадан басталады. 19-дан кейін ондық разряды 1-ге артады, ал бірліктер қайтадан нөлге айналады. Осылай жалғаса береді. Ондық 9-ға жеткеннен кейін үшінші разряд – жүздіктер пайда болады.

Мысалы, 935 жазуы 9 жүздіктен, 3 ондықтан және 5 бірліктен тұратын сан екенін білдіреді. 5 цифры-бірліктер разрядында, 3-ондықтар разрядында, 9-жүздіктер разрядында тұрады. Егер осы санды қосынды түрінде жазатын болсақ:

$$935=9 \cdot 10^2+3 \cdot 10^1+5 \cdot 10^0$$

Қарапайым тілде түсіндірсек, осы қосындыдағы 9, 3, 5 сандары сәйкес 935 санындағы цифрлар. Бұл жазбадағы 10 саны санау жүйесінің негізі болып табылады. Санның әрбір цифры үшін 10 негізі цифрдың орнына байланысты дәрежеленеді және осы цифрға көбейтіледі. Бірліктер үшін негіз дәрежесі -нөлге, ондықтар үшін – бірге, жүздіктер үшін-екіге тең және т.с.с. Мысалы, 555,55 ондық саны мынандай қосындымен белгіленеді:

$$555,55_{10} = 5 \cdot 10^2 + 5 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 5 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2} .:$$

Осылайша, ондық санның кез келген цифрының салмағы-оның белгілі бір бүтін дәрежесі, ал дәреженің мәні сәйкес цифрдың позициясын бекітеді.

Екілік санау жүйесі

Алфавиті: 0, 1. ($S=2$).

Компьютерлік технологияда екілік санау жүйесі жиі қолданылады. Ол есептеу техникасының тілі болып табылады. Мұндай жүйені электроникада (жартылай өткізгіш транзисторлар мен микросұлбалар) жүзеге асыру өте оңай, себебі ол үшін бар жоғы екі орнықты жағдай талап етіледі (0 және 1).

Егер бұл ондық санау жүйесі болса, онда он жағдайдан тұратын құрылғыны құру қажет болар еді. Бұл өте күрделі және екілік санау жүйесіне ерекше көңіл бөлінуінің бірден-бір себебі болып табылады.

Екілік санау жүйесінде 0 және 1 цифрлары пайдаланылады. Нақты құрылғыда бұл қандай да бір физикалық құбылыстың бар болуын немесе оның жоқ болуын сипаттайды. Мысалы, электр заряды бар немесе жоқ, кернеу бар немесе жоқ және т.б.

Екі саны екілік санау жүйесінің негізі болып табылады. Екілік санау жүйесіндегі амалдар ондық санау жүйесінде орындалатын амалдарға ұқсас, айырмашылығы бұл жерде тек қана екі – 0 және 1 цифрлары қолданылады. Разряд шегіне жеткен кезде, жаңа разряд пайда болады да алдыңғысы нөлге айналады.

Тек қана 0 және 1 цифрларынан тұратын екілік саннан ондық санды ажырату үшін екілік санды жазуда екілік (кез келген) санау жүйесінің индексіне белгі (санау жүйесінің негізі) қосылады, мысалы, $110101,111_2$. Екілік санның әрбір разрядын (цифрын) бит деп атайды.

Сегіздік санау жүйесі

Алфавиті: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. ($S=8$).

Екілік санау жүйесі компьютер үшін өте қолайлы, ал адам үшін қолайсыз. Бір жағынан сандарды екілік санау жүйесінен ондық санау жүйесіне және керісінше ондық санау жүйесінен екілік санау жүйесіне аударудың машақаты көп. Нәтижесінде программалаушылар көбінесе сегіздік және он алтылық санау жүйесін пайдаланылады. 8-де, 16-да екі санының дәрежесі болғандықтан екілік санды оларға және керісінше аудару өте жеңіл болып есептеледі.

Сегіздік санау жүйесінде 8 цифр қолданылады: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Он алтылық санау жүйесі

Алфавиті: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F ($S=16$).

Он алтылық санау жүйесінде 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 цифрлары мен латын алфавитінің A, B, C, D, E, F әріптері пайдаланылады.

Екілік санау жүйесі, сегіздік санау жүйесі, ондық санау жүйесі және он алтылық санау жүйелерінің арасындағы байланыс 1-кестеде келтірілген.

1-кесте. Санау жүйелерінің арасындағы байланыс.

Ондық санау жүйесіндегі сандар	Екілік санау жүйесіндегі сандар	Сегіздік санау жүйесіндегі сандар		Он алтылық санау жүйесіндегі сандар	
			Триад (үштік)		Тетрад (төрттік)
0	0	0	000	0	0000
1	1	1	001	1	0001
2		2	010	2	0010
3		3	011	3	0011
4		4	100	4	0100
5		5	101	5	0101
6		6	110	6	0110
7		7	111	7	0111
8				8	1000
9				9	1001
				A	1010
				B	1011
				C	1100
				D	1101
				E	1110
				F	1111

1.2. Сандарды бір санау жүйесінен басқа санау жүйесіне ауыстыру

Сандарды ондық санау жүйесінен екілік, сегіздік, он алтылық санау жүйелеріне ауыстыру

Бүтін ондық сандарды екілік санау жүйесіне ауыстыру

Ереже: Бүтін ондық санды екілік санау жүйесіне ауыстыру үшін осы санды 2-ге бөлу қажет. Бөлінді 2-ден кіші болғанша алынған бөліндіні 2-ге бөле береміз. Ең соңында алынған бөлінді (2-ден кіші) ізделінді санның біріншісі болады, ал екіншісінен бастап алынған қалдық сандардың соңғысынан бастапқысына дейін, немесе төменнен-жоғары қарай жазамыз. Яғни нәтижесі кері бағытта алынады.

Егер ол бөлшек сан болса, онда бүтін бөлігі жоғарыда айтылғандай 2-ге бөлінеді де, бөлшек бөлігі екіге көбейтіліп шыққан мәнің бүтін бөлігін ескермей, бөлшек бөлігі қажетті дәлдікке дейін екіге көбейтіледі де көбейтіндінің бүтін мәндері жоғарыдан төмен немесе солдан оңға қарай алынады.

Ондық сандарды сегіздік санау жүйесіне ауыстыру

Ереже: Ондық жүйеден сандарды сегіздік санау жүйесіне ауыстыру үшін бөлінді 8-ден кіші болғанша сандарды 8 санына бөле береміз. Нәтижесін кері бағытта жазамыз.

Егер ол бөлшек сан болса, онда бүтін бөлігі жоғарыда айтылғандай 8-ге бөлінеді де, бөлшек бөлігі сегізге көбейтіліп, шыққан мәннің бүтін бөлігін ескермей, бөлшек бөлігі қажетті дәлдікке дейін екіге көбейтіледі. Көбейтіндінің бүтін мәндері жоғарыдан төмен немесе солдан оңға қарай жазылады.

Ондық сандарды он алтылық санау жүйесіне ауыстыру

Ереже: Ондық жүйеден сандарды он алтылық санау жүйесіне ауыстыру үшін бөлінді 16-дан кіші болғанша сандарды 16 санына бөле береміз. Алынған қалдықтағы сан 10-15 аралығындағы сандар болса, онда олар сәйкесінше А-Ғ дейінгі латын әріптерімен алынады да, нәтиже кері бағытта жазылады.

Егер ол бөлшек сан болса, онда бүтін бөлігі жоғарыда айтылғандай 16-ға бөлінеді де, бөлшек бөлігі он алтыға көбейтіліп шыққан мәннің бүтін бөлігін ескермей, бөлшек бөлігі қажетті дәлдікке дейін он алтыға көбейтіледі де көбейтіндінің бүтін мәндері жоғарыдан төмен немесе солдан оңға қарай алынады.

Екілік санау жүйесіндегі сандарды ондық, сегіздік, он алтылық санау жүйелеріне ауыстыру

Екілік сандарды ондық санау жүйесіне ауыстыру

Ондық сандар сияқты, кез-келген екілік санды екілік санға кіретін цифрлар салмағының айырмашылығын анық бейнелейтін қосынды түрінде жазуға болады. Бұл қосындыда негіз ретінде 2 саны қолданылады.

Қорытындыласақ, екілік сандарды ондық санау жүйесіне ауыстыру үшін берілген екілік санды ереже бойынша қосынды түрінде жазып, алынған қосындының нәтижесін ондық жүйеде есептеу керек.

Екілік сандарды сегіздік санау жүйесіне ауыстыру

8 саны 2-нің үш дәрежесіне тең болғандықтан, кез келген цифрды сегіздік сан түрінде жазу үшін оны үш цифрдан тұратын топқа (триад) бөліп, сегіздік санау жүйесіндегі сәйкес цифрлармен (1-кесте) алмастырсақ жеткілікті, яғни топтағы әрбір үштікке сегіздік санау жүйесінің бір цифры сәйкес келеді.

Топқа бөлу амалын санның соңынан бастап, жетпейтін цифрларды (бүтін санда ол басындағы топқа қатысты болады, топтағы цифрлар саны 3-тен аз болса) санның басында 0-мен толықтыру керек.

Екілік сандарды он алтылық санау жүйесіне ауыстыру

Санды екілік санау жүйесінен сегіздік санау жүйесіне аударғандай амалдар орындалады. Тек ескере кететін жағдай 16 саны 2-нің төрт дәрежесіне тең болғандықтан, кез келген цифрды он алтылық санау жүйесінде жазу үшін оны төрт цифрдан тұратын топқа (тетрад) бөліп, он алтылық санау жүйесіндегі сәйкес цифрлармен (1-кесте) алмастырсақ жеткілікті. Яғни топтағы әрбір төрттікке он алтылық санау жүйесінің цифры сәйкес келеді. Топқа бөлу амалын санның соңынан бастаймыз және жетпейтін цифрларды (топтағы цифрлар саны 4-тен аз болса) санның басында 0-мен толықтырамыз.

Сегіздік сандарды ондық, екілік, он алтылық санау жүйелеріне ауыстыру

Сегіздік сандарды ондық санау жүйесіне ауыстыру

Ондық, екілік сандар сияқты, кез-келген сегіздік санды сегіздік санау жүйесіне кіретін цифрлар салмағының айырмашылығын анық бейнелейтін қосынды түрінде жазуға болады. Бұл қосындыда 8 саны негіз ретінде қолданылады.

Қорытындыласақ, сандарды сегіздік санау жүйесінен ондық санау жүйесіне ауыстыру үшін берілген сегіздік санды ереже бойынша қосынды түрінде жазып, алынған қосындының нәтижесін ондық жүйеде есептеу керек.

Сегіздік сандарды екілік санау жүйесіне ауыстыру

Сегіздік сандарды екілік санау жүйесіне ауыстыру үшін әрбір цифрды оның сәйкес екілік санау жүйесіндегі санмен (1-кесте) алмастырса жеткілікті. Әрбір цифрды үш цифрдың көмегімен жазу керек (екілік санау жүйесіндегі 1 санын 001 ретінде жазамыз).

Сегіздік сандарды он алтылық санау жүйесіне ауыстыру

Сегіздік сандарды он алтылық санау жүйесіне ауыстыру үшін алдымен берілген сегіздік санды екілік санау жүйесіне, содан кейін алынған екілік санды он алтылық санау жүйесіне аударамыз.

Он алтылық санау жүйесінен екілік, сегіздік, ондық, санау жүйелеріне ауыстыру

Он алтылық санау жүйесінен екілік санау жүйесіне ауыстыру

Он алтылық санау жүйесінен екілік санау жүйесіне ауыстыру үшін әрбір цифрды оның сәйкес екілік санау жүйесіндегі санмен (1-кесте) алмастырса жеткілікті. Әрбір цифрды төрт цифрдың көмегімен жазу керек (екілік санау жүйесіндегі 1 санын 0001 ретінде жазамыз).

Он алтылық санау жүйесінен сегіздік санау жүйесіне ауыстыру

Он алтылық сандарды сегіздік санау жүйесіне ауыстыру үшін алдымен берілген он алтылық санды екілік санау жүйесіне, содан кейін алынған екілік санды сегіздік санау жүйесіне аударамыз.

Он алтылық санау жүйесінен ондық санау жүйесіне ауыстыру

Ондық, екілік, сегіздік сандар сияқты, кез-келген он алтылық санау жүйесіндегі санды қосынды түрінде жазуға болады. Бұл қосындыда 16 саны негіз ретінде қолданылады.

Он алтылық жазылудың көмегімен алуға болатын максималды екі разрядты сан – бұл FF.

$$FF = 15 \cdot 16^1 + 15 \cdot 16^0 = 240 + 15 = 255$$

255 – бұл 8 битке тең бір байттың максималды мәні: 1111 1111 = FF.

1.3. Санау жүйелеріне қолданылатын арифметика

Екілік арифметика

Қосу. Екілік санау жүйесіндегі сандарды қосу үшін екілік қосу кестесі қолданылады, қосқанда оларың кіші разрядынан бастап қосылады. Егер 1+1 болып келсе, 0 сол разрядта қалады да 1 келесі разрядқа беріледі.

2-кесте. Екілік санау жүйесіндегі сандарға амалдар қолдану кестесі.

Екілік қосу кестесі	Екілік алу кестесі	Екілік көбейту кестесі
0+0=0	0-0=0	0x0=0
0+1=1	1-0=1	0x1=0
1+0=1	1-1=0	1x0=0
1+1=10	10-1=1	1x1=1

Азайту. Екілік жүйедегі сандарды азайтқанда олар кесте бойынша бір бірінен азайтылады. Егер разряд жетпесе көршілес үлкен разрядтан 2-ні аламыз және қарыз беруші разряд қарызға 1 береді де, ол келесі разрядқа 2 болып барады.

Екілік жүйедегі сандарды көбейту үшін 2-кесте бойынша сандар бір біріне көбейтіледі де, шыққан мәндер өзара қосылады.

Сегіздік арифметика

Қосу. Сегіздік санау жүйесіндегі сандарды өзара қосу үшін ең алдымен олардың кіші разрядтарынан бастап қосылады. Егер қосылып шыққан сан 7 ден үлкен болса, онда сол сан 8-ге бөлінеді, шыққан санның кіші разрядты сол разрядта қалады да, үлкен разряд келесі разрядқа беріледі.

Азайту. Сегіздік санау жүйесіндегі сандарды өзара азайтқанда ең алдымен кіші разрядтарынан бастап азайтылады. Егер азайтылатын сан

азайтатын саннан кіші болса, онда ол үлкен разрядтан қарыз алады. Үлкен разряд қарыз бергенде 1 береді де, ол 8 болып барады, яғни кіші разряд үлкен разрядтан бір алғанда 8-ді береді.

Көбейту. Сегіздік санау жүйесіндегі сандарды көбейткенде олар кәдімгі көбейту ережесі бойынша көбейтіледі, көбейтіліп шыққан сан 7 ден үлкен болса онда сол сан 8-ге бөлінеді де кіші разряды сол орында қалады да үлкен разряды ойда деп алып, келесі көбейтілген санға қосамыз, осылайша көбейтіліп алынған сандар бір біріне қосылады.

Он алтылық арифметика

Қосу. Он алтылық санау жүйесіндегі сандарды қосу үшін ең алдымен оларды кіші разрядтарынан бастап қосамыз, қосылып шыққан сан 15-тен үлкен болса онда оны 16-ға бөлеміз. Одан шыққан санның кіші разряды сол орында қалады да, үлкен разряды келесі разрядқа беріледі.

Азайту. Он алтылық санау жүйесіндегі сандарды өзара азайтқанда ең алдымен кіші разрядтарынан бастап азайтылады. Егер азайтылатын сан азайтатын саннан кіші болса, онда ол үлкен разрядтан қарыз алады. Үлкен разряд қарыз бергенде 1 береді де, ол 16 болып барады, яғни кіші разряд үлкен разрядтан бір алғанда 16-ны береді.

Көбейту. Он алтылық санау жүйесіндегі сандарды көбейткенде олар кәдімгі көбейту ережесі бойынша көбейтіледі. Көбейтіліп шыққан сан 15-тен үлкен болса, онда сол сан 16-ға бөлінеді де, кіші разряды сол орында қалады. Үлкен разряды ойда деп алып, келесі көбейтілген санға қосамыз. Осылайша көбейтіліп, алынған сандар бір біріне қосылады.

Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.

1-тапсырма.

Ондық санау жүйесіндегі берілген сандарды

1.1.екілік санау жүйесіне аударыңыз;

1.2.сегіздік санау жүйесіне аударыңыз;

1.3.он алтылық санау жүйесіне аударыңыз;

Ескерту: 1. бөлшек сандар үшін үтірден кейін жеті таңбаға дейін орындаңыз;

2. алынған нәтижелерді тексеріңіздер.

Нұсқа №	Бүтін сандар			Бөлшек сандар		
	а)	ә)	б)	в)	г)	д)
1	4123 ₁₀	321 ₁₀	1011 ₁₀	214,7 ₁₀	114,7 ₁₀	314,6 ₁₀
2	5215 ₁₀	5245 ₁₀	1523 ₁₀	214,25 ₁₀	105,25 ₁₀	334,35 ₁₀
3	3423 ₁₀	6154 ₁₀	3421 ₁₀	322,17 ₁₀	222,17 ₁₀	122,27 ₁₀
4	1551 ₁₀	3156 ₁₀	1345 ₁₀	874,6 ₁₀	717,45 ₁₀	774,7 ₁₀
5	1348 ₁₀	1146 ₁₀	1154 ₁₀	133,12 ₁₀	103,12 ₁₀	233,22 ₁₀
6	2159 ₁₀	3178 ₁₀	1556 ₁₀	214,51 ₁₀	114,51 ₁₀	414,61 ₁₀
7	1879 ₁₀	7217 ₁₀	1446 ₁₀	18,37 ₁₀	98,37 ₁₀	58,47 ₁₀
8	1975 ₁₀	8634 ₁₀	1278 ₁₀	174,65 ₁₀	114,65 ₁₀	274,75 ₁₀
9	2674 ₁₀	5042 ₁₀	2417 ₁₀	276,7 ₁₀	176,7 ₁₀	376,8 ₁₀
10	1421 ₁₀	7241 ₁₀	1634 ₁₀	1124,5 ₁₀	124,5 ₁₀	424,6 ₁₀
11	1555 ₁₀	1407 ₁₀	1542 ₁₀	153,9 ₁₀	123,9 ₁₀	353,7 ₁₀
12	133 ₁₀	2058 ₁₀	1741 ₁₀	34,4 ₁₀	134,4 ₁₀	44,5 ₁₀
13	1408 ₁₀	3619 ₁₀	1247 ₁₀	143,3 ₁₀	101,3 ₁₀	243,4 ₁₀
14	1020 ₁₀	6524 ₁₀	1258 ₁₀	1122,6 ₁₀	122,6 ₁₀	222,7 ₁₀
15	2507 ₁₀	1525 ₁₀	2369 ₁₀	12,25 ₁₀	132,25 ₁₀	52,35 ₁₀
16	1507 ₁₀	1544 ₁₀	1654 ₁₀	4,7 ₁₀	74,7 ₁₀	7,8 ₁₀
17	1951 ₁₀	2157 ₁₀	1225 ₁₀	15,3 ₁₀	85,3 ₁₀	75,4 ₁₀
18	2147 ₁₀	1458 ₁₀	1144 ₁₀	9,1 ₁₀	79,1 ₁₀	98,5 ₁₀
19	2154 ₁₀	1557 ₁₀	1527 ₁₀	7,71 ₁₀	17,71 ₁₀	71,81 ₁₀
20	1213 ₁₀	2688 ₁₀	7845 ₁₀	89,8 ₁₀	79,8 ₁₀	69,9 ₁₀
21	6578 ₁₀	3751 ₁₀	1457 ₁₀	155,65 ₁₀	255,65 ₁₀	255,75 ₁₀
22	1472 ₁₀	1075 ₁₀	2354 ₁₀	325,6 ₁₀	225,6 ₁₀	425,8 ₁₀
23	8523 ₁₀	6267 ₁₀	3345 ₁₀	458,25 ₁₀	358,25 ₁₀	558,35 ₁₀
24	2147 ₁₀	2374 ₁₀	4123 ₁₀	99,625 ₁₀	89,625 ₁₀	919,725 ₁₀
25	9874 ₁₀	6521 ₁₀	5214 ₁₀	147,45 ₁₀	47,45 ₁₀	247,55 ₁₀
26	257 ₁₀	5382 ₁₀	6012 ₁₀	107,9 ₁₀	177,9 ₁₀	207,15 ₁₀
27	2547 ₁₀	4533 ₁₀	7129 ₁₀	717,65 ₁₀	617,65 ₁₀	617,75 ₁₀
28	9654 ₁₀	7894 ₁₀	8415 ₁₀	805,8 ₁₀	705,8 ₁₀	705,9 ₁₀
29	2475 ₁₀	2101 ₁₀	4752 ₁₀	47,45 ₁₀	37,45 ₁₀	87,35 ₁₀
30	2574 ₁₀	389 ₁₀	710 ₁₀	447,68 ₁₀	347,68 ₁₀	547,78 ₁₀

2-тапсырма.

Екілік санау жүйесіндегі берілген сандарды

2.1. сегіздік санау жүйесіне аударыңыз;

2.2. ондық санау жүйесіне аударыңыз;

2.3. он алтылық санау жүйесіне аударыңыз;

Ескерту: 1. бөлшек сандар үшін үтірден кейін жеті таңбаға дейін орындаңыз;

2. алынған нәтижелерді тексеріңіздер.

Нұсқа №	Бүтін сандар	Бөлшек сандар
1	101001111 ₂	1010010111, 001111 ₂
2	1011011101 ₂	1011010101,011101 ₂
3	1000011011 ₂	1010011001, 0011011 ₂
4	101011011001 ₂	10101011101, 1001 ₂
5	1000111011101 ₂	11001010111101, 1011101 ₂
6	100101011101 ₂	101101011101, 01011101 ₂
7	10000101010 ₂	10100101010, 010 ₂
8	1001111001 ₂	1101111001, 11001 ₂
9	100011010101 ₂	101011010101, 011101 ₂
10	10010101011101 ₂	11010101011101, 11101 ₂
11	100101011101 ₂	101101011101, 1101 ₂
12	1001010101 ₂	1011010101, 01 ₂
13	101001101011 ₂	1011011010111, 01011 ₂
14	100011010111 ₂	101011010111, 101 ₂
15	1000101010101 ₂	1100101010101, 01 ₂
16	101010011 ₂	1010110011, 11 ₂
17	10101010101 ₂	11101010101, 101010101 ₂
18	11010100101 ₂	101010101101, 0100101 ₂
19	11011110101 ₂	101010110101, 00101 ₂
20	11001100101001 ₂	101001110101001, 01001 ₂
21	101101001001 ₂	1101101001101, 001 ₂
22	10101101001 ₂	110101001001, 01001 ₂
23	101011010001 ₂	1001011010101, 1101001 ₂
24	101100010011 ₂	1101101011011, 0010011 ₂
25	110110101101 ₂	1110010101101, 1101101 ₂
26	1011010001 ₂	11011010001, 1010001 ₂
27	1100110011 ₂	11100110011, 10011 ₂
28	110111011 ₂	110111011, 11011 ₂
29	1010101101 ₂	1110101101, 1101 ₂
30	101001101010 ₂	110100101010, 110101 ₂

3-тапсырма.

Сегіздік санау жүйесіндегі берілген сандарды

3.1. екілік санау жүйесіне аударыңыз;

3.2. ондық санау жүйесіне аударыңыз;

3.3. он алтылық санау жүйесіне аударыңыз;

Ескерту: 1. бөлшек сандар үшін үтірден кейін жеті таңбаға дейін орындаңыз;

2. алынған нәтижелерді тексеріңіздер.

Нұсқа №	Бүтін сандар			Бөлшек сандар		
	а)	ә)	б)	в)	г)	д)
1	1701 ₈	555 ₈	1505 ₈	1510,205 ₈	510,25 ₈	5110,125 ₈
2	1507 ₈	633 ₈	1631 ₈	2215,07 ₈	215,7 ₈	115,72 ₈
3	1234 ₈	434 ₈	1434 ₈	4324,605 ₈	324,65 ₈	123,55 ₈
4	3214 ₈	2555 ₈	1550 ₈	3204,417 ₈	204,47 ₈	404,57 ₈
5	1477 ₈	7411 ₈	2401 ₈	5312,104 ₈	312,14 ₈	1312,24 ₈
6	7521 ₈	325 ₈	1325 ₈	6345,712 ₈	345,72 ₈	6144,62 ₈
7	3654 ₈	731 ₈	1711 ₈	7147,102 ₈	147,12 ₈	144,52 ₈
8	1651 ₈	115 ₈	1105 ₈	1107,401 ₈	107,41 ₈	117,31 ₈
9	1254 ₈	2105 ₈	3115 ₈	3245,1005 ₈	245,105 ₈	345,125 ₈
10	1476 ₈	576 ₈	1576 ₈	2326,5016 ₈	326,506 ₈	226,507 ₈
11	3654 ₈	231 ₈	2232 ₈	5116,3104 ₈	116,314 ₈	111,214 ₈
12	1202 ₈	2114 ₈	2113 ₈	4100,4517 ₈	100,457 ₈	108,451 ₈
13	1206 ₈	1051 ₈	2451 ₈	7204,1005 ₈	204,105 ₈	204,105 ₈
14	5204 ₈	2312 ₈	2702 ₈	6747,1512 ₈	747,152 ₈	147,162 ₈
15	5111 ₈	3011 ₈	5001 ₈	1546,1405 ₈	546,145 ₈	246,155 ₈
16	2170 ₈	1057 ₈	3057 ₈	2445,4512 ₈	445,452 ₈	4145,152 ₈
17	1526 ₈	256 ₈	1256 ₈	3247,6403 ₈	247,643 ₈	1237,243 ₈
18	1313 ₈	675 ₈	3475 ₈	4347,7514 ₈	347,754 ₈	1347,754 ₈
19	1414 ₈	574 ₈	2575 ₈	5447,6105 ₈	447,615 ₈	1447,615 ₈
20	1515 ₈	654 ₈	1754 ₈	6547,3711 ₈	547,371 ₈	1547,371 ₈
21	1617 ₈	2571 ₈	2570 ₈	7647,1504 ₈	647,154 ₈	1647,154 ₈
22	1265 ₈	1204 ₈	6204 ₈	1747,2315 ₈	147,235 ₈	1147,265 ₈
23	1301 ₈	514 ₈	1517 ₈	6247,1503 ₈	247,153 ₈	2147,143 ₈
24	2456 ₈	415 ₈	3515 ₈	51147,215 ₈	1147,25 ₈	11147,252 ₈
25	5211 ₈	317 ₈	2517 ₈	41047,304 ₈	1047,34 ₈	11047,342 ₈
26	6214 ₈	201 ₈	5205 ₈	32147,615 ₈	2147,65 ₈	2047,625 ₈
27	5714 ₈	107 ₈	4107 ₈	2556,112 ₈	556,12 ₈	5056,121 ₈
28	3256 ₈	1007 ₈	1107 ₈	1644,415 ₈	644,45 ₈	6404,145 ₈
29	1436 ₈	1001 ₈	1201 ₈	2435,614 ₈	435,64 ₈	4305,614 ₈
30	3333 ₈	4015 ₈	5015 ₈	4326,315 ₈	326,35 ₈	3026,305 ₈

4-тапсырма.

Он алтылық санау жүйесіндегі берілген сандарды

- 4.1. екілік санау жүйесіне аударыңыз;
- 4.2. сегіздік санау жүйесіне аударыңыз;
- 4.3. ондық санау жүйесіне аударыңыз;

Ескерту: 1. бөлшек сандар үшін үтірден кейін жеті таңбаға дейін орындаңыз;

2. алынған нәтижелерді тексеріңіздер.

Нұсқа №	Бүтін сандар			Бөлшек сандар		
	а)	ә)	б)	в)	г)	г)
1	B113 ₁₆	AB63 ₁₆	A123 ₁₆	5B47,125 ₁₆	1B47,1A5 ₁₆	2B47,15 ₁₆
2	A2C8 ₁₆	B2C4 ₁₆	92C8 ₁₆	3E54,256 ₁₆	2E54,B6 ₁₆	2E54,6 ₁₆
3	2E07 ₁₆	C2E417 ₁₆	1E429 ₁₆	3F54,087 ₁₆	32F54,7C ₁₆	12F54,7 ₁₆
4	EC56 ₁₆	DEC55 ₁₆	ACB6 ₁₆	4D5,708 ₁₆	4DA5,8D ₁₆	1DA5,8 ₁₆
5	D4E1 ₁₆	ED4E2 ₁₆	B4EF ₁₆	5C45,409 ₁₆	54B51,E9 ₁₆	1C4B51,9 ₁₆
6	3CE7 ₁₆	F3CE6 ₁₆	1CD7 ₁₆	5D27,115 ₁₆	6D17,1F5 ₁₆	4D127,15 ₁₆
7	F74C ₁₆	F74C45 ₁₆	B745 ₁₆	A155,905 ₁₆	7A25,25A ₁₆	A25,25 ₁₆
8	6CB3 ₁₆	E6CB2 ₁₆	7CD3 ₁₆	25B5,635 ₁₆	80B5,35B ₁₆	10B5,35 ₁₆
9	C1F7 ₁₆	DC2F2 ₁₆	B127 ₁₆	7D1F,305 ₁₆	9D0F,4C5 ₁₆	6D03F,45 ₁₆
10	C7D9 ₁₆	CB277 ₁₆	BA7E9	8DE4,95 ₁₆	FD5E,55D ₁₆	2D5E4,55 ₁₆
11	52E8 ₁₆	B52E9 ₁₆	A5C8 ₁₆	90D3,815 ₁₆	E0D3,65E ₁₆	10D33,65 ₁₆
12	E0B2 ₁₆	AE5B1 ₁₆	D08F2 ₁₆	3B47,775 ₁₆	D5E7,7F5 ₁₆	B54E7,75 ₁₆
13	F2C4 ₁₆	F21C7 ₁₆	E2B14 ₁₆	41B2,625 ₁₆	CB02,F25 ₁₆	2B02,125 ₁₆
14	C4F7 ₁₆	2C14F6 ₁₆	B147 ₁₆	5D22,515 ₁₆	BD22,5C5 ₁₆	2D22,55 ₁₆
15	ED34 ₁₆	3E2D5 ₁₆	1DB4 ₁₆	6A D5,44 ₁₆	A1D5,4B4 ₁₆	1AD5,44 ₁₆
16	1B11 ₁₆	1B6BF ₁₆	8D405 ₁₆	CF7,654 ₁₆	A4F8,6C1 ₁₆	E4F7,65 ₁₆
17	2AC7 ₁₆	2AC8E ₁₆	A39C6 ₁₆	DD5D,063 ₁₆	BD571,5B2 ₁₆	BD51,56 ₁₆
18	E417 ₁₆	32E41D ₁₆	B12F1 ₁₆	EA59C,022 ₁₆	CA596,6A5 ₁₆	4A591,625 ₁₆
19	6C151 ₁₆	4EC15C ₁₆	C1E407 ₁₆	FD4B,101 ₁₆	DDA45,1F7 ₁₆	1DA46,157 ₁₆
20	94E52 ₁₆	5D4EB ₁₆	D1747 ₁₆	AB2A,046 ₁₆	EB234,1E6 ₁₆	1B236,146 ₁₆
21	4CB3 ₁₆	63C4A ₁₆	AD81 ₁₆	BD049,057 ₁₆	FD043,0D5 ₁₆	7D042,05 ₁₆
22	1F745 ₁₆	774C4F ₁₆	9C9365 ₁₆	CA5D7,018 ₁₆	A50D2,0C5 ₁₆	4A5D2,025 ₁₆
23	3C12 ₁₆	86CB2E ₁₆	E77D7 ₁₆	DB157,029 ₁₆	FB581,1B5 ₁₆	5B585,125 ₁₆
24	D2F7 ₁₆	9C1FD ₁₆	4B465 ₁₆	D53,70A ₁₆	CD59,7A4 ₁₆	2D536,74 ₁₆
25	E2D ₁₆	AB7C ₁₆	DB24 ₁₆	FE6, 84B ₁₆	DE08,5F4 ₁₆	5E 07,584 ₁₆
26	52E7 ₁₆	B1E9B ₁₆	E8D14 ₁₆	A55,02C ₁₆	E154,9E2 ₁₆	2153,92 ₁₆
27	C0C ₁₆	CEB1A ₁₆	BC52 ₁₆	BE4,40D ₁₆	FE36,4D7 ₁₆	1E35,47 ₁₆
28	E2B3 ₁₆	DF1CF ₁₆	C10B24 ₁₆	C2D93,15E ₁₆	A2D846,5C6 ₁₆	12D946,56 ₁₆
29	C14F ₁₆	EC4F6E ₁₆	D1B45 ₁₆	DC22,16F ₁₆	BC18,6B7 ₁₆	1C19,67 ₁₆
30	AD4 ₁₆	FE25D ₁₆	F12B54 ₁₆	EB81,103A ₁₆	CB84,8A5 ₁₆	2B85,85 ₁₆

5-тапсырма.

Ондық бөлшектерді ондық санау жүйесінен екілік, сегіздік, он алтылық санау жүйелеріне (үірден кейін жеті таңбаға дейін) аударыңыздар.

Нұсқа №	Ондық санау жүйесіндегі ондық бөлшектер	Нұсқа	Ондық санау жүйесіндегі ондық бөлшектер	Нұсқа	Ондық санау жүйесіндегі ондық бөлшектер
1	0,285 ₁₀	11	0,435 ₁₀	21	0,045 ₁₀
2	0,295 ₁₀	12	0,445 ₁₀	22	0,135 ₁₀
3	0,275 ₁₀	13	0,455 ₁₀	23	0,215 ₁₀
4	0,265 ₁₀	14	0,465 ₁₀	24	0,315 ₁₀
5	0,255 ₁₀	15	0,475 ₁₀	25	0,485 ₁₀
6	0,245 ₁₀	16	0,585 ₁₀	26	0,885 ₁₀
7	0,235 ₁₀	17	0,495 ₁₀	27	0,645 ₁₀
8	0,125 ₁₀	18	0,375 ₁₀	28	0,755 ₁₀
9	0,415 ₁₀	19	0,495 ₁₀	29	0,865 ₁₀
10	0,425 ₁₀	20	0,155 ₁₀	30	0,975 ₁₀

6-тапсырма.

Екілік санау жүйесіндегі сандарды қосыңыздар, азайтыңыздар, көбейтіңіздер.

Нұсқа №	Қосу	Азайту	Көбейту
1	10111 ₂ +10011 ₂ =	10111 ₂ -111 ₂ =	1011 ₂ ×1011 ₂ =
2	111001 ₂ +1111 ₂ =	11001 ₂ -1111 ₂ =	11001 ₂ ×111 ₂ =
3	101010 ₂ +1101 ₂ =	101010 ₂ -1101 ₂ =	10110 ₂ ×101 ₂ =
4	110011 ₂ +101 ₂ =	110011 ₂ -101 ₂ =	11011 ₂ ×101 ₂ =
5	1111011 ₂ +11011 ₂ =	110111 ₂ -11011 ₂ =	11011 ₂ ×1011 ₂ =
6	1000111 ₂ +1101 ₂ =	101011 ₂ -1101 ₂ =	10011 ₂ ×1101 ₂ =
7	1101101 ₂ +11101 ₂ =	1100101 ₂ -11101 ₂ =	1111 ₂ ×1001 ₂ =
8	101011 ₂ +101101 ₂ =	101011 ₂ -10101 ₂ =	10111 ₂ ×10101 ₂ =
9	1111 ₂ +1110 ₂ =	101011 ₂ -11011 ₂ =	1101 ₂ ×1110 ₂ =
10	11110 ₂ +11101 ₂ =	111110 ₂ -11001 ₂ =	1010 ₂ ×1101 ₂ =
11	1011101 ₂ +10101 ₂ =	101111 ₂ -100101 ₂ =	1101 ₂ ×1011 ₂ =
12	1100101 ₂ +1111 ₂ =	1100101 ₂ -1011 ₂ =	10101 ₂ ×111 ₂ =
13	101011 ₂ +110001 ₂ =	111011 ₂ -11001 ₂ =	1011 ₂ ×1101 ₂ =
14	1101 ₂ +111010 ₂ =	110101 ₂ -11010 ₂ =	1101 ₂ ×111010 ₂ =
15	101101 ₂ +1001 ₂ =	101101 ₂ -1101 ₂ =	101101 ₂ ×1001 ₂ =
16	1100101 ₂ +1101 ₂ =	110101 ₂ -10101 ₂ =	110001 ₂ ×1101 ₂ =
17	101110 ₂ +11011 ₂ =	10110 ₂ -1011 ₂ =	10110 ₂ ×10011 ₂ =
18	101011 ₂ +11001 ₂ =	101000 ₂ -11011 ₂ =	1011 ₂ ×11001 ₂ =
19	101011 ₂ +11001 ₂ =	101010 ₂ -11001 ₂ =	10011 ₂ ×11001 ₂ =

20	$1010110+10011_2=$	$1010110_2-10011_2=$	$10110_2\times 10011_2=$
21	$110011_2+1011_2=$	$10001_2-1011_2=$	$1011_2\times 1011_2=$
22	$1110001_2+10101_2=$	$111001_2-10101_2=$	$11101_2\times 10101_2=$
23	$1011101_2+10101_2=$	$101100_2-10111_2=$	$10101_2\times 10101_2=$
24	$1011011_2+10111_2=$	$101001_2-1011_2=$	$10011_2\times 1011_2=$
25	$100011_2+111001_2=$	$101001_2-11011_2=$	$1011_2\times 1101_2=$
26	$100111_2+101011_2=$	$110100_2-10101_2=$	$10111_2\times 10101_2=$
27	$110011_2+101101_2=$	$110011_2-101101_2=$	$1011_2\times 10101_2=$
28	$10101011_2+1110_2=$	$10101011_2-1110_2=$	$11011_2\times 1110_2=$
29	$110101_2+10111_2=$	$110101_2-10111_2=$	$11101_2\times 10111_2=$
30	$1101101_2+11011_2=$	$100101_2-11011_2=$	$1101101_2\times 1111_2=$

7-тапсырма.

Сегіздік санау жүйесіндегі сандарды қосыңыздар, азайтыңыздар, көбейтіңіздер.

Нұсқа №	Қосу	Азайту	Көбейту
1	$123_8+247_8=$	$1203_8-247_8=$	$121_8\times 246_8=$
2	$321_8+254_8=$	$10321_8-254_8=$	$321_8\times 252_8=$
3	$1420_8+1254_8=$	$4420_8-757_8=$	$1425_8\times 755_8=$
4	$1256_8+145_8=$	$3250_8-145_8=$	$2250_8\times 146_8=$
5	$145_8+1451_8=$	$2415_8-1351_8=$	$2415_8\times 1352_8=$
6	$147_8+4127_8=$	$1745_8-1177_8=$	$5745_8\times 1174_8=$
7	$745_8+25_8=$	$745_8-265_8=$	$645_8\times 264_8=$
8	$73_8+105_8=$	$723_8-105_8=$	$523_8\times 104_8=$
9	$127_8+603_8=$	$1270_8-607_8=$	$3270_8\times 606_8=$
10	$712_8+254_8=$	$712_8-254_8=$	$412_8\times 253_8=$
11	$152_8+1033_8=$	$7252_8-1073_8=$	$5252_8\times 1075_8=$
12	$1052_8+2547_8=$	$1752_8-1547_8=$	$6752_8\times 1546_8=$
13	$2114_8+2102_8=$	$2114_8-1176_8=$	$3114_8\times 1174_8=$
14	$147_8+222_8=$	$5047_8-272_8=$	$2047_8\times 271_8=$
15	$1234_8+15_8=$	$6234_8-165_8=$	$2234_8\times 163_8=$
16	$1405_8+47_8=$	$4405_8-1447_8=$	$3405_8\times 1444_8=$
17	$356_8+451_8=$	$6356_8-451_8=$	$5356_8\times 455_8=$
18	$121_8+4501_8=$	$2201_8-1501_8=$	$6201_8\times 1502_8=$
19	$1407_8+146_8=$	$1407_8-146_8=$	$7407_8\times 143_8=$
20	$1247_8+1236_8=$	$3240_8-1236_8=$	$2240_8\times 1235_8=$
21	$11_8+7042_8=$	$5001_8-542_8=$	$5041_8\times 546_8=$
22	$2365_8+4502_8=$	$2365_8-1507_8=$	$3365_8\times 1507_8=$
23	$777_8+555_8=$	$711_8-555_8=$	$611_8\times 512_8=$
24	$4465_8+2536_8=$	$4465_8-2536_8=$	$465_8\times 2536_8=$
25	$1254_8+507_8=$	$1254_8-507_8=$	$1012_8\times 217_8=$

26	$3014_8+2153_8=$	$3014_8-2155_8=$	$2504_8\times 161_8=$
27	$1452_8+135_8=$	$1452_8-135_8=$	$2167_8\times 243_8=$
28	$1024_8+1246_8=$	$5724_8-1246_8=$	$3513_8\times 426_8=$
29	$1245_8+111_8=$	$7245_8-1117_8=$	$7010_8\times 152_8=$
30	$1254_8+245_8=$	$3254_8-245_8=$	$2115_8\times 543_8=$

8-тапсырма.

Он алтылық санау жүйесіндегі сандарды қосыңыздар, азайтыңыздар, көбейтіңіздер.

Нұсқа №	Қосу	Азайту	Көбейту
1	$A123_{16}+2B47_{16}=$	$B153_{16}-A049_{16}=$	$B53_{16}\times A49_{16}=$
2	$92C8_{16}+2E54_{16}=$	$D2C1_{16}-E54_{16}=$	$2C1_{16}\times B54_{16}=$
3	$1E49_{16}+12F54_{16}=$	$1FE0_{16}-1254_{16}=$	$F40_{16}\times 254_{16}=$
4	$ACB56_{16}+1DA5_{16}=$	$ECB56_{16}-1DA5_{16}=$	$EC56_{16}\times DA5_{16}=$
5	$B45F_{16}+4B51_{16}=$	$F4E5F_{16}-C4B52_{16}=$	$F4E_{16}\times C4B_{16}=$
6	$1C4D7_{16}+4D127_{16}=$	$C4D7_{16}-D127_{16}=$	$C4D7_{16}\times 4D1_{16}=$
7	$B745_{16}+A25_{16}=$	$B745_{16}-A28_{16}=$	$745_{16}\times A28_{16}=$
8	$7CD3_{16}+10B5_{16}=$	$7CD3_{16}-10B7_{16}=$	$CD3_{16}\times 107_{16}=$
9	$B127_{16}+6D03F_{16}=$	$BD27_{16}-603F_{16}=$	$D27_{16}\times 60F_{16}=$
10	$BA79_{16}+2DE4_{16}=$	$CA12_{16}-25E4_{16}=$	$71E2_{16}\times 1E4_{16}=$
11	$1AC8_{16}+1D33_{16}=$	$1A5C_{16}-D33_{16}=$	$A5C_{16}\times 133_{16}=$
12	$D8F2_{16}+2B54E7_{16}=$	$E05F2_{16}-2547_{16}=$	$EF2_{16}\times 2B7_{16}=$
13	$E2B14_{16}+21B02_{16}=$	$F2B14_{16}-2B02_{16}=$	$F24_{16}\times 1B8_{16}=$
14	$B147_{16}+2D22_{16}=$	$B147_{16}-2D22_{16}=$	$B147_{16}\times 253_{16}=$
15	$12B4_{16}+1DB5_{16}=$	$C23B4_{16}-1D85_{16}=$	$C234_{16}\times 1D8_{16}=$
16	$8D405_{16}+E4F7_{16}=$	$ED405_{16}-F4F7_{16}=$	$ED45_{16}\times FF7_{16}=$
17	$A39C6_{16}+B4D51_{16}=$	$B3FC6_{16}-BD51_{16}=$	$B36_{16}\times B054_{16}=$
18	$B12F1_{16}+4A591_{16}=$	$B17F1_{16}-4A507_{16}=$	$A11_{16}\times A57_{16}=$
19	$C407_{16}+1A46_{16}=$	$D107_{16}-1846_{16}=$	$DE07_{16}\times 846_{16}=$
20	$DB47_{16}+1B236_{16}=$	$9B47_{16}-1836_{16}=$	$B1B7_{16}-B283_{16}=$
21	$AD81_{16}+7D042_{16}=$	$A2E11_{16}-7D42_{16}=$	$ED1_{16}\times 7D5_{16}=$
22	$9C65_{16}+4AD2_{16}=$	$B365_{16}-40D2_{16}=$	$C365_{16}\times 4A3_{16}=$
23	$E7D7_{16}+5B585_{16}=$	$E78D7_{16}-5B5_{16}=$	$78D7_{16}\times 5B2_{16}=$
24	$4C65_{16}+2D36_{16}=$	$4C65_{16}-2436_{16}=$	$4B65_{16}\times 2D1_{16}=$
25	$D154_{16}+5R07_{16}=$	$D154_{16}-5067_{16}=$	$D1B4_{16}\times 5R6_{16}=$
26	$ED14_{16}+2153_{16}=$	$E3D14_{16}-293_{16}=$	$E0D1_{16}\times 219_{16}=$
27	$B152_{16}+1E35_{16}=$	$B1C2_{16}-1E86_{16}=$	$B152_{16}\times 1E3_{16}=$
28	$C124_{16}+146_{16}=$	$D124_{16}-1245_{16}=$	$B24_{16}\times 12D_{16}=$
29	$D145_{16}+1C19_{16}=$	$C145_{16}-1C17_{16}=$	$72B45_{16}\times 1C1_{16}=$
30	$F154_{16}+2B85_{16}=$	$F154_{16}-2B49_{16}=$	$12B54_{16}\times 2B4_{16}=$

Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі

1-тапсырма.

Ондық санау жүйесіндегі берілген сандарды

1.1. екілік санау жүйесіне аудару керек;

1.2. сегіздік санау жүйесіне аудару керек;

1.3. он алтылық санау жүйесіне аудару керек;

Ескерту: 1. бөлшек сандар үшін үтірден кейін жеті таңбаға дейін орындау керек;

2. алынған нәтижелерді тексеріңіздер.

1.1 а) 935_{10} ондық санын екілік санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

$935:2=467,$	қалдық 1;	↑
$467:2=233,$	қалдық 1;	
$233:2=116,$	қалдық 0;	
$116:2=58,$	қалдық 0;	
$58:2=29,$	қалдық 1;	
$29:2=14,$	қалдық 1;	
$14:2=7,$	қалдық 0;	
$7:2=3,$	қалдық 1;	
$3:2=1,$	қалдық 1;	

Алынған соңғы бөлінді 1 мәні 2-ден кіші, сондықтан осы цифрды ізделінді санның біріншісі ретінде, ал қалдықтарды соңғысынан бастап алғашқысына дейін осы цифрдың қасына тіркеп жазамыз:

Жауабы:

$$935_{10}=1110100111_2$$

Тексеру:

$$\begin{aligned} 110100111_2 &= 1*2^9 + 1*2^8 + 1*2^5 + 1*2^2 + 1*2^1 + 1*2^0 = \\ &= 512 + 256 + 128 + 32 + 4 + 2 + 1 = 935_{10} \end{aligned}$$

1.1 ә) $935,625_{10}$ санын екілік санау жүйесіне аудару талап етілсін (үтірден кейін жеті таңбаға дейін).

Шығарылуы:

935 санын алдыңғы мысалда қолданылған әдіспен 2-ге бөліп есептеп аламыз. Оның шешімі 1110100111_2 , ал бөлшек бөлігін ереже бойынша 2-ге көбейтеміз:

$0,625 * 2 = 1,25$	1	↓
$0,25 * 2 = 0,5$	0	
$0,5 * 2 = 1,0$	1	
$0 * 2 = 0$	0	

Жауабы:

$$935,625_{10} = 1110100111,101(0)_2.$$

Тексеру:

$$1110100111,101(0)_2 = 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-3} = \\ = 512 + 256 + 128 + 32 + 4 + 2 + 1 + 0,5 + 0,125 = 935,625_{10}$$

1.2 а) Ондық жүйедегі 935_{10} санын сегіздік санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{l|l} 935:8=116 & \text{қалдық } 7; \uparrow \\ 116:8=14 & \text{қалдық } 4; \uparrow \\ 14:8=1 & \text{қалдық } 6; \uparrow \end{array}$$

Алынған бөлінді 1 мәні 8-ден кіші.

Жауабы:

$$935_{10} = 1647_8$$

Тексеру.

$$1647_8 = 1 \cdot 8^3 + 6 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 512 + 384 + 32 + 7 = 935_{10}$$

1.2 ә) $935,6_{10}$ санын сегіздік санау жүйесіне аудару талап етілсін (үтірден кейін жеті таңбаға дейін).

Шығарылуы:

935 санын алдыңғы мысалда қолданылған әдіспен 8-ге бөліп есептеп аламыз, оның шешімі 1647_8 , ал бөлшек бөлігін ереже бойынша 8-ге көбейтеміз:

$$\begin{array}{l|l} 0,6 \cdot 8 = 4,8 & 4 \\ 0,8 \cdot 8 = 6,4 & 6 \\ 0,4 \cdot 8 = 3,2 & 3 \\ 0,2 \cdot 8 = 1,6 & 1 \\ 0,6 \cdot 8 = 4,8 & 4 \downarrow \end{array}$$

Жауабы:

$$935,6_{10} = 1647,4631463_8$$

Тексеру.

$$1647,4631463_8 = 1 \cdot 8^3 + 6 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 + \\ + 4 \cdot 8^{-1} + 6 \cdot 8^{-2} + 3 \cdot 8^{-3} + 1 \cdot 8^{-4} + 4 \cdot 8^{-5} + 6 \cdot 8^{-6} + 3 \cdot 8^{-7} \approx 935,6_{10}$$

1.3 а) Ондық жүйедегі 935_{10} санын он алтылық санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

Алдында қарастырылған мысалдар сияқты бұл жағдайда да берілген ондық санды бөлінді 16-дан кіші болғанша бөле береміз.

$$\begin{array}{r|l} 935:16=58 & \text{қалдық } 7; \\ 58:16=3 & \text{қалдық } 10 (A); \end{array} \uparrow$$

Алынған бөлінді 3 мәні 16-дан кіші.

Жауабы:

$$935_{10}=3A7_{16}$$

Тексеру:

$$3A7_{16} = 3 \cdot 16^2 + A \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0 = 768 + 160 + 7 = 935_{10}$$

1.3 ә) Ондық жүйедегі 935,425 бөлшек санын он алтылық санау жүйесіне аудару талап етілсін (үтірден кейін жеті таңбаға дейін).

Шығарылуы:

935 санын алдыңғы мысалда қолданылған әдіспен 16-ға бөліп есептеп аламыз, оның шешімі $3A7_{16}$, ал бөлшек бөлігін ереже бойынша 16-ға көбейтеміз:

$$\begin{array}{r|l} 0,425 * 16 = 6,8 & 6 \\ 0,8 * 16 = 12,8 & C \\ 0,8 * 16 = 12,8 & C \end{array} \downarrow$$

Жауабы:

$$935,425_{10}=3A7,6C(C)_{16}.$$

Тексеру:

$$3A7,6C(C)_{16}=3 \cdot 16^2 + A \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0 + 6 \cdot 16^{-1} + C \cdot 16^{-2} \approx 935,425_{10}$$

2-тапсырма.

Екілік санау жүйесіндегі берілген сандарды

- 2.1. сегіздік санау жүйесіне аудару керек;
- 2.2. ондық санау жүйесіне аудару керек;
- 2.3. он алтылық санау жүйесіне аудару керек;

Ескерту: 1. бөлшек сандар үшін үтірден кейін жеті таңбаға дейін орындау керек;

2. алынған нәтижелерді тексеріңіздер.

2.1 а) 1110100111_2 санын сегіздік санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

Берілген санды 3 цифрдан тұратындай соңынан бастап топтарға бөлеміз, жетіспеген топты нөлдермен толтырамыз (біздің мысалда басындағы 1 саны біреу болды, сондықтан оның алдына нөлдер жазамыз):

$$1110100111_2 = 1110100 \ 111_2 = 001110100 \ 111_2 = 1 \ 6 \ 4 \ 7_8$$

Жауабы:

$$1110100111_2 = 1647_8$$

Тексеру:

Алдымен сегіздік санау жүйесіндегі санды ондық санау жүйесіне, содан кейін екілік санау жүйесіне аударамыз.

$$1647_8 = 1 \cdot 8^3 + 6 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 512 + 384 + 32 + 7 = 935_{10}$$

935₁₀ санды екілік санау жүйесіне аудару керек.

935:2=467	қалдық 1	↑
467:2=233	қалдық 1	
233:2=116	қалдық 1	
116:2=58	қалдық 0	
58:2=29	қалдық 0	
29:2=14	қалдық 1	
14:2=7	қалдық 0	
7:2=3	қалдық 1	
3:2=1	қалдық 1	

$$1647_8 = 1110100111_2$$

2.1 ә) 1101011,0110011₂ санын сегіздік санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

Берілген санды 3 цифрдан тұратындай үтір белгісінен екі шетке қарай топтарға бөлеміз, жетіспеген топты нөлдермен толтырамыз:

$$1101011,0110011_2 = 001\ 101\ 011, 011\ 001\ 100_2 = 153,314_8$$

Жауабы:

$$1101011,0110011_2 = 153,314_8$$

Тексеру:

Алдымен сегіздік санау жүйесіндегі санды ондық санау жүйесіне, содан кейін екілік санау жүйесіне аударамыз.

$$153,314_8 = 1 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 3 \cdot 8^0 + 3 \cdot 8^{-1} + 1 \cdot 8^{-2} + 4 \cdot 8^{-3} = \\ = 64 + 40 + 3 + 0,375 + 0,015625 + 0,0078125 = 107,3987375_{10}$$

107,3987375₁₀ санды екілік санау жүйесіндегі санға аударамыз:

107:2=53	қалдық 1	↑
53:2=26	қалдық 1	
26:2=13	қалдық 0	
13:2=6	қалдық 1	
6:2=3	қалдық 0	
3:2=1	қалдық 1	
	қалдық 1	

Бөлшек бөлігін ереже бойынша 2-ге көбейтеміз:

0,3987375*2=0,796875	0	↓	
0,796875*2=1,59375	1		
0,59375*2=1,1875	1		
0,1875*2=0,375	0		
0,375*2=0,75	0		
0,75*2=1,5	1		
0,5*2=1,0	1		
	1		

$$153,314_8 = 107,3987375_{10} = 1101011,0110011_2$$

2.2 а) Екілік санау жүйесіндегі 1110100111 санын ондық жүйеге аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

1110100111 екілік саны үшін қосынды мына түрде болады:

$$1110100111_2 = 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0$$

Бұл қосынды ондық сан үшін жазылған қосындының ережесі бойынша жазылады. Берілген мысалда екілік сан он санды бүтін бөліктен тұрады. Сондықтан бүтін бөліктің үлкен цифры, яғни 1 саны $2^{10-1} = 2^9$ санына көбейтіледі, бүтін бөліктің 1-ге тең келесі саны, 2^8 санына көбейтіледі және т.с.с. Осы қосындыда ондық жүйенің ережесі бойынша арифметикалық операцияларды орындай отырып, 935 санын аламыз.

Осылайша, 1110100111_2 екілік саны 935 ондық санына сәйкес келеді, немесе $1110100111_2 = 935_{10}$

Жауабы:

$$1110100111_2 = 935_{10}$$

Тексеру:

935:2=467	қалдық 1	↑
467:2=233	қалдық 1	
233:2=116	қалдық 0	
116:2=58	қалдық 0	
58:2=29	қалдық 1	
29:2=14	қалдық 1	
14:2=7	қалдық 0	
7:2=3	қалдық 1	
3:2=1	қалдық 1	

$$935_{10} = 1110100111_2$$

2.2 ә) 101100101,01101₂ санын ондық жүйеге аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

Бөлшек сандарды ондық санау жүйесіне ауыстырғанда санның бөлшек бөліктерінің дәрежесі үтір белгісінен оңға қарай -1 ден бастап кішірейе береді де, жоғарыдағы мысалдағыдай есептеледі.

101100101,01101 екілік саны үшін қосынды мына түрде болады:

$$101100101,01101_2 = 1 \cdot 2^8 + 0 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 0 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3} + 0 \cdot 2^{-4} + 1 \cdot 2^{-5} = 357,40625_{10}$$

Жауабы:

$$101100101,01101_2 = 357,40625_{10}$$

Тексеру:

357:2=178	қалдық 1	↑
178:2= 89	қалдық 0	
89:2= 44	қалдық 1	
44:2=22	қалдық 0	
22:2=11	қалдық 0	
11:2=5	қалдық 1	
5:2=2	қалдық 1	
2:2=1	қалдық 0	

Бөлшек бөлігін ереже бойынша 2-ге көбейтеміз:

0,40625 ₁₀ *2=0,8125	0	↓
0,8125*2=1,625	1	
0,625*2=1,25	1	
0,25*2=0,5	0	
0,5*2=1,0	1	↓

$$357,40625_{10}=101100101,01101_2$$

2.3 а) 1110100111₂ санын он алтылық санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

Берілген санды 4 цифрдан тұратындай соңынан бастап топтарға бөлеміз, жетіспеген топты нөлдермен толтырамыз (біздің мысалда берілген санның басындағы 11 саны екі цифрдан тұрады, сондықтан оның алдына нөлдер жазамыз):

$$1110100111_2=11\ 1010\ 0111_2=0011\ 1010\ 0111_2=3\ A\ 7_{16}$$

Жауабы:

$$1110100111_2=3A7_{16}$$

Тексеру:

Алдымен он алтылық санау жүйесіндегі санды ондық санау жүйесіне, содан кейін екілік санау жүйесіне аударамыз.

$$3A7_{16}=3*16^2+A*16^1+7*16^0=768+160+7=935_{10}$$

935₁₀ санды екілік санау жүйесіндегі санға аударамыз:

935:2=467	қалдық 1	↑
467:2=233	қалдық 1	
233:2=116	қалдық 0	
116:2=58	қалдық 0	
58:2=29	қалдық 1	
29:2=14	қалдық 1	
14:2=7	қалдық 0	
7:2=3	қалдық 1	
3:2=1	қалдық 1	

$$3A7_{16}=935_{10}=1110100111_2$$

2.3 ә) $1100101101,11001101_2$ санын он алтылық санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

Берілген санды 4 цифрдан тұратындай үтір белгісінен екі шетке қарай топтарға бөлеміз, жетіспеген топты нолдермен толтырамыз.

$$1100101101,11001101_2 = 0011\ 0010\ 1101,1100\ 1101_2=32D, CD_{16}$$

Жауабы:

$$1100101101,11001101_2 = 32D, CD_{16}$$

Тексеру: Алдымен он алтылық санау жүйесіндегі санды ондық санау жүйесіне, содан кейін екілік санау жүйесіне аударамыз.

$$32D, CD_{16}=3*16^2+2*16^1+D*16^0+C*16^{-1}+D*16^{-2}= \\ =768+32+13+0,75+0,05078125=813,80078125_{10}$$

$813,92578125_{10}$ санды екілік санау жүйесіне аударамыз:

813:2= 406	қалдық 1	↑
406:2=203	қалдық 0	
203:2=101	қалдық 1	
101:2= 50	қалдық 1	
50:2=25	қалдық 0	
25:2=12	қалдық 1	
12:2=6	қалдық 0	
6:2=3	қалдық 0	
3:2=1	қалдық 1	

Бөлшек бөлігін ереже бойынша 2-ге көбейтеміз:

0,80078125*2=1,6015625	1	↓
0,6015625*2=1,203125	1	
0,203125*2=0,40625	0	
0,40625*2=0,8125	0	
0,8125*2=1,625	1	
0,625*2=1,25	1	
0,25*2=0,5	0	
0,5*2=1,0	1	

$$32D, CD_{16}=813,80078125_{10}=1100101101,11001101_2$$

3-тапсырма.

Сегіздік санау жүйесіндегі берілген сандарды

- 3.1. екілік санау жүйесіне аудару керек;
- 3.2. ондық санау жүйесіне аудару керек;
- 3.3. он алтылық санау жүйесіне аудару керек;

Ескерту: 1. бөлшек сандар үшін үтірден кейін жеті таңбаға дейін орындау керек;

2. алынған нәтижелерді тексеріңіздер.

3.1 а) 1647_8 сегіздік санын екілік санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

1-кесте бойынша

1 саны 001 санымен;

6 саны 110 санымен;

4 саны 100 санымен;

7 саны 111 санымен алмастырылып, нәтижесінде

$$001\ 110\ 100\ 111_2$$

санын аламыз. Бастапқы нөлдер санның мағынасына әсер етпейтіндіктен жазбай тастап кетеміз.

Жауабы:

$$1647_8 = 1110100111_2$$

Тексеру:

$$\begin{aligned} 1110100111_2 &= 1 \cdot 2^9 + 1 \cdot 2^8 + 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = \\ &= 512 + 256 + 128 + 32 + 4 + 2 + 1 = 935_{10} \end{aligned}$$

935_{10} санды сегіздік санау жүйесіне аударамыз:

$$\begin{array}{l|l} 935:8=116 & \text{қалдық } 7 \quad \uparrow \\ 116:8=14 & \text{қалдық } 4 \\ 14:8=1 & \text{қалдық } 6 \end{array}$$

$$1110100111_2 = 935_{10} = 1647_8$$

3.1 ә) $2345,125_8$ сегіздік санын екілік санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

1-кесте бойынша

2 саны 010 санымен;

3 саны 011 санымен;

4 саны 100 санымен;

5 саны 111 санымен ;

1 саны 001 санымен;

2 саны 010 санымен;

5 саны 111 санымен алмастырылып, нәтижесінде

$$010\ 011\ 100\ 111, 001\ 010\ 111_2$$

санын аламыз. Бастапқы нөл санның мағынасына әсер етпейтіндіктен жазбай тастап кетеміз.

Жауабы:

$$2347,127_8 = 010\ 011\ 100\ 111, 001\ 010\ 111_2.$$

Тексеру: Алдымен екілік санау жүйесіндегі санды ондық санау жүйесіне, содан кейін сегіздік санау жүйесіне аударамыз.

$$010\ 011\ 100\ 111, 001\ 010\ 111_2 =$$

$$=1 \cdot 2^{10} + 1 \cdot 2^7 + 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-5} + 1 \cdot 2^{-7} + 1 \cdot 2^{-8} + 1 \cdot 2^{-9} = 1024 + 128 + 64 + 32 + 4 + 2 + 1 + 0,125 + 0,03125 + 0,0078125 + 0,00390625 + 0,001953125 = 1255,169921875_{10}.$$

$$\begin{array}{l|l} 1255:8=156 & \text{қалдық } 7 \uparrow \\ 156:8=19 & \text{қалдық } 4 \uparrow \\ 19:8=2 & \text{қалдық } 3 \uparrow \end{array}$$

Бөлшек бөлігін ереже бойынша 8-ге көбейтеміз:

$$\begin{array}{l|l} 0,169921875 \cdot 8 = 1,359375 & 1 \downarrow \\ 0,359375 \cdot 8 = 2,875 & 2 \downarrow \\ 0,875 \cdot 8 = 7,0 & 7 \downarrow \end{array}$$

$$10\ 011\ 100\ 111,001\ 010\ 111_2 = 1255,169921875_{10} = 2347,127_8$$

3.2 а) 1647_8 сегіздік санын ондық санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

Алдымен осы сан үшін қосындыны жазып, жазылған қосындыны ондық санау жүйесінің ережелерін пайдаланып, есептеу жүргіземіз:

$$1647_8 = 1 \cdot 8^3 + 6 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 1 \cdot 512 + 6 \cdot 64 + 4 \cdot 8 + 7 \cdot 1 = 512 + 384 + 32 + 7 = 935_{10}$$

Бұл қосынды ондық сан үшін жазылған қосындының ережесі бойынша жазылды. Берілген мысалда сегіздік сан төрт санды бүтін бөліктен тұрады. Сондықтан бүтін бөліктің үлкен цифры, яғни бірі $8^{4-1} = 8^3$ санына көбейтіледі, бүтін бөліктің 6-ға тең келесі саны, 8^2 санына көбейтіледі және т.с.с., көбейтіледі. Осы қосындыға ондық жүйенің ережесі бойынша арифметикалық операцияларды орындай отырып, 935 санын аламыз.

Осылайша, 1647_8 сегіздік саны 935_{10} ондық санына сәйкес келеді.

Жауабы:

$$1647_8 = 935_{10}$$

Тексеру:

$$\begin{array}{l|l} 935:8=116 & \text{қалдық } 7 \uparrow \\ 116:8=14 & \text{қалдық } 4 \uparrow \\ 14:8=1 & \text{қалдық } 6 \uparrow \end{array}$$

$$935_{10} = 1647_8$$

3.2 ә) $7144,325_8$ сегіздік санын ондық санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы. Алдымен осы сан үшін қосындыны жазамыз мұнда санның бөлшек бөлігінің дәрежесін үтірден оңға қарай -1 ден бастап азайтып ала береміз, жазылған қосындыны ондық санау жүйесінің ережелерін пайдаланып есептеу жүргіземіз:

$$7144,325_8 = 7 \cdot 8^3 + 1 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 4 \cdot 8^0 + 3 \cdot 8^{-1} + 2 \cdot 8^{-2} + 5 \cdot 8^{-3} = 7 \cdot 512 + 1 \cdot 64 + 4 \cdot 8 + 4 \cdot 1 + 3 \cdot 0,125 + 2 \cdot 0,015625 + 5 \cdot 0,001953125 = 3684,416015625_{10}$$

Жауабы:

$$7144,325_8 = 3684,416015625_{10}$$

Тексеру: $3684,416015625_{10}$ санының бүтін бөлігін сегізге бөлеміз:

$$\begin{array}{l|l} 3684:8=460 & \text{қалдық 4} \uparrow \\ 460:8=57 & \text{қалдық 4} \uparrow \\ 57:8=7 & \text{қалдық 1} \uparrow \end{array}$$

Бөлшек бөлігін ереже бойынша 8-ге көбейтеміз:

$$\begin{array}{l|l} 0,416015625*8=3,328125 & 3 \downarrow \\ 0,328125*8=2,625 & 2 \downarrow \\ 0,625*8=5,0 & 5 \downarrow \end{array}$$

$$3684,366015625_{10} = 7144,325_8$$

3.3 а) 1647_8 сегіздік санын он алтылық жүйеге ауыстыру талап етілсін.

Шығарылуы:

Берілген 1647_8 санын алдымен екілік жүйеге аударамыз, ол үшін

3.1 а)-мысалдың нәтижесін пайдаланамыз:

$$1647_8 = 1110100111_2$$

Алынған 1110100111_2 санын төрттік топқа бөліп, 1-кестенің көмегімен сәйкес он алтылық санау жүйесінің мәндерін жазамыз:

$$1110100111_2 = 11 \ 1010 \ 0111 = 0011 \ 1010 \ 0111 = 3 \ A \ 7 = 3A7_{16}$$

Жауабы:

$$1110100111_2 = 3A7_{16}$$

Тексеру: Алдымен он алтылық санау жүйесіндегі санды ондық санау жүйесіне, содан кейін сегіздік санау жүйесіне аударамыз.

$$3A7_{16} = 3*16^2 + A*16^1 + 7*16^0 = 768 + 160 + 7 = 935_{10}$$

$$935:8 = 116 \text{ қалдық } 7$$

$$116:8 = 14 \text{ қалдық } 4$$

$$14:8 = 1 \text{ қалдық } 6$$

$$3A7_{16} = 935_{10} = 1647_8$$

3.3 ә) $2175,516_8$ сегіздік санын он алтылық жүйеге аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

Берілген $2175,516_8$ санын алдымен екілік жүйесіне (1-кестені пайдаланамыз) аударамыз:

$$2175,516_8 = 010001111101,101001110_2$$

Алынған $010001111101,101001110_2$ санын үтірден екі шетке қарай төрттік топқа бөліп, 1-кестенің көмегімен сәйкес он алтылық санау жүйесінің мәндерін жазамыз:

$$010001111101,101001110_2 = 0100 \ 0111 \ 1101,1010 \ 0111 = 4 \ 7 \ D, \ A \ 7_{16}$$

Жауабы:

$$010001111101,101001110_2 = 47D,A7_{16}$$

Тексеру: $47D, A7_{16}$ санын алдымен ондық жүйесіне аударамыз:
 $47D, A7_{16} = 4 \cdot 16^2 + 7 \cdot 16^1 + D \cdot 16^0 + A \cdot 16^{-1} + 7 \cdot 16^{-2} = 1024 + 112 + 13 + 0,625 + 0,02734375 = 1149,65234375_{10}$

$1149,65234375_{10}$ санын екілік санау жүйесіне аударамыз:

$1149:2=574$	қалдық 1	↑
$574:2=287$	қалдық 0	
$287:2=143$	қалдық 1	
$143:2=71$	қалдық 1	
$71:2=35$	қалдық 1	
$35:2=17$	қалдық 1	
$17:2=8$	қалдық 1	
$8:2=4$	қалдық 0	
$4:2=2$	қалдық 0	
$2:2=1$	қалдық 0	↓

Бөлшек бөлігін ереже бойынша 2-ге көбейтеміз:

$0,65234375 \cdot 2 = 1,3046875$	1	↓
$0,3046875 \cdot 2 = 0,609375$	0	
$0,609375 \cdot 2 = 1,21875$	1	
$0,21875 \cdot 2 = 0,4375$	0	
$0,4375 \cdot 2 = 0,875$	0	
$0,875 \cdot 2 = 1,75$	1	
$0,75 \cdot 2 = 1,5$	1	
$0,5 \cdot 2 = 1,0$	1	

$$47D, A7_{16} = 1149,65234375_{10} = 10001111101,10100111_2$$

4-тапсырма.

Он алтылық санау жүйесіндегі берілген сандарды

- 4.1. екілік санау жүйесіне аудару керек;
- 4.2. сегіздік санау жүйесіне аудару керек;
- 4.3. ондық санау жүйесіне аудару керек;

Ескерту: 1. бөлшек сандар үшін үтірден кейін жеті таңбаға дейін орындау керек;

2. алынған нәтижелерді тексеріңіздер.

4.1 а) $3A7$ он алтылық санын екілік санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

1-кесте бойынша

3 саны 11 (0011) санымен;

A саны 1010 санымен;

7 саны 111 (0111) санымен алмастырылып, нәтижесінде

$16A7_8 = 001\ 110\ 100\ 111_2$ санын аламыз.

Жауабы:

$$3A7_{16}=0011\ 1010\ 0111_2$$

Тексеру: Алдымен екілік санау жүйесіндегі санды ондық санау жүйесіне, содан кейін он алтылық санау жүйесіне аударамыз.

$$1110100111_2=1*2^9+1*2^8+1*2^7+1*2^5+1*2^2+1*2^1+1*2^0 = \\ =512+256+128+32+4+2+1=935_{10}$$

935₁₀ санды он алтылық санау жүйесіне аударамыз:

$$\begin{array}{l|l} 935:16=58 & \text{қалдық } 7; \\ 58:16=3 & \text{қалдық } 10(A); \end{array} \uparrow \\ 1110100111_2=935_{10}=3A7_{16}$$

4.1 а) АВ₁, АЗ₁₆ он алтылық санын екілік санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

1-кесте бойынша

А саны 1010 санымен;

В саны 1011 санымен

1 саны 0001 санымен;

А саны 1010 санымен;

3 саны 0011 санымен алмастырылып, нәтижесінде

АВ₁, АЗ₁₆=1010 1011 0001, 1010 0011₂ санын аламыз.

Жауабы:

$$AB_1, AZ_{16}=1010\ 1011\ 0001, 1010\ 0011_2$$

Тексеру: Алдымен екілік санау жүйесіндегі санды ондық санау жүйесіне, содан кейін он алтылық санау жүйесіне аударамыз.

$$1010\ 1011\ 0001, 1010\ 0011_2 = 1*2^{11}+1*2^9+1*2^7+1*2^5+1*2^4+1*2^0 + \\ +1*2^{-1}+1*2^{-3}+1*2^{-7}+1*2^{-8} = 2048+512+128+32+16+ \\ +1+0,5+0,125+0,0078125+0,00390625 = 2737,63671875_{10}$$

$$\begin{array}{l|l} 2737:16=171 & \text{қалдық } 1 \\ 171:16=10(A) & \text{қалдық } 11(B) \end{array} \uparrow$$

Бөлшек бөлігін ереже бойынша 16-ға көбейтеміз:

$$\begin{array}{l|l} 0,63671875*16=10,1875 & 10(A) \\ 0,1875*16=3,0 & 3 \end{array} \downarrow$$

$$1010\ 1011\ 0001, 1010\ 0011_2 = AB_1, AZ_{16}$$

4.2 а) 3А7₁₆ он алтылық санын сегіздік санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

Берілген 3А7₁₆ санын алдымен екілік жүйеге аударамыз, ол үшін 10.1-тапсырманың нәтижесін пайдаланамыз:

$$3A7_{16}=0011\ 1010\ 0111_2$$

Алынған 1110100111_2 санын үштік топқа (сегіздік санау жүйесіне көшу талап етілгендіктен) бөліп, 1-кестенің көмегімен сәйкес сегіздік санау жүйесінің мәндерін жазамыз:

$$3A7_{16} = 1110100111_2 = 1\ 110\ 100\ 111 = 001\ 110\ 100\ 111 = 1\ 4\ 6\ 7 = 1467_8$$

Жауабы:

$$3A7_{16} = 1467_8$$

Тексеру: Алдымен екілік санау жүйесіндегі санды ондық санау жүйесіне, содан кейін он алтылық санау жүйесіне аударамыз.

$$1647_8 = 1 \cdot 8^3 + 6 \cdot 8^2 + 4 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 = 1 \cdot 512 + 6 \cdot 64 + 4 \cdot 8 + 7 \cdot 1 = 512 + 384 + 32 + 7 = 935_{10}$$

935_{10} санды он алтылық санау жүйесіне аударамыз:

$$935 : 16 = 58 \quad | \quad \text{қалдық } 7 \quad \uparrow$$

$$58 : 16 = 3 \quad | \quad \text{қалдық } 10(A) \quad \uparrow$$

$$1647_8 = 935_{10} = 3A7_{16}$$

4.2 ә) $AF,1F_{16}$ он алтылық санын сегіздік санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

Берілген $AF,1F_{16}$ санын алдымен екілік жүйеге аударамыз:

$$AF,1F_{16} = 1010\ 1111,0001\ 1111_2$$

Алынған $1010\ 1111,0001\ 1111_2$ санын үтірден екі шетке қарай үштік топқа (сегіздік санау жүйесіне көшу талап етілгендіктен) бөліп, 1-кестенің көмегімен сәйкес сегіздік санау жүйесінің мәндерін жазамыз:

$$AF,1F_{16} = 010\ 101\ 111,000\ 111\ 110_2 = 257,076_8$$

Жауабы:

$$AF,1F_{16} = 257,076_8$$

Тексеру: Алдымен сегіздік санау жүйесіндегі санды ондық санау жүйесіне, содан кейін он алтылық санау жүйесіне аударамыз.

$$257,076_8 = 2 \cdot 8^2 + 5 \cdot 8^1 + 7 \cdot 8^0 + 7 \cdot 8^{-2} + 6 \cdot 8^{-3} = 128 + 40 + 7 +$$

$$+ 0,109375 + 0,01171875 = 175,12109375_{10}$$

$$175 : 16 = 10(A) \quad | \quad \text{қалдық } 15(F) \quad \uparrow$$

Бөлшек бөлігін ереже бойынша 16-ға көбейтеміз:

$$0,12109375 \cdot 16 = 1,9375 \quad | \quad 1 \quad \downarrow$$

$$0,9375 \cdot 16 = 15,0 \quad | \quad 15(F) \quad \downarrow$$

$$257,076_8 = 175,12109375_{10} = AF,1F_{16}$$

4.3 а) $3A7_{16}$ санын ондық санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

$3A7$ санын қосынды түрінде жазайық:

$$3A7_{16} = 3 \cdot 16^2 + A \cdot 16^1 + 7 \cdot 16^0 = 3 \cdot 256 + 10 \cdot 16 + 7 \cdot 1 = 768 + 160 + 7 = 935_{10}$$

Жауабы:

$$3A7_{16} = 935_{10}$$

Тексеру:

$$\begin{array}{l|l} 935:16=58 & \text{қалдық } 7 \\ 58:16=3 & \text{қалдық } 10(A) \end{array} \quad \uparrow$$
$$935_{10}=3A7_{16}$$

4.3 ә) $5A1,1B_{16}$ санын ондық санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

$5A1,1B_{16}$ санын қосынды түрінде жазайық:

$$5A1,1B_{16} = 5 \cdot 16^2 + A \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^0 + 1 \cdot 16^{-1} + 11 \cdot 16^{-2} =$$
$$= 5 \cdot 256 + 10 \cdot 16 + 1 \cdot 1 + 0,0625 + 0,04296875 = 768 + 160 + 7 = 1441,10546875_{10}$$

Жауабы:

$$5A1,1B_{16} = 1441,10546875_{10}$$

Тексеру:

$$\begin{array}{l|l} 1441:16=90 & \text{қалдық } 1 \\ 90:16=5 & \text{қалдық } 10(A) \end{array} \quad \uparrow$$

Бөлшек бөлігін ереже бойынша 16-ға көбейтеміз:

$$\begin{array}{l|l} 0,10546875 \cdot 16 = 1,6875 & 1 \\ 0,6875 \cdot 16 = 11,0 & 11(B) \end{array} \quad \downarrow$$
$$1441,10546875_{10} = 5A1,1B_{16}$$

5-тапсырма.

Ондық бөлшектерді ондық санау жүйесінен екілік, сегіздік, он алтылық санау жүйелеріне (үтірден кейін жеті таңбаға дейін) ауыстыру керек;

5.1. $0,225_{10}$ санын ондық санау жүйесінен екілік санау жүйесіне аудару талап етілсін, үтірден кейін жеті таңбаға дейін.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{l|l} 0,225 \cdot 2 = 0,45 & 0 \\ 0,45 \cdot 2 = 0,9 & 0 \\ 0,9 \cdot 2 = 1,8 & 1 \\ 0,8 \cdot 2 = 1,6 & 1 \\ 0,6 \cdot 2 = 1,2 & 1 \\ 0,2 \cdot 2 = 0,4 & 0 \\ 0,4 \cdot 2 = 0,8 & 0 \end{array} \quad \downarrow$$

Жауабы:

$$0,225_{10} = 0,0011100_2$$

5.2 $0,56_{10}$ санын ондық санау жүйесінен сегіздік санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{r|l}
 0,56 * 8 = 4,48 & 4 \\
 0,48 * 8 = 3,84 & 3 \\
 0,84 * 8 = 6,72 & 6 \\
 0,72 * 8 = 5,76 & 5 \\
 0,76 * 8 = 6,08 & 6 \\
 0,08 * 8 = 0,48 & 0 \\
 0,48 * 8 = 3,84 & 3 \downarrow
 \end{array}$$

Жауабы:

$$0,56_{10} = 0,4365603_8$$

5.3. $0,0125_{10}$ санын ондық санау жүйесінен он алтылық санау жүйесіне аудару талап етілсін.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{r|l}
 0,0125 * 16 = 0,2 & 0 \\
 0,2 * 16 = 3,2 & 3 \\
 0,2 * 16 = 3,2 & 3 \downarrow
 \end{array}$$

Жауабы:

$$0,0125_{10} = 0,33(3)_{16}$$

6-тапсырма.

Екілік санау жүйесіндегі сандарды қосыңыздар, азайтыңыздар, көбейтіңіздер.

6.1. $X=1001_2; Y=101_2$; $X+Y$ -ті есептеу керек.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{rcccc}
 & & & & \rightarrow \text{Бір разрядтың берілуі} \\
 & & & & \uparrow \\
 & & & & 1 \\
 1 & 0 & 0 & 1 & \\
 + & & 1 & 0 & 1 \\
 \hline
 1 & 1 & 1 & 0 &
 \end{array}$$

Жауабы:

$$1001_2 + 101_2 = 1110.$$

6.2. $X=10010_2; Y=101_2$; $X-Y$ -ті есептеу керек.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{rcccc}
 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\
 - & & 1 & 0 & 1 \\
 \hline
 0 & 1 & 1 & 0 & 1
 \end{array}$$

Жауабы:

$$10010_2 - 101_2 = 1101 \text{ болады.}$$

6.3. $X=1011_2$; $Y=101_2$; $X \times Y$ -ті есептеу керек.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{r} 1 1 1 \\ \times 1 0 1 \\ \hline 1 1 1 \\ 1 0 1 \\ \hline 1 1 0 1 1 1 \end{array}$$

Жауабы:

$$1011_2 \times 101_2 = 110111.$$

7-тапсырма.

Сегіздік санау жүйесіндегі сандарды қосыңыздар, азайтыңыздар, көбейтіңіздер.

7.1. $7263_8 + 1276_8$ амалын орындау керек.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{r} 7 6 3 \\ + 1 7 6 \\ \hline 1 0 5 6 1 \end{array}$$

Жауабы:

$$7263_8 + 1276_8 = 10561_8.$$

7.2. $7153,217_8 - 2267,145_8$ сандарының айырмасын табу керек.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{r} 1 3, 2 1 7 \\ - 2 6 7, 1 4 5 \\ \hline 4 6 4, 0 5 2 \end{array}$$

Жауабы:

$$7153,217_8 - 2267,145_8 = 4664,052.$$

7.3. $57_8 \times 26_8$ сандарын көбейту керек.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{r} 7 \\ \times 6 \\ \hline 3 2 \\ + 3 6 \\ \hline 0 1 2 \end{array}$$

Жауабы:

$$57_8 \times 26_8 = 2012_8.$$

8-тапсырма.

Он алтылық санау жүйесіндегі сандарды қосыңыздар, азайтыңыздар, көбейтіңіздер.

8.1. $B4F1_{16} + 2A58_{16}$ сандарын қосу керек.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{r} B \ 4 \ F \ 1 \\ + \ 2 \ A \ 5 \ 8 \\ \hline D \ F \ 4 \ 9 \end{array}$$

Жауабы:

$$B4F1_{16} + 2A58_{16} = DF49_{16}.$$

8.2. $F154A4_{16} - 5401FE_{16}$ сандарын азайту керек.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{r} F \ 1 \ 5 \ 4 \ A \ 4 \\ - \ 5 \ 4 \ 0 \ 1 \ F \ E \\ \hline 9 \ D \ 5 \ 2 \ A \ 6 \end{array}$$

Жауабы:

$$F154A4_{16} - 5401FE_{16} = 9D52A6_{16}.$$

8.3. $A7_{16} \times B6_{16}$ сандарын көбейту керек.

Шығарылуы:

$$\begin{array}{r} A \ 7 \\ \times \ B \ 6 \\ \hline 3 \ E \ A \\ + \ 7 \ 2 \ D \\ \hline 7 \ 6 \ B \ A \end{array}$$

Жауабы:

$$A7_{16} \times B6_{16} = 76BA_{16}.$$

Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары

1. Санау жүйесі дегеніміз не?
2. Санау жүйелерінің түрлерін айтыңыз. Сипаттама беріңіз.
3. Санау жүйелерінің арасындағы байланыс.
4. Екілік, сегіздік, ондық, он алтылық санау жүйелеріне сипаттама беріңіз.
5. Бүтін сандарды бір санау жүйесінен басқа санау жүйелеріне ауыстыру алгоритмін беріңіз.
6. Бөлшек сандарды бір санау жүйесінен басқа санау жүйелеріне ауыстыру алгоритмін беріңіз.
7. Екілік санау жүйесіндегі сандарға қолданылатын амалдар мен олардың орындалу ережелері.
8. Сегіздік санау жүйесіндегі сандарға қолданылатын амалдар мен олардың орындалу ережелері.
9. Он алтылық санау жүйесіндегі сандарға қолданылатын амалдар мен олардың орындалу ережелері.
10. Екілік, сегіздік, он алтылық санау жүйелерінде теріс сандарға амалдар қолданыла ма?

II-ТАРАУ. БУЛЬДІК АЛГЕБРА

Жұмыс мақсаты

Буль алгебрасының негізін меңгеру.

Жұмыстың мәселелері

Сабақты өту нәтижесінде студент:

- негізгі ұғымдардың (қарапайым және күрделі айтылымдар, логикалық операциялар, логикалық өрнектер, логикалық функция) анықтамаларын;
- логикалық операциялардың орындалу ретін (приоритет);
- ақиқаттық кестелерді құру алгоритмін;
- базалық логикалық элементтердің сұлбасын;
- логика заңдары мен логикалық өрнектерді түрлендіру ережелерін;
- логикалық өрнектерді ықшамдау үшін логика заңдарын қолданаудың;
- ақиқаттық кестені тұрғызуды;
- күрделі өрнектердің логикалық сұлбаларын тұрғызуды білуі тиіс.

Жалпы теориялық мәліметтер

2.1. Буль алгебрасының негізгі ұғымдары

Айтылымдарға қолданылатын логикалық операцияларды қарастыратын буль (логика) алгебрасы компьютердің логикалық негізі болып табылады.

Буль (логика) алгебрасы – бұл айтылымдарды оқитын, логикалық өрнектер мен логикалық операцияларды қарастыратын математика бөлімі.

Логикалық айтылымдар – болымдылық түрде гипотенузаны ұсынатын, ақиқат немесе жалған деп бірімәнді айтуға болатындай хабарлы сөйлем (1-мысал). Айтылымдардың қарапайым (элементарлық) немесе күрделі (құрама) түрлері кездеседі.

1-мысал. «7 – қарапайым сан» сөйлемі ақиқат болғандықтан, айтылым болып табылады.

Кез келген сөйлем логикалық айтылым бола бермейді (2-мысал).

Сұраулы сөйлем айтылым болмайды.

2-мысал. «Көшеде жүріп қайтайық» сөйлемі айтылым болмайды.

Айтылымдық форма – бұл тіке немесе жанама мағынада кем дегенде бір айнымалыны қамтитын және барлық айнымалылар өздерінің мәндерімен алмастырылғанда айтылым болатын хабарлы сөйлем (3-мысал).

3-мысал. « $x+3>10$ » - айтылымдық форма болып табылады, $x>7$ мәндерінде ақиқат, басқа мәндерде жалған болады.

Логика алгебрасы тек қана бір тұрғыдан – ол ақиқат немесе жалған болуына байланысты кез келген айтылымды қарастырады. «Және»,

«немесе» «емес», «егер ... онда» және т.б. сөздері мен сөз тіркестерінің көмегімен бар айтылымдардан жаңа айтылымдарды құруға болады. Осындай сөздер мен сөз тіркестері *логикалық байлам* деп аталады.

Логикалық байламдардың көмегімен басқа айтылымдардан алынған айтылымдар *күрделі* (құрама) *айтылым* деп аталады. Күрделі болмайтын айтылымдар *қарапайым* (элементарлық) *айтылым* деп аталады (4-мысал).

4-мысал. «2 саны 12 санына бөлінеді» айтылымы – қарапайым айтылым, «2 саны 12 санына бөлінеді және 4 саны 12 санына бөлінеді» - күрделі айтылым, ол екі қарапайым айтылымы мен «және» логикалық байламының көмегімен құрылған.

Логикалық айтылымдармен жұмыс істеу үшін оларды негізінен латын алфавитінің бас әріптерімен белгілейді (5-мысал).

5-мысал. «2 саны 12 санына бөлінеді» қарапайым айтылымын А арқылы, «4 саны 12 санына бөлінеді» қарапайым айтылымын В арқылы белгілейік. Сонда 4-мысалдағы күрделі айтылымды «А және В» арқылы жазуға болады. Бұл жерде «және» - логикалық байлам. А, В – тек қана сәйкес «1» және «0» арқылы белгіленетін «ақиқат» немесе «жалған» мәндерін қабылдайтын логикалық айнымалылар.

2.2. Логикалық операциялар

Әрбір логикалық байлам логикалық айтылымдарға қолданатын операция ретінде қарастырылады да, өзінің атауы мен белгіленуі болады (1-кесте).

1-кесте. Негізгі логикалық операциялар

Операцияның белгіленуі	Оқылуы	Операцияның аталуы	Балама белгіленуі
–	ЕМЕС	Терістеу (инверсия)	Үстінен сызықша
∧	ЖӘНЕ	Конъюнкция (логикалық көбейту)	&
∨	НЕМЕСЕ	Дизъюнкция (логикалық қосу)	+
→	Егер ... онда	Импликация	⊃
↔	Сонда тек қана сонда (... болғанда ғана)	Эквиваленттілік	~
XOR	Не ... не	Шығару НЕМЕСЕ (2 модулі бойынша қосу)	⊕

Инверсия. A айтылымы жалған болған жағдайда ғана ақиқат, және ақиқат болған кезде ғана жалған болатын жаңа C айтылымы *инверсия* (терістеу, ЕМЕС / НЕ / NOT операциясы) деп аталады да, $C = \bar{A}$ немесе $C = \neg A$ түрінде жазылады және $C - A$ ЕМЕС деп айтылады (6-мысал).

6-мысал. $A =$ «Бүгін сабақ болады», сонда $\neg A =$ «Бүгін сабақ болмайды».

Конъюнкция. A және B екі айтылымдар да ақиқат болған кезде ғана ақиқат болатын жаңа f айтылымы A және B екі айтылымдардың *конъюнкциясы* (лат. conjunctio – біріктіру, логикалық көбейту, ЖӘНЕ / И / AND операциясы) деп аталады да $f = A \wedge B$ немесе $f = A \& B$ түрінде жазылады және $f - A$ ЖӘНЕ B -ға тең деп айтылады (7-мысал).

7-мысал. «2 саны 12 санына бөлінеді және 4 саны 12 санына бөлінеді» айтылымы ақиқат, «2 саны 12 санына бөлінеді және 4 саны 12 санынан үлкен» айтылымы жалған.

Дизъюнкция. A және B екі айтылымдардың кем дегенде біреуінің мәні ақиқат болған кезде ғана ақиқат болатын жаңа C айтылымы A және B екі айтылымдардың *дизъюнкциясы* (лат. disjunctio – бөлу, логикалық қосу, НЕМЕСЕ / ИЛИ / OR операциясы) деп аталады да $C = A \vee B$ немесе $C = A \& B$ түрінде жазылады және $C - A$ НЕМЕСЕ B -ға тең деп айтылады (8-мысал).

8-мысал. «2 саны 7 санына бөлінеді немесе 4 саны 10 санына бөлінеді» айтылымы жалған, «2 саны 12 санына бөлінеді немесе 4 саны 12 санынан үлкен» айтылымы ақиқат.

Импликация. Егер ... онда, және т.б. байламдармен өрнектелетін операция *импликация* деп аталады да, \rightarrow белгісімен белгіленеді. $A \rightarrow B$ айтылымы A – ақиқат, B -жалған болған жағдайда ғана жалған болады (9-мысал). $A \rightarrow B = \neg A \vee B$ логикалық операцияларының көмегімен өрнектеуге болады (9-мысал).

9-мысал. «Егер студент емтиханды «өте жақсы» және «жақсы» бағаларына тапсырса стипендия алады» айтылымын талдайық. Егер студент емтиханды «өте жақсы» және «жақсы» бағаларына тапсырып стипендия алмаған жағдайда ғана импликация жалған болады. Басқа жағдайларда: емтихан «өте жақсы» және «жақсы» бағаларына тапсырылды, стипендия алады, немесе емтиханды тапсыру барысында қандай да бір сабақтардан «қанағаттандырарлық» бағаға тапсырса, стипендия туралы сөз болмайды немесе емтиханды тапсыра алмаса да, стипендия туралы сөз болмайтындығы туралы импликация ақиқат болады

Эквиваленттілік. «Сонда, тек сонда ғана», «қажетті және жеткілікті» және т.б. байламдармен өрнектелетін операция *эквиваленттілік* (бірмәнділік) деп аталады да, \leftrightarrow немесе \sim белгілерімен белгіленеді (10-мысал).

10-мысал. «Егер сан 2-ге қалдықпен бөлінгенде ғана, ол сан тақ сан болып табылады» айтылымы ақиқат болады, ал «Егер сан 2-ге қалдықпен

бөлінгенде ғана, ол сан жұп сан болып табылады» айтылымы жалған болады.

Эквиваленттілік элементі қарапайым

$$A \leftrightarrow B = \bar{A} \cdot \bar{B} \vee A \cdot B = (\bar{A} \vee B) \wedge (\bar{B} \vee A)$$

логикалық операциялары арқылы өрнектелуі мүмкін.

Шығару НЕМЕСЕ («1 және тек қана 1», XOR (Exclusive OR)) немесе 2 модулі бойынша қосынды. Не ... не байламымен өрнектелетін операция *Шығару НЕМЕСЕ* немесе 2 модулі бойынша қосынды деп аталады да XOR немесе \oplus белгілерімен белгіленеді. А және В мәндері беттеспеген кезде ғана $A \oplus B$ айтылымы ақиқат болады (11-мысал).

11-мысал. «7 саны – не жұп, не тақ сан» айтылымы – ақиқат. «7 саны – не жай сан, не тақ сан» айтылымы – жалған, себебі осы айтылымды құрайтын екі айтылым да ақиқат.

Үш немесе одан да көп логикалық айнымалы үшін жоғарыдағы екі операция бір –бірінен ерекшеленеді:

ШЫҒАРУ НЕМЕСЕ операциясы үшін жолда жалғыз ғана бір цифры кездессе қорытынды мән ақиқат болады.

Ол элементар $\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \vee \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} \vee A \cdot \bar{B} \cdot C$ логикалық операциялардың көмегімен өрнектеледі.

2 модулі бойынша қосынды. Ену айнымалыларының арифметикалық қосындысының кіші разряды 1-ге тең жолдағы қорытынды мән ақиқат болып табылады. Ол $A \oplus B \oplus C$ логикалық операциялардың көмегімен өрнектеледі.

Қорытынды. Терістеу, дизъюнкция және конъюнкция операциялары логикалық айтылымдарды сипаттауға және өңдеуге жеткілікті болып табылады.

Логикалық формула – логикалық шамалардан (тұрақтылар мен айнымалылардан) тұратын, логикалық операциялармен біріктірілетін айтылымның символдық жазбасы.

Логикалық айнымалы – мәні не логикалық 0-ге тең, не логикалық 1-ге тең айнымалы.

Буль (логикалық) функциясы – тек қана 0 немесе 1 мәндерін қабылдайтын логикалық айнымалылардан тұратын функция (12-мысал).

12-мысал. $F(A, B, C) = \neg A \vee B \& C$ – үш A, B, C айнымалыларынан тұратын логикалық функция.

2-кесте. Негізгі логикалық операциялар үшін ақиқаттық кестесі

A	B	$\neg A$	$A \& B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$	$A \text{ XOR } B$
1	1	0	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	0	0	1	1	0

Күрделі өрнектердің ақиқаттық кестесін құру алгоритмі:

1. жол санын анықтау:

- жол саны - $2^n + 1$ (атау жолы);
- n – қарапайым айтылымдар саны.

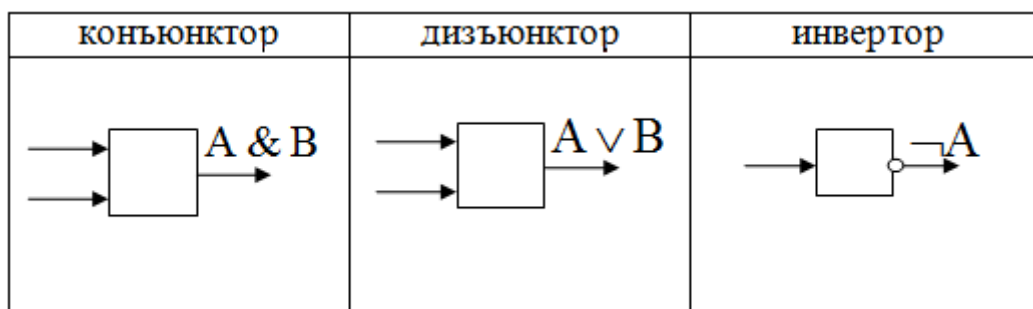
2. баған санын анықтау:

- баған саны = айнымалылар саны + логикалық операциялар саны;
- айнымалылар (қарапайым өрнектер) санын анықтау;
- логикалық операциялар санын және олардың орындалу тізбегін анықтау.

Логикалық формулаларды логикалық сұлбалардың көмегімен беруге болады. Компьютердің логикалық элементі элементарлық логикалық функцияны жүзеге асыратын электрондық сұлбаның бөлімі және вентиль, триггер деп аталатын ЖӘНЕ, НЕМЕСЕ, ЕМЕС, ЕМЕС-ЖӘНЕ, ЕМЕС-НЕМЕСЕ және т.б. сұлбалар болып табылады.

Негізгі үш логикалық операцияларды жүзеге асыратын үш базалық логикалық элемент бар:

- «ЖӘНЕ» логикалық элемент – конъюнктор;
- «НЕМЕСЕ» логикалық элемент – дизъюнктор;
- «ЕМЕС» логикалық элемент – инвертор.



Кез келген логикалық операция үш негізгі операциялардың көмегімен берілу мүмкіндігі болғандықтан ақпаратты сақтайтын және өңдейтін компьютердің кез келген құрылғысы базалық логикалық элементтерден жинақталуы мүмкін.

Компьютердің логикалық элементі электр импульстерін беретін сигналдармен орындалады. Импульс болса – сигналдың логикалық мағынасы – 1, импульс жоқ болса – 0 мәніне тең. Логикалық элементтің кірісіне сигналдар – аргументтер мәндері түседі, ал шығысында сигналдар – функция мәні түседі.

Логикалық сұлба – логикалық элементтерден тұратын сұлба.

Сигналды логикалық элементпен түрлендіру өз алдына логикалық сұлба түрінде берілген, логикалық функцияға сәйкес ақиқат кестесі болып табылатын жағдай кестесімен беріледі. Осындай түрде логикалық операциялар тізбегін бейнелеу мен оларға есептеулер жүргізу ыңғайлы.

Логикалық сұлбаларды құру алгоритмі:

1. логикалық айнымалылар санын анықтау;
2. логикалық операциялар саны мен олардың орындалу ретін анықтау керек;
3. әрбір логикалық операцияға сәйкес оның логикалық элементін бейнелеу керек;
4. логикалық элементтерді логикалық операциялардың орындау ретімен біріктіру.

2.3. Логика алгебрасының заңдары

Логикалық өрнектерді логика алгебрасының мына заңдарының (теоремаларының), ережелерінің және қасиеттерінің көмегімен түрлендіруге болады:

- *ассоциативтік (терімділік) заңы*
 $(a \wedge b) \wedge c = a \wedge (b \wedge c);$
 $(a \vee b) \vee c = a \vee (b \vee c).$
- *коммутативтік (орын ауыстыру) заңы*
 $a \wedge b = b \wedge a;$
 $a \vee b = b \vee a.$
- *дистрибутивтік (үлестірімділік) заңы*
 $a \wedge (b \vee c) = (a \wedge b) \vee (a \wedge c);$
 $a \vee (b \wedge c) = (a \vee b) \wedge (a \vee c).$
- *рефлексивтік (идемпотенттілік) заңы*
 $a \wedge a = a;$
 $a \vee a = a.$
- *терістеуді терістеу (қос терістеу) заңы*
 $\overline{\overline{a}} = a.$
- *Блейк-Порецкий (терістеумен түсіп қалу / жұту) заңы*
 $a \wedge (\overline{a} \vee b) = a \wedge b;$
 $a \vee (\overline{a} \wedge b) = a \vee b.$
- *де Морган (қосжақтылық теоремасы) ережесі*
 $\overline{a \wedge b} = \overline{a} \vee \overline{b};$
 $\overline{a \vee b} = \overline{a} \wedge \overline{b}.$
- *түсіп қалу (жұту) ережесі*
 $a \wedge (a \vee b) = a;$
 $a \vee (a \wedge b) = a.$
- *жапсыру ережесі*
 $(a \wedge b) \vee (\overline{a} \wedge b) = b;$
 $(a \vee b) \wedge (\overline{a} \vee b) = b.$
- *нөлмен және бірмен қосу қасиеті*
 $a \vee 0 = a;$
 $a \vee 1 = 1.$

- нөлге және бірге көбейту қасиеті
 $a \wedge 0 = 0;$
 $a \wedge 1 = a.$
- айнымалымен және оның терістеуімен операциялар (қосымша) қасиеті
 $a \wedge \bar{a} = 0;$
 $a \vee \bar{a} = 1;$
 $\bar{\bar{1}} = 0;$
 $\bar{\bar{0}} = 1.$

Осы заңдардың дұрыстығын өрнектің оң жағына ақиқат кестесін құрып, оны сол жағындағы мәнмен салыстыру арқылы дәлелдеуге болады. Заңдарға сүйене отырып күрделі логикалық өрнектерді ықшамдауға болады. Күрделі логикалық функцияларды өзіне мәнделес қарапайым логикалық функциямен алмастырудың осындай үрдісі *функцияны минимизациялау* деп аталады.

Буль функциясын *минимизациялау мақсаты* – сұлбадағы логикалық элементтердің ең аз қажетті санын алу.

2.4. Конъюнктивтік және дизъюнктивтік қалыпты тұлғалар

Логикалық формуланың қалыпты тұлғаларында элементар емес формулалардың импликация, эквиваленттік және терістеу белгілері болмайды. Қалыпты тұлғаның екі түрі кездеседі:

конъюнктивтік қалыпты тұлға (КҚТ) – логикалық өрнекті қосындылардың көбейтіндісі түрінде беру;

дизъюнктивтік қалыпты тұлға (ДҚТ) – логикалық өрнекті көбейтінділердің қосындысы түрінде беру.

Кемелденген конъюнктивтік (дизъюнктивтік) қалыпты тұлға (КҚҚТ / КДҚТ) – дизъюнкциялар (конъюнкциялар) конъюнкциясы (дизъюнкциясы) және формулаға кіретін әрбір дизъюнкцияда (конъюнкцияда) (әрбір жақшада) барлық айнымалылардың өздері немесе олардың терістеуі енеді, бірдей дизъюнкциялар (конъюнкциялар) болмайды, әрбір дизъюнкцияда (конъюнкцияда) бірдей қосылғыштар жоқ.

Ақиқаттық кесте бойынша КДҚТ және КҚҚФ құру ережелері:

КДҚТ (КҚҚФ) ақиқаттық кесте негізінде келесі ереже бойынша құрылады: 1-ге (0-ге) тең функцияның мәніндегі айнымалылардың әрбір жиыны үшін 0 (1) мәнін қабылдайтын айнымалы терістеуімен алынатын көбейтінді (қосынды) жазылады.

Минтерм (макстерм) – шығыс айнымалысының (функция) мәні логикалық 1-ге (0-ге) тең болатын ақиқат кестесінің бір жолына сәйкес келетін барлық кіріс айнымалыларының толық көбейтіндісі (қосындысы).

Егер кестенің берілген жолындағы айнымалының мәні 0-ге тең болса, онда ол минтермге инверсиямен, егер оның мәні 1-ге тең болса инверсиясыз енеді.

Минтермдердің (макстермдердің) канондық қосындысы (көбейтіндісі) – бұл ақиқат кестесіне сәйкес келетін максималды логикалық өрнекті беретін барлық минтермдердің (макстермдердің) логикалық қосындысы.

Минимизациялау ең аз қосылғыш санымен ҚДҚТ-сынан ДҚТ-сына көшуді білдіреді. Бұл жерде әрбір қосылғыштағы көбейткіштер саны ең аз, яғни ҚДҚТ-сындағы айнымалылар мен операциялар санын максималды түрде аз болу керек.

Минимизациялау негізіне буль алгебрасының ережелері мен заңдары жатады.

Көбінесе жапсыру ережесі қолданылады:

$$(a \wedge b) \vee (\bar{a} \wedge b) = b; (a \vee b) \wedge (\bar{a} \vee b) = b \text{ немесе } (\bar{a}b + ab) = b.$$

Осы ережені ҚДҚТ-сындағы функцияға қолдану үшін тек қана бір аргументпен ерекшеленетін қосылғышты тауып жапсырылады. Барлық жапсыру операциялары орындалғаннан кейін түсіп қалу (жұту) ережесінің қолдану мүмкіндігі тексеріледі.

Сонымен қатар логикалық функцияларды минимизациялаудың басқа да әр түрлі әдістерін пайдалануға болады: Карно (Вейч) картасы; Квайн; Квайн-Мак-Класки; Петрик әдістері.

Солардың ішіндегі ең қарапайымы және көрнектісі – Карно картасы. Карно картасы – ақиқат кестесінің графикалық берілуі. Карно картасының бағандары мен жолдары берілген функцияның тіке және инверсиялық айнымалыларымен немесе олардың сәйкес мүмкін болатын мәндерімен белгіленеді.

Минимизациялау мақсатында Карно картасы «1» және «0» белгілерімен толтырылады. «1» белгісі $f = 1$ мәніне сәйкес келетін комбинация орналасқан торларға сәйкес келеді. Басқа торларға «0» белгілері жазылады. Карта толтырылып болғаннан кейін «1» белгілерімен толтырылған торлар контурларға біріктіріледі. Торлар саны мүмкін болатын комбинациялар санына, яғни $N = 2^n$ санына тең. Бұл – жапсыру үшін функция қосылғыштарын біріктірумен пара-пар. Әрбір тор көршілес контурларға бірнеше рет енуі мүмкін. Картаның қарама-қарсы шеттерінде орналасқан шеткі торлары да біріктірілуі мүмкін.

Екі торды біріктіру нәтижесінде бір аргумент, төрт торды біріктіру – екі аргументті және т.б. аргументтерді алып тастауға әкеледі. Функцияның минимизацияланған өрнегінде тек қана контурдың барлық торларында мәндері бірдей аргументтер қалады.

Карно картасы мен Веч картасының айырмашылығы карталардың жолдары мен бағандарын белгілеуде. Карно картасында жолдар мен бағандар Грей кодының көмегімен белгіленеді.

Бірнеше логикалық элементтерді біріктіру нәтижесінде алынған логикалық сұлба үшін кестенің сол жағында кіріс сигналдарының барлық мүмкін болатын комбинациялары, ал оң жағында – логикалық сұлбаның шығысындағы сәйкес мәндер енгізіледі.

Карно картасының тағайындалуы – тіке және инверсия мәндеріндегі айнымалылардың логикалық қосындысын табу.

Минимизациялаудың қойылған мақсатына жету үшін карта осьтерін белгілеу ережесін орындау қажет:

1. вертикаль осі горизонталь осінен тәуелсіз белгіленеді;
2. белгілеуді айнымалылардың кез келген тіркесінен бастауға болады;
3. айнымалылардың барлық тіркестері көрсетілуі керек;
4. картаның көршілес торлары үшін айнымалылар тек қана бір белгісімен ерекшеленуі керек, және жолдың (бағанның) шеткі торлары көршілес болып табылады.

Екі айнымалы функция үшін Карно картасы 2×2 тордан тұратын квадрат. Бұл торларда ақиқат кестесінің соңғы бағанындағы функциясының $2^2 = 4$ мәні орналастырылады (1-сурет).

x_1	x_2	f
0	0	$f(0, 0)$
0	1	$f(0, 1)$
1	0	$f(1, 0)$
1	1	$f(1, 1)$

a)

	x_2	1	0
x_1			
0		$f(0, 1)$	$f(0, 0)$
1		$f(1, 1)$	$f(1, 0)$

ә)

1-сурет. 2 айнымалы функция үшін a) ақиқат кестесі және ә) Карно картасы

Үш айнымалы функция үшін Карно картасы – бұл 2×4 немесе 4×2 тордан тұратын тіктөртбұрыш. Бұл торларда ақиқат кестесінің соңғы бағанындағы функциясының $2^3 = 8$ мәні орналастырылады (2-сурет).

Карта осьтерін белгілеу ережесінің 4-ережесіне ерекше көңіл бөлу және 00 мен 11, не 01 мен 10 тіркестері көршілес болмауын қадағалау қажет. Бұл жерде екі айнымалының мәні қатарынан өзгереді.

Төрт айнымалы функция үшін Карно картасы – бұл 4×4 тордан тұратын квадрат. Бұл торларда ақиқат кестесінің соңғы бағанындағы функциясының $2^4 = 16$ мәні орналастырылады (3-сурет).

Бұл жерде де карта осьтерін белгілеу ережесінің 4-ережесіне ерекше көңіл бөлу және 00 мен 11, не 01 мен 10 тіркестері көршілес болмауын қадағалау қажет. Екі айнымалының мәні қатарынан өзгереді ескеру керек.

x_1	x_2	x_3	f
0	0	0	$f(0,0,0)$
0	0	1	$f(0,0,1)$
0	1	0	$f(0,1,0)$
0	1	1	$f(0,1,1)$
1	0	0	$f(1,0,0)$
1	0	1	$f(1,0,1)$
1	1	0	$f(1,1,0)$
1	1	1	$f(1,1,1)$

a)

x_3	1	0
x_1x_2		
01	$f(0,1,1)$	$f(0,1,0)$
11	$f(1,1,1)$	$f(1,1,0)$
10	$f(1,0,1)$	$f(1,0,0)$
00	$f(0,0,1)$	$f(0,0,0)$

ә)

x_3	0	1
x_1x_2		
11	$f(1,1,0)$	$f(1,1,1)$
01	$f(0,1,0)$	$f(0,1,1)$
00	$f(0,0,0)$	$f(0,0,1)$
10	$f(1,0,0)$	$f(1,0,1)$

б)

x_2x_3	00	01	11	10
x_1				
0	$f(0,0,0)$	$f(0,0,1)$	$f(0,1,1)$	$f(0,1,0)$
1	$f(1,0,0)$	$f(1,0,1)$	$f(1,1,1)$	$f(1,1,0)$

в)

x_2x_3	10	00	01	11
x_1				
0	$f(0,1,0)$	$f(0,0,0)$	$f(0,0,1)$	$f(0,1,1)$
1	$f(1,1,0)$	$f(1,0,0)$	$f(1,0,1)$	$f(1,1,1)$

г)

2-сурет. 3 айнымалы функция үшін a) ақиқат кестесі және Карно картасын толтыру мысалдары (ә), б), в), г))

x_1	x_2	x_3	x_4	f
0	0	0	0	$f(0,0,0,0)$
0	0	0	1	$f(0,0,0,1)$
0	0	1	0	$f(0,0,1,0)$
0	0	1	1	$f(0,0,1,1)$
0	1	0	0	$f(0,1,0,0)$
0	1	0	1	$f(0,1,0,1)$
0	1	1	0	$f(0,1,1,0)$
0	1	1	1	$f(0,1,1,1)$
1	0	0	0	$f(1,0,0,0)$
1	0	0	1	$f(1,0,0,1)$
1	0	1	0	$f(1,0,1,0)$
1	0	1	1	$f(1,0,1,1)$
1	1	0	0	$f(1,1,0,0)$
1	1	0	1	$f(1,1,0,1)$
1	1	1	0	$f(1,1,1,0)$
1	1	1	1	$f(1,1,1,1)$

a)

$x_3 x_4$ $x_1 x_2$	00	01	11	10
00	$f(0, 0, 0, 0)$	$f(0, 0, 0, 1)$	$f(0, 0, 1, 1)$	$f(0, 0, 1, 0)$
10	$f(1, 0, 0, 0)$	$f(1, 0, 0, 1)$	$f(1, 0, 1, 1)$	$f(1, 0, 1, 0)$
11	$f(1, 1, 0, 0)$	$f(1, 1, 0, 1)$	$f(1, 1, 1, 1)$	$f(1, 1, 1, 0)$
01	$f(0, 1, 0, 0)$	$f(0, 1, 0, 1)$	$f(0, 1, 1, 1)$	$f(0, 1, 1, 0)$

а)

$x_3 x_4$ $x_1 x_2$	11	10	00	01
00	$f(0, 0, 1, 1)$	$f(0, 0, 1, 0)$	$f(0, 0, 0, 0)$	$f(0, 0, 0, 1)$
01	$f(0, 1, 1, 1)$	$f(0, 1, 1, 0)$	$f(0, 1, 0, 0)$	$f(0, 1, 0, 1)$
11	$f(1, 1, 1, 1)$	$f(1, 1, 1, 0)$	$f(1, 1, 0, 0)$	$f(1, 1, 0, 1)$
10	$f(1, 0, 1, 1)$	$f(1, 0, 1, 0)$	$f(1, 0, 0, 0)$	$f(1, 0, 0, 1)$

б)

$x_3 x_4$ $x_1 x_2$	00	01	11	10
00	$f(0, 0, 0, 0)$	$f(0, 0, 0, 1)$	$f(0, 0, 1, 1)$	$f(0, 0, 1, 0)$
01	$f(0, 1, 0, 0)$	$f(0, 1, 0, 1)$	$f(0, 1, 1, 1)$	$f(0, 1, 1, 0)$
11	$f(1, 1, 0, 0)$	$f(1, 1, 0, 1)$	$f(1, 1, 1, 1)$	$f(1, 1, 1, 0)$
10	$f(1, 0, 0, 0)$	$f(1, 0, 0, 1)$	$f(1, 0, 1, 1)$	$f(1, 0, 1, 0)$

в)

3-сурет. 4 айнымалы функция үшін а) ақиқат кестесі және Карно картасын толтыру мысалдары (а), б), в))

Нақты жағдайларда карта торларындағы функция мәндерінің орнына ақиқат кестесінің сәйкес жолдарынан нақты мәндер (логикалық 0 және 1) қойылады. Содан кейін тек қана бірліктермен толтырылған торлар қарастырылады. Осы бірліктер келесі *контурларды құрастыру ережелері* бойынша контурларға алынуы керек:

1. контурлар тікбұрышты болуы және 2^n -ге тең бірлік санын қамтуы керек, мұндағы n – бүтін сан. Сонымен, контурда не бір, не екі, не төрт, не сегіз бірліктер және т.с.с болуы мүмкін;
2. контурда бірліктер саны максималды болуы керек және контурлар өзара қиылысуы мүмкін. Шеткі жолдардың көршілес болатынын және шеткі бағандардың көршілес болатынын ескеру керек, сондықтан контурлар «айырылған» болуы мүмкін;
3. контурлар саны минималды болуы керек және барлық бірліктер контурға алынуы керек. Жеке тұрған бірліктерді ұмытуға болмайды. Әрбір осындай бірлік – бұл барлық айнымалылардың толық логикалық көбейтіндісі сәйкес келетін контур.

Контурларды жүргізгеннен кейін минималды өрнекті логикалық көбейтінділердің логикалық қосындысы ретінде жазу керек. Әрбір көбейтіндіге Карно картасының бір контуры сәйкес келеді. Берілген

контурда өзгерілмейтін айнымалылар ғана көбейтіндіге енеді. Егер берілген контурда айнымалының мәні 0-ге тең болса, онда ол көбейтіндіге инверсиямен енеді, ал мәні 1-ге тең болса инверсиясыз енеді.

Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.

1-тапсырма.

С логикалық өрнегінің ақиқаттық кестесін құрыңыздар.

Нұсқа №	С логикалық өрнегі
1	$(\neg(A \& B)) \leftrightarrow (A \vee \neg B) \text{ XOR } A$
2	$(A \& B) \leftrightarrow (\neg A \& B) \text{ XOR } B$
3	$(A \& B) \leftrightarrow (B \rightarrow A) \text{ XOR } A$
4	$(A \& B) \leftrightarrow (\neg B \rightarrow \neg A) \text{ XOR } A$
5	$(\neg(A \& B)) \leftrightarrow (\neg A \vee B) \text{ XOR } B$
6	$(A \& B) \leftrightarrow (A \& \neg B) \text{ XOR } A$
7	$(A \& B) \leftrightarrow (\neg A \rightarrow \neg B) \text{ XOR } B$
8	$(A \vee B) \leftrightarrow \neg(A \& \neg B) \text{ XOR } B$
9	$\neg(A \& B) \leftrightarrow (\neg A \vee B) \text{ XOR } A$
10	$(\neg A \& B) \leftrightarrow (A \& \neg B) \text{ XOR } B$
11	$(\neg A \& B) \leftrightarrow (\neg B \rightarrow A) \text{ XOR } B$
12	$\neg(A \rightarrow B) \leftrightarrow (\neg A \vee B) \text{ XOR } A$
13	$(\neg A \rightarrow \neg B) \leftrightarrow (B \& A) \text{ XOR } B$
14	$(\neg A \vee \neg B) \leftrightarrow (B \vee \neg A) \text{ XOR } B$
15	$(A \vee \neg B) \leftrightarrow \neg(B \& A) \text{ XOR } A$
16	$(\neg A \vee B) \leftrightarrow (\neg B \& A) \text{ XOR } B$
17	$\neg(B \& A) \leftrightarrow (A \rightarrow \neg B) \text{ XOR } B$
18	$(\neg(A \& B)) \leftrightarrow (A \vee B) \text{ XOR } A$
19	$(A \& B) \leftrightarrow (\neg A \& \neg B) \text{ XOR } A$
20	$(\neg B \& A) \leftrightarrow (\neg A \rightarrow B) \text{ XOR } A$
21	$(\neg A \vee B) \leftrightarrow (\neg B \& \neg A) \text{ XOR } A$
22	$(A \& \neg B) \leftrightarrow (\neg B \vee \neg A) \text{ XOR } B$
23	$\neg(B \rightarrow \neg A) \leftrightarrow (A \vee B) \text{ XOR } B$
24	$\neg(B \vee A) \leftrightarrow (\neg A \rightarrow B) \text{ XOR } A$
25	$(\neg(A \& B)) \leftrightarrow (\neg A \vee \neg B) \text{ XOR } A$
26	$\neg(A \vee B) \leftrightarrow (\neg A \& \neg B) \text{ XOR } B$
27	$(\neg(A \vee B)) \leftrightarrow (A \& \neg B) \text{ XOR } A$
28	$\neg(A \vee B) \leftrightarrow (B \& A) \text{ XOR } A$
29	$(\neg A \rightarrow B) \leftrightarrow (B \& \neg A) \text{ XOR } A$
30	$(A \& B) \leftrightarrow (\neg A \& \neg B) \text{ XOR } A$

2-тапсырма.

$F(A, B)$ функциясының логикалық сұлбасын тұрғызыңыздар.

Нұсқа №	$F(A, B)$ функциясы
1	$\neg(A \& (B \vee A \neg B))$
2	$\neg(A \& B) \vee (\neg(B \vee A))$
3	$\neg(A \& B) \vee (\neg B \vee A)$
4	$\neg(A \vee B) \wedge (A \& \neg B)$
5	$\neg(A \& B) \wedge (\neg A \vee B)$
6	$\neg(A \vee B) \wedge (A \vee \neg B)$
7	$\neg(A \vee B) \wedge (\neg A \vee \neg B)$
8	$\neg(\neg(A \vee B) \wedge (\neg B \vee A))$
9	$\neg(\neg(A \vee B) \wedge (B \vee \neg A))$
10	$(\neg A \vee B) \wedge (\neg B \vee \neg A)$
11	$(\neg A \vee B) \wedge (B \vee \neg A)$
12	$(\neg A \vee B) \wedge (A \vee \neg B)$
13	$(A \vee \neg B) \wedge (\neg A \vee \neg B)$
14	$\neg(\neg A \& \neg B) \vee (A \vee B)$
15	$\neg(A \& \neg B) \vee (\neg A \vee B)$
16	$(\neg A \vee B) \wedge \neg(A \& B)$
17	$(A \vee \neg B) \wedge \neg(\neg A \& B)$
18	$(A \& B) \vee ((A \vee B) \wedge \neg A)$
19	$(A \& \neg B) \vee ((A \vee B) \wedge \neg A)$
20	$\neg((\neg A \vee B) \& A) \wedge \neg B$
21	$\neg((A \vee \neg B) \& \neg A) \wedge \neg B$
22	$\neg(A \vee \neg B) \vee (A \vee B)$
23	$\neg(\neg A \vee \neg B) \vee (A \vee \neg B)$
24	$\neg A \& \neg B \vee \neg(A \vee B)$
25	$A \& \neg B \vee \neg(\neg A \vee B)$
26	$\neg A \vee B \vee (\neg B \vee A)$
27	$A \vee \neg B \vee \neg(B \vee \neg A)$
28	$(\neg A \& \neg B) \vee (\neg A \& B)$
29	$(A \& \neg B) \vee (\neg A \& \neg B)$
30	$(\neg A \& B) \vee (A \& \neg B)$

3-тапсырма.

D логикалық өрнегін ықшамдаңыздар.

Нұсқа №	D логикалық өрнегі
1	$(\neg A \& B) \vee (A \& \neg B) \vee (A \& B)$
2	$\neg A \& B \vee \neg(A \vee B) \vee C$
3	$(\neg A \& B) \vee (\neg A \& \neg B) \vee (A \& B)$
4	$\neg(\neg A \& \neg B) \vee (\neg A \& B)$
5	$\neg(A \& B) \vee (\neg(B \vee C))$
6	$(A \& B \vee A \& \neg B) \& \neg(\neg A \& \neg B)$
7	$\neg(\neg A \& C) \vee (B \& \neg C)$
8	$B \vee A \& \neg A \vee A \& (B \vee B)$
9	$\neg A \vee B \vee (\neg B \vee A) \vee A \& B$
10	$\neg(\neg A \& \neg B) \vee \neg A \& \neg(A \vee \neg(\neg A \vee B))$
11	$\neg A \& B \vee \neg(A \vee B) \vee A$
12	$\neg\left(\left(\left((A \& \neg B) \vee \neg C\right) \& A\right) \& \neg B\right)$
13	$\neg(A \vee \neg B) \vee \neg(A \vee \neg B) \vee A \& B$
14	$\neg(A \vee B) \& \neg(C \& \neg A)$
15	$(A \& B) \vee ((A \vee B) \wedge (\neg A \& \neg B))$
16	$((\neg(A \& B) \vee C) \vee \neg B \& \neg C)$
17	$\neg((\neg A \vee B) \& A) \wedge (\neg A \vee \neg B)$
18	$(\neg A \vee B) \wedge (A \vee C) \wedge (B \vee C)$
19	$(\neg A \vee B) \vee (B \vee C) \vee (A \& C)$
20	$A \& \neg C \vee C \& (B \vee \neg C) \vee (A \vee \neg B) \wedge C$
21	$\neg(\neg A \& \neg B) \vee ((\neg A \vee B) \& A)$
22	$(\neg A \vee C) \wedge \neg(A \wedge C) \wedge (B \vee \neg C) \wedge \neg(B \wedge C)$
23	$(\neg A \vee B) \wedge (A \vee \neg B) \wedge (B \vee A)$
24	$(\neg A \vee B) \wedge (\neg B \vee \neg A) \vee (C \wedge \neg A)$
25	$(\neg A \vee B) \wedge (\neg B \vee \neg A) \wedge (\neg C \vee A)$
26	$A \& \neg C \vee C \& (B \vee \neg C) \vee (\neg A \vee B) \wedge \neg C$
27	$\neg((\neg A \vee B) \wedge (\neg B \vee A)) \vee (A \vee B)$
28	$\neg A \& B \vee \neg(A \& \neg B) \vee A$
29	$\neg(A \vee B) \wedge (A \vee \neg B)$
30	$\neg(A \vee B) \wedge (A \& \neg B)$

4-тапсырма.

Екі өрнек эквивалентті ме, жоқ па, соны анықтаңыздар.

Нұсқа №	Бірінші өрнек	Екінші өрнек
1	$A \& (\neg A \vee B)$	$A \vee B$
2	$\neg A \& \neg B \& \neg C$	$\neg(A \vee B) \& \neg(C \& \neg A)$
3	$\neg(A \vee \neg B) \vee \neg B \& C$	$\neg A \& (B \vee C)$
4	$((\neg(A \& B) \vee C) \vee \neg B \& \neg C)$	$C \vee \neg A \& B$
5	$A \& (B \vee C)$	$(A \vee B) \& (A \vee C)$
6	$\neg \left(\left((A \& \neg B) \vee \neg C \right) \& A \right) \& \neg B$	$\neg A \vee B$
7	$\neg(\neg A \& B \vee A \& (B \vee \neg C))$	$\neg B \& (\neg A \vee C)$
8	$\neg(\neg A \vee B) \vee \neg C$	$A \& \neg B \vee \neg C$
9	$\neg(A \& B) \vee \neg C$	$\neg A \vee B \vee \neg C$
10	$(A \vee B) \& (A \vee C)$	$A \& (B \vee C)$
11	$\neg(\neg A \vee B) \vee \neg C$	$(A \& \neg B) \vee \neg C$
12	$\neg(A \vee B) \& \neg(C \& \neg A)$	$\neg B \& \neg C$
13	$\neg(A \vee \neg B \vee C)$	$\neg A \& B \& \neg C$
14	$(A \& B \vee A \& \neg B) \& \neg(\neg A \& \neg B) \vee B$	$A \vee B$
15	$A \vee (\neg A \& B)$	$A \& B$
16	$\neg(\neg A \& \neg B) \vee (\neg A \& B) \vee B$	$A \vee B$
17	$A \& \neg(\neg B \vee C)$	$A \& B \& \neg C$
18	$B \vee A \& \neg A \vee A \& (B \vee B) \vee A$	$B \vee A$
19	$A \vee (B \& C)$	$(A \& B) \vee (A \& C)$
20	$A \& \neg(\neg B \vee C)$	$A \& \neg B \& \neg C$
21	$\neg(A \& B) \& \neg C$	$\neg A \& B \& \neg C$
22	$\neg(A \vee B) \& \neg(C \& \neg A)$	$\neg A \& \neg B \& \neg C$
23	$\neg(\neg A \vee B) \vee \neg C$	$\neg A \vee B \vee \neg C$
24	$(A \& B) \vee (A \& C)$	$A \vee (B \& C)$
25	$\neg C \vee \neg B \vee \neg(A \vee \neg C)$	$\neg A \& B \vee \neg C \& B$
26	$(A \vee B) \& (A \vee C)$	$A \& (B \vee C)$
27	$\neg(A \vee \neg B \vee C)$	$A \& \neg B \& C$
28	$\neg(\neg A \& \neg B) \vee \neg A \& \neg(A \vee \neg(\neg A \vee B)) \vee A$	$B \vee A$
29	$\neg C \vee \neg B \vee \neg(A \vee \neg C)$	$\neg A \& \neg B \vee \neg C$
30	$\neg(A \vee B) \& \neg(C \& \neg A)$	$\neg A \& \neg B \& \neg C$

5-тапсырма.

Берілген X мәніндегі логикалық функцияның мәнін есептеңіздер (функцияның жалған не ақиқаттығын анықтаңыздар).

Нұсқа №	X мәні	Логикалық функция
1	X=1	$\neg((X > 3) \vee (X < 3)) \vee (X < 1)$
2	X=2	$X > 1 \& (\neg(X < 5) \vee (X > 3))$
3	X=4	$((X > 2) \vee \neg(X < 3)) \& \neg(X < 1)$
4	X=3	$(\neg(X < 5) \vee (X < 3)) \& (\neg(X > 2) \& (X < 7))$
5	X=2	$(X > 1) \& ((X < 5) \vee \neg(X < 3))$
6	X=1	$\neg((X > 2) \vee \neg(X > 3))$
7	X=4	$(\neg(X < 5) \vee (X < 3)) \& (\neg(X < 2) \vee (X > 1))$
8	X=3	$(\neg(X < 2) \vee (X < 3)) \& ((X > 1) \vee (X < 1))$
9	X=2	$(X > 1) \& (\neg(X < 5) \vee (X < 2))$
10	X=1	$(X > 4) \vee \neg(X > 1) \& (X > 4)$
11	X=4	$\neg((X > 2) \vee \neg(X > 3))$
12	X=3	$X > 1 \& (\neg(X < 5) \vee (X < 4))$
13	X=2	$(\neg(X < 5) \vee (X < 3)) \& (\neg(X < 2) \vee (X < 1))$
14	X=1	$(X > 0) \vee \neg(X > 1) \& \neg(X > 4)$
15	X=4	$\neg((X > 3) \vee (X < 3)) \vee (X < 1)$
16	X=3	$\neg((X > 2) \vee \neg(X > 3))$
17	X=2	$X > 1 \& (\neg(X < 5) \vee (X < 3))$
18	X=1	$\neg((X > 2) \vee (X < 2)) \vee (X > 4)$
19	X=4	$X > 1 \& (\neg(X < 5) \vee (X < 3))$
20	X=3	$(\neg(X < 5) \vee (X < 3)) \& (\neg(X < 2) \vee (X < 1))$
21	X=2	$\neg((X > 3) \vee (X < 3)) \vee (X < 1)$
22	X=1	$(X > 4) \vee \neg(X > 1) \vee (X > 4)$
23	X=4	$\neg((X > 2) \vee (X < 2)) \vee (X > 4)$
24	X=3	$(X > 4) \vee \neg(X > 1) \vee (X > 4)$
25	X=2	$\neg((X > 2) \vee \neg(X > 3))$
26	X=1	$(\neg(X < 5) \vee (X < 3)) \& (\neg(X < 2) \vee (X < 1))$
27	X=4	$(X > 4) \vee \neg(X > 1) \vee (X > 4)$
28	X=3	$\neg((X > 3) \vee (X < 3)) \vee (X < 1)$
29	X=2	$X > 1 \& (\neg(X < 5) \vee (X < 3))$
30	X=1	$(X > 4) \vee \neg(X > 1) \vee (X > 4)$

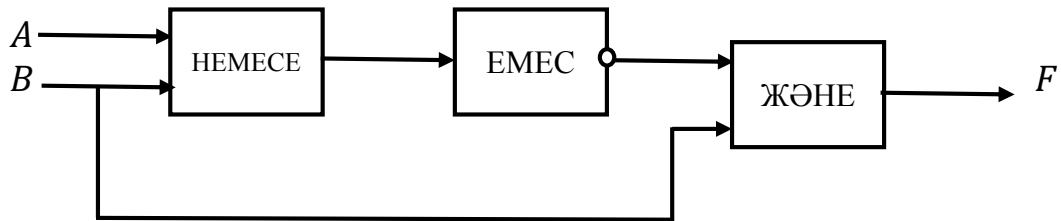
6-тапсырма.

Берілген логикалық сұлба бойынша

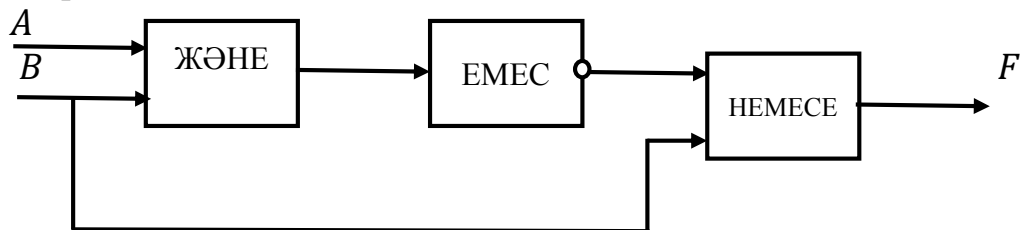
а) логикалық функцияның формуласын жазыңыздар;

ә) ақиқаттық кестесін тұрғызыңыздар:

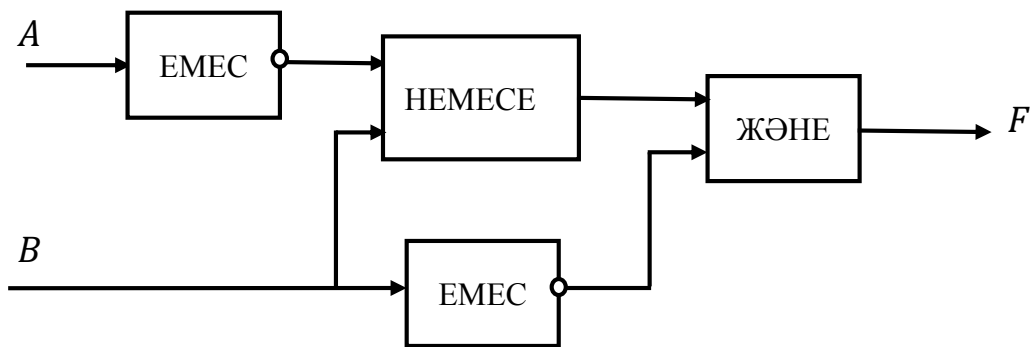
1-нұсқа



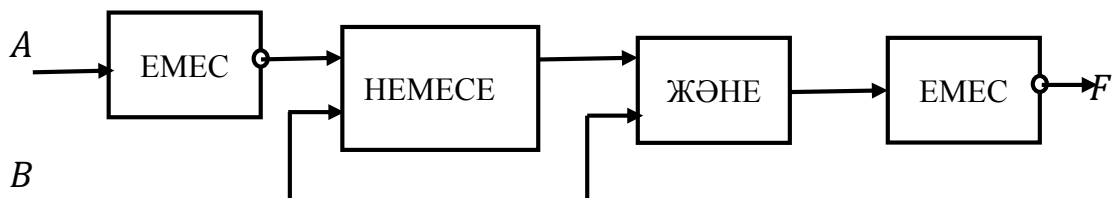
2-нұсқа



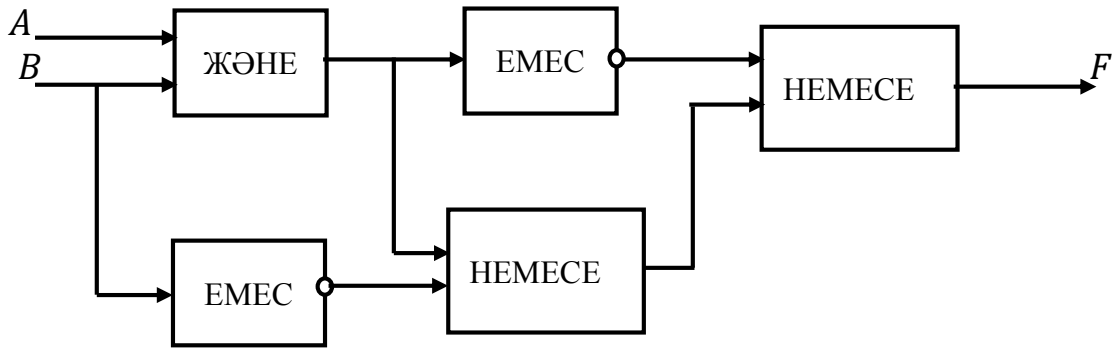
3-нұсқа



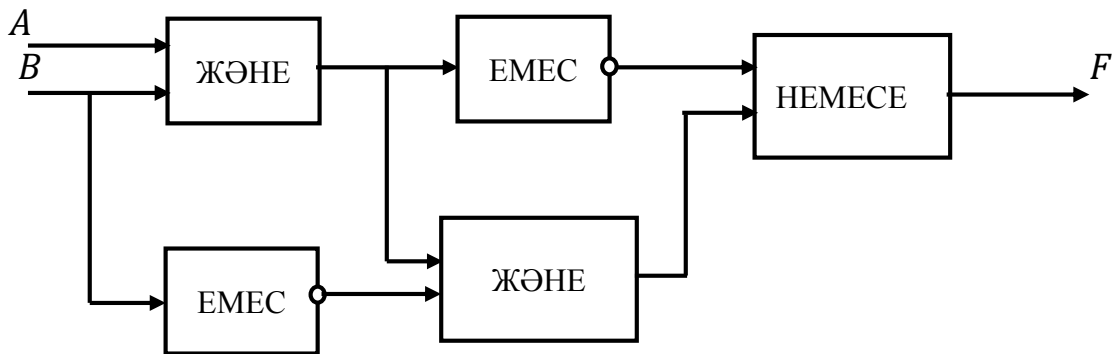
4-нұсқа



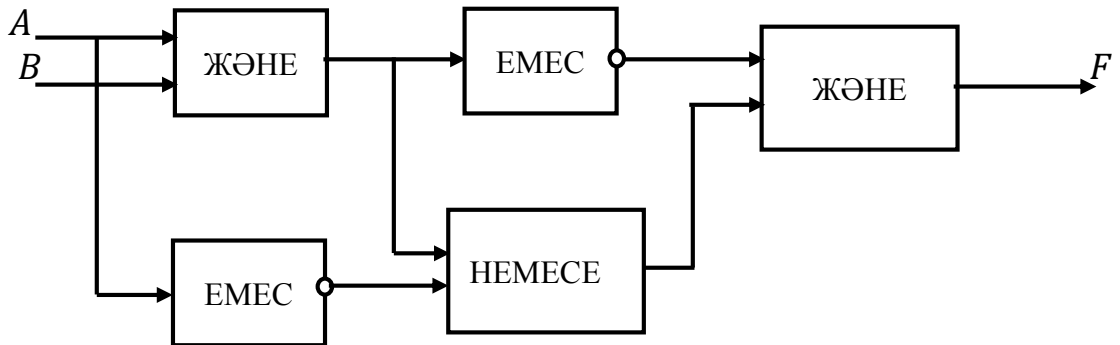
5-нұсқа



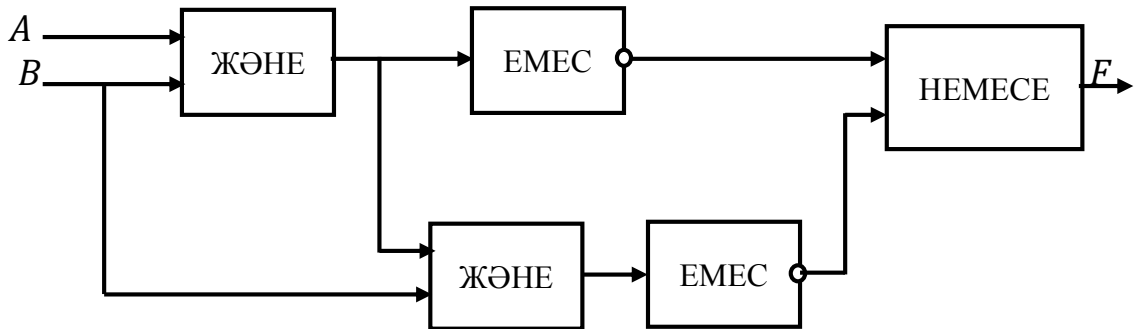
6-нұсқа



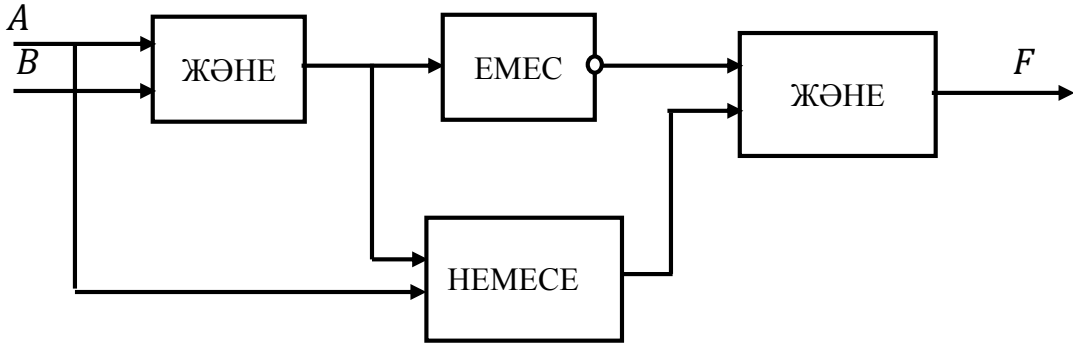
7-нұсқа



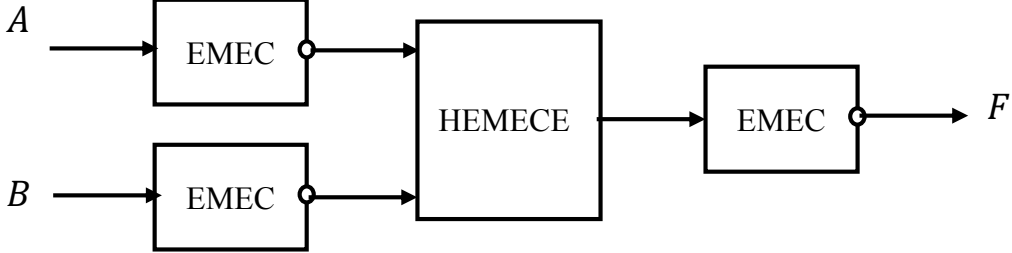
8-нұсқа



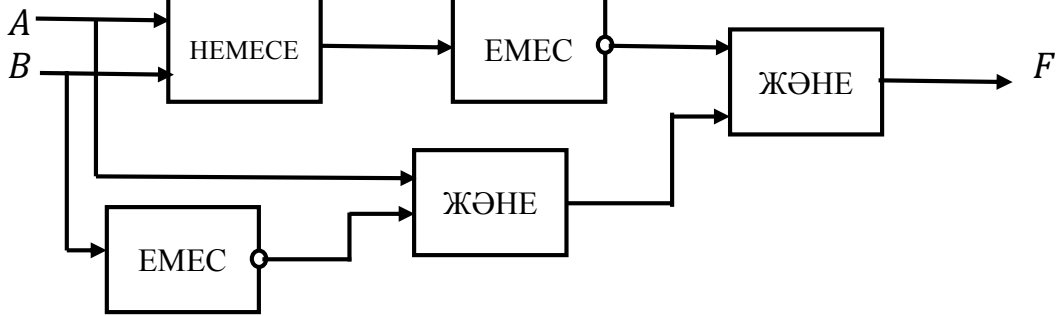
9-нұсқа



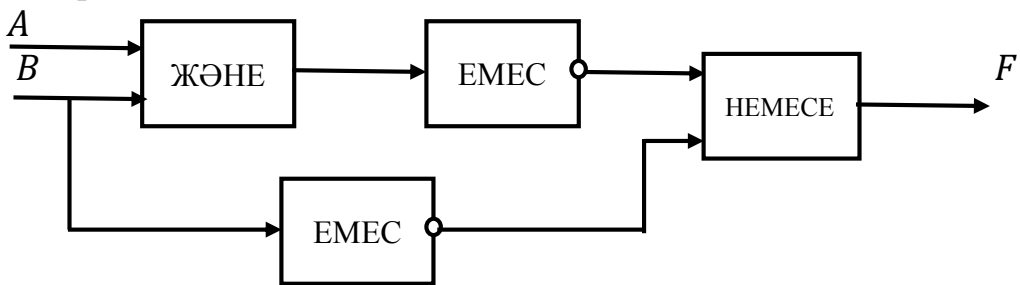
10-нұсқа



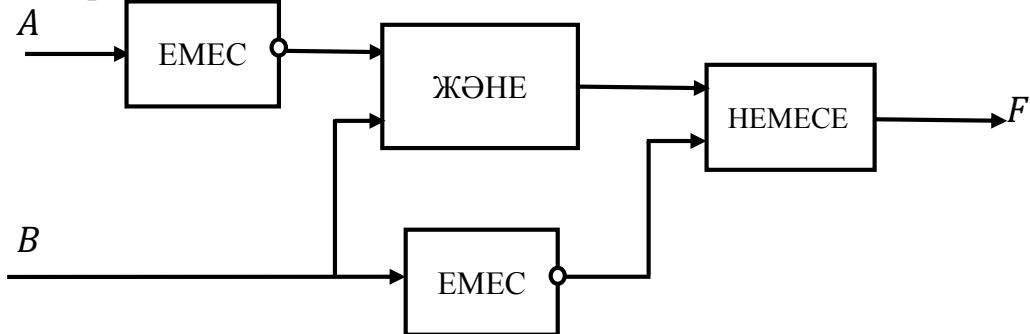
11-нұсқа



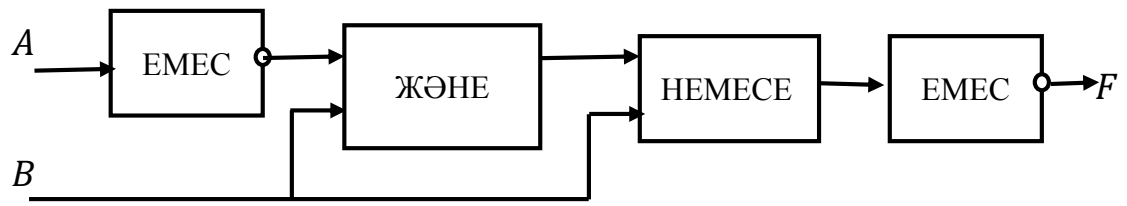
12-нұсқа



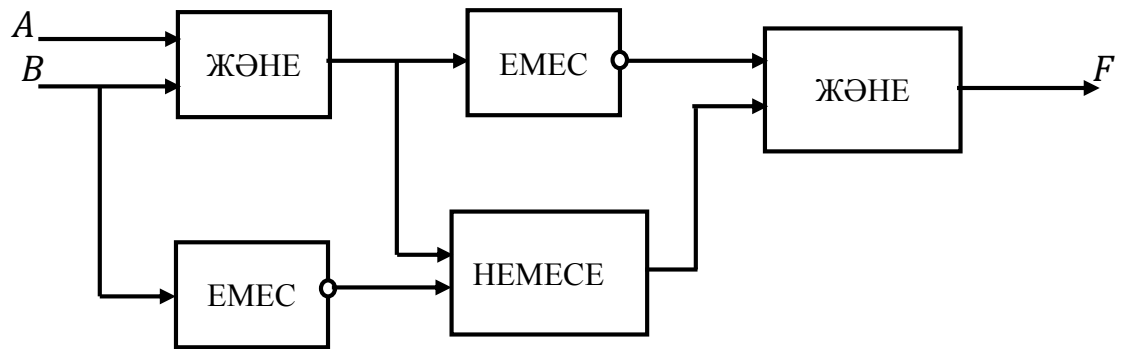
13-нұсқа



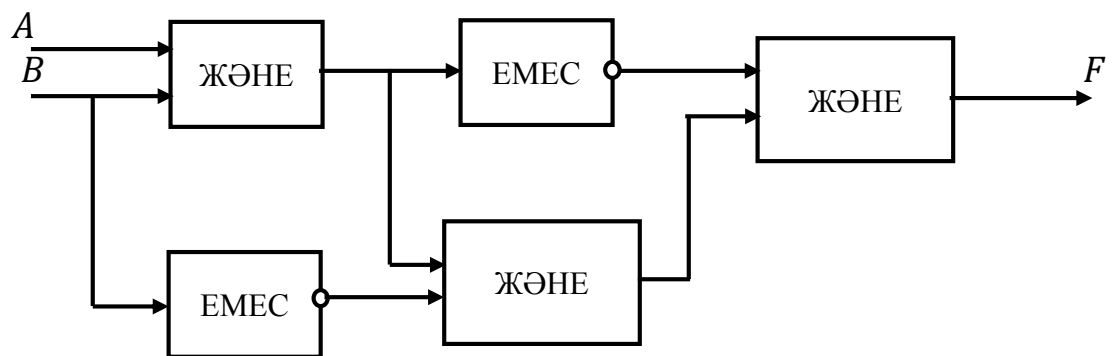
14-нұсқа



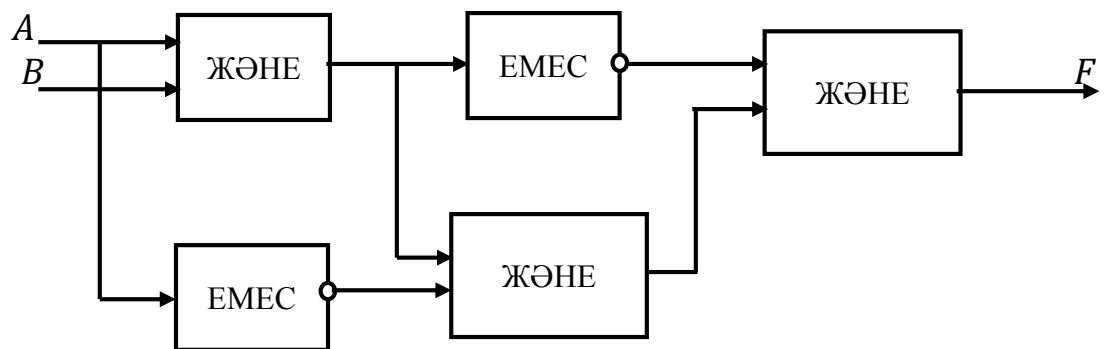
15-нұсқа



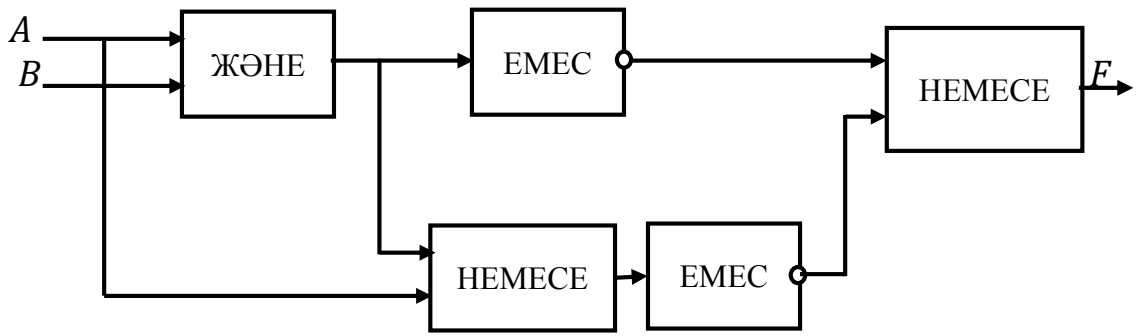
16-нұсқа



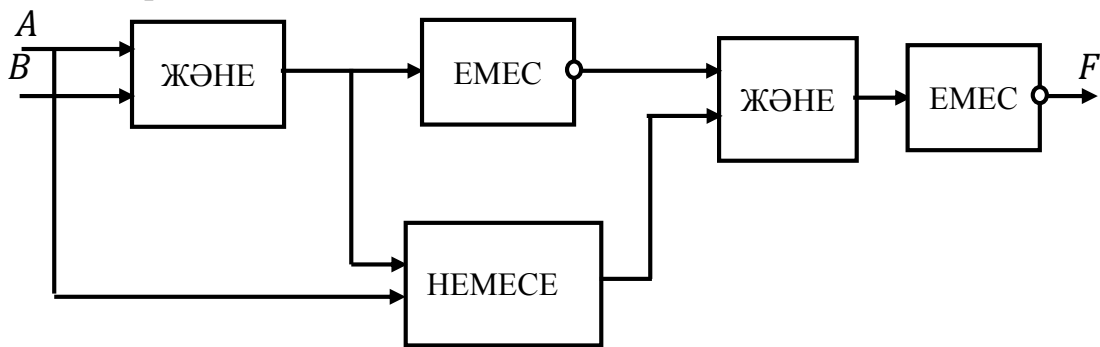
17-нұсқа



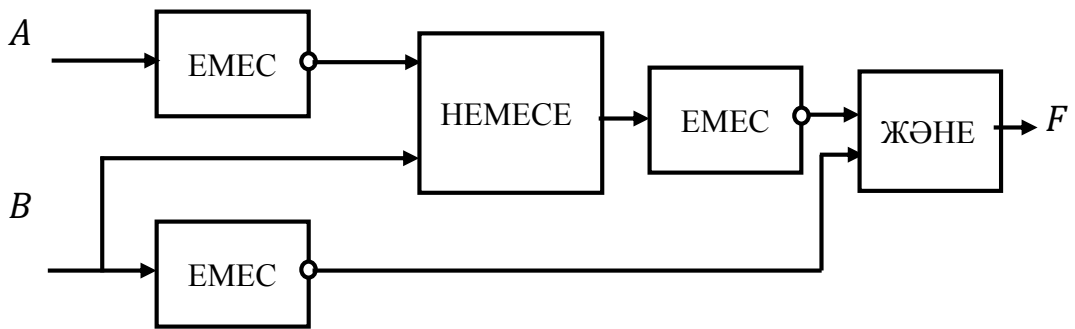
18-нұсқа



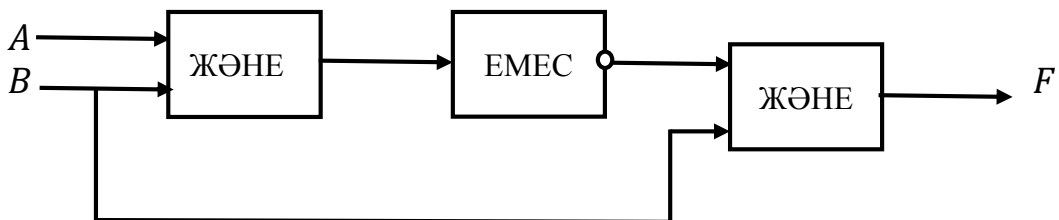
19-нұсқа



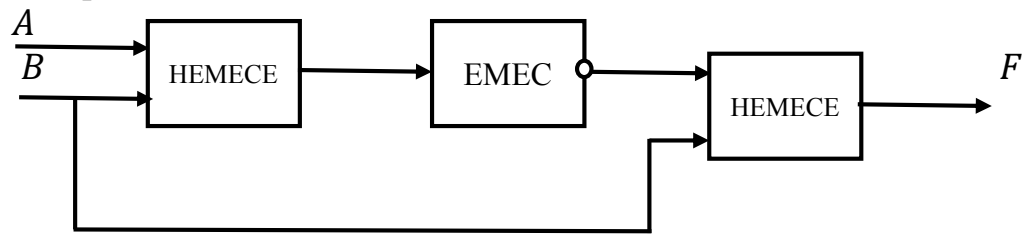
20-нұсқа



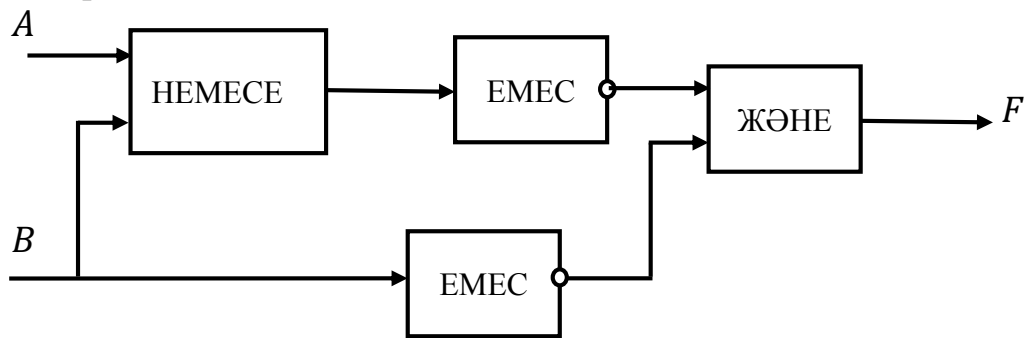
21-нұсқа



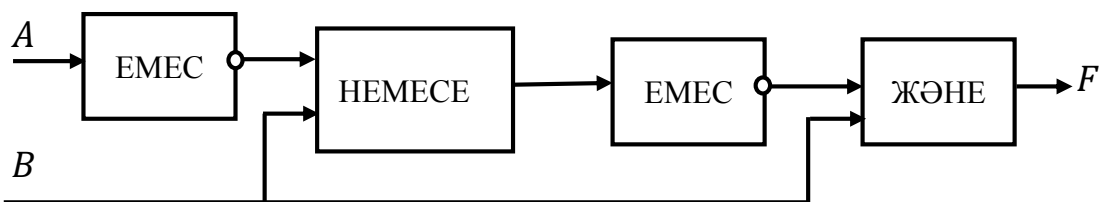
22-нұсқа



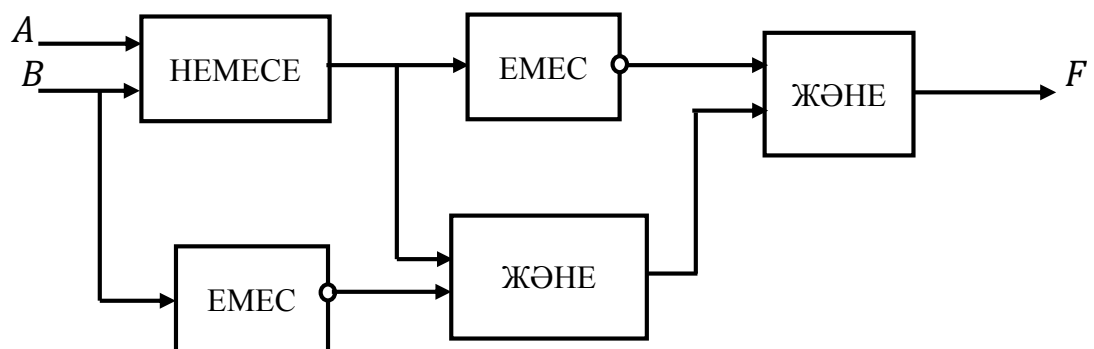
23-нұсқа



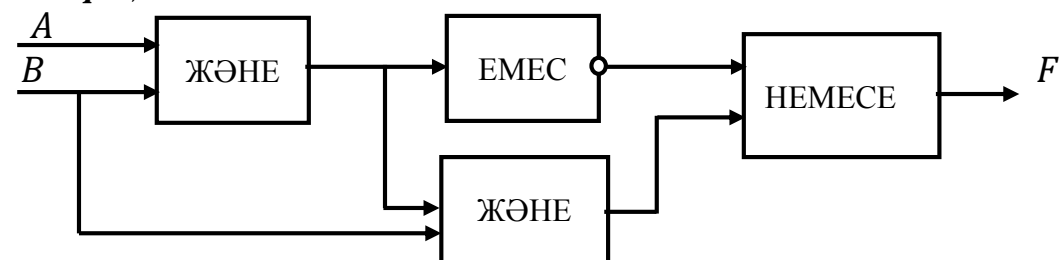
24-нұсқа



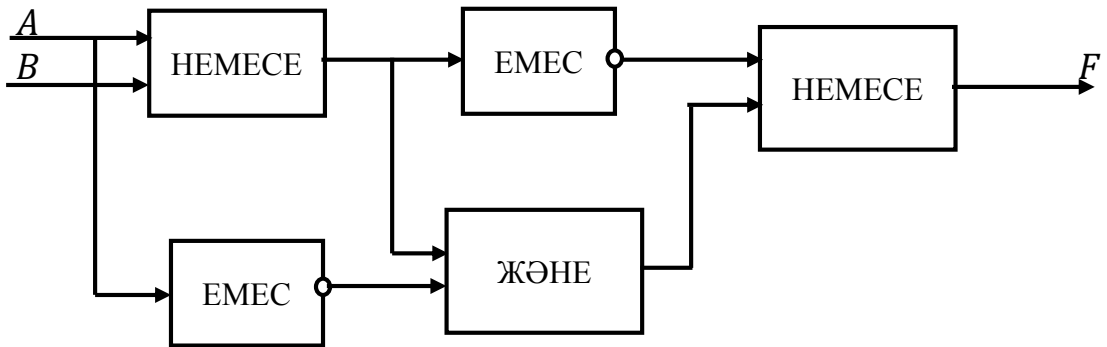
25-нұсқа



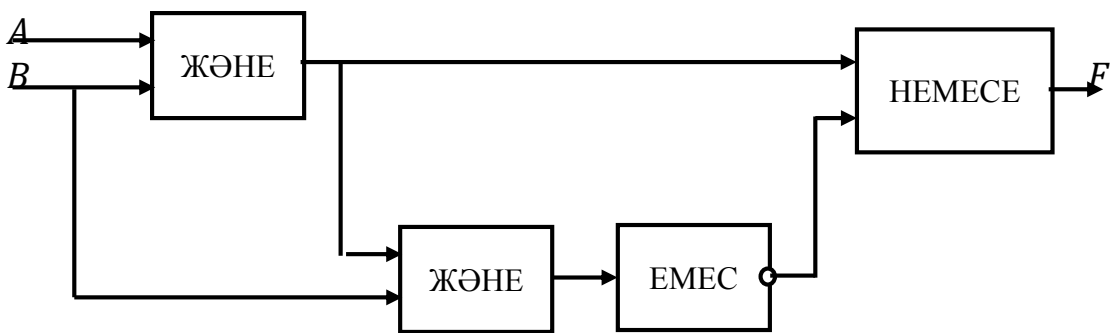
26-нұсқа



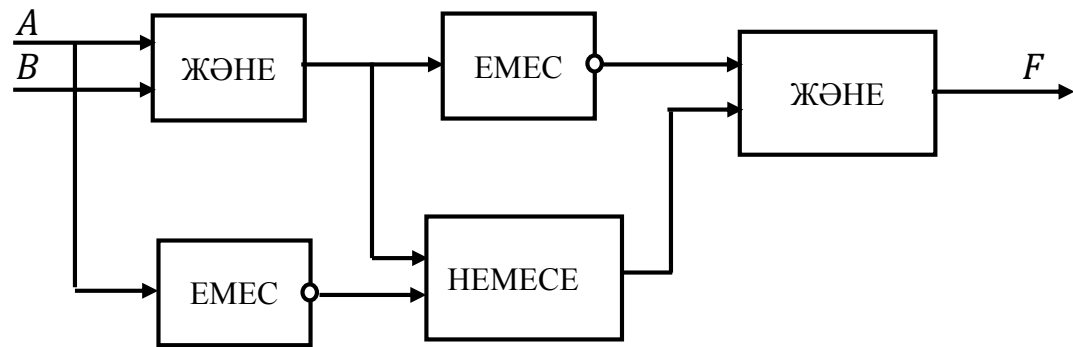
27-нұсқа



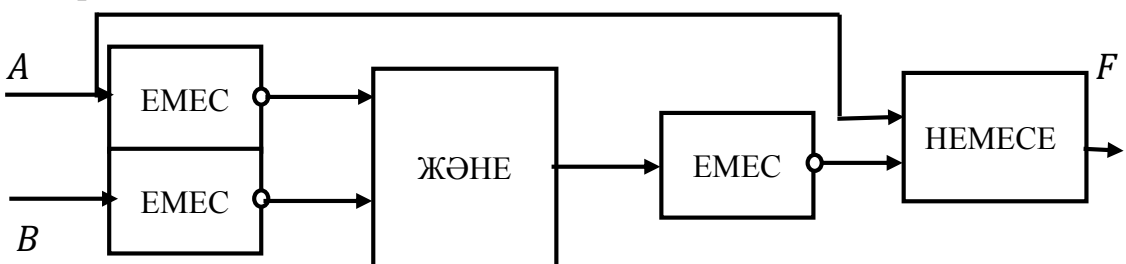
28-нұсқа



29-нұсқа



30-нұсқа



7-тапсырма.

Берілген ақиқаттық кесте бойынша

1. Берілген 1-ші (үш айнымалы үшін) және 2-ші (төрт айнымалы үшін) ақиқаттық кестелердегі мәндер бойынша ДҚТ-да және КҚТ-да бульдік функцияларды жазыңыз.
2. 1-пунктте алынған функцияларды буль ережелерін пайдаланып (арифметикалық) минимизациялаңыз және логикалық сұлбасын тұрғызыңыздар.
3. 1-пунктте алынған функцияларды Карно картасының көмегімен минимизациялаңыз және логикалық сұлбасын тұрғызыңыздар.
4. 2-пунктте және 3-пунктте алынған нәтижелерді салыстырып, қорытынды жасаңыздар.

Ескерту. f функциясының төменгі индексі - нұсқа нөмірін көрсетеді.

Мысалы, f_1 – 1-нұсқа, f_2 – 2-нұсқа, f_3 – 3-нұсқа және т.т.

1-ші ақиқаттық кесте.

X_2	X_1	X_0	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7	f_8	f_9	f_{10}	f_{11}	f_{12}	f_{13}	f_{14}	f_{15}
0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1

1-ші ақиқаттық кестенің жалғасы.

X_2	X_1	X_0	f_{16}	f_{17}	f_{18}	f_{19}	f_{20}	f_{21}	f_{22}	f_{23}	f_{24}	f_{25}	f_{26}	f_{27}	f_{28}	f_{29}	f_{30}
0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0

2-ші ақиқаттық кесте.

X_3	X_2	X_1	X_0	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	f_6	f_7	f_8	f_9	f_{10}	f_{11}	f_{12}	f_{13}	f_{14}	f_{15}
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1
0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1

2-ші ақиқаттық кестенің жалғасы

X_3	X_2	X_1	X_0	f_{16}	f_{17}	f_{18}	f_{19}	f_{20}	f_{21}	f_{22}	f_{23}	f_{24}	f_{25}	f_{26}	f_{27}	f_{28}	f_{29}	f_{30}
0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1

Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі

1-тапсырма.

С логикалық өрнегінің ақиқаттық кестесін құру керек:

$$C = (\neg A \vee \neg B) \leftrightarrow (\neg B \& A) \text{ XOR } A$$

Шығарылуы:

1. жол санын анықтаймыз:

Кірісте екі қарапайым ақиқат: A және B , сондықтан $n = 2$ және жол саны $= 2^2 + 1 = 5$.

2. баған санын анықтаймыз:

Өрнек екі қарапайым өрнектерден (A және B) тұрады;

Логикалық операциялар санын анықтаймыз:

Инверсия операциялары (\neg : $\neg A, \neg B$) – 2;

Конъюнкция операциялары ($\&$ немесе \wedge : $X1 = \neg B \& A$) – 1;

Дизъюнкция операциялары (\vee : $X2 = \neg A \vee \neg B$) – 1;

Эквиваленттілік операциясы (\leftrightarrow : $X3 = X1 \leftrightarrow X2$) – 1;

Шығару немесе операциясы (XOR : $X4 = X3 \text{ XOR } A$) 1.

Сонымен, логикалық операциялар саны – 6, яғни ақиқат кестесінің бағандар саны = айнымалылар саны + операциялар саны = $2 + 6 = 8$.

Алдымен инверсия операциясы, содан кейін конъюнкция, содан кейін дизъюнкция, содан кейін эквиваленттілік, соңғы кезекте шығару немесе операциясы орындалады.

3. логикалық операциялардың ақиқат кестесін ескере отырып бағандарды толтырамыз:

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$\neg B \& A$	$\neg A \vee \neg B$	$(\neg A \vee \neg B) \leftrightarrow (\neg B \& A)$	C
1	1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1	0	0

Жауабы:

Логикалық өрнектің ақиқаттық кестесі:

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$\neg B \& A$	$\neg A \vee \neg B$	$(\neg A \vee \neg B) \leftrightarrow (\neg B \& A)$	C
1	1	0	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	1	1	0
0	1	1	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	1	0	0

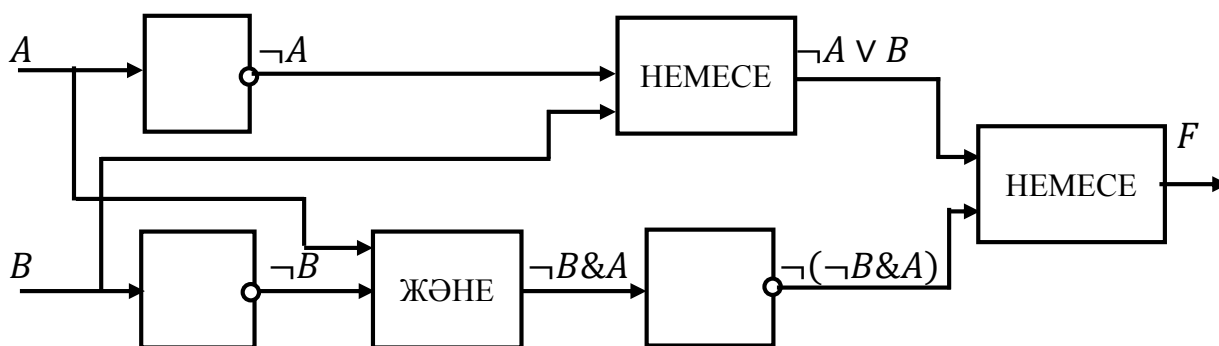
2-тапсырма.

$F(A, B)$ функциясының логикалық сұлбасын тұрғызу керек:

$$\neg A \vee B \vee \neg(\neg B \& A)$$

Шығарылуы:

1. Логикалық айнымалылар саны – 2 (A және B);
2. Операциялар саны – 6 ($\neg A$ – инверсия, $\neg B$ – инверсия, $\neg B \& A$ – конъюнкция, $\neg(\neg B \vee A)$ – инверсия, $\neg A \vee B$ – дизъюнкция, $\neg A \vee B \vee \neg(\neg B \vee A)$ – дизъюнкция). Алдымен инверсия операциясы, содан кейін конъюнкция, соңғы кезекте дизъюнкция операциясы орындалады.
3. Сұлба 3 инвертордан, 1 конъюнктордан, 2 дизъюнктордан тұрады.
4. Сұлбаны тұрғызуды ең соңғы орындалатын логикалық операциядан бастау керек. Берілген жағдайда мұндай операция – логикалық қосу операциясы, демек, шығыста дизъюнктор болады.



3-тапсырма.

Берілген логикалық өрнекті ықшамдау керек:

$$C = \neg(A \vee B) \& (A \& \neg B) \vee A.$$

Шығарылуы:

Де Морган заңы бойынша:

$$\neg(A \vee B) \& (A \& \neg B) \vee A = \neg A \& \neg B \& (A \& \neg B) \vee A.$$

Ассоциативтік (терімділік) заңы бойынша

$$\neg A \& \neg B \& (A \& \neg B) \vee A = \neg A \& \neg B \& A \& \neg B \vee A.$$

Алынған өрнекті топтастырамыз:

$$\neg A \& \neg B \& A \& \neg B \vee A = \neg A \& A \& \neg B \& \neg B \vee A$$

Айнымалымен және оның терістеуімен операциялар (қосымша) қасиеті бойынша

$$\neg A \& A = 0.$$

Рефлексивтік (идемпотенттілік) заңы бойынша

$$\neg B \& \neg B = \neg B$$

Сонда,

$$\neg A \& A \& \neg B \& \neg B \vee A = 0 \& \neg B \vee A$$

Нөлге және бірге көбейту қасиеті бойынша:

$$0 \& \neg B = 0.$$

Нөлмен және бірмен қосу қасиеті бойынша:

$$0 \vee A = A.$$

Нәтижесінде $\neg(A \vee B) \& (A \& \neg B) \vee A = A$.

Жауабы:

$$\neg(A \vee B) \& (A \& \neg B) \vee A = A$$

4-тапсырма.

Екі өрнек эквивалентті ме, жоқ па, соны анықтаңыздар.

Бірінші өрнек:

$$\neg(A \vee B) \& (A \& \neg B) \vee A \vee B$$

Екінші өрнек:

$$A \vee B$$

Шығарылуы:

Де Морган заңы бойынша:

$$\neg(A \vee B) \& (A \& \neg B) \vee A \vee B = \neg A \& \neg B \& (A \& \neg B) \vee A \vee B$$

Ассоциативтік (терімділік) заңы бойынша

$$\neg A \& \neg B \& (A \& \neg B) \vee A \vee B = \neg A \& \neg B \& A \& \neg B \vee A \vee B.$$

Алынған өрнекті топтастырамыз да, айнымалымен және оның терістеуімен операциялар (қосымша) қасиетін, рефлексивтік (идемпотенттілік) заңын пайдаланамыз:

$$\neg A \& \neg B \& A \& \neg B \vee A \vee B = \neg A \& A \& \neg B \& \neg B \vee A \vee B = 0 \& \neg B \vee A \vee B$$

Нөлге және бірге көбейту, нөлмен және бірмен қосу қасиеттері бойынша

$$0 \& \neg B \vee A \vee B = 0 \vee A \vee B = A \vee B$$

Бірінші өрнекті түрлендіру нәтижесінде екінші өрнекті алдық.

Яғни, екі өрнек эквивалентті.

Жауабы: Екі өрнек эквивалентті.

5-тапсырма.

Аргументтердің берілген сәйкес мәндеріндегі f логикалық функциясының мәнін есептеңіздер (функцияның жалған не ақиқаттығын анықтаңыздар).

$$f(x, y) = \neg(x \vee y) \& \neg x \vee y,$$

$$x = 0, y = 1.$$

Шығарылуы:

Операциялардың орындалу реттері:

1. $x \vee y$;
2. $\neg(x \vee y)$;
3. $\neg x$;
4. $\neg(x \vee y) \& \neg x$;
5. $\neg(x \vee y) \& \neg x \vee y$;

Енді көрсетілген ретпен біртіндеп әрбір өрнектің мәнін есептейміз:

1. $x \vee y = 0 \vee 1 = 1$;
2. $\neg(x \vee y) = \neg 1 = 0$;
3. $\neg x = \neg 0 = 1$;
4. $\neg(x \vee y) \& \neg x = 0 \& 1 = 0$;
5. $\neg(x \vee y) \& \neg x \vee y = 0 \vee 1 = 1$.

Сонымен берілген аргументтердің мәндерінде функция 1 мәнін қабылдайды.

Жауабы.

$$f = 1,$$

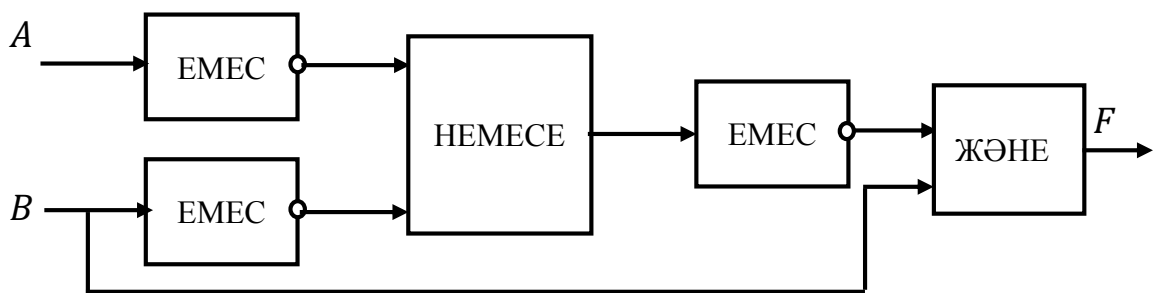
немесе өрнек ақиқат мәнді қабылдайды.

6-тапсырма.

Берілген логикалық сұлба бойынша

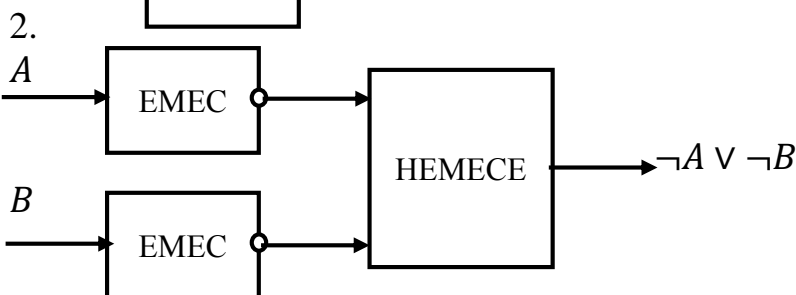
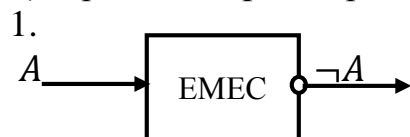
а) логикалық функцияның формуласын жазыңыздар;

ә) ақиқаттық кестесін тұрғызыңыздар:

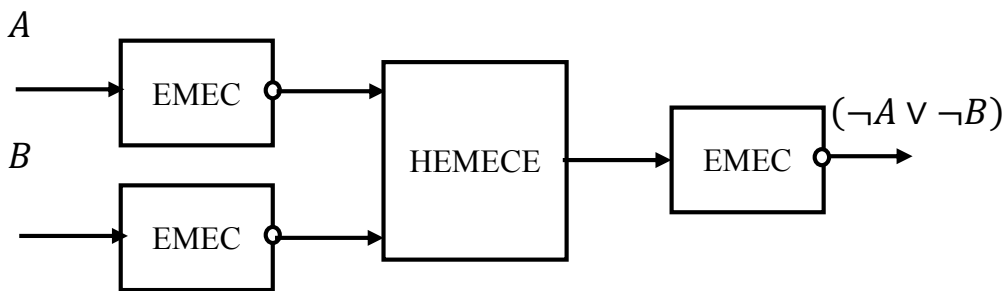


Шығарылуы.

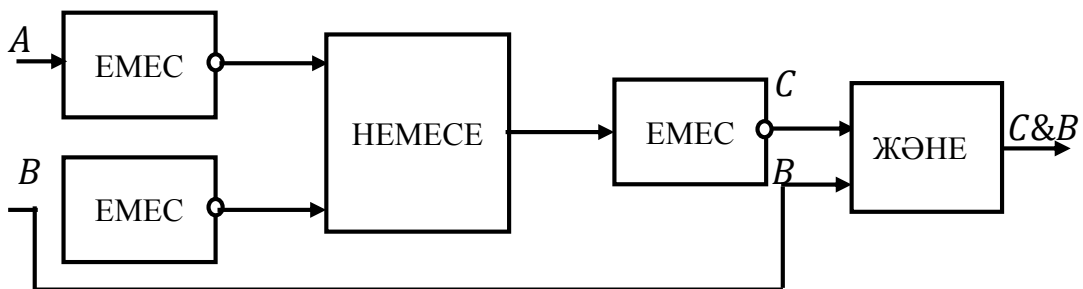
а) Біртіндеп, сұлбаларға сипаттама берейік:



3.



4. Ыңғайлы болу үшін $C = \neg(\neg A \vee \neg B)$ белгілеуін енгіземіз:



Ең соңында $C \& B = \neg(\neg A \vee \neg B) \& B$ формуласын аламыз.

ә) Ақиқат кестесін құрамыз:

1. айнымалылар саны – 2 (A және B айнымалылары);

Жол саны – 2;

2. операциялар саны – 5 ($\neg A$, $\neg B$, $\neg A \vee \neg B$, $\neg(\neg A \vee \neg B)$, $\neg(\neg A \vee \neg B) \& B$);

3. баған саны 7 (айнымалылар саны + операциялар саны);

4. белгілі логикалық операциялардың ақиқат кестесін ескере отырып бағандарды толтырамыз:

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$\neg A \vee \neg B$	$\neg(\neg A \vee \neg B)$	$\neg(\neg A \vee \neg B) \& B$
1	1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0

Жауабы:

а) логикалық функцияның формуласы: $\neg(\neg A \vee \neg B) \& B$;

ә) ақиқаттық кестесі:

A	B	$\neg A$	$\neg B$	$\neg A \vee \neg B$	$\neg(\neg A \vee \neg B)$	$\neg(\neg A \vee \neg B) \& B$
1	1	0	0	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0
0	1	1	0	1	0	0
0	0	1	1	1	0	0

7-тапсырма.

Берілген ақиқаттық кесте бойынша

1. Берілген ақиқаттық кестелердегі мәндер бойынша ДҚТ-да бульдік функцияларын жазып, логикалық сұлбасын тұрғызу керек.
2. 1-пунктте алынған функцияларды буль ережелерін пайдаланып алгебралық минимизациялауды жүргізу керек және логикалық сұлбаны тұрғызу керек.
3. 1-пунктте алынған функцияны Карно картасының көмегімен минимизациялап, логикалық сұлбасын тұрғызу керек.
4. 2-пунктте және 3-пунктте алынған нәтижелерді салыстырып, қорытынды жасау керек.

X_3	X_2	X_1	X_0	f
0	0	0	0	1
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
0	1	1	1	0
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

Шығарылуы:

1) Кез келген ақиқаттық кестені ДҚТ ретінде беруге болады.

Логикалық функцияны бірлік термдердің комбинациясы ретінде берілуі.

Біз шығыс биттері 1-ге тең болатын кіріс биттер тобын таңдаймыз.

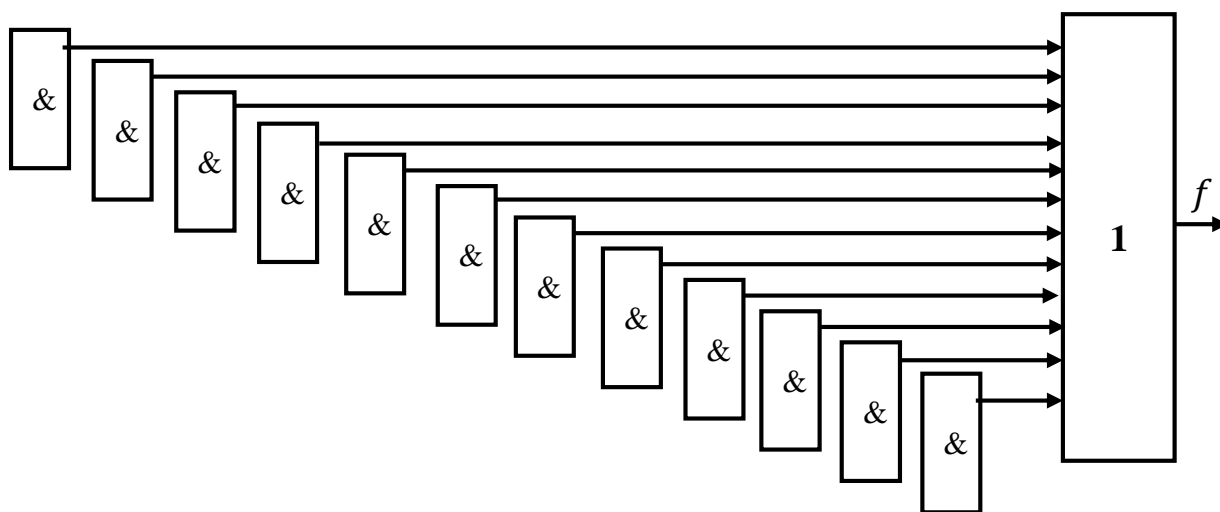
Әрбір терм үшін ЖӘНЕ сұлбасын тұрғызамыз. ДҚТ-ның шығыс функциясы өз алдына термдердің логикалық қосындысын береді.

Әрбір терм үшін олардың көбейтіндісі 1-ге тең болатындай логикалық көбейтіндісін тұрғызамыз. Ыңғайлы болу үшін ақиқаттық кестеде функцияның мәні 0-ге тең жолдарды алып тастап, 1-ге тең жолдарды қалдырамыз:

X_3	X_2	X_1	X_0	f
0	0	0	0	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

$$f = \bar{X}_3\bar{X}_2\bar{X}_1\bar{X}_0 + \bar{X}_3X_2\bar{X}_1\bar{X}_0 + \bar{X}_3X_2\bar{X}_1X_0 + \bar{X}_3X_2X_1\bar{X}_0 + X_3\bar{X}_2\bar{X}_1\bar{X}_0 + X_3\bar{X}_2\bar{X}_1X_0 + X_3\bar{X}_2X_1\bar{X}_0 + X_3\bar{X}_2X_1X_0 + X_3X_2\bar{X}_1\bar{X}_0 + X_3X_2\bar{X}_1X_0 + X_3X_2X_1\bar{X}_0 + X_3X_2X_1X_0$$

4 битті қосылғыштар алдық. Сұлбаның шығысында НЕМЕСЕ элементі болады. Бұл элементтің сәйкес 12 кірісі ЖӘНЕ логикалық элементтерінен тұрады. Айтылғандарлы сұлба арқылы сызып көрсетейік.



Сонымен тапсырманың осы бөлігін орындай отырып біз логикалық сұлба үшін $12 * (4 \text{ ЖӘНЕ}) + 12 \text{ НЕМЕСЕ}$ ресурс қажет екеніне көз жеткіздік.

2) 1-пунктте алынған функцияларды буль ережелерін пайдаланып алгебралық минимизациялауды жүргізу керек және логикалық сұлбаны тұрғызу керек.

Негізінен екі ережені пайдаланатынымыз жоғарыда айтылған болатын:

1. жапсыру ережесі: $(a\bar{b} + ab) = a$;
2. түсіп қалу (жұту) ережесі $a + ab = a$.

Енді алынған ҚДҚТ-ны минимизациялаймыз. Ол әрине минимизациялау нәтижесінде ҚДҚТ болмайды, себебі термдердегі айнымалылар саны азаяды. Әрбір көршілес екі термдерді топтастырайық. 1-ші және 2-ші термдерді қарастырайық.

$$\bar{X}_3\bar{X}_2\bar{X}_1\bar{X}_0 + \bar{X}_3X_2\bar{X}_1\bar{X}_0$$

Екі қосылғышқа ортақ $\bar{X}_3\bar{X}_1\bar{X}_0$ көбейткіштерін жақшаның сыртына шығарамыз:

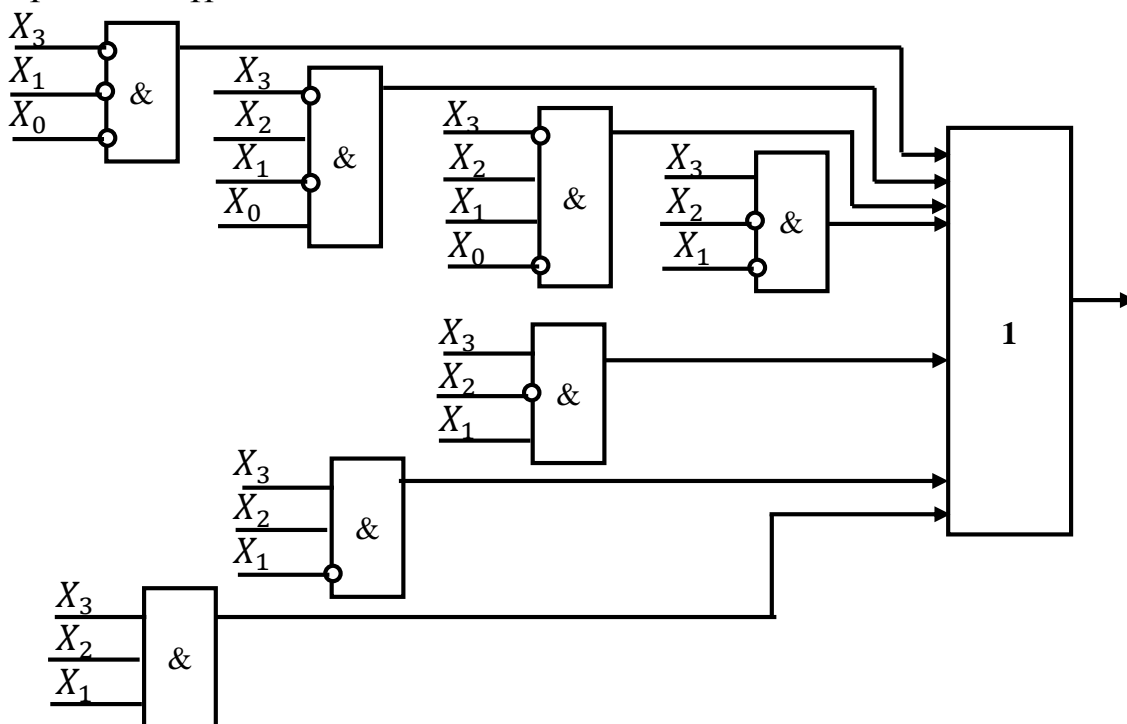
$$\bar{X}_3\bar{X}_2\bar{X}_1\bar{X}_0 + \bar{X}_3X_2\bar{X}_1\bar{X}_0 = \bar{X}_3\bar{X}_1\bar{X}_0(\bar{X}_2 + X_2) = \bar{X}_3\bar{X}_1\bar{X}_0.$$

Міне осылайша көршілес термдерді топтастыра отырып функциямызды минимизациялаймыз. Алғашқы екі термді топтастыра отырып, 4 битті екі қосылғыштан 3 битті бір қосылғыш алдық. Әрі қарай жалғастырамыз:

$$\begin{aligned} f &= \bar{X}_3\bar{X}_2\bar{X}_1\bar{X}_0 + \bar{X}_3X_2\bar{X}_1\bar{X}_0 + \bar{X}_3X_2\bar{X}_1X_0 + \bar{X}_3X_2X_1\bar{X}_0 + \\ & X_3\bar{X}_2\bar{X}_1\bar{X}_0 + X_3\bar{X}_2\bar{X}_1X_0 + X_3\bar{X}_2X_1\bar{X}_0 + X_3\bar{X}_2X_1X_0 + \\ & X_3X_2\bar{X}_1\bar{X}_0 + X_3X_2\bar{X}_1X_0 + X_3X_2X_1\bar{X}_0 + X_3X_2X_1X_0 \\ &= \bar{X}_3\bar{X}_1\bar{X}_0(\bar{X}_2 + X_2) + \bar{X}_3X_2\bar{X}_1X_0 + \bar{X}_3X_2X_1\bar{X}_0 \\ &+ X_3\bar{X}_2\bar{X}_1(\bar{X}_0 + X_0) + X_3\bar{X}_2X_1(\bar{X}_0 + X_0) + X_3X_2\bar{X}_1(\bar{X}_0 + X_0) \\ &+ X_3X_2X_1(\bar{X}_0 + X_0) = \\ &\bar{X}_3\bar{X}_1\bar{X}_0 + \bar{X}_3X_2\bar{X}_1X_0 + \bar{X}_3X_2X_1\bar{X}_0 + X_3\bar{X}_2\bar{X}_1 + X_3\bar{X}_2X_1 + X_3X_2\bar{X}_1 + X_3X_2X_1. \end{aligned}$$

Тапсырманың осы бөлігін орындай отырып, біз логикалық сұлба үшін $2 * (4 \text{ ЖӘНЕ}) + 5 * (3 \text{ ЖӘНЕ}) + 7 \text{ НЕМЕСЕ}$ ресурс қажет екенін алдық.

Енді жүзеге асыру мақсатында алынған нәтиже үшін логикалық сұлбасын тұрғызайық.



3. 1-пунктте алынған функцияны Карно картасының көмегімен минимизациялап, логикалық сұлбасын тұрғызу керек.

Карно картасы алгебралық түрлендірусіз минимизациялауға мүмкіндік береді. Ақиқат кестесіндегі функцияның мәні 1-ге тең жолдардағы мәндерді рет-ретімен Карно картасына енгіземіз.

X_3	X_2	X_1	X_0	f
0	0	0	0	1
0	1	0	0	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	1
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

1-қадам. Карно картасын құрамыз.

X_1X_0	00	01	11	10
X_3X_2				
00	1	0	0	0
01	1	1	0	1
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

2-қадам. Саны 2^n -ге тең болатындай бірліктер орналасқан торларды контурға аламыз.

X_1X_0	00	01	11	10
X_3X_2				
00	1	0	0	0
01	1	1	0	1
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

I-контур. II-контур. III-контур. IV-контур.

3-қадам. Контурлар анықталды. Енді осы контурларға жеке-жеке тоқталайық. Контурлар берілген контурда өзгерілмейтін айнымалылардың көбейтіндісімен алмастырылады.

I-контур.

X_1X_0	00
X_3X_2	
00	1
01	1
11	1
10	1

X_3 айнымалысы берілген контур үшін 0 және 1 мәнін қабылдайды, демек X_3 айнымалысының мәні өзгереді, көбейтіндіге енбейді;

X_2 айнымалысы берілген контур үшін 0 және 1 мәнін қабылдайды, демек X_2 айнымалысының мәні өзгереді, көбейтіндіге енбейді;

X_1 айнымалысы 0 мәнін ғана қабылдайды, яғни мәні өзгермейді. Және оның мәні 0-ге тең болғандықтан көбейтіндіге инверсиямен енеді.

X_0 айнымалысы да 0 мәнін ғана қабылдайды, яғни мәні өзгермейді. Және оның мәні 0-ге тең болғандықтан ол да көбейтіндіге инверсиямен енеді.

Сонымен, $I \sim \bar{X}_1 \bar{X}_0$.

II-контур.

X_1X_0	00	01	11	10
X_3X_2				
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

X_3 айнымалысы берілген контур үшін 1 мәнін қабылдайды, демек X_3 айнымалысының мәні көбейтіндіге тікелей енеді;

X_2 айнымалысы берілген контур үшін 0 және 1 мәнін қабылдайды, демек X_2 айнымалысының мәні өзгереді, көбейтіндіге енбейді;

X_1 айнымалысы 0 және 1 мәнін қабылдайды, демек X_1 айнымалысының мәні өзгереді, көбейтіндіге енбейді;

X_0 айнымалысы 0 және 1 мәнін қабылдайды, демек X_0 айнымалысының мәні өзгереді, көбейтіндіге енбейді.

Сонымен, $II \sim X_3$.

III-контур.

X_1X_0	00	01
X_3X_2		
01	1	1
11	1	1

X_3 айнымалысы берілген контур үшін 0 және 1 мәнін қабылдайды, демек X_3 айнымалысының мәні өзгереді, көбейтіндіге енбейді;

X_2 айнымалысы берілген контур үшін 1 мәнін қабылдайды, демек X_2 айнымалысының мәні көбейтіндіге тікелей енеді;

X_1 айнымалысы 0 мәнін ғана қабылдайды, яғни мәні өзгермейді. Және оның мәні 0-ге тең болғандықтан көбейтіндіге инверсиямен енеді;

X_0 айнымалысы 0 және 1 мәнін қабылдайды, демек X_0 айнымалысының мәні өзгереді, көбейтіндіге енбейді.

Сонымен, III ~ $X_2\bar{X}_1$.

4-контур.

X_1X_0	00	10
X_3X_2		
01	1	1
11	1	1

X_3 айнымалысы берілген контур үшін 0 және 1 мәнін қабылдайды, демек X_3 айнымалысының мәні өзгереді, көбейтіндіге енбейді;

X_2 айнымалысы берілген контур үшін 1 мәнін қабылдайды, демек X_2 айнымалысының мәні көбейтіндіге тікелей енеді;

X_1 айнымалысы 0 және 1 мәнін қабылдайды, демек X_1 айнымалысының мәні өзгереді, көбейтіндіге енбейді;

X_0 айнымалысы да 0 мәнін ғана қабылдайды, яғни мәні өзгермейді. Және оның мәні 0-ге тең болғандықтан ол да көбейтіндіге инверсиямен енеді.

Сонымен, IV ~ $X_2\bar{X}_0$.

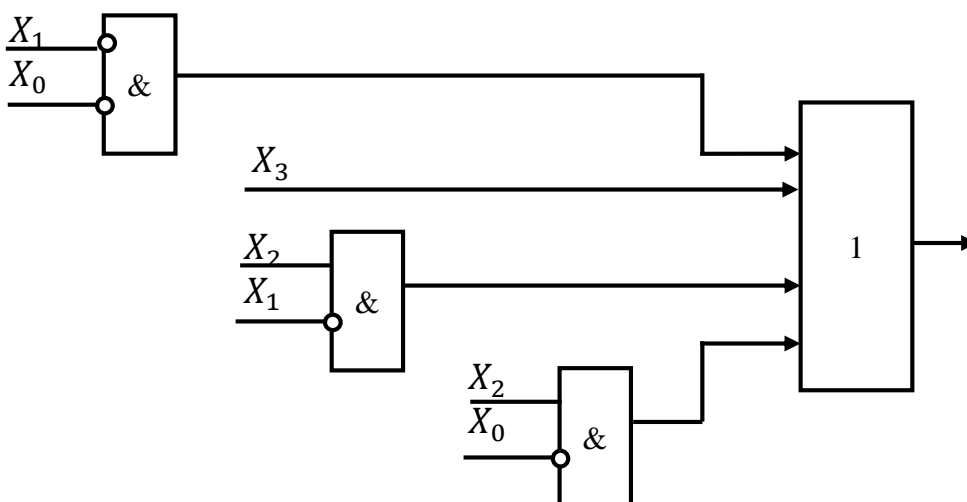
Қорытындыласақ, Карно картасының көмегімен минимизациялау барысында алынған функция мына түрді қабылдайды:

$$f = \bar{X}_1\bar{X}_0 + X_3 + X_2\bar{X}_1 + X_2\bar{X}_0$$

Тапсырманың осы бөлігін орындай отырып біз логикалық сұлба үшін 3 * (2 ЖӘНЕ)+ 4 НЕМЕСЕ

қатынасын алдық.

Енді осы логикалық функция үшін логикалық сұлба тұрғызайық.



4. 2-пунктте және 3-пунктте алынған нәтижелерді салыстырып, қорытынды жасаймыз. Ыңғайлы болу үшін әрбір кезеңде алынған нәтижені кестеге енгізу арқылы талдау жүргізейік:

Бастапқы функция үшін	Алгебралық минимизациялау нәтижесі	Карно картасының көмегімен минимизациялау нәтижесі
$12 * (4 \text{ ЖӘНЕ}) + 12 \text{ НЕМЕСЕ}$	$2 * (4 \text{ ЖӘНЕ}) + 5 * (3 \text{ ЖӘНЕ}) + 7 \text{ НЕМЕСЕ}$	$3 * (2 \text{ ЖӘНЕ}) + 4 \text{ НЕМЕСЕ}$

Карно картасының көмегімен минимизациялау жоғары деңгейде орындалғаны кестеден көрініп отыр. Сол сияқты сұлбалардағы конъюнкторлар мен дизъюнкторлар санының да минимизацияланғанын байқауға болады.

Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары

1. Логика алгебрасының негізгі ұғымы. Логика алгебрасы. Логикалық айтылымдар. Айтылымдық форма.
2. Негізгі логикалық операциялар, олардың белгіленуі, балама белгіленуі, оқылуы, операцияның аталуы. Логикалық операциялардың орындалу приоритеттері.
3. Логикалық формула. Логикалық функция. Негізгі логикалық операциялар үшін ақиқаттық кесте. Күрделі өрнектердің ақиқаттық кестесін құру алгоритмі.
4. Негізгі логикалық операцияларды жүзеге асыратын базалық логикалық элементер. Логикалық сұлбаларды құру алгоритмі.
5. Логика алгебрасының заңдары.
6. Буль функциясын минимизациялау мақсаты
7. Қалыпты тұлғаның түрлері. Ақиқаттық кесте бойынша ҚДҚТ және КҚКФ құру ережелері.
8. Минтерм (макстерм) ұғымдары. Минтермдердің (макстермдердің) канондық қосындысы (көбейтіндісі).
9. Логикалық функцияларды минимизациялаудың әдістері. Минимизациялау мақсатында Карно картасын құру алгоритмі.
10. Минимизациялаудың қойылған мақсатына жету үшін карта осьтерін белгілеу ережелері. Контурларды құрастыру ережелері.

III-ТАРАУ. АЛГОРИТМДЕР

Жұмыс мақсаты

Алгоритмнің қасиетін, сипаттау тәсілдерін, құрылымын меңгеру.

Жұмыстың мәселелері

Сабақты өту нәтижесінде студент:

- негізгі ұғымдардың (алгоритм, алгоритмнің қасиеттерінің, алгоритмді сипаттау тәсілдерінің, негізгі алгоритмдік құрылымдардың) анықтамаларын;
- алгоритмнің қасиеттерінің сипатталуын;
- алгоритмдерді сипаттау тәсілдерін;
- негізгі алгоритмдік құрылымдарды *меңгеруі тиіс*;
- алгоритмді құрастыра;
- негізгі алгоритмдік құрылымдарды пайдалана *білуі тиіс*.

Жалпы теориялық мәліметтер

3.1. Алгоритм ұғымы, негізгі қасиеттері

Алгоритм- кейбір нысандардың мазмұны мен іс-әрекетінің орындалу ретін анықтайтын кейбір тілде сипатталған ереженің нақты соңғы жүйесі, жүйенің қатаң орындалуы қойылған есептің нақты шешімін береді. Математикада және информатикада алгоритм түсінігі есептеуіш техниканың құралдарының дамуынан бұрын пайда болған. "Алгоритм" сөзі орта ғасырда, математик Мұхаммед ибн Мұса әл-Хорезми сипаттамасымен ондық санау жүйесіндегі арифметикалық амалдарды орындау әдістерімен еуропалықтар танысқанда пайда болды. Алғашында алгоритмді ондық сандарға арифметикалық амалдарды қолдану әдістері деп түсінді. Кейіннен алгоритм түсінігін қойылған есептің шешіміне алып келетін іс-әрекеттің кез-келген тізбегін белгілеу үшін қолданды.

Кез-келген алгоритм өздігінен бар болмайды, нақты орындаушыға (адам, робот, компьютер, программалау тілдері және т.б.) арналады. Кез-келген орындаушының сипаттауымен пайда болып, ол кейбір командаларды орындай алады. Орындаушы орындай алатын командалар жиынтығы орындаушының *командалар жиынтығы* деп аталады. Алгоритм орындаушының жүзеге асыратын командаларында сипатталады. Орындаушы іс-әрекетті жасай алатын нысандар орындаушының ортасын құрайды.

Алгоритм келесі негізгі қасиеттерімен сипатталады: *дискреттілік, жалпылық, анықтылық, нәтижелілік, формалдылық.*

Дискреттілік (үзіктілік) – бұл алгоритмнің құрылымын сипаттайтын қасиеті. Әрбір алгоритм бөлек аяқталған іс-әрекеттен тұрады.

Жалтылық – кез-келген бастапқы деректерде, қарастырылып отырған типтегі барлық есептерге алгоритмді қолдану.

Анықтылық (нақтылық) – алгоритмнің әрбір қадамы қатаң анықталуы керек және қалауымызға қарай өзгертуге болмайтын; әрбір қадамдарының орындалу реті қатаң анықталуды қажет ететін алгоритмнің қасиеті.

Нәтижелілік – бұл кез-келген алгоритм қадамдардың соңғы санымен аяқталуы тиіс қасиет.

Формальдылық – бұл қасиет кез-келген орындаушы алгоритмінің нұсқауын түсіне алатындығын және орындай алатындығын көрсетеді, формальды әрекет етеді, яғни берілген есептің мазмұнынан ауытқиды және тек нұсқауды қатаң орындайды. Алгоритм құрушы "Не, қалай және неге?"-дегенді талқылауы қажет, ал орындаушы формальды кезекпен ұсынылған командаларды орындайды және нәтижені алады.

3.2. Алгоритмдерді сипаттау тәсілдері

Алгоритмді сипаттау тәсілдері: *сөздік сипаттама, жалған код, блок-схема, программа.*

Сөздік сипаттама алгоритмнің құрылымын табиғи тілде ұсынады. Мысалы, кез-келген техниканың пайдалануға нұсқауы болады, яғни сол техниканы қалай қолдануға болатыны жайлы алгоритмнің сөздік сипаттамасы.

Сөздік сипаттаманы құрудың ережесі жоқ. Алгоритмнің жазылуы табиғи тілде ерікті түрде орындалады.

Жалған код – программалау тілінде жазу алдында есепті шешудің негізгі кезеңдерін айқындуды мүмкіндік беретін табиғи тілде алгоритмнің құрылымын сипаттау. Жалған кодта кейбір формальды құрылымдар және математикалық символдар қолданылады.

Жалған кодты жазу үшін қатаң синтаксистік ереже жоқ. Бұл жобалауда алгоритмді жазуды жеңілдетеді және кез-келген командаларды қолданып, алгоритмді сипаттауға мүмкіндік береді. Бірақ жалған кодтан программалау тілінде алгоритмнің жазылуына ауысуын жеңілдететін формальды тілге тән кейбір құрылымдар жалған кодта қолданылады. Жалған кодта біртұтас және формальды анықтама жоқ, сондықтан қолданылатын сөздер мен құрылымдардың теру айырмашылығынан әртүрлі жалған кодтар болуы мүмкін.

Блок-схема – бөлек нұсқаулардың орындалу ретін көрсететін, түзулермен байланыстырылған геометриялық фигуралар арқылы алгоритмнің құрылымын сипаттау. Көрнекіліктің арқасында, ол бөлек командалардың орындалу ретін анық бейнелеп көрсетеді және алгоритмнің оқылуын қамтамасыз етеді. Блок-схемада әрбір формальды конструкцияға

нақты геометриялық фигура немесе түзулермен байланысқан фигуралар жиынтығы сәйкес келеді.

Блок-схеманы құру үшін кейбір негізгі құрылымдарды қарастырамыз.

Алгоритмнің басын/соңын сипаттайтын блогы:	
Бөлек іс-әрекеттерді сипаттау үшін арналған процесс блогы:	
Алдын-ала анықталған процесс блогы, қосалқы алгоритмге (подпрограмма) кіру және шығу:	
Енгізу/шығару блогы:	
Шешім (шартты тексеру немесе шартты) блогы:	
Параметрмен циклды сипаттаушы блогы:	
Нәтижені баспаға басып шығару блогы:	

Компьютерлер практикада алгоритмді орындаушы ретінде болады. Сондықтан компьютерде орындауға арналған алгоритм компьютерге түсінікті тілде – программалау тілінде жазылу керек.

Программа – алгоритмнің құрылымын алгоритмдік программалау тілінде сипаттау болып табылады.

3.3. Алгоритмдік құрылымдар

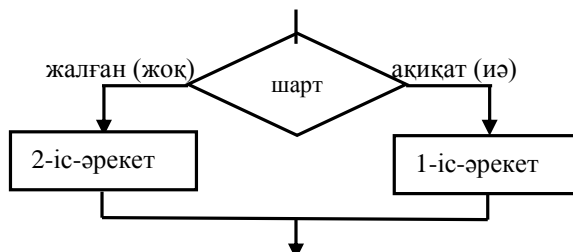
Алгоритмнің қадамдарын алгоритмдік құрылымдармен біріктіруге болады: *сызықтық (тізбектеле), тармақталған, циклдық.*

Сызықтық алгоритмдік құрылым

Әрбір іс-әрекеті тек бір рет орындалатын тізбектелген іс-әрекет түрінде берілген алгоритмдік құрылымды *сызықтық* деп аталады.

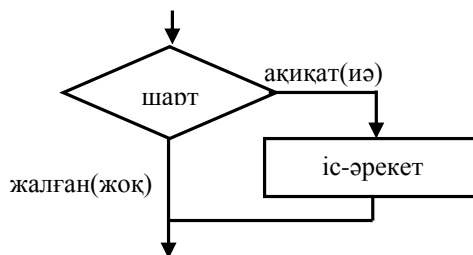
Тармақталған алгоритмдік құрылым

Енгізілген мәліметтер мәніне байланысты екі баламалы таңдау арасындағы таңдауды қамтамасыз ететін алгоритмдік құрылымды *тармақталған* деп айтады. Әрбір енгізілген мәліметтер жинағыда тармақталған алгоритм сызықтыққа апарады. Алгоритмнің тармақталған құрылымы толық (егер - онда - әйтпесе) және толық емес (егер - онда) түрінде берілуі мүмкін. Толық тармақталу қай жолдың орындалғанына тәуелсіз, әрқайсысы олардың бірігуінің жалпы нүктесіне алып келетін, алгоритмде екі тармақты ұйымдастыруға мүмкіндік береді (1-сурет).



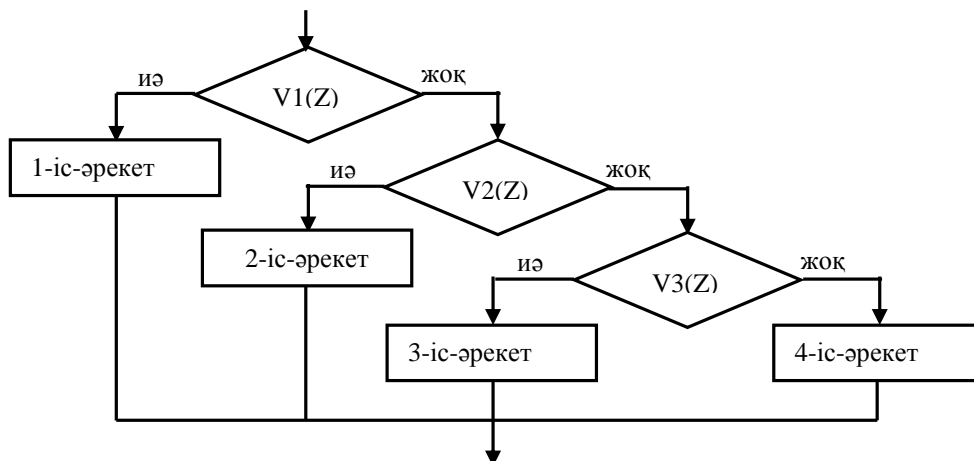
1-сурет. Толық тармақталған алгоритмдік құрылым

Толық емес тармақталуда алгоритмнің кейбір іс-әрекетінің тек бір тармағы ғана ұсынылады, ал екінші тармақ болмайды, яғни басқару бірден бірігу нүктесіне ауысады (2-сурет).



2-сурет. Толық емес тармақталған алгоритмдік құрылым

Іс-әрекеттің мүмкін нұсқаларының біреуін таңдауда, берілген мәліметтер жинағында өрнек мәнінің ақиқаттылығын жиі тексеруге тура келеді. Ол үшін "Таңдау" командасы бар. Оны орындау үшін кейбір Z өрнегінің мәнін алдын-ала есептеуге тура келеді. Сосын Z мәніне қатысты біріншісінен бастап *ақиқат* мәнді қабылдайтын шарт кездескенше V_1, V_2, \dots, V_n шарттары тізбектеле тексеріледі. Ары қарай осы шартқа сәйкес іс-әрекет орындалады, содан кейін таңдау командасы аяқталады. Егер шарттардың бірде біреуі ақиқат болмаса, онда әрбір шарттағы *жалған* тармағындағы іс-әрекет орындалады. 3-суретте "Таңдау" командасының $n=3$ үшін блок-схемасы келтірілген.



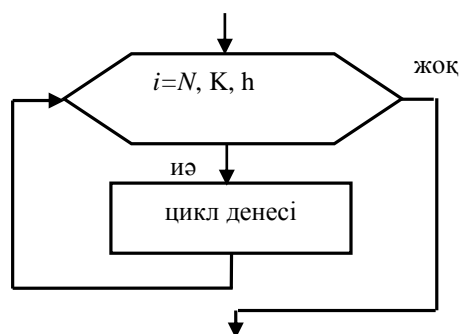
3-сурет. "Таңдау" командасы

"Цикл" алгоритмдік құрылымы

Енгізілген мәліметтерге немесе есептің шартына байланысты алгоритмнің іс-әрекетінің (қадамының) тобы бірнеше рет орындалу мүмкін амал *циклдық* деп аталатын алгоритмдік құрылымды береді. Циклдың әрбір қадамында қайталанатын іс-әрекеттің тобын *циклдың денесі* деп айтады. Кез-келген циклдық құрылымда тармақталған алгоритмдік құрылымның элементтері бар. Циклдық алгоритмнің үш типін қарастырайық: *параметрлерлі цикл (арифметикалық цикл деп те айтады), алғы шартты цикл (цикл-дейін) және ілесу шартты цикл (цикл-кейін, оларды итерациялық деп айтады).*

Арифметикалық цикл

Арифметикалық циклда қадамдардың саны параметрдің өзгеру ережесінен анықталады: *параметрдің бастапқы (N) және соңғы (K) мәндері және өзгеру қадамы (h)*. Яғни циклдың бірінші қадамында параметрдің мәні N -ге тең, екінші қадамда - $N+h$, ал үшіншіде - $N+2h$ және т.б. Циклдың ең соңғы қадамда K -дан артық емес болады.

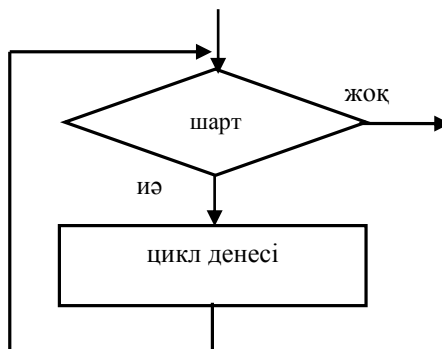


4-сурет. Арифметикалық циклдың блок-схемасы

Алғы шартты цикл.

Цикл қадамдарының саны алдын-ала анықталмаған және есептің енгізілген мәліметтеріне байланысты болады. Осы циклдық құрылымда

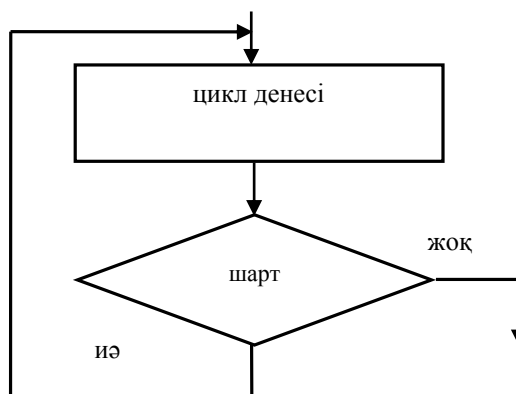
циклдың кезекті қадамы орындалудан бұрын алғашында шартты өрнектің мәні тексеріледі. Егер шартты өрнектің мәні ақиқат болса, онда циклдың денесі жүзеге асырылады. Содан кейін басқару қайтадан шартты тексеруге беріледі және т.с.с. Бұл іс-әрекет шартты өрнек жалған мәнді қабылдағанша жалғасады. Шарт сақталмағандықтан бірден цикл аяқталады.



5-сурет. Алғы шартты циклдың блок-схемасы

Ілесу шартты цикл

Алғы шартты циклдағыдай, ілесу шартты циклдық құрылымда енгізілген мәліметтерге байланысты цикл денесінің қайталану саны алдында анықталмаған. Алғы шартты циклдан айырмашылығы ілесу шартты циклда циклдың денесі ең болмағанда бір рет орындалады, содан кейін шарт тексеріледі. Бұл құрылымда циклдың денесі шартты өрнектің мәні жалған болғанша орындалады. Шарт жалған болған бойда команданың (цикл денесінің) орындалуы тоқтайды.



6-сурет. Ілесу шартты циклдың блок-схемасы

Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.

1-тапсырма (Сызықтық алгоритм).

Есептерге сөздік сипаттама беріңіздер және блок-схема құрыңыздар.

Нұсқа №	Есептердің мазмұны
1	Катеті мен сүйір бұрышы берілген тікбұрышты үшбұрыштың ауданы және периметрін есепте.
2	Берілген диаметрі бойынша дөңгелектің ауданын және шеңбердің ұзындығын есепте.
3	Бір жылда, бір айда, бір аптада қанша секунд бар.
4	Массасы m дене h биіктікте v жылдамдықпен қозғалып барады. Осы дененің потенциалдық және кинетикалық энергиясын тап.
5	Радиусы берілген беттің ауданын және сфераның көлемін есепте
6	Жарықтың жылдамдығы 299792 км/с. Жарық тәуліктің бір сағатында қандай арақашықтықта болады?
7	Теңбүйірлі трапеция формадағы жердің берілген қабырғалары бойынша ауданын және периметрін есепте.
8	Үшбұрыштың қабырғалары 5, 6, 7см. Үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбердің радиусын неге тең?
9	Тең қабырғалы үшбұрыштың ауданы периметріне тең. Үшбұрыштың қабырғасы неге тең?
10	Тік бұрышты үшбұрыштың катеттерінің қатынасы $\frac{3}{4}$. Егер гипотенузасы 20 см болса, үшбұрыштың ауданы неге тең?
11	Тік бұрышты үшбұрыштың катеттері 3см және 4 см. Үшбұрыштың периметрі неге тең?
12	Периметрі 24 см-ге тең, үшбұрышқа іштей сызылған дөңгелектің радиусы 4 см-ге тең. Үшбұрыштың ауданы неге тең?
13	Параллелограммның бір қабырғасы 21 см және оған түскен биіктік 15 см тең. Параллелограммның ауданы неге тең?
14	Үшбұрыштың қабырғалары 4, 5, 7см. Үшбұрышқа сырттай сызылған шеңбердің диаметрі неге тең?
15	Үшбұрыштың табаны 5 см және оған түскен биіктік одан 2 есе үлкен. Үшбұрыштың ауданын табыңыз.
16	Параллелограммның қабырғасы 17 см және ауданы 187 см^2 . Берілген қабырғаға жүргізілген биіктігі неге тең?
17	Үшбұрыштың табаны 18см және оған жүргізілген биіктік қабырғадан 3 есе кем. Үшбұрыштың ауданын табыңыз.
18	Конустың биіктігі 57, ал табанының диаметрі — 152. Конустың жасаушысын табыңыз.

19	Үшбұрыштың қабырғалары 5, 6, 7см. Үшбұрышқа іштей сызылған шеңбердің радиусын неге тең?
20	Конустың биіктігі 21см және жасаушысы 75см-ге тең. Табанының диаметрін табыңыз.
21	Дұрыс төртбұрышты $SABCD$ пирамидасы берілген, O табанының центрі, S төбесі. $SO=51$ см, $AC=136$ см. SC бүйір қабырғасы неге тең?
22	Тэтраэдрдың ауданы $36\sqrt{3}\text{см}^2$. Көлемі неге тең?
23	Тэтраэдрдың қабырғасы берілген көлемін табыңыз.
24	Қиық конустың табандарның радиустары берілген көлемін табыңыз.
25	Үшбұрыштың қабырғалары 4, 5, 7см. Үшбұрышқа іштей сызылған шеңбердің диаметрі неге тең?
26	Тік бұрышты призманың табан қабырғалары және көлемі берілген. Призма диагоналін табыңыз.
27	Үшбұрыштың үш төбесінің координаталары берілген. Үшбұрыштың ауданын табыңыз.
28	Параллелипедтің табан қабырғалары және бүйір қыры берілген. Көлемін табыңыз.
29	Ромбтың қабырғалары берілген, ауданын табыңыз.
30	Тэтраэдрдың қабырғасы берілген биіктігін табыңыз.

2-тапсырма (Тармақталған алгоритм)

Есептерге сөздік сипаттама беріңіздер және блок-схема құрыңыздар.

Нұсқа №	Есептердің мазмұны
1	$y = \begin{cases} (x + 5) + \lg(x^4 + 4x^2), & x \leq 2 \\ \sqrt{x + 3} + \ln(x^2 + 7,6x), & x > 2 \end{cases}$
2	$y = \begin{cases} 5x^3 - 8, & x < 0 \\ \sqrt{x^5 - x^3 + 3}, & x > 1 \\ (2x^2 - 5x + 6)^3, & 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$
3	a берілсін, $y = \begin{cases} \frac{x^2-4}{x-2}, & x \neq 2 \\ a, & x = 2 \end{cases}$
4	$y = \begin{cases} 2x, & 0 \leq x \leq 1 \\ 2 - x, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$
5	c берілсін, $y = \begin{cases} \frac{1}{(1+x)^2}, & x \neq -1 \\ c, & x = -1 \end{cases}$

6	a берілсін, $y = \begin{cases} e^x, & x < 0 \\ a + x, & x \geq 0 \end{cases}$
7	$y = \begin{cases} x^2, & 0 \leq x \leq 1 \\ 2 - x, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$
8	$y = \begin{cases} x, & x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$
9	$y = \begin{cases} 1 - x, & x < 1 \\ (1 - x)(2 - x), & 1 \leq x \leq 2 \\ -(2 - x), & x > 2 \end{cases}$
10	$y = \begin{cases} (x - a)^2(x - b)^2, & a \leq x \leq b \\ 0, & x \in (-\infty; a) \cup (b; \infty) \end{cases}$
11	$y = \begin{cases} 3x, & x < 0 \\ \ln(2 + x), & x \geq 0 \end{cases}$
12	$y = \begin{cases} \operatorname{arctg} x, & x \leq 1 \\ \frac{x - 3}{2}, & x > 1 \end{cases}$
13	$y = \begin{cases} -6x - 2, & x \leq -1 \\ 5x, & -1 < x < 1 \\ 3 + x, & x \geq 1 \end{cases}$
14	$y = \begin{cases} x^2 \sin \frac{1}{2x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$
15	$y = \begin{cases} \frac{e^{-x}}{2}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$
16	$y = \begin{cases} -2x - 2, & x \leq -1 \\ x, & -1 < x < 3 \\ 3 - x, & x \geq 3 \end{cases}$
17	$y = \begin{cases} x + 8, & x < -8 \\ x^2, & -8 \leq x \leq 8 \\ x - 8, & x > 8 \end{cases}$
18	$y = \begin{cases} (x + 7) + \lg x^4, & x \leq 2 \\ \sqrt{x + 3} + \ln(\sqrt[3]{x^2 + 7,6x}), & x > 2 \end{cases}$
19	$y = \begin{cases} 5z^3 - 8, & z < 1 \\ \sqrt{z^5 - z^2}, & 1 \leq z \leq 8 \\ (2z^2 - 5z + 6)^3, & z > 8 \end{cases}$

20	$y = \begin{cases} \frac{e^2 + \sin x}{x^2}, & x < 2 \\ 2x^2 + \frac{1}{\sqrt{3x}}, & x \geq 2 \end{cases}$
21	$y = \begin{cases} \sin x + \cos x, & x < 1 \\ \frac{x^2 - 2x}{e^x}, & 1 \leq x \leq 4 \\ \sqrt{1 + x^2}, & x > 4 \end{cases}$
22	$y = \begin{cases} \sin 2x + 5x^3, & x > 2 \\ \frac{5\sqrt{x} - 13}{\cos 3x}, & x \leq 2 \end{cases}$
23	$y = \begin{cases} \frac{e^x + 3}{x^3}, & x \leq -2 \\ \frac{x^3 + 4x}{x + 4}, & x > -2 \end{cases}$
24	$y = \begin{cases} \sqrt{\sin x + 1} + x^2 - 8, & x < -1 \\ \sin x + \cos x, & -1 \leq x \leq 3 \\ e^x + \sin x, & x > 3 \end{cases}$
25	$y = \begin{cases} 7 - x, & x < -7 \\ (3 - x)(2 - x), & -7 \leq x \leq 5 \\ -(5 - x), & x > 5 \end{cases}$
26	$y = \begin{cases} 8 + 3x, & x < 0 \\ \ln(3 + x), & x \geq 0 \end{cases}$
27	$y = \begin{cases} x^2 e^{-x}, & x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$
28	$y = \begin{cases} x^2 + 3x, & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{1}{e}, & 1 < x \leq 2 \end{cases}$
29	$y = \begin{cases} (2x + 5) + \lg x^4, & x \leq 2 \\ \sqrt{x + 3} + \ln(\sqrt[3]{x^2 + 7,6x}), & x > 2 \end{cases}$
30	$y = \begin{cases} (x^2 + 7) \sin \frac{1}{3x}, & x \neq 0 \\ 0, & x = 0 \end{cases}$

3-тапсырма (Циклдық алгоритм).

Есептерге сөздік сипаттама беріңіздер және блок-схема құрыңыздар.

Нұсқа №	а) Есептердің мазмұны	ә) Есептердің мазмұны
1	11 ден 99-ға дейінгі сандардың квадраттарын есептеңіз.	n бүтін саны берілген. $P = (n + 2)!$ есептеңіз.
2	Берілген үш орынды санның симметриялы екенін анықтау, яғни солдан оңға және оңнан солға бірдей оқылатын.	n бүтін саны берілген. $P = \left(\frac{n}{3}\right)!$ есептеңіз.
3	n бүтін саны берілген. $\frac{1}{3} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{3^3} + \dots + \frac{1}{3^n}$ есептеңіз.	$N (N > 2)$ бүтін саны және сандық осьте A және $B (A < B)$ нүктелері берілген. $[A, B]$ кесіндісін H ұзындықпен тең кесінділерге бөлу керек. H мәнін табыңыз.
4	n бүтін саны берілген. $\cos x + 2 \cos 2x + \dots + n \cos nx +$ есептеңіз.	m -нан n -ге дейінгі барлық бүтін сандардың квадраттарының қосындысын есептеңіз.
5	n бүтін саны берілген. $\frac{1}{4} + \frac{2}{4^2} + \frac{3}{4^3} + \dots + \frac{n}{4^n}$ есептеңіз.	$[m, n]$ интервалындағы тақ сандардың квадраттарының қосындысын есептеңіз.
6	$\operatorname{tg} 1^\circ + \operatorname{tg} 2^\circ + \dots + \operatorname{tg} 89^\circ$ есептеңіз.	-50-ден 50-ге дейінгі 7-ге бөлінетін бүтін тақ сандарды табыңыз.
7	$\sum_{n=1}^{50} (n + 1)$	-50-ден 50-ге дейінгі 7-ге бөлінетін бүтін тақ сандардың көбейтіндісін есептеңіз.
8	$\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} + \dots$	-20-дан 20-ға дейінгі 9 бөлінетін бүтін оң сандардың қосындысын есептеңіз.
9	$\frac{1}{1 \cdot 2 \cdot 3} + \frac{1}{2 \cdot 3 \cdot 4} + \frac{1}{3 \cdot 4 \cdot 5} + \dots$	N үш орынды сан берілген. Сол саннан үлкен үш орынды сандардың санын анықтаңыз.
10	$\sum_{n=1}^{20} \frac{1}{\sin nx}$	N саны берілген. Санның барлық бөлгіштерін табыңыз.

11	$1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} + \dots + \frac{1}{2n-1}$	Алғашқы 100 жай сандарды табыңыз.
12	$1 + \frac{2}{3} + \frac{3}{5} + \dots + \frac{n}{2n-1}$	$[m, n]$ интервалындағы жұп сандардың квадраттарының қосындысын есептеңіз.
13	$\frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!}$	$[m, n]$ интервалындағы жұп сандардың көбейтіндісін есептеңіз.
14	$\sum_{n=1}^{50} \frac{n+1}{n}$	N тақ, натурал сандардың кубтарының айырмасын есептеңіз.
15	$\frac{1}{\sqrt{1 \cdot 2}} + \frac{1}{\sqrt{2 \cdot 3}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{n \cdot (n+1)}}$	m -нан n -ге дейінгі барлық бүтін сандардың квадраттарының айырмасын есептеңіз.
16	$\frac{1!}{1} + \frac{2!}{2} + \frac{3!}{3} + \dots + \frac{n!}{n}$	-20-ден 0-ге дейінгі сандардың 5-ке бөлінетін теріс сандардың қосындысын есептеңіз.
17	$\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \dots + \frac{1}{2^n}$	100-ден кіші 4-ке бөлінетін бүтін оң сандардың қосындысын есептеңіз.
18	$100 + 101 + 102 + \dots + 199$	1-ден N -ге дейінгі сандардың квадраттарының айырмасын есептеңіз.
19	$\cos \frac{x}{2} \cos \frac{x}{4} \dots \cos \frac{x}{2^n}$	1-ден N -ге дейінгі тақ сандарды табыңыз.
20	$\sin x + 2 \sin 2x + \dots + n \sin nx$	m -нан n -ге дейінгі барлық бүтін сандардың кубтарының көбейтіндісі.
21	$\sum_{n=1}^{100} n$	n, m натурал сандары берілген. Цифрларының қосындысының квадраты m -ге тең, n -нен кіші барлық натурал сандарды табыңыз.
22	$tg 1^0 \cdot tg 2^0 \cdot \dots \cdot tg 89^0$	-450-ден 450-ге дейінгі натурал сандары берілген. Жүздігі тақ болатын барлық үш орынды сандарды табыңыз.

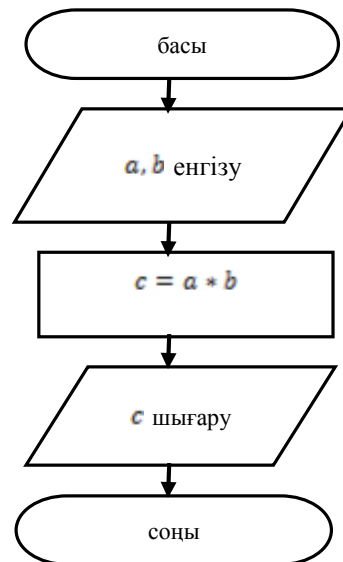
23	$\sum_{n=10}^{75} \frac{1}{n+1}$	-100-ден 100-ге дейінгі тақ теріс сандардың модулдерінің қосындысын есептеңіз.
24	$\sum_{n=1}^{10} \frac{1}{n}$	-400-ден 400-ге дейінгі натурал сандары берілген. Жүздігі жұп болатын барлық үш орынды сандарды табыңыз.
25	$\sum_{n=1}^{20} \frac{1}{2n}$	0-ден 500-ге дейінгі натурал сандар берілген. жүздігі тақ болатын барлық үш орынды сандарды табыңыз.
26	$1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$	Берілген санның барлық бөлгіштерін кему ретімен орналастырыңыз.
27	$\sum_{n=1}^{10} \frac{1}{\cos nx}$	Екі натурал санның ең үлкен ортақ бөлгішін табыңыз.
28	$\frac{1}{1 \cdot 2} - \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 3} - \frac{1}{3 \cdot 5} + \dots$	Берілген санның цифрларының санын анықтаңыз
29	$\sum_{n=1}^{10} \frac{1}{n^2 + 1}$	1-ден 1000-ға дейінгі сандардың жүздігі 5-ке бөлінетін сандардың қосындысын табыңыз.
30	$\sum_{n=1}^{100} \frac{1}{n(2n+1)}$	Берілген m санын 100-ден 1000-ға дейінгі сандарға бөлгендегі санның қалдықтарын шығарыңыз.

Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі

1-тапсырма.

1.1. Екі санның көбейтіндісін есептеу алгоритмін сипаттау:

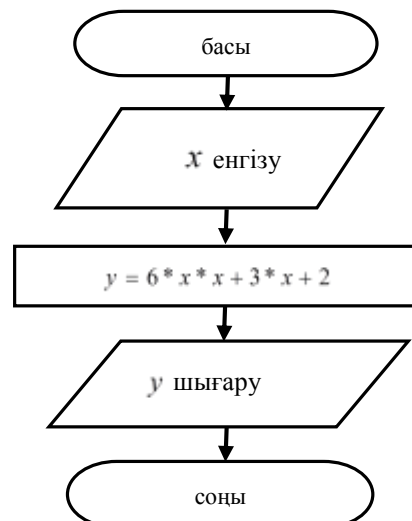
1. a, b сандарын енгізу;
2. $c = a * b$ сандардың көбейтіндісін есептеу;
3. c шығару;
4. соңы.



7-сурет. 1.1.-тапсырманың блок-схемасы.

1.2. x мәні берілген. Функцияның $y = 6x^2 + 3x + 2$ мәнін табудағы алгоритмін сипаттау:

1. x енгізу;
2. $y = 6 * x * x + 3 * x + 2$ есептеу;
3. y шығару;
4. соңы.



8-сурет. 1.2.-тапсырманың блок-схемасы

2-тапсырма.

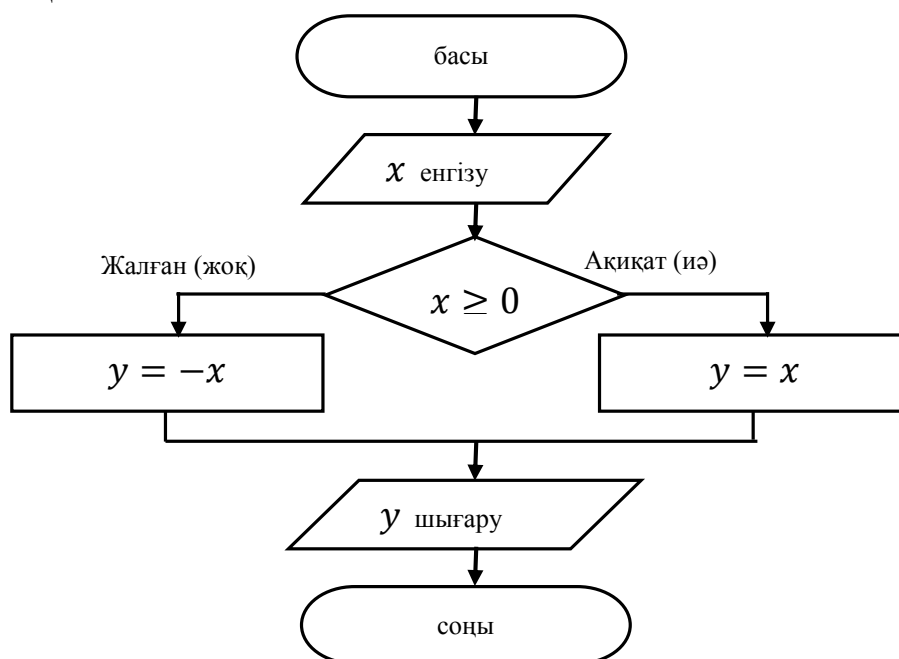
2.1. x аргументі бойынша $y = |x|$ функцияның мәнін есептеу.

Функция төмендегідей қатынас түрінде беріледі:

$$y = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

Шығарылуы.

1. x санын енгізу;
2. Егер $x \geq 0$ болса, онда y -ке x -ті меншіктеу ($y = x$),
әйтпесе y -ке $-x$ -ті меншіктеу ($y = -x$);
3. y -ті шығару;
4. соңы.



9-сурет. 2.1.-тапсырманың блок-схемасы

2.1.-тапсырмада толық тармақталған алгоритмдік құрылым қолданылады.

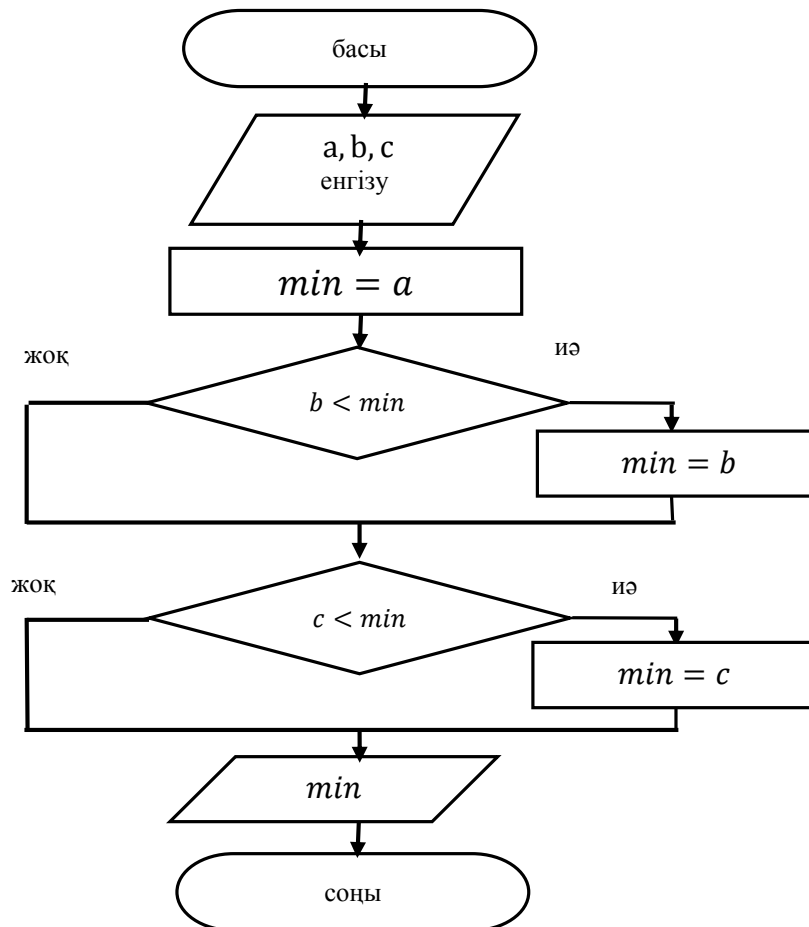
2.2. a, b, c үш саны беріледі. Олардың ең кішісін табу керек.

Шығарылуы. Алгоритмнің негізгі пікірі: ең үлкен (ең кіші) мән ретінде мәліметтердің ішіндегі кез-келгенін аламыз да, қалған мәліметтермен кезектесе салыстырамыз. Егер келесі мән ең үлкеннен (ең кішіден) үлкен (кіші) болса, онда ең үлкенге (ең кішіге) сол мәнді меншіктейміз. Осылай барлық мәліметтердің ішінен ең үлкенін (ең кішісін) табамыз. Алгоритмде толық емес тармақ қолданылады.

Ең кіші мәнді *min* деп аламыз. Берілген есептің шешімінің алгоритмі блок-схема түрінде берілген (10-сурет).

1. a, b, c сандарын енгізу;
2. $\min = a$ - a санын ең кіші мән деп аламыз;
3. егер $b < \min$ болса, онда $\min = b$.

4. егер $c < \min$ болса, онда $\min = c$
5. \min шығару (ең кіші санды шығару)
6. соңы.



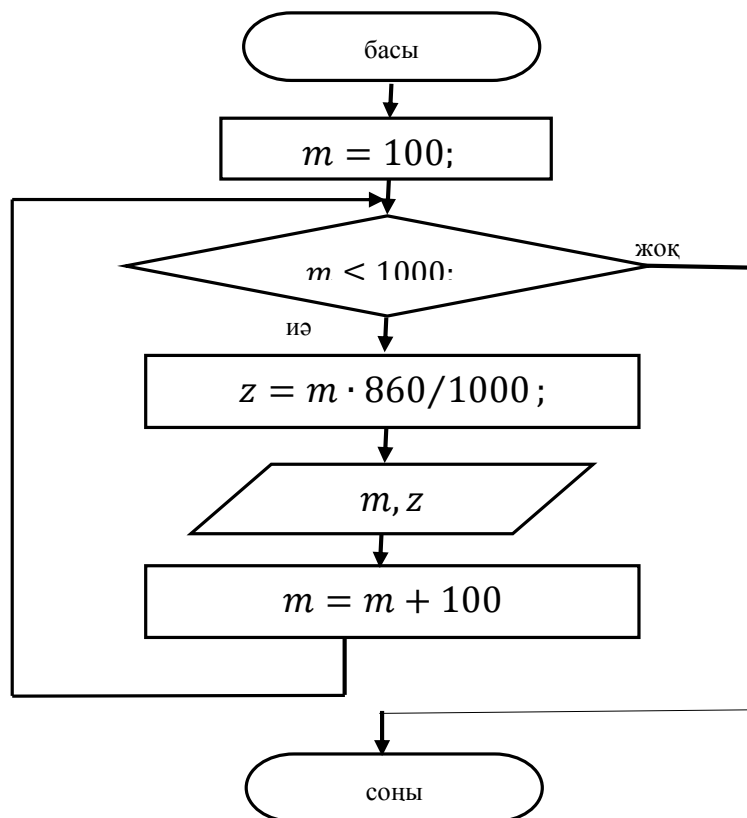
10-сурет. Үш санның ішінен ең кіші мәнді іздеу алгоритмі

3-тапсырма.

1кг кәмпит 860 тенге тұрады. Әрбір 100, 200, 300, ...,1000 гр құнын табыңыз.

Ең алдымен алгоритмін құрмас бұрын жалпы құнның формуласын құрамыз: $z = \frac{m \cdot 860}{1000}$

1. $m = 100$;
2. Егер $m \leq 1000$; болса, онда 3-ке бар, әйтпесе 7-ге бар;
3. $z = m \cdot 860 / 1000$;
4. m, z шығару;
5. $m = m + 100$;
6. 2-ге бар;
7. соңы.



11-сурет. 3-тапсырманың блок-схемасы

Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары

1. Алгоритм деген не? Алгоритмнің қасиеттері?
2. Алгоритм қандай тәсілдерімен сипатталады?
3. Блок-схема деген не? Блок-схеманы құруда қандай құрылымдар пайдаланылады?
4. Алгоритмдік құрылымдар негіздерінің бір-бірінен айырмашылығы?
5. Сызықтық алгоритмдік құрылым деген не? Мысал келтіріңіз.
6. Тармақталған алгоритмдік құрылым деген не? Мысал келтіріңіз.
7. Циклдік алгоритмнің қанша типі бар? Олардың бір-бірінен айырмашылығы.
8. Параметрлі цикл деген не?
9. Алғы шартты цикл деген не?
10. Ілесу шартты цикл деген не?

IV-ТАРАУ. МӘЛІМЕТТЕР ҚОРЫН БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ. MS ACCESS ПРОГРАММАСЫ

Жұмыс мақсаты

Қарапайым мәліметтер қорын жобалауды үйрену, практикалық түрде мәліметтер қорымен жұмыс істеу арқылы теориялық білімін пысықтау.

Жұмыстың мәселелері

Сабақты өту нәтижесінде студент:

1. мәліметтер қорының сұлбасын жобалауды;
2. MS Access программасында конструктордың көмегімен кестелер құруды, оларды байланыстыра білуді;
3. құрылған кестелер бойынша конструктордың көмегімен сұраныстарды жасауды білуі керек;
4. конструктордың көмегімен формаларды, есеп берулерді құра білулері керек.

Жалпы теориялық мәліметтер

4.1. Мәліметтер қорының негізгі ұғымдары

Мәліметтер қоры – бүкіл әлемнің немесе өзіміз жасап жатқан қоғамның кез-келген бір саласындағы объектілер туралы ақпараттар жиынтығы. Басқаша айтқанда, *мәліметтер қоры* – қарастырылып отырған объектінің жалпы немесе нақты сипаттамаларын беретін атрибуттарынан құралған мәліметтер жиынтығы.

Мәліметтер қорын құру бұл -

- теориялық тұрғыда жоспарланған мәліметтер қорында, кестелердің құрылымын және олардың байланыстарын жобалау;
- жобаланған кестелердің құрлымын компьютерде құру;
- мәліметтер қоры кестелерін байланыстыру;
- кестелерді нақты мәліметтермен толтыру болып табылады.

Мәліметтер қорын қолдану – бұл практикалық мақсаттарда сұраныстар мен есеп берулерді құру.

Мәліметтер қорының объектілері:

- кестелер* – негізгі ақпараттар сақталатын жазбалар жиынтығы;
- форма* – кестеге мәлімет енгізуге немесе кестеден жазбаларды қарауға қолданылатын арнайы экрандық формат;
- сұраныс* – мәліметтерді өзгертуге, таңдауға, талдауға қолданылатын құрал. Access көмегімен әртүрлі сұраныстарды жасауға болады;
- есеп беру* – мәліметтерді басып шығаруға дайындайтын тәсіл.

Осы объектілердің ішінен тек кесте ғана мәліметтерді сақтау үшін қолданылады, ал басқалары мәліметтерді көруге, өзгертуге, өңдеуге,

талдаулар жасауға қолданылады. Нақтылай айтсақ мәліметтерге тиімді қатынауды қамтамасыз етеді.

Мәліметтер қорын басқару жүйесі(МҚБЖ) – мәліметтер қорымен жұмыс жасайтын, яғни мәліметтер қорын құратын, мәліметтерді өңдейтін, басқаратын программалық құрал болып табылады.

Кез-келген МҚБЖ-ның міндеті – мәліметтер қорын құру, мәліметтерді сақтау, алу, жанарту, өңдеу, басқару болып табылады. Ол сақталған мәліметтермен жұмыс істеуде, оларды өңдеуде, қолдануда анағұрлым тиімді мүмкіндіктер береді.

MS Access программасында әрбір мәліметтер қоры кеңейтілген аты *accdb* болатын файлмен дискіде сақталады.

Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.

Тапсырма. Нұсқаға сәйкес мәліметтер құру керек.

Нұсқа №	Мәліметтер қорының аты	Кестелер
1	Деканат	<ul style="list-style-type: none"> • Студенттер; • Пәндер; • Сессия.
2	Университет кітапханасы	<ul style="list-style-type: none"> • Кітаптар; • Оқырмандар; • Есеп кітабы.
3	Емхана	<ul style="list-style-type: none"> • Дәрігер; • Емделуші; • Диагноз.
4	Қалалық транспорт	<ul style="list-style-type: none"> • Транспорт; • Автопарк; • Жүргізуші.
5	Спорт	<ul style="list-style-type: none"> • Спорт түрі; • Спортшы; • Жарыс.
6	Жылжымайтын мүлік агенттігі	<ul style="list-style-type: none"> • Жылжымайтын мүлік; • Сатылым; • Сатып алу.
7	Сақтарндыру компаниясы:	<ul style="list-style-type: none"> • Сақтандыру түрі; • Клиенттер; • Сақтандыру қызметі.
8	Темір жол кассасы:	<ul style="list-style-type: none"> • Сатылым ;

		<ul style="list-style-type: none"> • Орын; • Бағыт.
9	Дәріхана	<ul style="list-style-type: none"> • Тауарлар; • Жеткізушілер; • Сатылым .
10	Әуежай кассасы	<ul style="list-style-type: none"> • Рейстер; • Ұшақтар; • Сатылым.
11	Азық-түлік дүкені	<ul style="list-style-type: none"> • Сатылым; • Тауарлар; • Бөлімдер.
12	Кинотеатрлар	<ul style="list-style-type: none"> • Фильмдер; • Актерлер; • Сатылым.
13	Автосалон	<ul style="list-style-type: none"> • Автокөліктер; • Сатылым .
14	Қонақ үй	<ul style="list-style-type: none"> • Нөмірлер; • Орналастыру; • Клиенттер.
15	Емтихан сессиясы	<ul style="list-style-type: none"> • Пәндер; • Бағалар; • Студенттер.
16	Жұмысқа орналастыру бюросы	<ul style="list-style-type: none"> • Жұмыс берушілер; • Келісім шарттар; • Жұмыс іздеушілер.
17	Фитнес клубы	<ul style="list-style-type: none"> • Топтар; • Тренерлер; • Жаттығу кестесі; • Клиенттер.
18	Кадрлар бөлімі	<ul style="list-style-type: none"> • Қызметкерлер; • Бөлімдер; • Лауазым.
19	Кәсіпорын	<ul style="list-style-type: none"> • Тауарлар; • Тапсырыстар; • Жеткізушілер.
20	Туристік фирма	<ul style="list-style-type: none"> • Клиенттер; • Қызметтер; • Бағыттар.
21	Театрлар	<ul style="list-style-type: none"> • Театр; • Әртіс;

		<ul style="list-style-type: none"> • Қойылым.
22	Ресторан	<ul style="list-style-type: none"> • Мәзір; • Тағамдар; • Тағам компоненттері.
23	Мектеп	<ul style="list-style-type: none"> • Оқушылар; • Мұғалімдер; • Техникалық қызметкерлер.
24	Автовокзал	<ul style="list-style-type: none"> • Бағыттар; • Автобустар; • Сатылым.
25	Таксопарк	<ul style="list-style-type: none"> • Жүргізушілер; • Операторлар; • Клиенттер.
26	Компьютер құрастыру фирмасы	<ul style="list-style-type: none"> • Компьютер бөлшектері • Тапсырыстар • Клиенттер
27	Интернет дүкен	<ul style="list-style-type: none"> • Тауарлар; • Клиенттер; • Сатылым.
28	Банктен несие алу	<ul style="list-style-type: none"> • Несиелер түрі; • Клиенттер; • Банк қызметкерлері..
29	Ломбард	<ul style="list-style-type: none"> • Тұтынушылар; • Тауардың категориясы; • Ломбардқа өткізу.
30	Бухгалтерия	<ul style="list-style-type: none"> • Қызметкерлер; • Бөлімдер; • Лауазым.

Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі

Тапсырма. «Автокөліктерді жалға беру» мәліметтер қорын құру талап етілсін.

1. Мәліметтер қорын құруға дайындық.

1-қадам. Мәліметтер қорын құруға керекті кестелерді таңдап аламыз.

Кестелер:

- Автокөліктер
- Клиенттер
- Жалға берілген автокөліктер

2-қадам. Таңдап алынған кестелеріміздің бағандарын, яғни атрибуттарын және олардың типтерін белгілеп аламыз.

1-кесте. Автокөліктер кестесі

Атрибуттар	Мәлімет типі
Автокөлік коды	Числовой
Маркасы	Текстовый
Бағасы	Денежный
Жалға беру бағасы(сағатына)	Денежный
Жүргізушісі	Текстовый

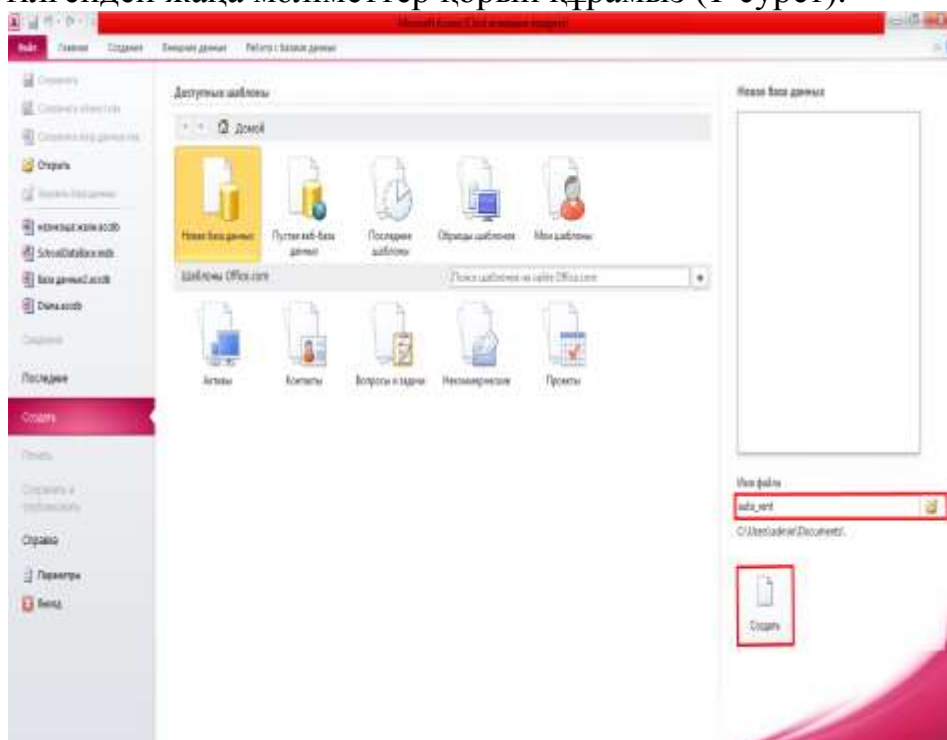
2-кесте. Клиенттер кестесі

Атрибуттар	Мәлімет типі
Клиент коды	Числовой
Аты-жөні	Текстовый
Туған жылы	Дата/время
Мекен-жайы	Текстовый
Телефоны	Числовой
E-mail	Текстовый

3-кесте. Жалға берілген автокөліктер кестесі

Атрибуттар	Мәлімет типі
Автокөлік коды	Числовой
Клиент коды	Числовой
Берілген күні	Текстовый
Жалға алу уақыты	Числовой

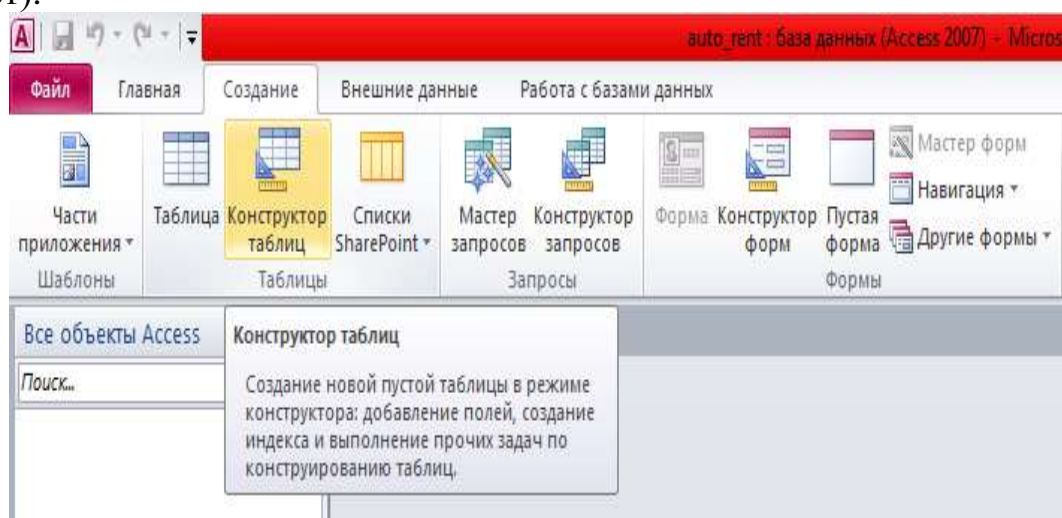
3-қадам. Microsoft Access программасын ашып, төмендегі суретте көрсетілгендей жаңа мәліметтер қорын құрамыз (1-сурет).



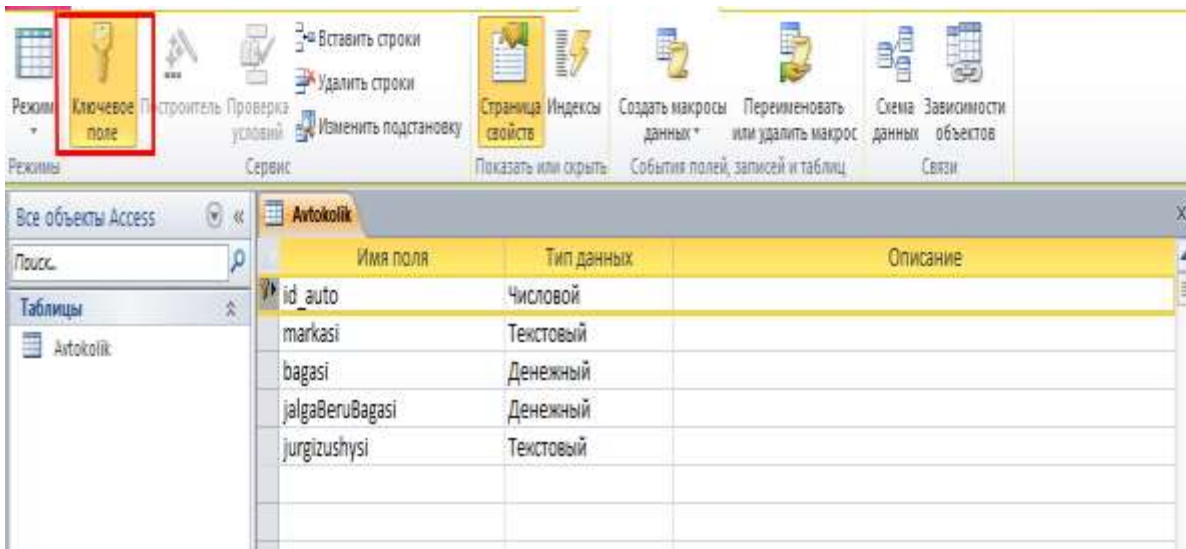
1-сурет. Microsoft Access программасында мәліметтер қорын құру

2. Кесте құру.

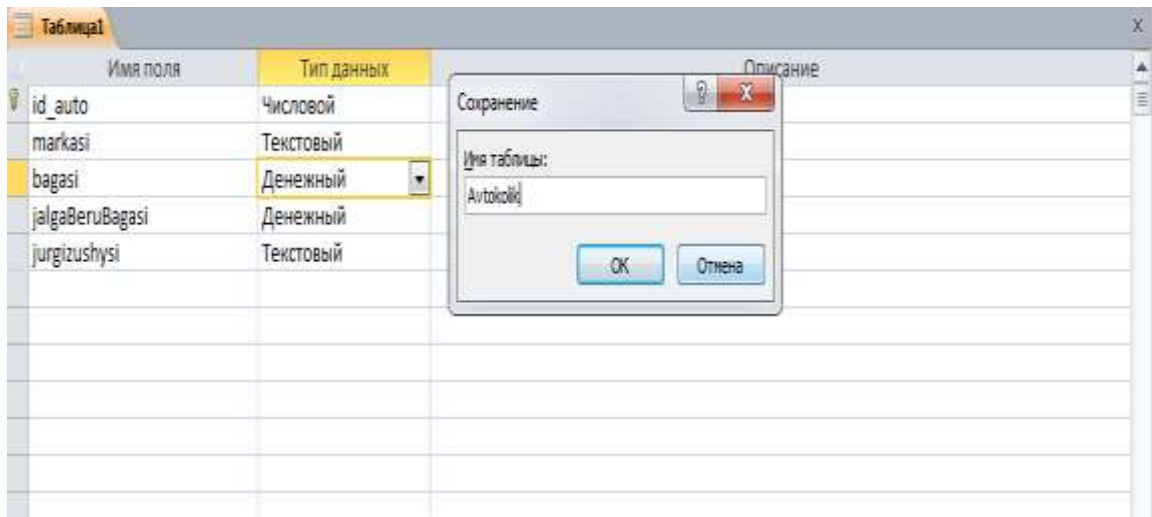
4-қадам. «Создание» мәзірін таңдап одан ашылған панелден «Конструктор таблиц» командасын басып төмендегі суретте көрсетілгендей кестелеріміздің атрибуттарын енгізіп олардың типтерін белгілейміз және әр кестедегі бірінші орналасқан id атрибуттарды кілттік баған етіп белгілейміз және кеселерді өз аттары бойынша сақтаймыз (2-сурет).



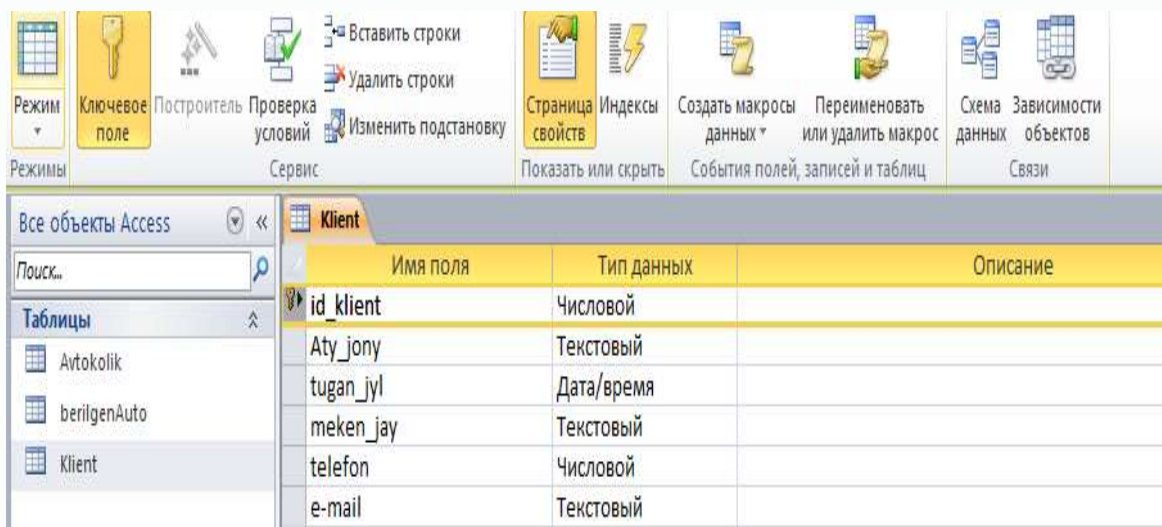
2-сурет. «Конструктор таблиц» командасы



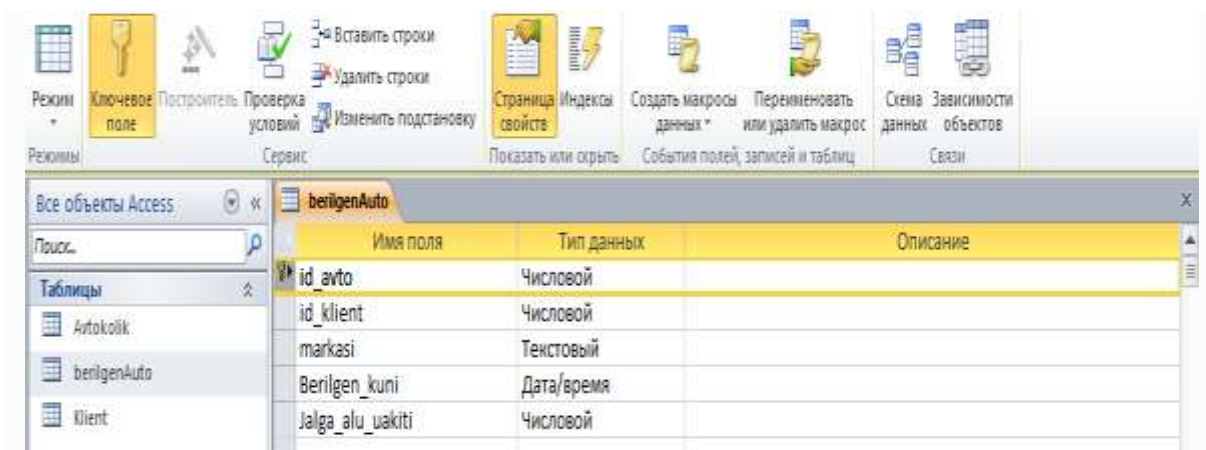
3-сурет. «Avtokolik» кестесін құру



4-сурет. Кестені жаңа атпен сақтау



5-сурет. «Klient» кестесін құру



6-сурет. «Berilgen auto» кестесін құру

5-қадам. Құрған 3 кестелерімізді мәліметтермен толтыруымыз керек ол үшін сол жақ панелде өз атымен тұрған кестелерімізге тышқанмен екі басып толтыру терезесін ашып сәйкесінше мәліметтерді 5 жолдан кем болмайтындай толтырамыз.

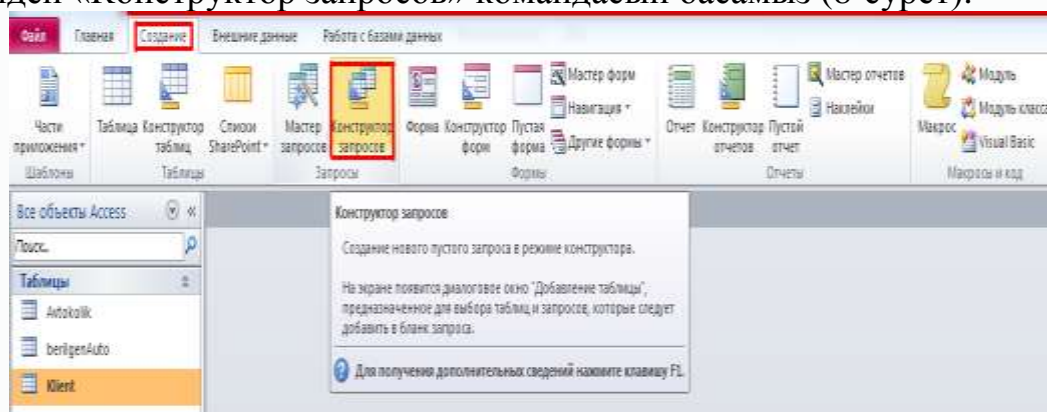
id_avto	markasi	bagasi	jalgaBeruBagasi	jurgizushysi	Щелкните для добавления
1	Кадилак	T8 500 000,00	T10 000,00	Нуржан Асқаров	
2	Лексус	T12 500 000,00	T12 000,00	Нуркен Алмасбеков	
3	Хамер	T10 050 000,00	T15 000,00	Дулат Абдыхан	
4	Инфинити	T15 100 000,00	T18 000,00	Тимур Хасенов	
5	Мерседес	T21 200 000,00	T22 000,00	Даниярұлы Ермек	

7-сурет. «Avtokolik» кестесін толтыру

Ескерту. 3-кестені, яғни жалға берілген автокөліктер кестесін толтырғанда автокөлік коды мен клиент коды алдыңғы кестелермен бірдей болуы керек.

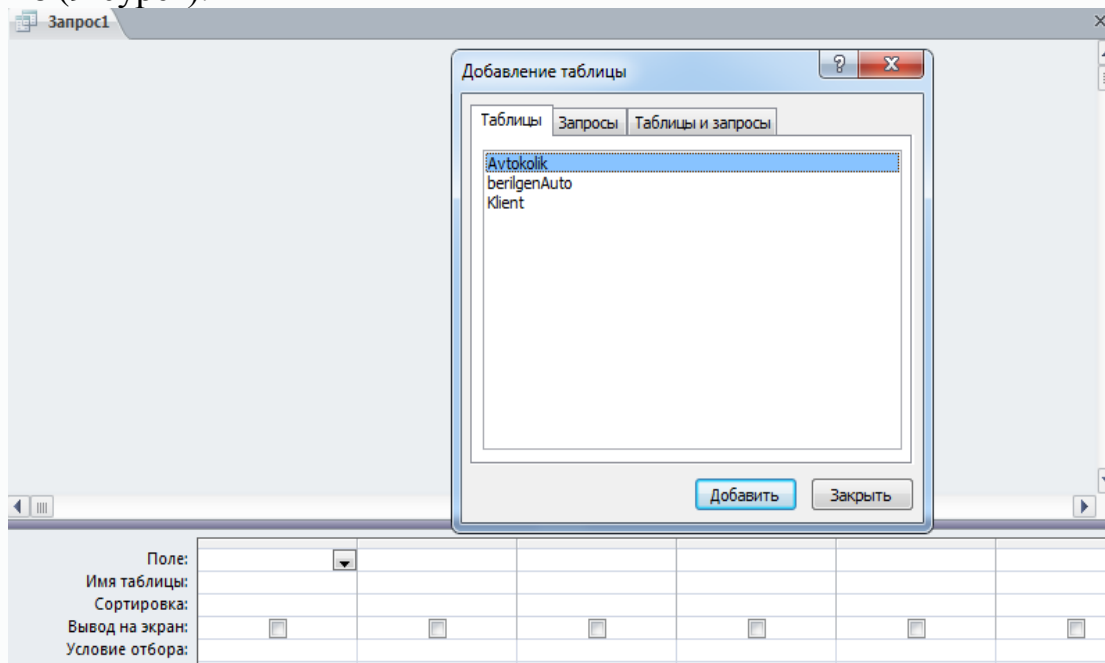
3. Сұраныс құру.

6-қадам. Сұраныстар құру. «Создание» мәзірін таңдап одан ашылған панелден «Конструктор запросов» командасын басамыз (8-сурет).



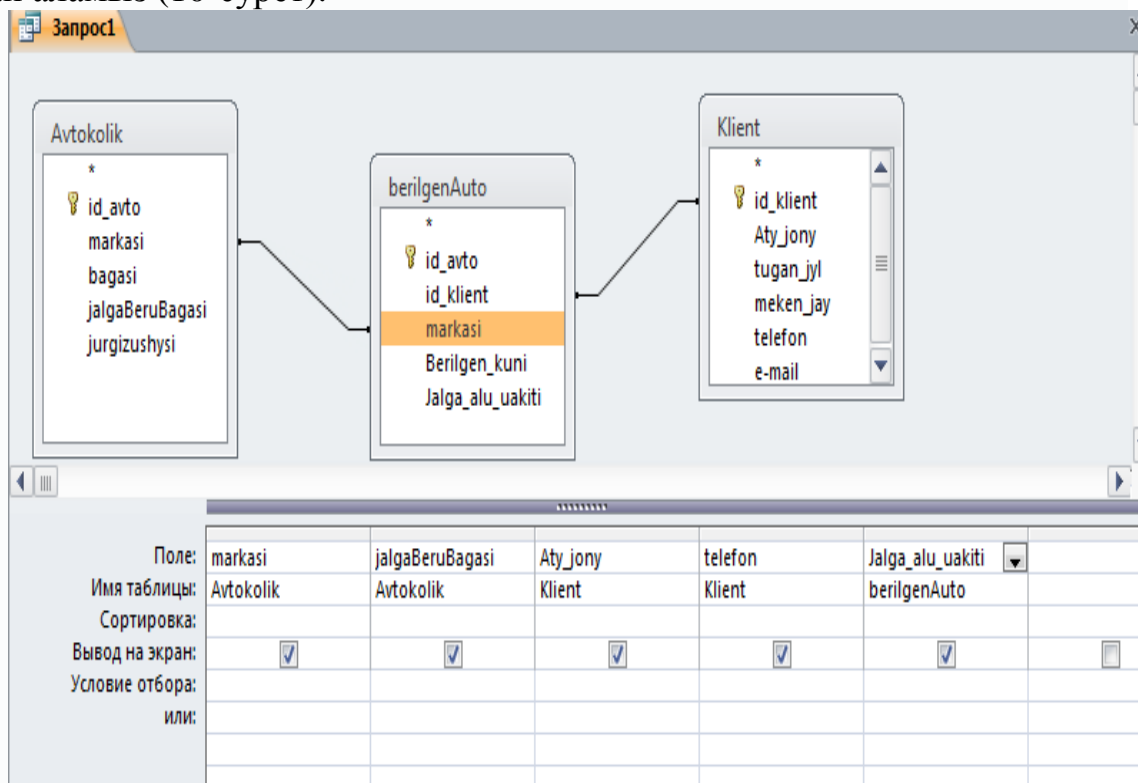
8-сурет. «Конструктор запросов» командасы

Сонда мынадай терезе ашылады. Ашылған терезеден үш кестені де қосамыз (9-сурет).



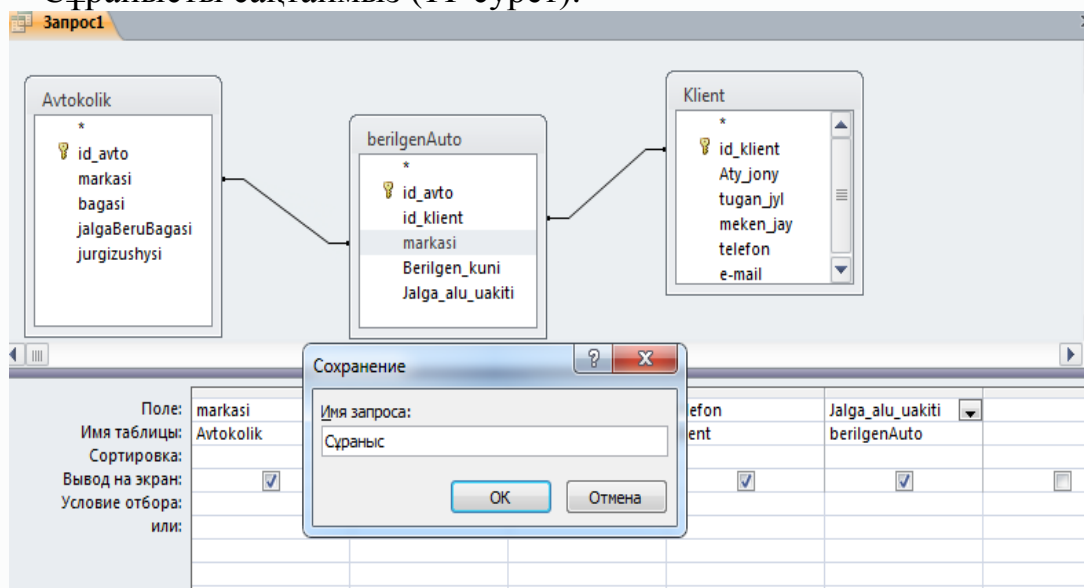
9-сурет. Үш кестені қосу

Қосылған үш кестені ұқсас бағандары бойынша байланыстырамыз және төменгі жақтағы панельден үш кесте бойынша керекті бағандарды таңдап аламыз (10-сурет).



10-сурет. Кестелерді байланыстыру

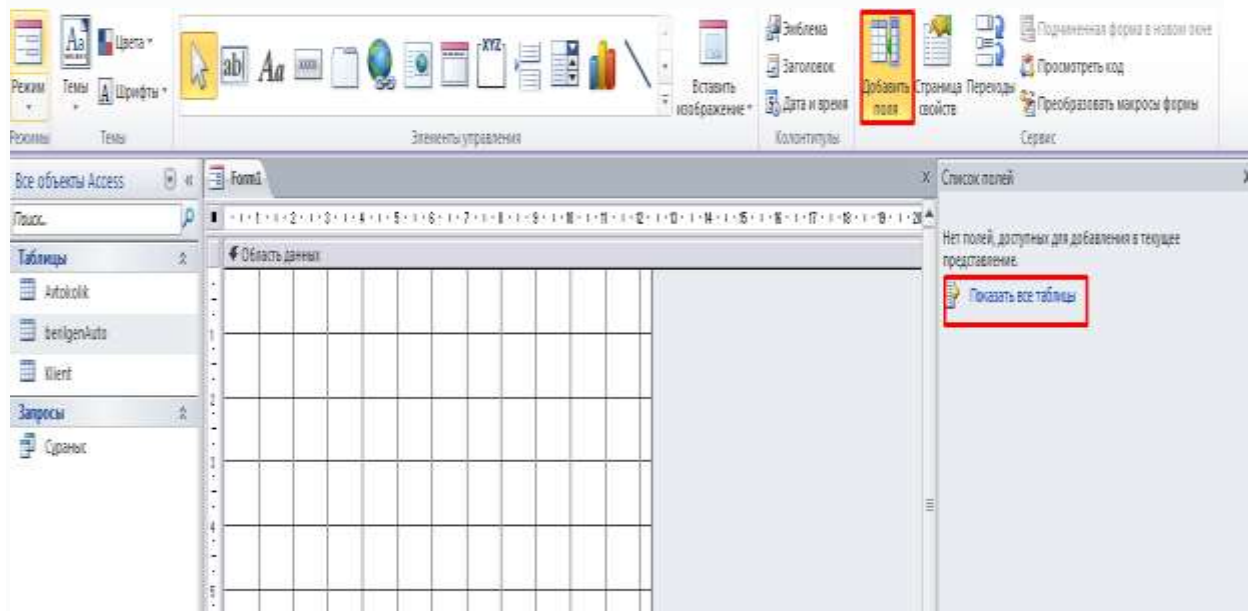
Сұранысты сақтаймыз (11-сурет).



11-сурет. Сұранысты сақтаймыз

4. Форма құру.

7-қадам. Форма құру. «Создание» мәзірін таңдап одан ашылған панельден «Конструктор форм» командасын басамыз. Ашылған терезеден қызылмен қоршалған «Добавить поля» командасын басамыз, сонда «Список полей» терезесі ашылады, ашылған терезеден қызылмен қоршалған «Показать все таблицы» сөзіне бассақ кестелер көрінеді (12-сурет).



12-сурет. Форма құру

«Список полей» терезесінен шыққан кестелер бойынша формалар жасаймыз. Ол үшін 1-кестеден бастап кестенің әр бағанын екі рет бассақ,

сол бағандар «Область данных» терезесіне түседі, әрбір түскен бағанның сол жағындағы жазудың атын дұрыстап қазақшаға аударамыз (13-сурет).

Field Name (Kazakh)	Database Identifier
Автокөлік коды	id_avto
Маркасы	markasi
Бағасы	bagasi
Жалға беру бағасы	jalgaBeruBagasi
Жүргізушісі	jurgizushysi

13-сурет. «Область данных» терезесі

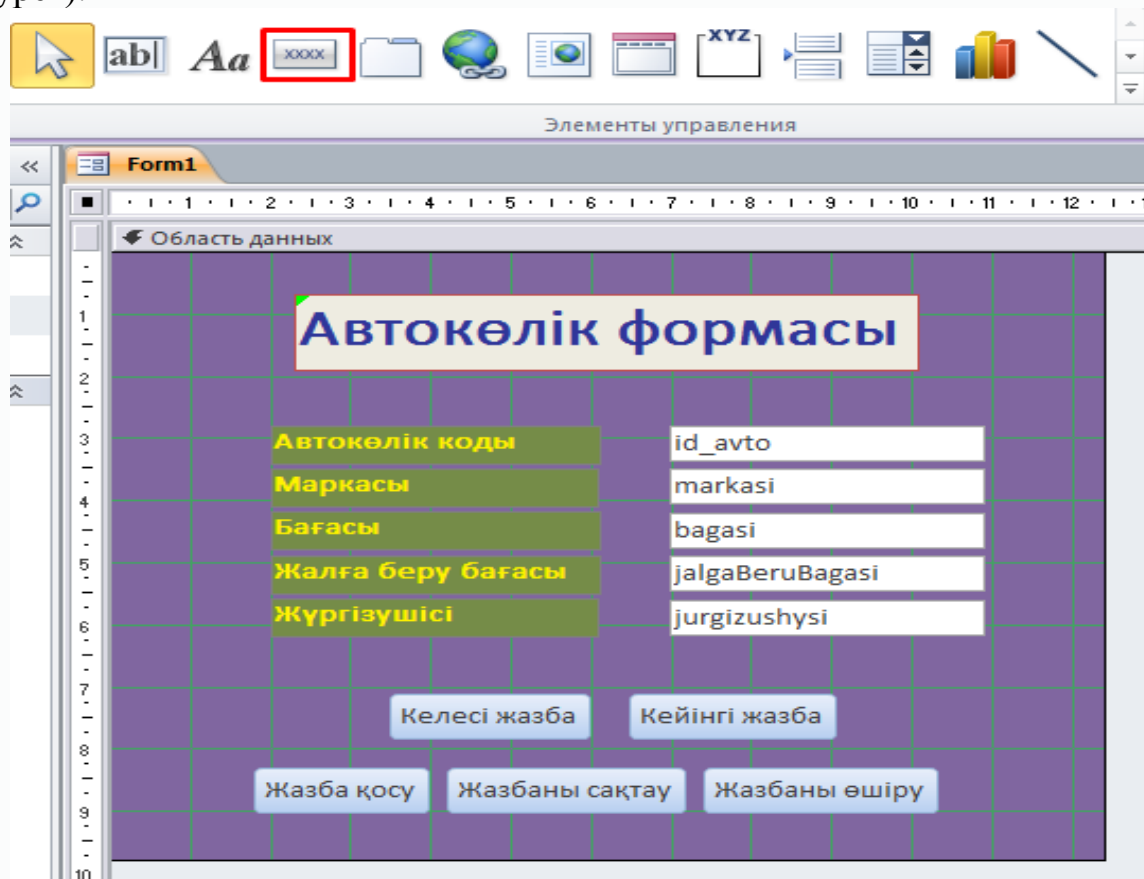
Жоғары жақтағы «Элементы управления» панеліндегі «Надпись» элементін қолданып, форманың атын жазамыз және «страница свойств» батырмасын басып форма дизайнын жақсартамыз (14-сурет).

Автокөлік формасы

Автокөлік коды	id_avto
Маркасы	markasi
Бағасы	bagasi
Жалға беру бағасы	jalgaBeruBagasi
Жүргізушісі	jurgizushysi

14-сурет. Форманың дизайнын жасаймыз

Жоғары жақтағы «Элементы управления» панелінен суретте көрсетілгендей керекті батырмаларды аламыз да, сосын сақтаймыз (15-сурет).



15-сурет. Формаға батырмаларды қою

5. Есеп берулерді құру

8-қадам. «Создание» мәзірін тандап, одан ашылған панельден «Конструктор отчетов» командасын басамыз. Ашылған терезеден қызылмен қоршалған «Добавить поля» командасын басамыз. Сонда «Список полей» терезесі ашылады. Ашылған терезеден керекті бағандарды тышқанмен екі рет шерту арқылы «Область данных» терезесіне қойып аламыз да, сол жақтағыларын қазақ әріптерімен жазып оларды «верхний колонтитул» панеліне орналастырамыз. Жоғары жақтағы «Элементы управления» панеліндегі «Надпись» элементін қолданып есеп берудің атын жазамыз және «страница свойств» командасын басып дизайнын жақсартамыз (16-сурет).

16-сурет. «Клиенттер есеп беруі» терезесі

Ең соңында біз төменде көрсетілгендей сұраныс, форма, есеп берулер аламыз, бірақ сіздерде есеп берулер кестенің санымен бірдей – 3 данадан тұруы керек.

markasi	jalgaVeruBagasi	Аты_jony	telefon	Jalga_alu_uakiti
Кадиллак	T10 000,00	Саят Мұратов	2451465	5
Лексус	T12 000,00	Қайрат Бейсенбекұлы	1212545	6
Хамер	T15 000,00	Санжар Алтыбай	3244545	7
Инфинити	T18 000,00	Мейіржан Даулетов	2454545	5
Мерседес	T22 000,00	Арман Оралбайұлы	2445454	4

17-сурет. Сұраныс терезесі

Автокөлік формасы

Автокөлік коды	1
Маркасы	Кадилак
Бағасы	T8 500 000,00
Жалға беру бағасы	T10 000,00
Жүргізушісі	Нуржан Асқаров

18-сурет. «Автокөлік формасы»

Клиенттер есеп беруі

Аты-жөні	Туған жылы	Мекен жайы	Телефонь	e-mail
Саят Мұратов	10.09.2014	Абай, 45	2451465	sayat@mail.kz
Қайрат Бейсенбек		Сәтбаев 98	1212545	kairat@mail.kz
Санжар Алтыбай		Бұхар жырау 15	3244545	sanjar@ok.kz
Мейіржан Даулет		Рысқұлов 215	2454545	meirjan@mail.k
Арман Оралбайұл		Раймбек батыр	2445454	arman_a@nur.k

20-сурет. «Клиенттер есеп беруі» терезесі

Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары

1. Мәліметтер қоры. Мәліметтер қорын басқару жүйесі дегеніміз не?
2. Мәліметтер қорының түрлері.
3. Мәліметтер қорын басқару жүйесінің қызметі.
4. Мәліметтер қорының объектілері.
5. Мәліметтер қорында кесте дегеніміз не? Кестені қалай құрады?
6. Мәліметтер қорында форма дегеніміз не? Форманы қалай құрады?
7. Мәліметтер қорында сұраныс дегеніміз не? Сұранысты қалай құрады?
8. Мәліметтер қорында есеп беру дегеніміз не? Есеп беру қалай құрылады?
9. MS Access программасын қысқаша сипаттаңыз.
10. MS Access ортасында кестелер қалай байланысады?

V-ТАРАУ. КОМПЬЮТЕРЛІК ГРАФИКАҒА КІРІСПЕ

Жұмыс мақсаты

Компьютерлік графиканың анықтамалары мен негізгі мәселелерін;
Corel Draw векторлық программасының, Photoshop растрлық
графикалық программасының көмегімен компьютерлік графикаларды
жасауды меңгеру

Жұмыстың мәселелері

Сабақты өту нәтижесінде студент:

- Corel Draw векторлық, Photoshop растрлық графикалық программасының барлық құралдарын қолдана білуі керек;
- Corel Draw векторлық, Photoshop растрлық графикалық программасының көмегімен компьютерлік гафикаларды жасай алуы керек.

Жалпы теориялық мәліметтер

5.1. Компьютерлік графиканың негізгі бағыттары

Компьютердің ең маңызды функциясы – ақпаратты өңдеу. Бейнемен (кескінмен) байланысты ақпаратты өңдеуді қарастырайық. Ол үш негізгі бағытқа бөлінеді:

- кескінді визуализациялау;
- кескінді өңдеу;
- кескінді айқындап тану.

Ақпаратты *визуализациялау* – қандай да бір нысанды (модельді) сипаттау негізінде кескінін құру:



Ақпаратты өңдеу – бұл кескінді түрлендіру, яғни кірісте де, шығыста да кескін болады.



Кескінделген нысандардың сипатын алу кескінді айқындап танудың негізгі есебі болып табылады.



Компьютерлік графиканы қолдану салалары:

- АЖЖ (Автоматтандырылған жобалау жүйесі);
- іс графикасы (мәліметтерді графикалық түрде беру);
- ғылыми зерттеулерде үрдістер мен құбылыстарды визуализациялау (компьютерлік графикалық модельдеу);
- медицина (компьютерлік томография, УЗИ);

- геодезия және картография (географиялық ақпараттық жүйе - ГАЗ);
- полиграфия (сұлбалар, плакаттар, иллюстрациялар);
- бұқаралық ақпарат саласы (интернеттегі графика, иллюстрациялар, фото);
- кинематография (арнайы эффектілер, компьютерлік мультипликация);
- тұрмыста (компьютерлік ойындар, графикалық редакторлар, фотоальбомдар).

5.2. Компьютерлік графиканың негізгі түрлері

Компьютерлік графиканың жиі кездесетін негізгі түрлері:

- растрлық;
- векторлық;
- фракталдық.

Олар бір-бірінен монитор экранындағы немесе қағазға басқан кездегі бейнесін кескіндеу принциптерімен ерекшеленеді.

Растрлық графика электрондық және полиграфиялық басылымдарды дайындау кезінде қолданылады. Нүкте растрлық графиканың негізгі элементі болып табылады. Егер кескін экрандық болса, онда нүкте пиксель деп аталады. Компьютердің операциялық жүйесі экранның қандай графикалық шешілуінің бапталғанына байланысты экранда 640x480, 800x600, 1024x768 және одан да көп пиксельдері бар кескіндер орналасуы мүмкін. Кескіннің өлшемі оның шешілуімен тікелей байланысты. Бұл параметр дюймда нүктелермен (dots per inch - dpi) өлшенеді. 15 дюймдық диагональды монитор экранында кескін өлшемі шамамен 28x21 см-ді құрайды. 1 дюймде 25,4 мм болатынын ескерсек, онда 800x600 пиксельді режимдегі монитормен жұмыс істегенде экрандық кескіннің шешілуі жуықтап 72 dpi болатынын есептеуге болады. Басылып шығарған кезде шешілім жоғары болуы керек. Толық түсті кескіннің полиграфиялық баспасы 200-300 dpi шешілімді талап етеді. 10x15 см өлшемді стандартты фотосурет үшін жуықтап 1000x1500 пиксельді қамту керек. Осындай кескіннің 1,5млн. нүктесі болады, ал ол түрлі-түсті болса және әрбір нүктені кодтауға үш байт пайдаланылса, онда қарапайым түсті фотографияға 4 Мбайттан жоғары өлшемді мәліметтер массиві сәйкес келеді.

Растрлық кескін өте көп жеке нүктелерден тұратындықтан, программалық ортаны таңдаған кезде ескеруді талап ететін оның маңызды екі кемшілігі бар:

- растрлық кескіндермен жұмыс істеген кезде мәліметтердің жадыдан үлкен көлемді орын алуы;

- пикселизациялау эффектісі – детальдарды қарау үшін кескінді үлкейту мүмкін еместігімен байланысты.

Векторлық графикамен жұмыс істеу үшін керісінше, программалық орта негізінен иллюстрацияны құру үшін және аздап оларды өндеуге арналған. Мұндай орта жарнамалық агенттіктерде, дизайн бюроларында, редакциялар мен басылымдарда кеңінен пайдаланылады.

Егер растрлық графикада нүкте негізгі элемент болса, векторлық графикада – сызық (түзу сызық, қисық сызық). Әрине, растрлық графикада да сызықтар бар, бірақ ол жерде ол нүктелердің комбинациясы ретінде қарастырылады. Растрлық графикадағы сызықтың әрбір нүктесі үшін жадыдан бір немесе бірнеше ұяшық бөлінеді. Ол ұзын болған сайын жадыдан көп орын алады. Ал векторлық графикада сызық формула түрінде, дәлірек айтқанда сызық бірнеше параметрлер түрінде берілетіндіктен орын алатын жадының көлемі сызық өлшемінен тәуелсіз. Бұл сызыққа не істесек тек қана жады ұяшықтарында орналасқан оның параметрлері өзгереді. Кез келген сызық үшін ұяшықтар саны өзгеріссіз қалады.

Сызық – векторлық графиканың элементарлық нысаны. Векторлық графиканы көбінесе объектіге-бағытталған графика деп те айтады. Бір нысанды сақтау үшін жедел жадыдан 20-30 байт та жеткілікті болады. Мыңдаған нысандарды құрайтын күрделі композициялар ондаған және жүздеген Кбайт орынды алады.

Векторлық және растрлық графикалардың арасындағы қатынас.

Растрлық графикада кездесетін кемшіліктер (мәліметтер жадыдан көп орын алады және үлкейту мүмкіндігі жоқ) векторлық графикада болмайды, бірақ векторлық графиканың құралдарымен көркемдік иллюстрациясын құру бойынша жұмыс істеу өте күрделі. Практикада векторлық графиканы көркемдік композицияларды құру үшін емес, безендіру, сызба және жобалық-конструкторлық жұмыстар үшін пайдаланылады. Векторлық графикада масштабталу мәселелері жеңіл шешіледі.

Фракталдық графикалармен жұмыс істеуге арналған программалық орта математикалық есептеулер жолымен кескіндерді автоматты түрде генерациялауға арналған. Фракталдық көркемдік композицияны құру ол сурет салу немесе безендіру емес, программа құруды талап етеді.

Латынның fractus сөзі «үзінділерден құрылған» ұғымын білдіреді. Фракталды қарапайым итерациялық циклды орындау нәтижесінде алынған күрделі формалы нысан ретінде қарастыруға болады.

Фракталдық графика да векторлық графика сияқты есептелінеді, бірақ одан ерекше ешқандай нысандар компьютер жадында сақталмайды. Кескін теңдеудің (теңдеулер жүйесінің) көмегімен тұрғызылады, сондықтан формуладан басқа ештеңені де сақтаудың қажеті жоқ.

Теңдеудегі коэффициентті өзгерту арқылы мүлдем басқа кескінді алуға болады.

Растрлық графикамен жұмыс істеу программаларының кластары

Кескіндерді құру орталары:

- Windows ОЖ құрамына кіретін Paint графикалық редакторы;
- Painter;
- Fauve Matisse.

Бұл программалар тікелей сурет салу үрдісіне бағытталған. Бұл ортада ыңғайлы сурет салу саймандарын пайдалану мен жаңа саймандар мен материалдарды құруға көңіл аударылады.

Кескіндерді өңдеу орталары:

- Adobe Photoshop;
- Corel Photo-Paint;
- Photostyler;
- Picture Publisher.

Бұл растрлық графикалық редакторлар кескіндерді жаңадан бастап салу үшін емес, дайын суреттердің сапасын жақсарту және шығармашылық ұсыныстарды жүзеге асыру мақсатында оларды өңдеуге арналған. Бастапқы материалдарды әр түрлі жолдармен алуға болады: иллюстрацияларды сканерлеу, басқа редакторларда құрылған кескінді жүктеу, цифрлық фото және видеокамералардағы кескіндерді енгізу, клипарт кітапханасындағы кескіндердің үзінділерін пайдалану және т.б.

Кескіндерді каталогтау ортасы:

- ASDSee32;
- Imaging (Windows 98).

Каталогизатор-программалары әр түрлі пішінде жиындағы графикалық файлдарды қарауға, қатқыл дискіде альбомдарды құруға және файлдардың аттарын өзгертуге, иллюстрацияларды құжаттауға және түсініктеме беруге мүмкіндік береді.

Векторлық графиканы құру және өңдеу орталары

Кескінге форманың жоғары дәлдігі талап етілген жағдайда векторлық графикамен жұмыс істеуге арналған арнайы графикалық редакторлар қолданылады. Компанияның логотипін дайындаған кезде, мәтінді көркем безендірген кезде, сонымен қатар, иллюстрациялық сызба, сұлба немесе диаграмма (сурет емес) болған кездегі барлық жағдайлар үшін осындай мәселе туындайды.

Келесі программалар кеңінен таралған программалар болып табылады:

- Adobe Illustrator;
- Macromedia Freehand;

- CorelDraw.

Векторлық графика принциптеріне негізделген программалық ортаның негізгі тобын 3D Studio Max, Adobe Dimension, LightWave 3D, Maya, Corel Bryce үшөлшемді графика жүйесі құрайды.

Фракталды кескіндерді құру орталары

Meta Creations компаниясы фракталды графика программаларын негізгі өндірушісі болып табылады. Сонымен қатар, фракталды нысандарды құруға немесе олардың көркем композицияларын құруда пайдаланылатын программалар:

- Fractal Design Painter (Corel Painter);
- Fractal Design Expression;
- Fractal Design Detailer;
- Meta Creations Art Dabbler. 0,

Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.

1-тапсырма.

Corel Draw векторлық программасының көмегімен әр студент өзіне визитка жасауы керек.

2-тапсырма.

Corel Draw векторлық программасының көмегімен нұсқа бойынша жоғары оқу орындары аттарын 3D форматында дайындаңыздар.

Нұсқа №	ЖОО аттары
1	ХБУ
2	ЕҰУ
3	ҚазҰТУ
4	ҚазҰАУ
5	ҚазҰПУ
6	ҚазҰМУ
7	ҚазҰӨА
8	ҚБТУ
9	ТМУ
10	ЖМУ
11	ҚККА
12	ҚазЖЭУ
13	ҚМУ
14	ҚМТУ
15	ҚазҰК

Нұсқа №	ЖОО аттары
16	ҚМҚПИ
17	ОҚМУ
18	ПМПУ
19	СҚМУ
20	ХАТУ
21	ХҚТУ
22	ШҚМУ
23	ШҚМТУ
24	КМТИУ
25	ЖМУ
26	БҚМУ
27	БҚАУ
28	АТУ
29	АИГИ
30	АЭБУ

3- тапсырма.

Corel Draw векторлық программасының көмегімен нұсқа бойынша логотиптерді салыңыздар.

Нұсқа №	Логотиптер
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Нұсқа №	Логотиптер
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	

11	
12	
13	
14	
15	

26	
27	
28	
29	
30	

4-тапсырма.

1-тапсырманың нұсқалары бойынша Photoshop растрлық графикалық программасының көмегімен мәтін эффектісін жасаңыздар.

5-тапсырма.

Photoshop растрлық графикалық программасының көмегімен кез-келген фото-суретті өңдеңіздер.

6-тапсырма.

Photoshop растрлық графикалық программасының көмегімен нұсқаға сәйкес смартфондардың суреттерін салыңыздар.

1-нұсқа		16-нұсқа	
2-нұсқа		17-нұсқа	
3-нұсқа		18-нұсқа	
4-нұсқа		19-нұсқа	

5-нұсқа		20-нұсқа	
6-нұсқа		21-нұсқа	
7-нұсқа		22-нұсқа	
8-нұсқа		23-нұсқа	

9-нұсқа		24-нұсқа	
10-нұсқа		25-нұсқа	
11-нұсқа		26-нұсқа	
12-нұсқа		27-нұсқа	

13-нұсқа



28-нұсқа



14-нұсқа



29-нұсқа



15-нұсқа



30-нұсқа



Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі

1-тапсырма.

Corel Draw векторлық программасының көмегімен әр студент өзіне визитка жасау керек (1-сурет).



1-сурет. Визитка үлгісі

1-қадам. Құралдар панелінен тіктөртбұрыш құралын таңдап, өлшемі 138,0 x 64 мм болатындай етіп бір төрбұрыш саламыз.

2-қадам. Мәтін құралын таңдап, төмендегі суретте көрсетілгендей етіп сөздер жазыңыздар (2-сурет).



2-сурет. Тіктөртбұрышты мәтінмен толтыру

3-қадам. Құралдар панелінен тіктөртбұрыш құралын таңдап өлшемі 130,0 x 5 мм болатындай етіп көк түсті жолақ салып, оны жоғарғы жаққа орналастырамыз, ал төменгі жаққа суретте көрсетілгендей етіп екі жолақ саламыз (3-сурет).



3-сурет. Жолақтар салу

4-қадам. Керекті логотипті ашып қажетті орнына қоямыз, егер логотиптің фоны болса, онда оның фонын «форма» құралын пайдаланып немесе басқада құралдарды қодану арқылы алып тастаймыз (4-сурет).



4-сурет. Логотип қою

2-тапсырма.

Corel Draw векторлық программасының көмегімен нұсқа бойынша жоғары оқу орындары аттарын 3D форматында дайындаңыздар.

1-қадам. Құралдар панелінен мәтін құралын таңдап, шрифт өлшемі 150 пт, түсін көк болатындай етіп ҚазҰУ сөзін жазыңыз (5-сурет).

ҚазҰУ

5-сурет. ҚазҰУ сөзінің жазылуы

2-қадам. Құралдар панелінен «вытянуть» құралын таңдап, жазған сөзіміздің үстіне басып шамалы жылжытамыз (6-сурет).



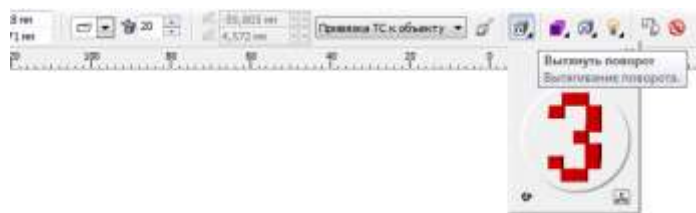
6-сурет. Сөзді созу

3-қадам. Жоғарғы жақ панелдегі «цвет вытягивания» — «использовать сплошной цвет» құралын таңдап көгілдір түсті таңдаймыз (7-сурет).



7-сурет. Сөздің түсін өзгерту

4-қадам. Жоғарғы жақ панелдегі «вытянуть поворот» құралын пайдаланып, қажетті орынға жылжытамыз. Осылайша біз 3D форматындағы сөз аламыз (8-сурет).



8-сурет. 3D форматындағы сөз

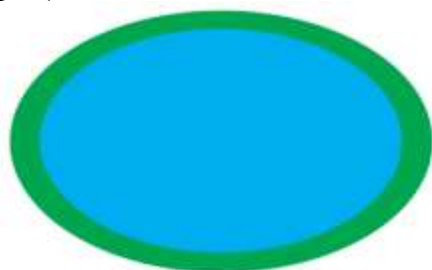
3-тапсырма.

Corel Draw векторлық программасының көмегімен төмендегі суретте көрсетілгендей Тойота компаниясының логотипі (9-сурет).



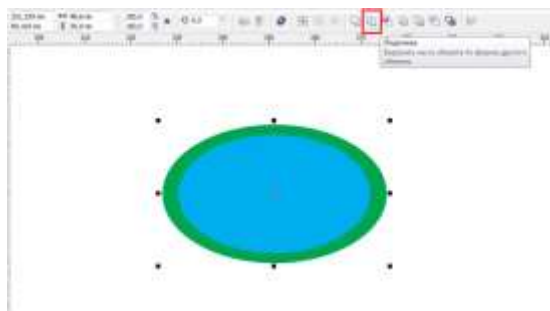
9-сурет. Тойота компаниясының логотипі

1-қадам. Өлшемі 48,6 x 30,0 мм болатындай етіп бір эллипс салып оны жасыл түспен бояңыз. Салған эллипстың көшірмесін алыңызда оның өлшемін 42,0 x 26,0 мм етіп оны көк түспен бояп, келесідей етіп орналастырыңыз (10-сурет).



10-сурет. Эллипстің ішін бояу

2-қадам. Салған екі эллипсты белгілеп, жоғары жақтағы қызылмен қоршалған «подгонка» құралын басыңыз (11-сурет).



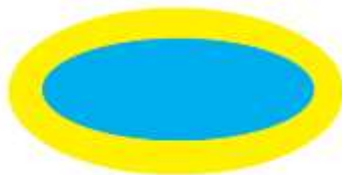
11-сурет. «Подгонка» құралын пайдалану

3-қадам. Көк эллипсты белгілеп өшіріп тастаңыз, сонда мынадай фигура қалады (12-сурет).



12-сурет. Ішкі бояуын өшіру

4-қадам. Өлшемі 34,0 x 16,8 мм болатындай, тағы бір эллипс саламыз. Оны сары түспен бояймыз. Сары түсті эллипстың көшірмесін алып оның өлшемін 27,5 x 10,2 мм етіп белгілейміз де, көк түске бояп, келесідей орналастырамыз (13-сурет).



13-сурет. Эллипс салу

5-қадам. 2-қадамдағы операцияларды қайталап, келесі түрдегі фигураны аламыз (14-сурет).



14-сурет. Эллипске өзгерістер енгізу

6-қадам. Өлшемі 13,3 x 25,0 мм. Болатындай, тағы бір эллипс саламыз да, оны қызыл түспен белгілейміз. Қызыл түсті эллипстің көшірмесін алып, оның өлшемін 8,3 x 17,9 мм етіп, көк түспен белгілейміз де, келесідей орналастырамыз (15-сурет).



15-сурет. Эллипс салу

7-қадам. 2-қадамдағы операцияларды қайталап мынадай фигура алыңыз (16-сурет).



16-сурет. Эллипске өзерістер енгізу

8-қадам. Алынған жасыл, сары, қызыл фигураларды төмендегідей етіп орналастырамыз (17-сурет).



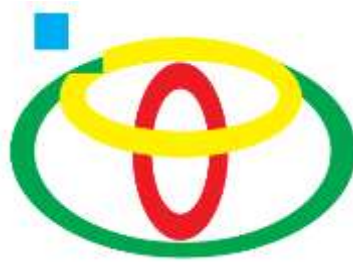
17-сурет. Эллипстерді орналастыру

9-қадам. Суретте көрсетілгендей етіп, кішкене төртбұрыш саламыз да, келесідей орналастырамыз (18-сурет).



18-сурет. Төртбұрыш салу

10-қадам. Сары фигурамен көк түсті төртбұрышты бірге белгілеп 2-қадамдағы операцияны қайталап орындаймыз, сонда келесідей болады (19-сурет).



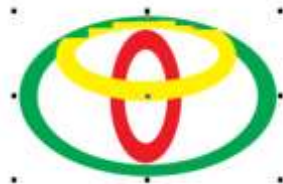
19-сурет. «Подгонка» құралын пайдалану

11-қадам. Жоғарыдағы амалды қайталап, нәтижесінде мынадай фигура аламыз (20-сурет).



20-сурет. Сары түсті фигуранның артық бөліктерін алып тастау

12-қадам. Жасыл мен сары фигураларды белгілеп, жоғары панельдегі «объединение» құралына басамыз (21-сурет). Сонда біздің фигурамыз мынадай түрге келеді (22-сурет).



21-сурет. «Объединение» құралын пайдалану



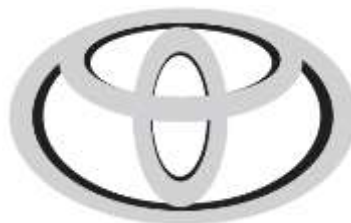
22-сурет. Салынған үш фигураны біріктіру

13-қадам. Алынған фигураны толық белгілеп жоғары жақ панелдегі «сгруппировать» немесе *Ctrl+G* батырмасын басып біріктіріп, түсін суретте көрсетілгендей күміс түске бояймыз (23-сурет).



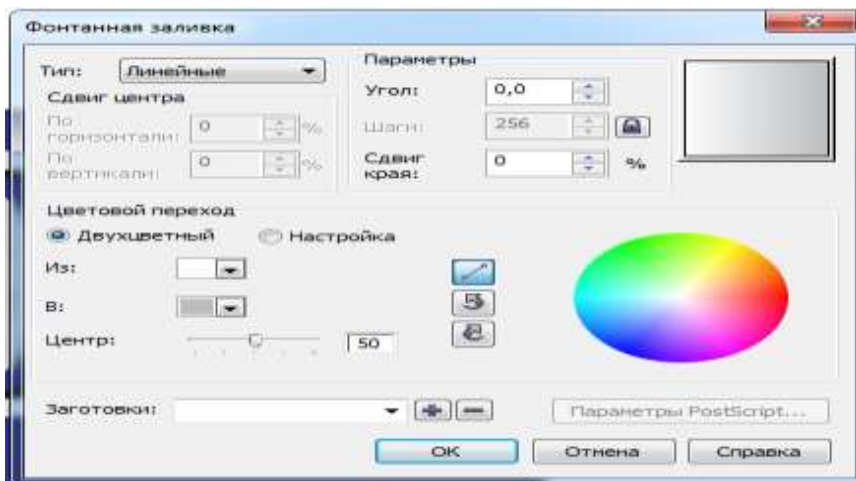
23-сурет. «Сгруппировать» батырмасын басып біріктіру

14-қадам. Ctrl+D батырмаларын басып фигураның көшірмесін жасап, оның өлшемін 44,8 x 28,0 мм етіп, түсін қарамен бояймыз. Оны бастапқы фигураның астыңғы жағына орналастырамыз. Астыңғы жағына орналастыру үшін көшірме фигураны таңдап, тышқанның оң жағын басамыз да «*порядок*» – «*на задний план слоя*» командасын орындаймыз (24-сурет).



24-сурет. «Порядок» – «на задний план слоя» командасымен өзгеріс енгіземіз

15-қадам. Жоғары қабатта тұрған күміс түстес фигурамызға құралдар панелінен «*фонтанная заливка*» құралын таңдап, суретте көрсетілгендей «*фонтанная заливка*» жасаймыз (25-сурет).



25-сурет. «Фонтанная заливка» терезесі

16-қадам. Төменгі қабатта тұрған қара түсті фигурамызға да суретте көрсетілгендей «*фонтанная заливка*» жасаймыз.

17-қадам. Алынған фигурыздың астыңғы жағына фон жасаймыз, сонда біздің фигурамыз мынадай болады (26-сурет).

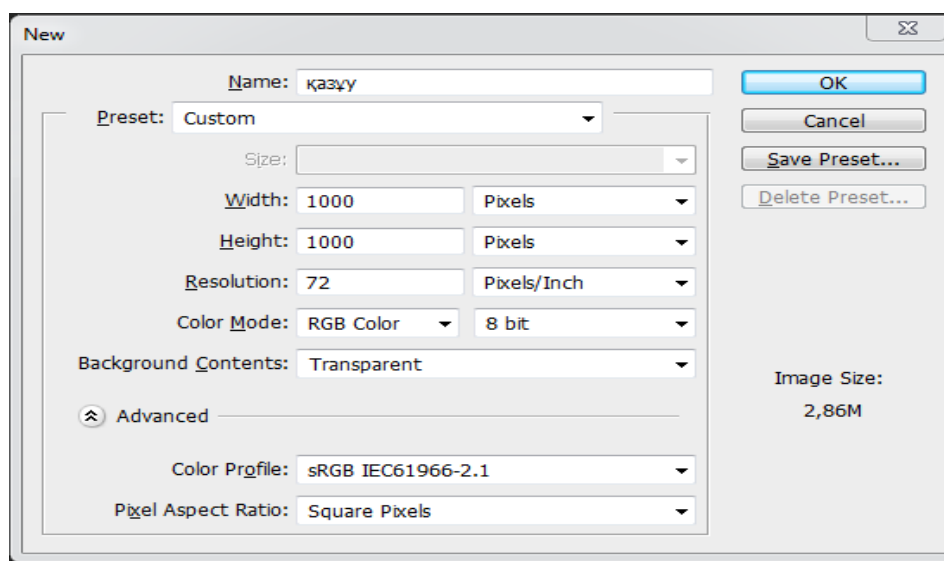


26-сурет. Фон қою

4-тапсырма.

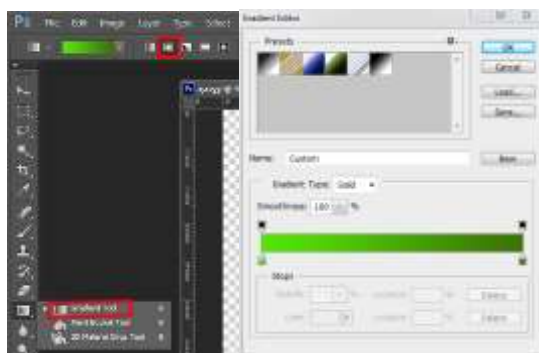
1-тапсырманың нұсқалары бойынша Photoshop растрлық графикалық программасының көмегімен мәтін эффектісін жасаңыздар.

1-қадам. Ctrl+N батырмаларын басып, өлшемі 1000 x 1000 болатындай етіп жаңа терезе ашамыз (27-сурет).



27-сурет. Жаңа терезені ашу

2-қадам. Құралдар панелінен «Gradient Tool» құралын таңдап, төменде көрсетілгендей баптаулар енгізіп, layer 1 қабат фонын жоғарыдан төмен бояймыз (28,29-суреттер).



28-сурет. «Gradient Tool» құралы



29-сурет. Layer1 қабат фонын бояу

3-қадам. «Horizontal Type Tool» құралын таңдап, өлшемі 300 пт, түсі #0303b8 болатындай ҚазҰУ сөзін жазамыз (30-сурет).



30-сурет. ҚазҰУ сөзін жазу

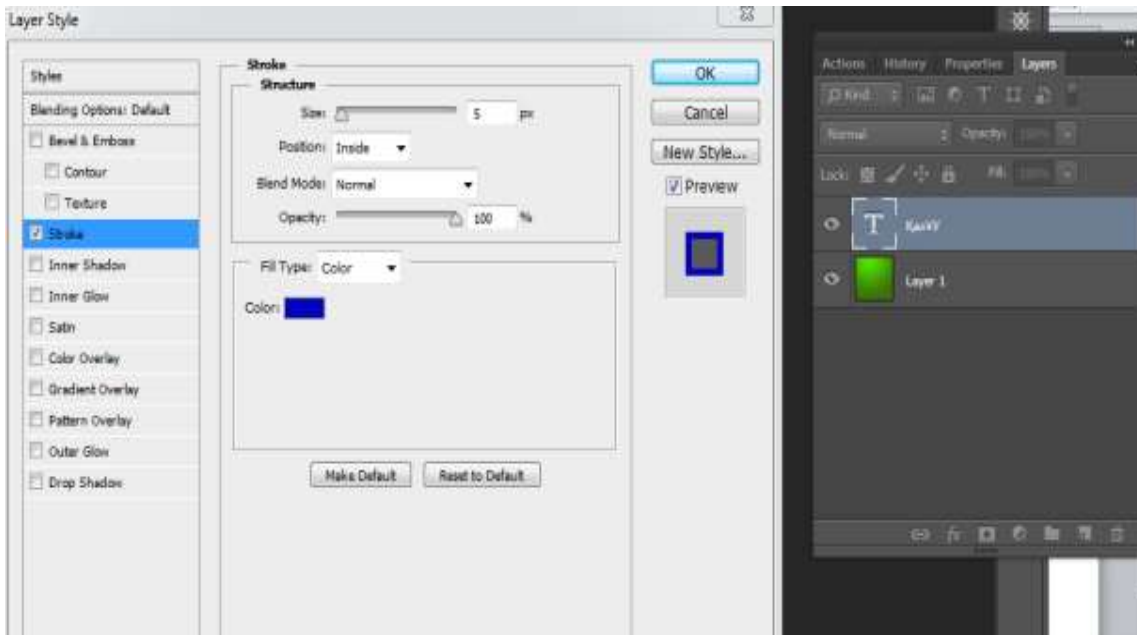
4-қадам. ҚазҰУ сөзін жазылған қабатты тышқанмен екі рет шертіп төмендегідей стильді енгіземіз (31,32,33-суреттер).

Stroke.

Size: 5 px.

Position: Inside

Color: # 0303b8



31-сурет. Stroke стилін енгізу

Inner Shadow.

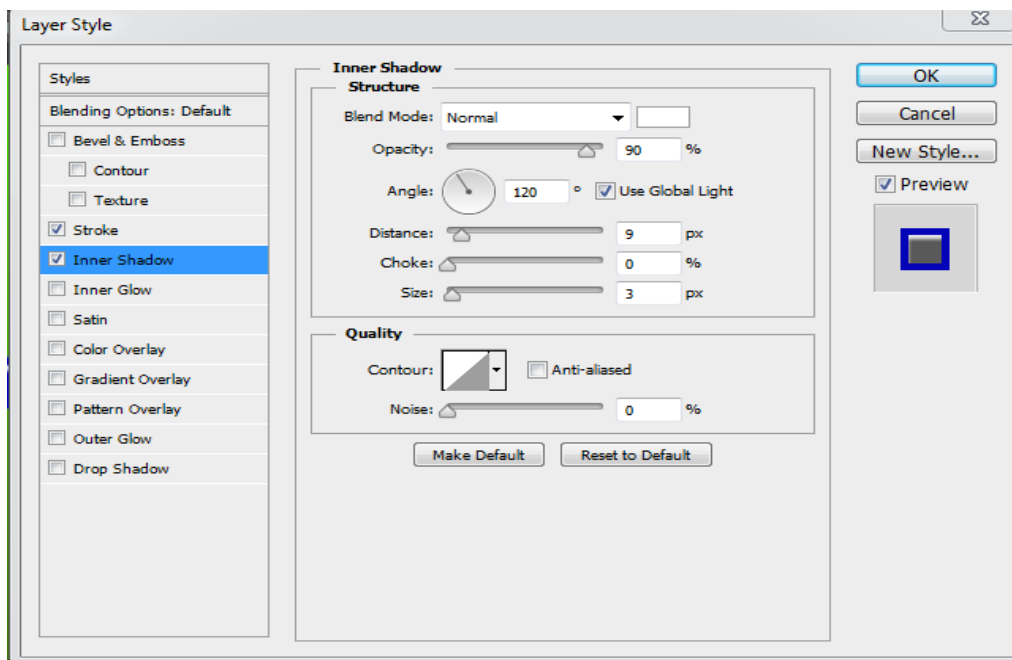
Blend Mode: Normal

Color: #ffffff

Opacity: 90%

Distance: 9

Size: 3

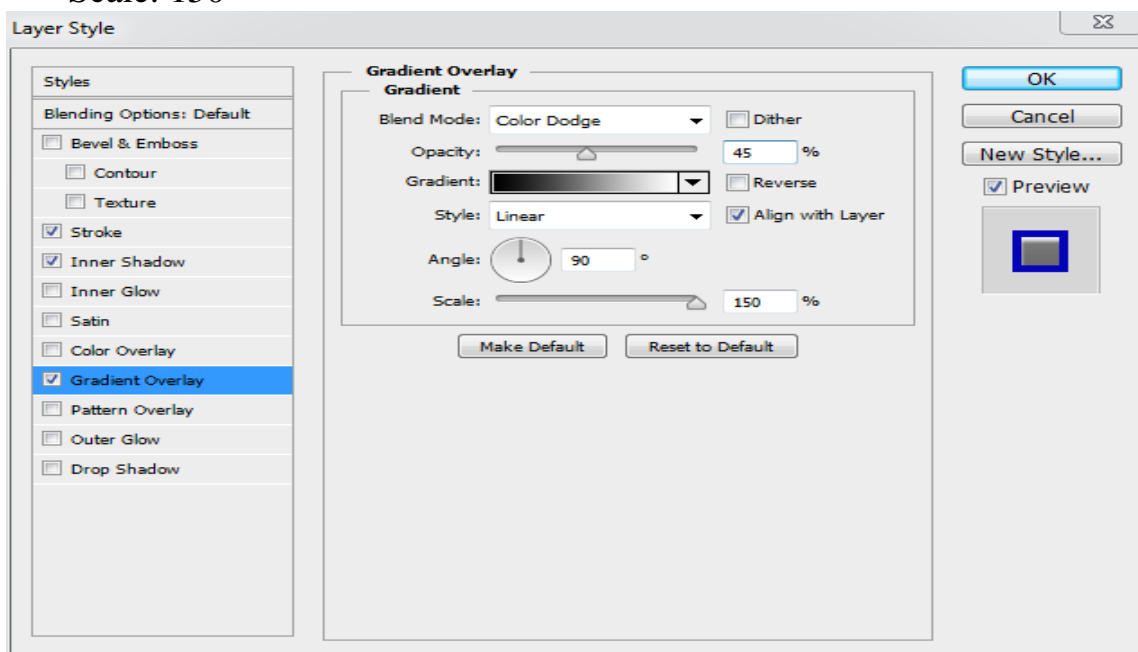


32-сурет. Inner Shadow стилін енгізу

Gradient Overlay.

Blend Mode: Color Dodge

Opacity: 45%
Scale: 150



33-сурет. Gradient Overlay стилін енгізу

Сонда 34-суретте көрсетілген жазу алынады.



34-сурет. Стильдер енгізілген сөз

5-қадам. «Ctrl+J» батырмасын басып, мәтінді қабаттың көшірмесінде аламыз және оны бастапқы қабаттың астына орналастырамыз (35-сурет).



35-сурет. Мәтінді қабаттың көшірмесін алу

6-қадам. «Edit – Free Transform» командасын орындаймыз немесе «Ctrl+T» батырмасын басу арқылы сөзді еркін трансформация түріне енгізіп 1 рет төмен және 1 рет оңға жылжыту батырмаларын басамыз, сосын Enter-ді басамыз (36-сурет).



36-сурет. Еркін трансформация жасау

7-қадам. «Alt+Ctrl+Shift+T»-батырмаларын біріктіріп басамыз, сонда тағы бір көшірме қабат пайда болады, осылайша қажетке қарай 10-15 рет қайталап басамыз, сонда 3D көлеңкесі пайда болады (37-сурет).



37-сурет. 3D көлеңке алу

8-қадам. Мәтінді қабаттың барлық көшірмелерін біріктіреміз, яғни «Shift» батырмасын басып тұрып біріншіден бастап соңғы көшірмеге дейін барлығын белгілейміз де, «Ctrl+E» батырмаларын басып біріктіреміз, бірігіп шыққан қабаттың атын 3D Shadow –ға өзгертеміз (38-сурет).



38-сурет. Мәтінді қабаттың барлық көшірмелерін біріктіру

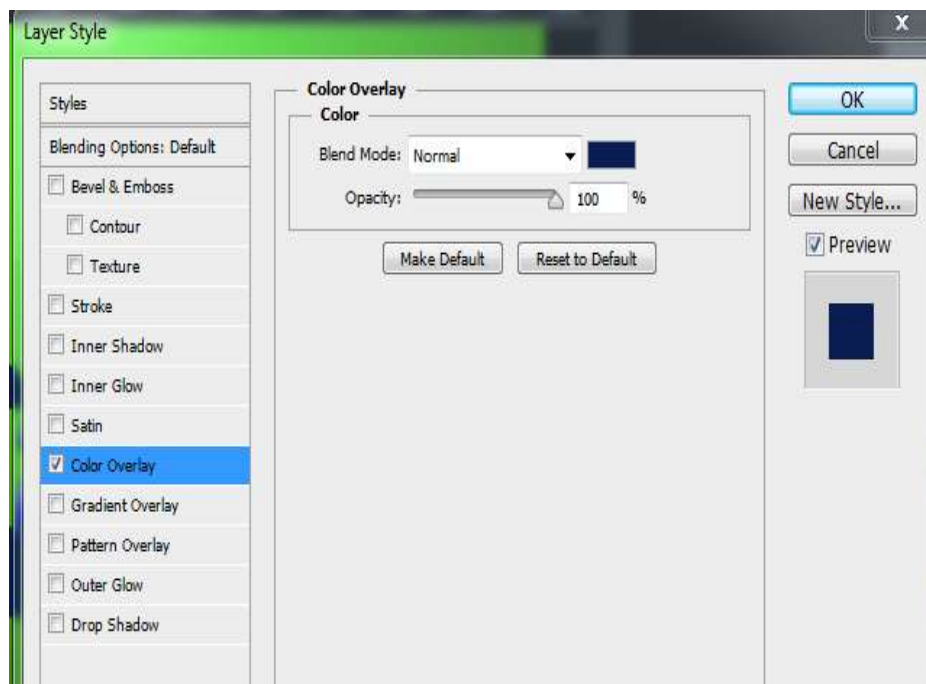
9-қадам. 3D Shadow-қабатына тышқанмен екі рет шертіп ашылған терезеден төмендегідей баптауларды орындаймыз (39-сурет).

Color Overlay

Blend Mode: Normal

түсі: #091d52

Opacity: 100%



39-сурет. 3D Shadow қабатына баптаулар жасау

10-қадам. Ең соңында мынадай мәтін аламыз, егер мәтіннің фоны ұнамаса, қалаған түске өзгертуге болады (40-сурет).



40-сурет. 3D мәтін

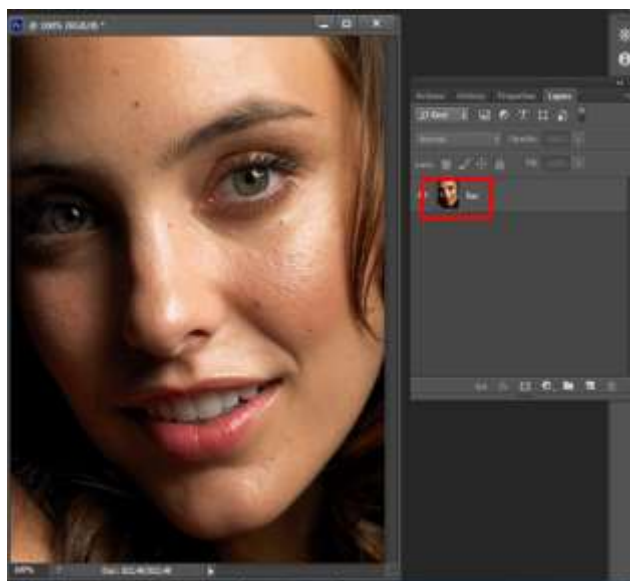
5-тапсырма.

Photoshop растрлық графикалық программасының көмегімен келтірілген фото-суретті өңдеңіздер (41-сурет).



41-сурет. Өңделмеген және өңделген сурет

1-қадам. Бастапқы суретті ашамыз, қабаттың атын фон деп өзгертеміз (42-сурет).



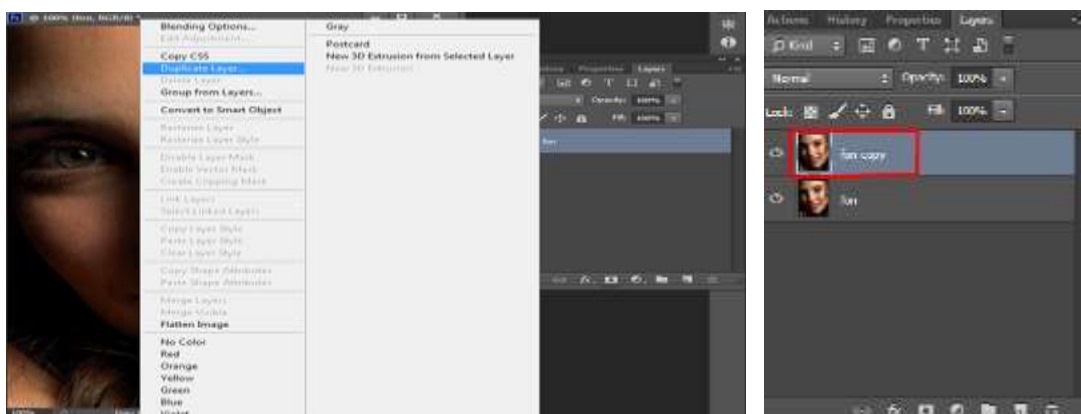
42-сурет. Бастапқы суретті ашу

2-қадам. «Spot Healing Brush Tool» құралын таңдап, беттегі қара дақтарды тазартамыз (43-сурет).



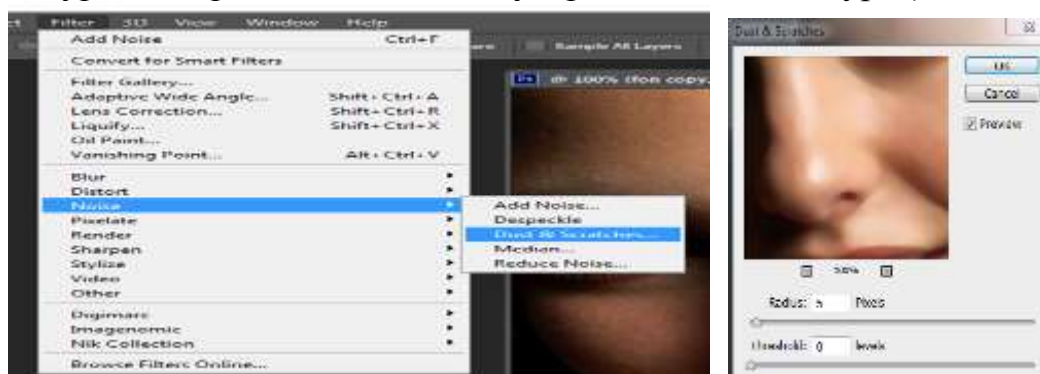
43-сурет. Беттегі дақтарды тазарту

3-қадам. «Ctrl+J» батырмаларын басу арқылы немесе фон қабатын таңдап, тышқанның оң жағын басып, «Duplicate Layer»-ды таңдау арқылы фон қабатының көшірмесін жасаймыз (44-сурет).



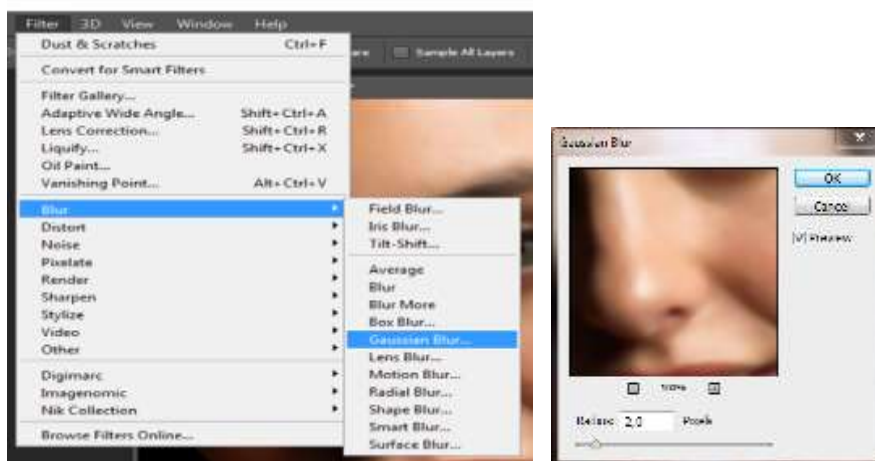
44-сурет. фон қабатының көшірмесін алу

4-қадам. «Filter» —> «Noise» —> «Dust & Scratches» командасын таңдап суретте көрсетілгендей баптаулар жасаймыз (45-сурет).



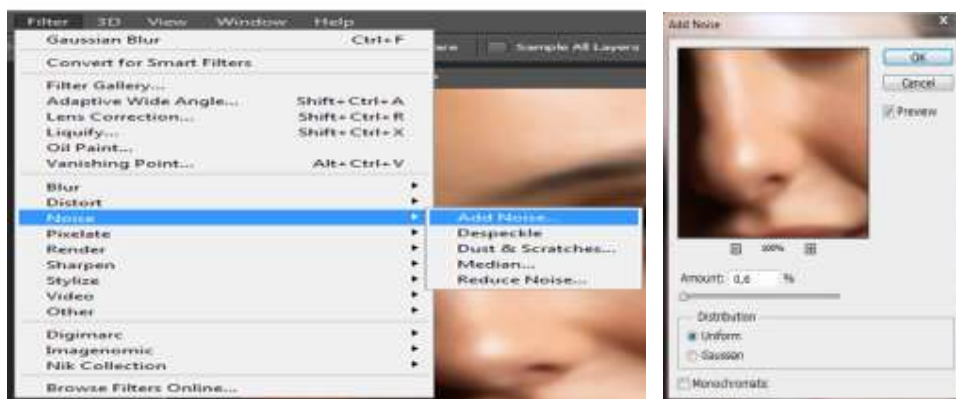
45-сурет. «Filter» —> «Noise» —> «Dust & Scratches» баптауларын жасау

5-қадам. «Filter» —> «Blur» —> «Gaussian Blur» командасын орындап, келесідей баптаулар жасаймыз (46-сурет).



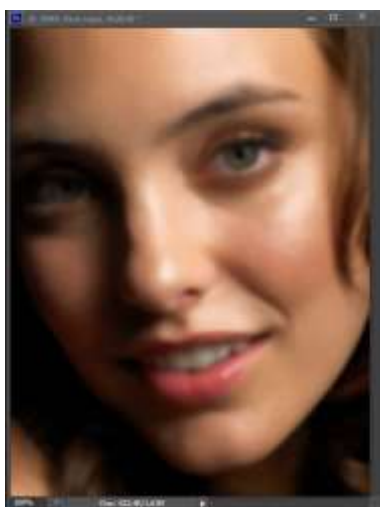
46-сурет. «Filter» —> «Blur» —> «Gaussian Blur» баптауларын жасау

6-қадам. Бет терісін тегістеу үшін «Filter» —>»Noise» —> «Add Noise» командасын орындап келесідей баптаулар жасаймыз (47-сурет).



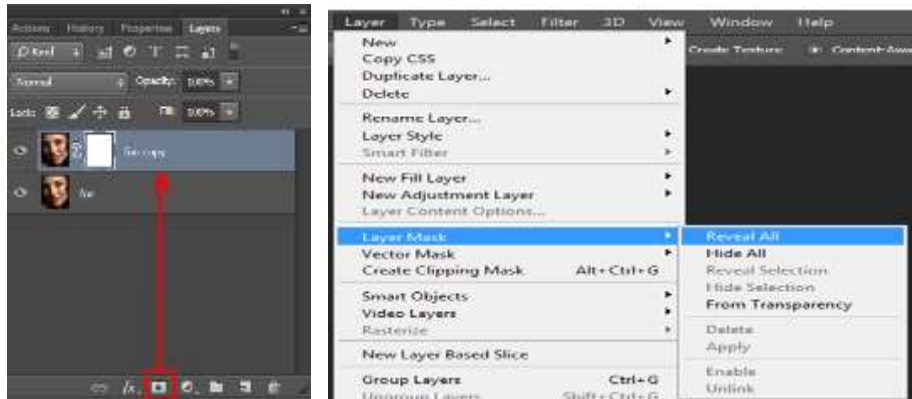
47-сурет. «Filter» —>»Noise» —> «Add Noise» баптауларын жасау

Сонда сурет мынадай түрге келеді (48-сурет).




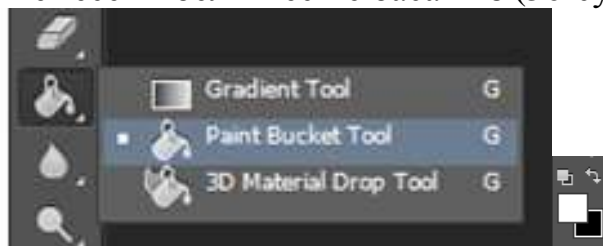
48-сурет. Баптауларды енгізгеннен кейінгі сурет

7-қадам. Енді қабатқа маска жасаймыз. Ол үшін Layers панелінде (астыңғы жақта), «Add layer mask» батырмасын басу қажет немесе «Layer» —> «Layer Mask» —> «Reveal All» командасын таңдау керек (49-сурет).



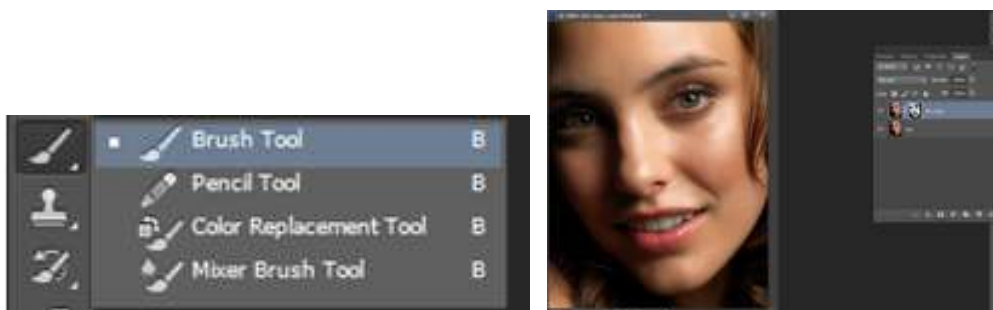
49-сурет. Маска жасау

8-қадам. Жасаған масканы қара түске бояуымыз керек, ол үшін «Paint Bucket Tool» құралын таңдап, үстінгі түсті қараға өзгертіп суретке бір басамыз. Сонда маска қара түске ауысады, сосын үстінгі түсті қайтадан ақ түске келтіреміз немесе  белгішесіне басамыз (50-сурет).



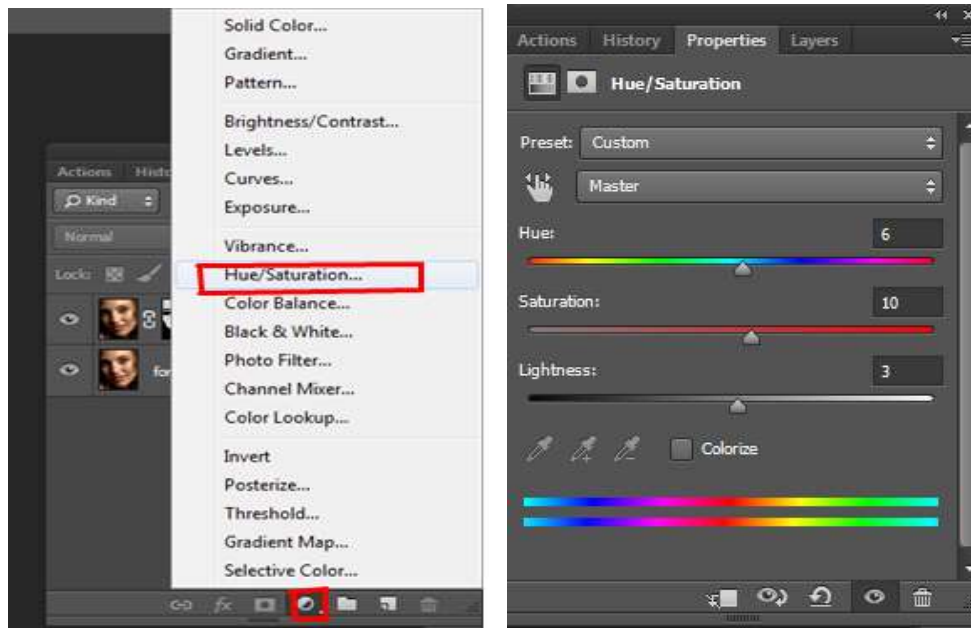
50-сурет. Масканы қара түске бояу

9-қадам. «Brush Tool» құралын таңдап бетті тегістейміз, мұнда көз, қас, ауыз, шаш бөлімдеріне тимейміз, тек бетті, мұрынды ғана майдалап тегістейміз, сонда келесідей сурет шығады (51-сурет).



51-сурет. «Brush Tool» құралымен бетті майдалап тегістеу

10-қадам. Тері түсін өзгерту үшін «Layers» панелінде «Create new fill or adjustment layer» таңдап, «Hue/Saturation» терезесін ашып, келесідей баптауларды орындаймыз (52-сурет).



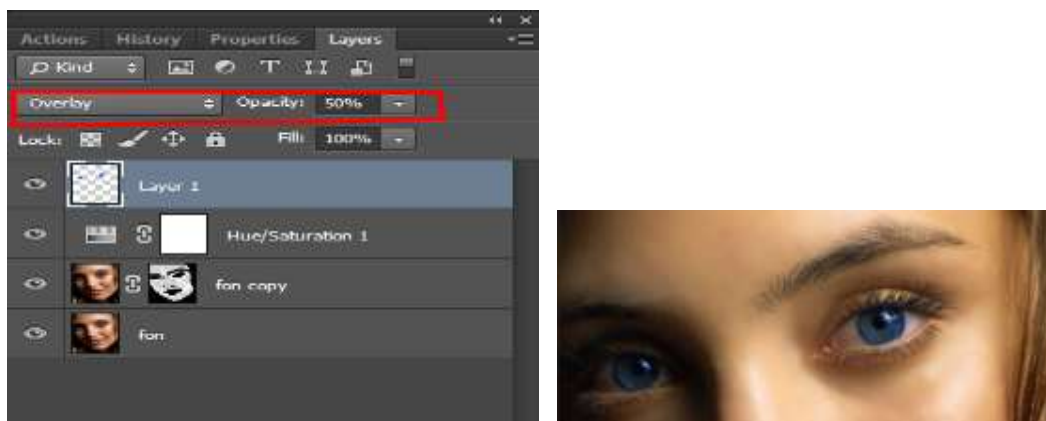
52-сурет. «Hue/Saturation» баптауын жасау

11-қадам. Көзді өңдеу үшін, «Create a new layer»-ды басып жаңа қабат ашамыз. «Brush Tool» құралын таңдап көздің қарашығын кез-келген түске бояймыз (53-сурет).



53-сурет. көздің қарашығын бояу

12-қадам. «Layers» панелінде келесідей баптауларды енгіземіз. Сонда мынадай сурет шығады (54-сурет).



54-сурет. «Layers» панеліне баптаулар жасау

13-қадам. Жоғары қадамдағы көздің түсін өзгерткеніміз сияқты жаңа қабаттар ашу арқылы қас пен еріндіде бояймыз. Осылайша біз фотосуретті өңдеу мысалын аяқтаймыз (55-сурет).



55-сурет. Өңделген сурет

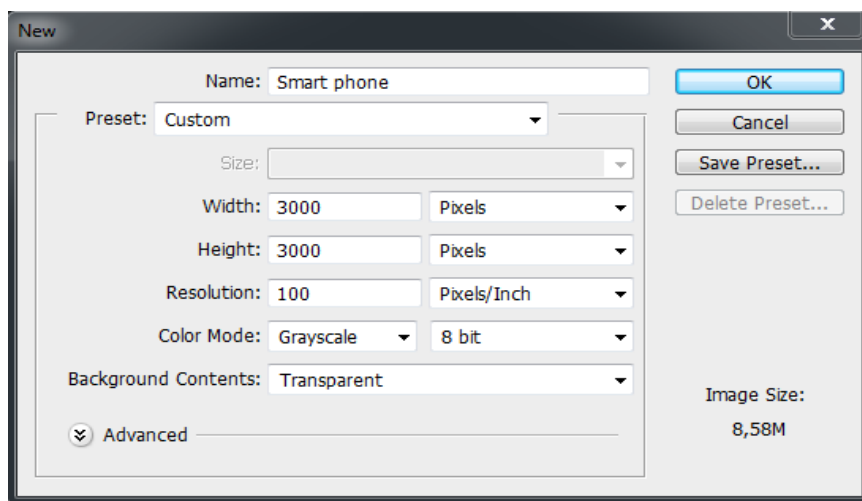
6-тапсырма.

Photoshop растрлық графикалық программасының көмегімен берілген смартфондардың суреттерін салыңыздар(56-сурет).



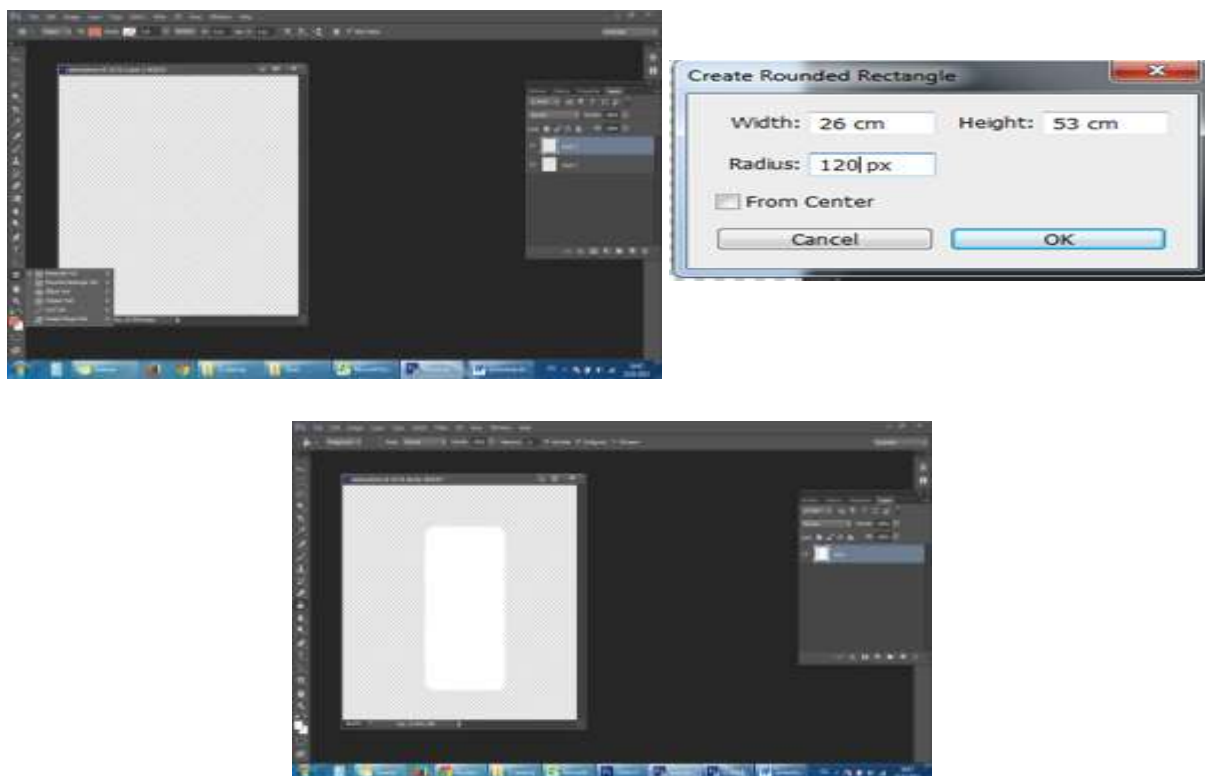
56-сурет. Берілген смартфон

1-қадам. Өлшемі 3000x3000 пиксель, resolution 100 пиксель/дюйм болатындай жаңа құжат ашамыз (Ctrl + N) (57-сурет).



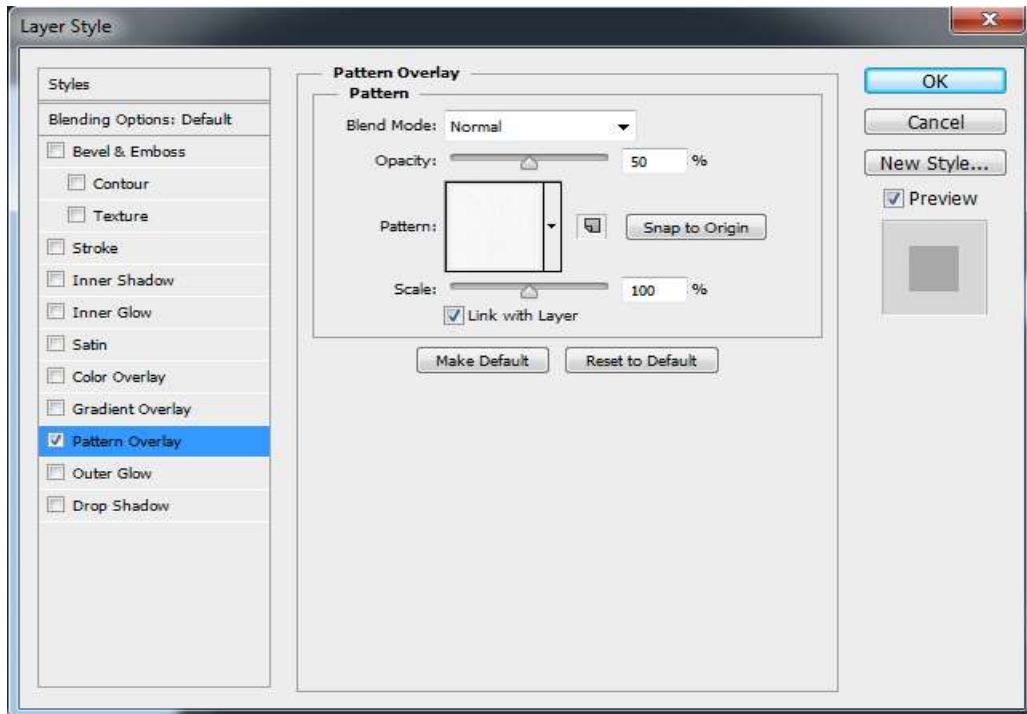
57-сурет. Жаңа құжат ашу

2-қадам. «Rounded Rectangle Tool» құралын таңдап, баптауларына төменде көрсетілгендей етіп фигура саламыз, (Ctrl + Enter) батырмаларын басамыз да фигураны белгілеп, түсін ақ түспен бояймыз. Қабаттың атын «Body» деп белгілейміз (58-сурет).



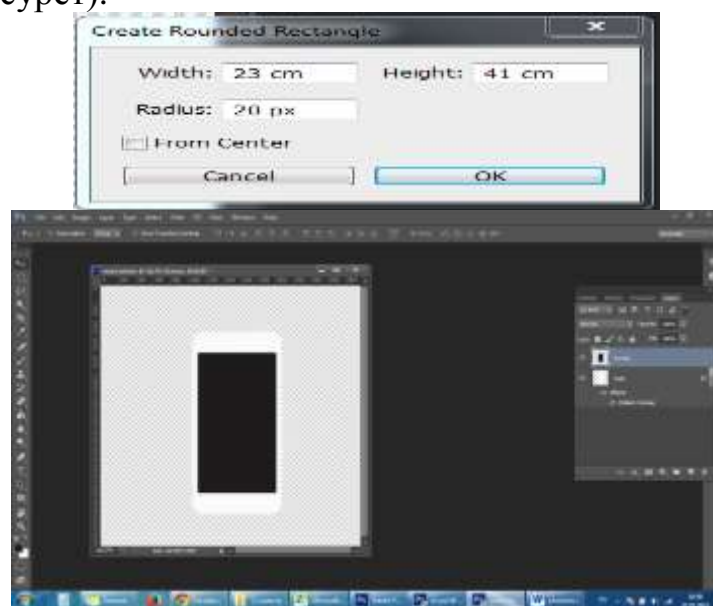
58-сурет. «Rounded Rectangle Tool» құралын пайдалану

3-қадам. «Body» қабатын таңдаймыз. Тышқанның оң жағын басып «blending options»-ты таңдаймыз да «Layer Style» терезесін ашамыз. Келесі баптауларды орындаймыз (Layer Style – Pattern Overlay): Opacity – 50%, Scale – 100%, Pattern: White diagonal (59-сурет).



59-сурет. «Body» қабатына баптаулар жасау

4-қадам. «Rounded Rectangle Tool» құралын таңдап, өлшемі 23x41 см, радиусын 20 пиксель болатындай, төменде көрсетілгендей фигура жасаймыз, түсіне қара-қоңыр түс беріп, қабаттың атын «Screen» деп өзгертеміз (60-сурет).



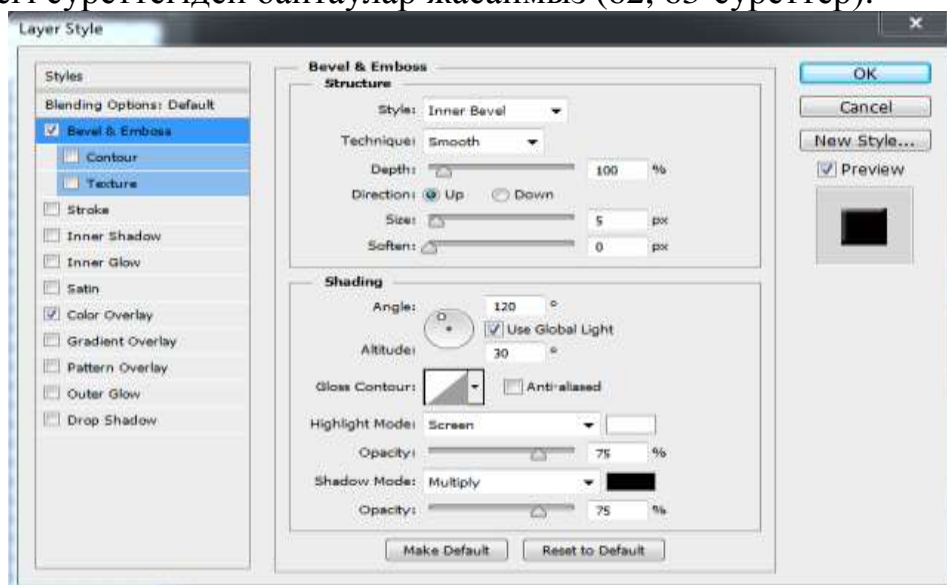
60-сурет. «Rounded Rectangle Tool» құралын пайдалану

5-қадам. «Body» қабатының көшірмесін жасаймыз (Ctrl+J) және оны «Bezel» деп өзгертеміз. Rectangular Marquee Tool құралын пайдаланып жоғарғы және төменгі дөңгеленген бөлімдерін өшіреміз. Ctrl батырмасын басып тұрып «Screen» қабатын таңдаймыз. Сол қабатты белгілейміз де, сосын «Bezel» қабатын таңдап, Delete батырмасын басамыз. Сонда «Bezel» қабатының ішкі жағы жоғалады. «Bezel» қабатын таңдап оны «Screen» қабатына қарағанда анағұрлым қара түспен бояймыз (61-сурет).

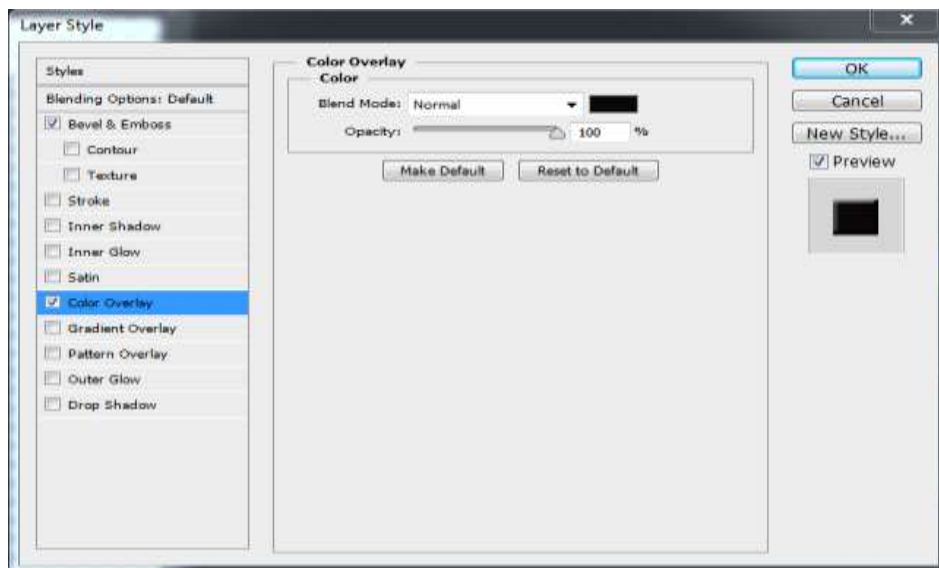


61-сурет. «Bezel» қабатын салу

6-қадам. «Bezel» қабатын таңдап тышқанның оң жағын басамыз да, «blending options» командасын таңдаймыз. «Layer Style» терезесін ашып төмендегі суреттегідей баптаулар жасаймыз (62, 63-суреттер).

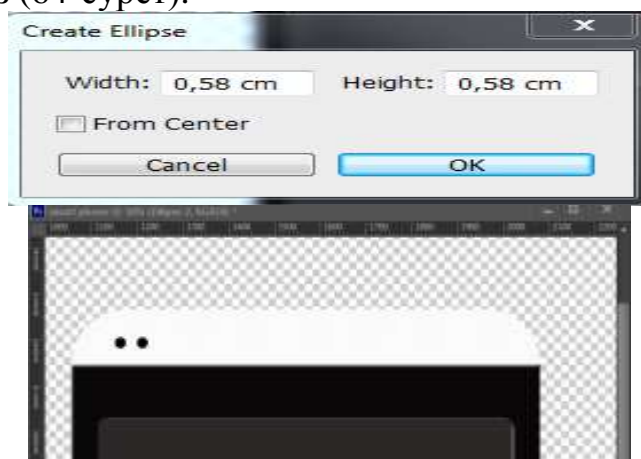


62-сурет. «Bezel» қабатына Bevel & Emboss баптауларын жасау



63-сурет. «Bezel» қабатынына Color Overlay баптауларын жасау

7-қадам. Диаметрі 0,58 см-ге тең төменде көрсетілгендей екі қара дөңгелек саламыз (64-сурет).



64-сурет. Берілген өлшемдегі екі қара дөңгелек салу

8-қадам. Диаметрі 0,18 см кішкентай қара дөңгелектен 50 данасын салып, оны смартфонның динамигі тұратын жерге қоямыз. Барлық кішкентай дөңгелектер бір қабатқа бірігуі керек. Ол үшін барлық дөңгелектер тұрған қабаттарды белгілеп «Ctrl+E» батырмасын басамыз (65-сурет).



65-сурет. Смартфонның динамигін салу

9-қадам. Динамиктер тұрған қабаттың көшірмесін жасап, оны смартфонның төменгі жағына орналастырамыз (66-сурет).



66-сурет. Динамик тұрған қабаттың көшірмесін алу

10-қадам. Жаңа қабат құрамыз және Pen Tool құралын пайдаланып, төмендегі суретте көрсетілгендейдей фигура саламыз. Opacity параметрін 50%-дейін азайтамыз (67-сурет).



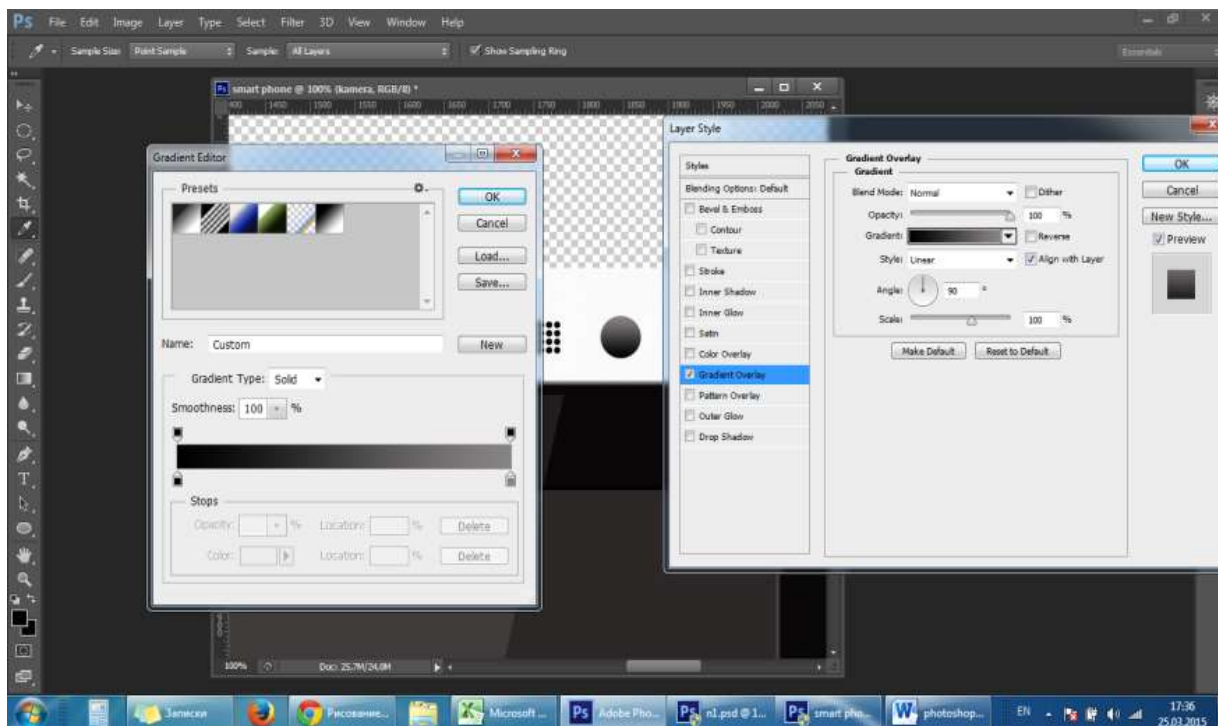
67-сурет. Pen Tool құралын пайдаланып фигура салу

11-қадам. «Pen Tool» құралын пайдаланып, үйшікпен артқа қайту иконкаларын салыңыз (68-сурет).



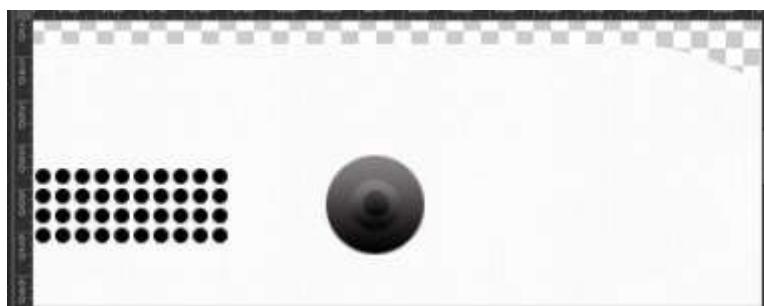
68-сурет. Pen Tool құралын пайдаланып иконкалар салу

12-қадам. Жаңа қабат ашып оның атын камера деп береміз. Төменде көрсетілгендай қара дөңгелек саламыз да, мынадай баптаулар жасаймыз: (Layer Style – Gradient Overlay) (69-сурет).



69-сурет. Смартфон камерасының бірінші қара дөңгелегін салу

13-қадам. 12-қадамда салған дөңгелектің үстіне тағы да екі дөңгелек салыңыз(70-сурет).



70-сурет. Смартфон камерасының дөңгелектерін салу

14-қадам. Қара жарты дөңгелек салып, оны камераның үстіне қойып, «Opacity» параметрін 50%-дейін азайтыңыз (71-сурет).

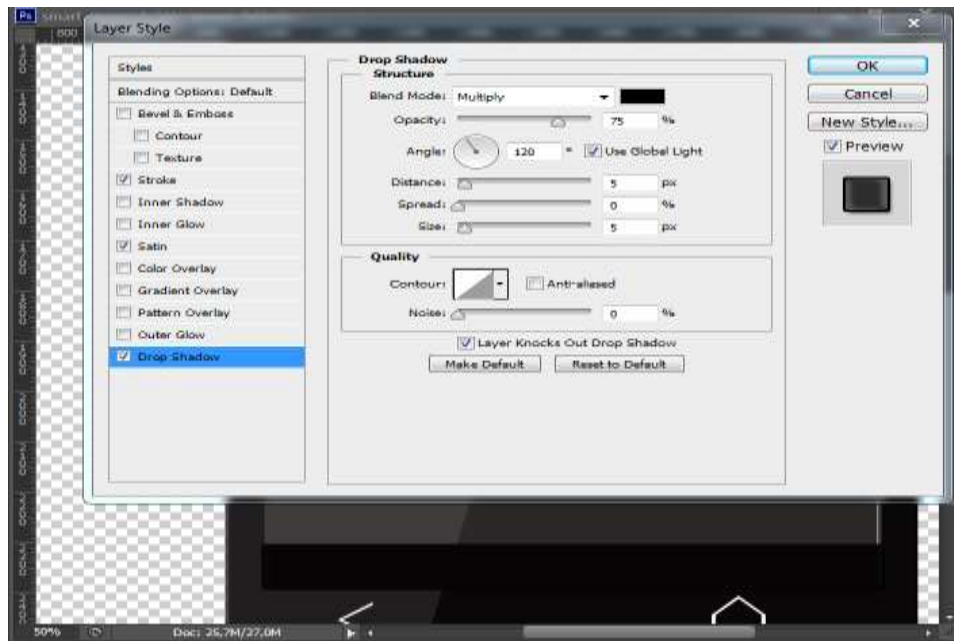


71-сурет. Смартфон камерасын салуды аяқтау

15-қадам. Жаңа қабат ашып, «Rectangular Marquee Tool» құралын пайдаланып қосымшалар панелін салып, ашқан жаңа қабатқа тышқанмен екі рет шерту арқылы «Layer Style» терезесін ашып төмендегідей баптаулар енгізіңіз (72-сурет).

Drop Shadow: Mode - Multiplication.

Satin: Mode - Multiplication.



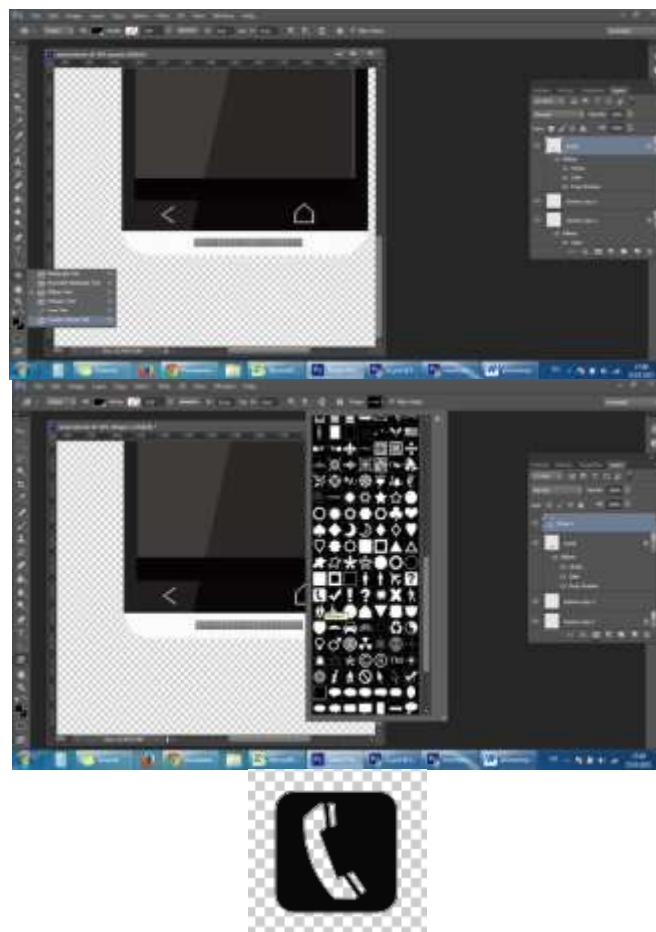
72-сурет. Смартфонның қосымшалар панелін салу

16-қадам. Экранның жоғарғы жағына қосымшалардың ескертулер панелін жасаймыз, оның стилін 15 қадамдағыдай етіп аламыз (73-сурет).



73-сурет. Смартфонның жоғарғы жақ қосымшалар панелін салу

17-қадам. Төмендегі суретте көрсетілгендей «Custom Shape Tool»-құралын таңдап, телефон трубкасы белгісін жұмыс терезесіне қоямыз (74-сурет).



74-сурет. Смартфонға телефон трубкасының иконкасын салу

18-қадам. Телефон трубкасының сыртқы бөліктерін өшіріп, трубканың соңғы жағын жасыл түске бояймыз. Осылайша хабарлама иконкасын да жасаймыз. 9 кішкентай квадрат саламыз (75-сурет).



75-сурет. Смартфонға хабарлама иконкасын салу

19-қадам. Жер шары контингентінің кішкентай моделін тауып оны да қосымшалар панеліне орналастырамыз. Камера иконкасын салып, оған алдында жасаған камераңызды орналастырамыз (76-сурет).



76-сурет. Жер шары контингентінің иконкасын салу

20-қадам. Сигнал деңгейі иконкасын жасаймыз (77-сурет).



77-сурет. Сигнал иконкасын салу

21-қадам. «Перо (Pen Tool)» құралын қолданып, батарея иконкасын салыңыз да, оны жасылмен бояймыз. Сосын оның көшірмесін жасап, оны шамалы үлкейтіп ақ түске бояп, суретте көрсетілгендей орналастырамыз (78-сурет).



78-сурет. Батерия иконкасын салу

22-қадам. Уақытты жазамыз (79-сурет).



79-сурет. Уақытты жазу

23-қадам. Смартфонның негізгі «Body» қабатына төмендегідей баптаулар енгіземіз.

Обводка: Размер (Size) - 8 пикселей, Непрозрачность. (Opacity) – 50%

Внутренняя тень: Смещение (Distance) – 0, Стягивание (Choke) – 0, Размер (Size) – 43, Непрозрачность (Opacity) – 10%.

Отбрасывание тени: Размер (Size) – 54 пикселя, Смещение и Стягивание – 0.

24-қадам. Төмендегі суретте көрсетілгендей жаңа қабат ашып градиентті фон жасаймыз. Осылайша біз смартфон салу мысалын аяқтаймыз (80-сурет).



80-сурет. Дайын болған смартфон суреті

Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары

1. Кескінмен байланысты ақпаратты өңдеудің негізгі бағыттары.
2. Компьютерлік графиканың қолдану салалары.
3. Компьютерлік графиканың түрлері.
4. Растрлық графика.
5. Векторлық графика.
6. Фракталдық графика.
7. Растрлық графика мен векторлық графикалардың арасындағы қатынас, артықшылықтары, кемшіліктері.
8. Растрлық графиканың негізгі нысаны, векторлық графиканың элементарлық нысаны.
9. Растрлық графикамен жұмыс істейтін программалар.
10. Векторлық графиканы құру және өңдеу орталары.

VI-ТАРАУ. WEB-ҚОСЫМШАЛАРЫН ҚҰРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Жұмыс мақсаты

Web-қосымшаларды құру технологиясын, Web-парақшаларды құруды, HTML-құжаттың жалпы құрылымын меңгеру.

Жұмыстың мәселелері

Сабақты өту нәтижесінде студент:

- HTML тілінің тегтерін;
- атрибуттарын сипаттауды;
- Web-парақшада басқа құжаттарға сілтеме құруды *меңгеруі тиіс*;
- Web-парақшаларды құруды;
- HTML тілінің тегтерін, атрибуттарын қолдана *білуі тиіс*.

Жалпы теориялық мәліметтер

6.1. Web қосымшаларының негізгі ұғымдары

Бүкіл дүниежүзілік Интернет жүйесінің дамуы WWW (World Wide Web –бүкіл дүниежүзілік өрмек) байланысты.

WWW – бұл бүкіл дүние жүзі бойынша компьютерлерде сақталатын өте көп құжаттардың жиынын беретін Интернеттің бөлігі.

WWW-ді қысқаша web деп айтады.

Web-құжат әр түрлі ақпаратты – мәтін, сурет, фото, видео, аудио жазбаларды қамтуға қабілетті. Осындай құжаттар web-серверлерде сақталады. Web-серверлерде сақталған парақшалар басқа пайдаланушылардың пайдалануына мүмкін болады. Қандай да бір белгілермен біріктірілген web-парақшалар топтамасы web-сайт немесе жай ғана *сайт* деп аталады.

URL (Uniform Resource Locator) – желідегі әрбір web-парақшада болатын бірегей адрес. Егер пайдаланушыға парақшаның URL белгілі болса, онда ол оның адресін браузер жолында теріп оны өзінің браузерінде бейнелей алады.

Жалпы жағдайда URL пайдаланылатын хаттаманың атауынан, сервер атауынан және парақшаның қатынау жолының белгілеуінен тұрады.

Хаттама web- парақшаға жүгіну ережесін анықтайды.

Сервер атауы (домендік атау) – web- парақшаның мәліметтері бар компьютерді белгілейді.

Қатынау жолы – сервер дискісіндегі парақшаның орналасу орнын көрсетеді.

Web-браузер немесе *браузер* (browser) – бұл пайдаланушы компьютерінде орналастырылған және желіде ақпараттарды іздеуге немесе бейнелеуге қызмет ететін программа. Браузер парақшаларды және басқа файлдарды дискіден оқиды да олардың мазмұны пайдаланушы компьютерінің мониторында бейнеленеді. Белгілі, жиі қолданылатын браузерлер ретінде Microsoft Internet Explorer, Mozilla FireFox, Opera, Safari және т.б. браузерлерді айтуға болады.

Web-парақша – мазмұны web-браузердің көмегімен өңдеу, манипуляциялау және қарау үшін тиімді құжат. Web-парақшалар жергілікті– пайдаланушының дербес аппараттық құрылғысында – немесе жергілікті және ауқымды желілердегі желілік құрылғыларда (серверлерде) орналасуы мүмкін.

Қарапайым Web-парақша басқа форматтардағы (мәтін, графикалық бейне, видео, аудио, мультимедия, қолданбалы программа, мәліметтер қоры, web -қызметтер және т.б.) файлдарға сілтемені қамти алатын басқа web- парақшаларға тез көшу үшін немесе сілтелінетін файлдарға қатынай алатын html немесе xml форматтарындағы мәтіндік файлды береді. Ақпараттық ресурс web-парақша мазмұнының ақпараттық құраушысы болып табылады және *контент* деп аталады.

Ортақ тақырыппен және дизайнмен, сондай-ақ өзара сілтемелермен байланысқан бірнеше web -парақшалар web -сайтты құрайды.

Клиент-сервер – тапсырма немесе желілік жүктеме сервер деп аталып көрсетілетін қызметтерді жеткізушілер мен клиент деп аталып көрсетілетін қызметтерге тапсырыс берушілер арасында үлестірілген есептеуіш немесе желілік архитектура. Физикалық клиент және сервер – бұл программалық жасақтама. Олар негізінен желілік хаттамалардың көмегімен компьютерлік желілер арқылы өзара әсерлеседі және әр түрлі есептеуіш машиналарда болады, бірақ бір ғана машинада да орындалуы мүмкін. Программалар-серверлер клиенттік программалардан тапсырыстар күтеді және өздерінің ресурстарын мәліметтер немесе сервистік функциялар түрінде береді.

Web-қосымша – бұл клиент ретінде браузер, сервер ретінде – Web сервер рөлін атқаратын клиент-серверлік қосымша. Web-қосымшаның логикасы сервер мен клиенттің арасында таратылған, мәліметтерді сақтау серверде жүзеге асырылады, ақпарат алмасу желіде жүргізіледі. Осындай тәсілдің артықшылығы – клиент пайдаланушының нақты операциялық жүйесінен тәуелді болмайды, сондықтан Web-қосымша платформа аралық сервис болып табылады.

Гипермәтіндер басқа web- парақшаларға тез көшуге мүмкіндік береді. Гипермәтіндер пайдаланушы жүгінетін қажет парақшаның URL енгізу қажеттілігін болдырмайды. Гиперсілтемелер түсімен және астын

сызумен ерекшеленеді. Гипермәтін ретінде графикалық кескін болуы мүмкін, бұл жағдайда ол рамкамен белгіленеді.

6.2. HTML-құжатының жалпы құрылымы

HTML (ағылшын сөзі HyperText Markup Language – «гипермәтінді белгілеу тілі»)- дүниежүзілік құжаттардың стандартты гипермәтіндік тілі. Web-парақшалардың көбі HTML (немесе XHTML) тілі арқылы құрылады. HTML тілі браузерлермен анықталады және ыңғайлы құжат ретінде көрсетіледі. HTML тілі SGML-дің (Standard Generalized Markup Language) қосымшасы болып табылады және әлемдік ISO стандартына сәйкес келеді.

HTML тілінің негізін 1986-1991 жылдар аралығында британдық ғалым Tim Berners-Lee қалады. Бұл тіл web мамандары емес, адамдардың арасында ғылыми және техникалық құжаттарды алмасу үшін құрылған. HTML арқылы қарапайым, бірақ әдемі өңделген құжатты құруға болады. құжаттың құрылымын жеңілдетумен қатар, HTML тілінде гипермәтінді қолдау енгізілген, кейіннен мультимедиялық мүмкіндіктер қосылды.

HTML құжаттарын жасау үшін мәтіндік редакторларды (мысалы, блокнот), мәтіндік процессорларды (Word) және визуалдық HTML редакторларын қолданады. Қарапайым блокнотта арнайы стандартты ұстана отырып, HTML кодты мәтіндік файлында жазып қойып, қатқыл дискіде .txt деген кеңейтуді .html немесе .htm құжат ретінде сақтаса, толық web-парақша алынады. Web-парақшаны ашу үшін желімен байланыста болу қажетті емес.

HTML тілі:

- мәтінді форматтауға;
- ол жердегі функционалдық элементтерді (батырмаларды, кестелерді және т.б.) ажыратуға;
- интернеттің басқа ресурстарына сілтемелер құруға (гипермәтіндер);
- бейнеленетін парақшаға әр түрлі сыртқы нысандарды (кескін, дыбыс жазу және т.б.) қоюға;
- парақшаға программалау (мысалы, JavaScript) тілінде жазылған программалық кодтарды қосуға мүмкіндік береді.

HTML құжаттарды форматтауға нақты және дәл атрибуттарды бермейді. Құжаттың нақты түрін тек қана Интернет пайдаланушының компьютерінде программа-браузері анықтайды.

HTML-дің негізгі компоненттері:

- *Тег (tag)*. HTML тегі – бұл web-браузерге абзацты құру немесе кескінді қою сияқты белгілі бір есепті орындауға команда беретін компонент.
- *Контейнер*. Жұпталған тег *контейнер* деп аталады. Олар екі бөліктен тұрады: ашылатын және жабылатын тегтер.

- *Атрибут* (немесе *аргумент*). HTML атрибуты тегті өзгертеді. Мысалы, тегтің ішінде абзацты немесе кескінді тегістеуге болады.
- *Мән*. Мән атрибуттарға меншіктеледі және енгізілетін өзгерістерді анықтайды. Мысалы, егер тег үшін тегістеу атрибуты пайдаланылса, онда осы атрибуттың мәнін көрсетуге болады. Мәндер *left* немесе *right* мәтіндік типте бола алады, сонымен қатар мәні пиксельмен анықталатын кескіннің енін немесе биіктігін анықтайтын сандық типте де болуы мүмкін.

Тегтер – мәтінді белгілеу құралы болып табылады. Тегтер бас әріппен де кіші әріппен де жазыла береді. Барлық тегтер бірдей форматты: “<” белгімен басталады және “>” белгімен аяқталады. Олар жұптарымен (<html>-ашылатын және </html>-жабылатын тегтер) де, жалғыз да болады.

HTML программасы <HTML> тегімен басталып </HTML> тегімен аяқталады. Аяқталу мен басталу тегтерінің айырмашылығы – аяқтау тегінде «/» слэш таңбасының қойылуында.

```
<HTML>
..... (бұл жерде программаның басқа тегтері болады)
</HTML>
```

HTML – программасы екі негізгі бөлімнен тұрады: атауынан және денесінен. Атауы <HEAD> және </HEAD> тегтер жұбымен шектеледі, ал денесі <BODY> және </BODY> тегтер жұбымен шектеледі.

Нәтижесінде программа мына түрде жазылады:

```
<HTML>
  <HEAD>
    ... (атауы)
  </HEAD>
  <BODY>
    .... (программа денесінің басқа тегтері)
  </BODY>
</HTML>
```

Сонымен қатар, браузер терезесінің атауында орналасатын әрбір HTML- программаның атауы болады. Браузер терезесінің атауы <TITLE> және </TITLE> екі тегтің көмегімен құрылады және <HEAD> және </HEAD> тегтерінің арасында орналасады.

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE> HTML негіздері </TITLE> ;
  </HEAD>
```



```
<BODY>
.... (программа денесінің басқа тегтері)
</BODY>
</HTML>
```

HTML-программаларды жазған кезде, браузердегі құжатты жүктегенде көрінбейтін, мәтіндерді түсіндіретін – түсініктеме қою қажет болады. Осы мақсатта <!--> тегі пайдаланылады. <!-- және --> символдарының арасында орналасқанның бәрі түсініктеме болып есептеледі де браузерде бейнеленбейді.

Блокнот мәтіндік редакторына төмендегі файлды енгіземіз:

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01 Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/html4/loose.dtd">
<html>
  <head>
    <title> Менің бірінші парақшам! </title>
  </head>
  <body>
    <!--Алғашқы сөйлемді жазамын!-->
    Алғашқы парақшамды құрдым!!!
  </body>
</html>
```

Осы программа мәтінін html құжаты ретінде сақтаймыз.

HTML тіліндегі форма – пайдаланушыға жүйемен кейіннен өңдеу үшін ақпаратты енгізуге мүмкіндік беретін құжат бөлімі. HTML-дағы форма FORM элементінің көмегімен беріледі және қарапайым элементтерді белгілеуге қосымша басқару элементтері, таңба және т.б. белгілерді қамтиды.

Басқару элементтері пайдаланушының формамен өзара әрекеттесуі үшін қызмет атқарады. NAME атрибуты берілген форманың ішіндегі басқару элементінің атын анықтайды.

Форманың әрбір элементімен бастапқы және ағымдық мән байланысты. Бастапқы мән *value* атрибутымен (textarea, object мәндерінен басқа) берілуі мүмкін. Элементтерге сәйкес мәндер пайдаланушының немесе скрипттердің формамен өзара әрекеттесуінде өзгеруі мүмкін. Форманы тазарту барысында элементтер жаңа бастапқы мәнді қабылдайды.

6.3. HTML-құжатының негізгі басқару элементтері, атрибуттары

HTML-да келесі басқару элементтері анықталған:

- батырма: *submit*, *image*, *reset*, *button* типтеріндегі *input* элементі және *button* элементі;
- чекбокс (жалауша): *checkbox* типі;
- радиобатырма: *radio* типі;
- мәзір: *select* элементі ішінде *optgroup* және *option* элементтерімен;
- мәтін жолы: *text* типі, сонымен қатар *textarea* элементі;
- пароль: *password* типі;
- жасырын өріс: *hidden* типі;
- файл: *file* типі;
- объект: *object* элементі;

Кейбір HTML нұсқаларында келесі

- *datalist* элементі – мәтін жолдарын автотолтыру нұсқасын бейнелейтін;
- *output* элементі – басқа өрістер негізінде есептеу нәтижелері үшін;
- *keygen* элементі – аутентификациялау механизмінде пайдаланылатын кілттер жұбын генерациялау қосымша элементтер анықталады.

Форма ішінде басқару элементтері орналасқан FORM элементінің көмегімен беріледі. HTML-ге ортақ атрибуттардан өзге FORM элементінде келесі атрибуттар болуы мүмкін:

- *action* (амал) — форма өңдеуші URI қамтитын міндетті атрибут;
- *method* (форманы жөнелту әдісі) – GET (үнсіздік бойынша) немесе POST мәндерін қабылдайтын атрибут;
- *enctype* (ішіндегісі үшін кодтау типі) – үнсіздік бойынша *application/x-www-form-urlencoded* (барлық кезде GET әдісі үшін), бірақ негізінен *multipart/form-data* қолданылады;
- *accept* — файлдарды жүктеу үшін MIME-типіндегі тізімдер;
- *name* — форма аты;
- *onsubmit* — «форма жіберілді» оқиғасының өңдеушісі;
- *onreset* — «форма тазартылды» оқиғасының өңдеушісі;
- *accept-charset* қолданылатын символдар жиынының тізімі.

Формаларды жөнелтудің екі формасы бар: GET және POST. GET әдісін, мысалы, іздеу сияқты қосымша амалдар орындалмайтын жағдайда серверде формаларды өңдеу кезіндегі жағдайда пайдалану ұсынылады. Кері жағдайда POST әдісін пайдалану талап етіледі.

Парақшалар браузердегі құжаттардың қылығына, құрылу тәсіліне қарай статикалық және динамикалық болып бөлінеді.

Пайдаланушының браузеріндегі құжатқа байланысты:

- статикалық *html* парақшалар;

- динамикалық html парақшалар болып бөлінеді.

Статикалық парақша – пайдаланушының әрекетінен тәуелсіз барлық кезде біркелкі көрінетінін білдіреді. HTML түріндегі серверде орналасқан парақшалар статикалық парақшалар болып табылады. Динамикалық парақшалар пайдаланушының әрекетіне әсер етуі және өзгеруі мүмкін. Браузер сұранысы бойынша сол мезетте генерацияланатын парақшалар динамикалық парақшалар болып табылады.

Web парақшалардың динамикасын құру үшін кеңінен таралған тілі – JavaScript тілі пайдаланылады. Vbscript (visual basic script) тілі де web парақшалардың динамикасын құруға арналған, тек алдыңғы тілмен салыстырғанда сирек қолданылады.

Perl, SSI, PHP, ASP, Python, Java, Бинарлық код (Си немесе C++ программалары) программалау тілдерінің көмегімен «динамикалық» парақшаларды генерациялайтын скрипттерді жазуға болады. Бұл тілдердің әрқайсысының өзінің ерекшеліктері бар. Скрипттерді кез келген тілде жазуға болады. Ең бастысы олардың мықты және әлсіз жақтарын және тиімді пайдалана білу керек.

Қазір гибридті жүйе көп қолданыста. Соның ішінде AJAX (Asynchronous JavaScript And XML) жүйесі. Бұл технология скрипттарға JavaScript-те сервердегі қандай да бір скриптке қатынауға және серверден ақпарат алуға мүмкіндік береді.

Мысалы, сіз желіге қандай да бір кітапты салғыңыз келсін. Кітап жазылған, ол өзгерілмейді. Бұл жағдайда кітапты статикалық html құжат ретінде безендірген қолайлы және тиімдірек болып келеді.

Егер сайтта өзгертін ақпарат болса, онда скриптті пайдаланған дұрыс. Скрипттің бір кемшілігі: олар өздерінің жұмыстары үшін серверден қосымша ресурстарды талап етеді. Егер html парақшаны серверден оқу және браузерге жіберу керек болса, онда скриптті алдымен жүктеу және орындау керек болады. Сонымен қатар, скрипттер өзгерілетін мәліметтер үшін көбінесе МҚБЖ-н пайдаланады, ал бұл өз алдына қосымша жүктеме береді.

Скрипт – программалау тілдерінің бірінде жазылған интернет үшін программа және сайттың сервистарының біреуін ұйымдастыру үшін арналған. Скриптті қолдану үшін программалау білімін қажет етпейді, жақсы скрипт инсталлятормен қамтамасыз етілген. Ол керек конфигурациялық файлды өзі құрады.

6.4. HTML құжаттарының тегтері

1-кесте. HTML тегтерінің анықтамалары

Тег атаулары	Тегтердің қысқаша сипаттамасы
<a>	Сілтеме құру үшін арналған
<abbr>	Мәтіндегі аббревиатураны ерекшелейді. Әдетте үзілмелі сызықпен сызылады.
<acronym>	Мәтіндегі акронимді ерекшелейді. Әдетте үзілмелі сызықпен сызылады.
<address>	Құжаттың авторы мен оның адресі көрсетіледі. Әдетте курсивпен көрсетіледі.
<area>	<map> тегінің ішінде орналасатын, басқа немесе өзіне сілтеме болатын карта-бейненің аймағын анықтайды
	 тегіне ұқсас. Мәтін түрі қалың болады.
<bdo>	Мәтіннің шығу бағытын анықтайды.
<bgsound>	Құжатқа дыбысты файлды енгізеді.
<big>	Мәтінді ірі жасайды.
<body>	Құжаттың мазмұнын көрсететін құжаттың «денесі».
<blockquote>	Дәйек сөздерді құру үшін арналған.
 	Жолды ауыстыру.
<center>	Құжаттың ортасына барлық элементтерді көлденең туралау.
<cite>	Дәйек сөздерді курсивпен ерекшелейді.
<code>	Мәтінді программалық кодпен белгілейді. Әдетте біркелкі қаріппен көрсетіледі.
<dd>	Анықтамалар тізімін сипаттайды.
	Құжаттың жаңа нұсқасында жойылған мәтінді ерекшелейді. Ерекшеленген мәтін сызылып тұрады.
<dfn>	Мәтінді анықтама ретінде курсивпен белгілейді.
<div>	HTML блогын анықтайды. CSS-пен бірге қолданылады.
<dl>	Анықтама тізімін құрады.
<dt>	Анықтамалар тізімін анықтайды.
	Мәтіннің ең негізгі бөлігін ерекшелейді.
	Қаріп.
<frame>	Құжаттың фреймдік құрылымында фреймді анықтайды. <frameset> тегінің ішінде орналасады.
<frameset>	Құжаттың фреймдік құрылымын анықтайды. <body> тегінің сонына қолданылады.
<h1>	Мәтінді тақырып жасайды. Мәні 1-ден 6-ға дейін болады.
<head>	"Құжаттың аты.
<hr>	Көлденең сызық сызады.

<i>	Мәтінді көлбеу жасайды.
	Графикалық бейнені (суретті) енгізеді.
<ins>	Құжаттың жаңа нұсқасында жаңа мәтнді ерекшелейді.
	Тізім элементін сипаттайды. Нөмірленген немесе нөмірленбеген тізімдерде қолданылады.
<link>	Құжаттың қандайда бір сыртқы файлмен байланысын көрсетеді.
<marquee>	Сырғымалы жол.
<meta>	Браузерлер және іздеу жүйесіне арналған мета тегтар ақпаратын іздейді.
<nobr>	Жолдардың жылжуын болдырмайды. тегінің мәніне қарама-қарсы.
	Нөмірленген тізімді анықтайды.
<p>	Параграф құрады.
<script>	Парақшаға скрипт енгізеді.
<small>	Мәтінді шағын жасайды.
	Ішкі мәтін үшін контейнерді анықтайды. CSS-пен бірге қолданылады.
<strike>	Мәтінді сызады. <s> тегіне ұқсас.
<sub>	Төменгі индекс.
<sup>	Жоғарғы индекс.
<table>	Кесте құрады.
<td>	Кестеде бөлек ұяшық құрады.
<th>	Кестеде тақырып ретінде анықталатын ұяшық құрады.
<title>	Құжаттың тақырыбы және аты.
<tr>	Кестеде жолды жасайды.
<tt>	Мәтінді біркелкі жасайды.
	Нөмірленбеген тізімді анықтайды.
<var>	Мәтінде айнымалыларды ерекшелейді.
<wbr>	Жолды ауыстыруға рұқсат береді.
<xmp>	Мәтін қалай терілді, сол қалпында көрсетеді.

Жақсы web-парақшаны қалай дайындау қажет?

1. Сіз парақшалардағы мәліметтердің оңайлығы пен қисындылығына назар аударуыңыз қажет. Мәліметті жеңіл қабылдаудың ең тиімді әдістерінің бірі – мәтіндері мен суреттері жоқ бос орын қалдыру жеткілікті. Көп мәліметке ие болатын парақша тек қана қорқытады.

2. Мәліметті тізім немесе кесте түрінде көрсетуге тырысыңыз, себебі маңызды мәліметтерді оңай табуға көмектеседі.

3. Бір суретті қатарынан бірінен соң бірін орналастырмаңыз. Жеткілікті бос кеңістіктер қалдырып, оларды құжат бойынша бөліп көріңіз.

4. Мәліметті жеңіл қабылдау үшін бөліктермен орналасқан дұрыс. Абзац жолдардың ұзындықтарына назар аударңыз. Егер абзац жол өте ұзын болса, оны бірнеше абзац жолдарға бөліңіз.

5. Егер Web-парақша үлкен көлемге ие болған жағдайда, қолданушыға бір құжаттың бөліктерімен тез орналасуға мүмкіндік беретін сілтемелер қойып шығу қажет. Кейде бір үлкен көлемді құжаттың орнына тізім болатын бір парақшаны дайындау мағынаға ие болып жатады және әрбір жеке Web-парақшада ашатын лайықты Web-парақшаларға сілтемелер орнату керек.

6. Кестелерді қолдану қолданушыларды қосымша назар аударта алады. Бірақ кесте түрінде мәліметтер санмен және көлеммен анықталған парақшаңыздың жүктеу уақытын есте сақтау керек. Әдемі суретті көру үшін ұзақ уақыт күту қажет.

Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.

Берілген тақырыпқа сәйкес Web-сайтты жасау керек. Бастапқы Web-парақша берілген жеке тапсырма түрінде болу керек. Web-сайтта сілтеме, бейне, тізім, кесте қамтылуы тиіс (төменде келтірілген үлгідегі 17-қадам кезендері қамтылуы керек).

Тапсырмалар			
1.	Сайттың тақырыбы: Қазақстанның қалалары		
	<table border="1"> <tr> <td>Мәзір</td> <td>Мазмұны</td> </tr> </table>	Мәзір	Мазмұны
	Мәзір	Мазмұны	
© 2015			
2.	Сайттың тақырыбы: Қазақстандағы өзендер		
	<table border="1"> <tr> <td>Мәзір</td> <td>Мазмұны</td> </tr> </table>	Мәзір	Мазмұны
	Мәзір	Мазмұны	

3.	<p>Сайттың тақырыбы: Тұрмыстық техника</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="268 293 432 427">Мәзір</td> <td data-bbox="432 293 1070 427">Мазмұны</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 427 432 477"></td> <td data-bbox="432 427 1070 477"></td> </tr> </table>	Мәзір	Мазмұны										
Мәзір	Мазмұны												
4.	<p>Сайттың тақырыбы: Компьютер және ноутбук</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="268 539 432 719">Мәзір</td> <td data-bbox="432 539 1070 719">мазмұны</td> </tr> </table>	Мәзір	мазмұны										
Мәзір	мазмұны												
5.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="268 734 938 815">Сайттың тақырыбы: Балалардың киімдер дүкені</td> <td data-bbox="938 734 1070 1039" rowspan="2">Мәзір</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 815 938 1039">мазмұны</td> </tr> </table>	Сайттың тақырыбы: Балалардың киімдер дүкені	Мәзір	мазмұны									
Сайттың тақырыбы: Балалардың киімдер дүкені	Мәзір												
мазмұны													
6.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="268 1057 938 1099">Сайттың тақырыбы: Тондар</td> <td data-bbox="938 1057 1070 1344" rowspan="2">Мәзір</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1099 938 1290">мазмұны</td> </tr> </table>	Сайттың тақырыбы: Тондар	Мәзір	мазмұны									
Сайттың тақырыбы: Тондар	Мәзір												
мазмұны													
7.	<table border="1"> <tr> <td colspan="3" data-bbox="268 1352 1066 1406">Сайттың тақырыбы: Аяқ- киімдер интернет-дүкені</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1406 544 1451">мәзір</td> <td data-bbox="544 1406 820 1451">мәзір</td> <td data-bbox="820 1406 1066 1451">мәзір</td> </tr> <tr> <td colspan="3" data-bbox="268 1451 1066 1666">мазмұны</td> </tr> </table>	Сайттың тақырыбы: Аяқ- киімдер интернет-дүкені			мәзір	мәзір	мәзір	мазмұны					
Сайттың тақырыбы: Аяқ- киімдер интернет-дүкені													
мәзір	мәзір	мәзір											
мазмұны													
8.	<table border="1"> <tr> <td colspan="4" data-bbox="268 1684 1066 1729">Сайттың тақырыбы: Косметика</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1729 469 1774">мәзір</td> <td data-bbox="469 1729 683 1774">мәзір</td> <td data-bbox="683 1729 896 1774">мәзір</td> <td data-bbox="896 1729 1066 1774">мәзір</td> </tr> <tr> <td colspan="4" data-bbox="268 1774 1066 1908">мазмұны</td> </tr> </table>	Сайттың тақырыбы: Косметика				мәзір	мәзір	мәзір	мәзір	мазмұны			
Сайттың тақырыбы: Косметика													
мәзір	мәзір	мәзір	мәзір										
мазмұны													

9.	<p>Сайттың тақырыбы: Бау-бақша</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="268 241 402 353">мәзір</td> <td data-bbox="402 241 817 353">мазмұны</td> <td data-bbox="817 241 1059 353">мазмұны</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 353 402 465"></td> <td data-bbox="402 353 817 465"></td> <td data-bbox="817 353 1059 465"></td> </tr> </table>	мәзір	мазмұны	мазмұны																						
мәзір	мазмұны	мазмұны																								
10.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="268 474 402 510">мәзір</td> <td data-bbox="402 474 536 510">мәзір</td> <td data-bbox="536 474 670 510">мәзір</td> <td data-bbox="670 474 804 510"></td> <td data-bbox="804 474 938 510"></td> </tr> <tr> <td colspan="5" data-bbox="268 510 1059 555">Сайттың тақырыбы: Жеміс-жидек түрлері</td> </tr> <tr> <td colspan="5" data-bbox="268 555 1059 770">мазмұны</td> </tr> </table>	мәзір	мәзір	мәзір			Сайттың тақырыбы: Жеміс-жидек түрлері					мазмұны														
мәзір	мәзір	мәзір																								
Сайттың тақырыбы: Жеміс-жидек түрлері																										
мазмұны																										
11.	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="268 788 402 824">мәзір</td> <td data-bbox="402 788 536 824">мәзір</td> <td data-bbox="536 788 670 824">мәзір</td> <td data-bbox="670 788 804 824"></td> <td data-bbox="804 788 938 824"></td> </tr> <tr> <td colspan="5" data-bbox="268 824 1059 940">Сайттың тақырыбы: Қазақстандағы қазбалар</td> </tr> <tr> <td colspan="5" data-bbox="268 940 1059 1084">мазмұны</td> </tr> </table>	мәзір	мәзір	мәзір			Сайттың тақырыбы: Қазақстандағы қазбалар					мазмұны														
мәзір	мәзір	мәзір																								
Сайттың тақырыбы: Қазақстандағы қазбалар																										
мазмұны																										
12.	<table border="1"> <tr> <td colspan="5" data-bbox="268 1102 1059 1173">Сайттың тақырыбы: Балапан журналы</td> </tr> <tr> <td colspan="5" data-bbox="268 1173 1059 1209">Мәзір</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="268 1209 536 1397">мазмұны</td> <td colspan="3" data-bbox="536 1209 1059 1397">мазмұны</td> </tr> </table>	Сайттың тақырыбы: Балапан журналы					Мәзір					мазмұны		мазмұны												
Сайттың тақырыбы: Балапан журналы																										
Мәзір																										
мазмұны		мазмұны																								
13.	<table border="1"> <tr> <td colspan="5" data-bbox="268 1438 1059 1487">Сайттың тақырыбы: Әтірсулар</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1487 536 1523">мәзір</td> <td colspan="4" data-bbox="536 1487 1059 1523">Мазмұны</td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1523 536 1559">мәзір</td> <td colspan="4" data-bbox="536 1523 1059 1559"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="268 1559 536 1594">мәзір</td> <td colspan="4" data-bbox="536 1559 1059 1594"></td> </tr> </table>	Сайттың тақырыбы: Әтірсулар					мәзір	Мазмұны				мәзір					мәзір									
Сайттың тақырыбы: Әтірсулар																										
мәзір	Мазмұны																									
мәзір																										
мәзір																										
14.	<table border="1"> <tr> <td colspan="5" data-bbox="268 1603 1059 1648">Сайттың тақырыбы: Гүлдер түрлері</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="268 1648 536 1765">мәзір</td> <td colspan="3" data-bbox="536 1648 1059 1765">Мазмұны</td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="268 1765 536 1800"></td> <td colspan="3" data-bbox="536 1765 1059 1800"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="268 1800 536 1836"></td> <td colspan="3" data-bbox="536 1800 1059 1836"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" data-bbox="268 1836 536 1872"></td> <td colspan="3" data-bbox="536 1836 1059 1872"></td> </tr> </table>	Сайттың тақырыбы: Гүлдер түрлері					мәзір		Мазмұны																	
Сайттың тақырыбы: Гүлдер түрлері																										
мәзір		Мазмұны																								

15.	<p>Сайттың тақырыбы: Жиназдар</p> <p>Мазмұны</p>	мәзір	мәзір	мәзір	
16.	<p>Сайттың тақырыбы: Ұялы телефондар</p> <p>Мазмұны</p>	мәзір	мәзір	мәзір	
17.	<p>Сайттың тақырыбы: Жұлдыздар отбасы</p> <p>Мазмұны</p>	мәзір	мәзір	мәзір	
18.	<p>Сайттың тақырыбы: Суретшілер</p> <p>Мазмұны</p>	мәзір	мәзір	мәзір	мәзір
19.	<p>Сайттың тақырыбы: Қазақ хандары</p> <p>Мазмұны</p>	мәзір	мәзір	мәзір	
20.	<p>Сайттың тақырыбы: Авто әлемі</p> <p>Мазмұны</p>	мәзір	мәзір		
21.	<p>Сайттың тақырыбы: Әлемнің жеті кереметі</p> <p>Мазмұны</p>	мәзір	мәзір		

22.	<p>Сайттың тақырыбы: Салт-дәстүрлер</p> <p>Мазмұны</p> <p>мәзір</p> <p>мәзір</p>
23.	<p>Сайттың тақырыбы: Сән әлемі</p> <p>Мазмұны</p> <p>мәзір</p> <p>мәзір</p>
24.	<p>Сайттың тақырыбы: Планеталар</p> <p>Мазмұны</p> <p>мәзір</p>
25.	<p>Сайттың тақырыбы: Қазақстан ғалымдары</p> <p>Мазмұны</p> <p>мәзір</p>
26.	<p>Сайттың тақырыбы: Ұлттық аспаптар</p> <p>Мазмұны</p> <p>мәзір</p> <p>мәзір</p> <p>мәзір</p>
27.	<p>Сайттың тақырыбы: Туризм және демалыс</p> <p>Мазмұны</p> <p>мәзір</p> <p>мәзір</p> <p>мәзір</p>

28.	<p>Сайттың тақырыбы: Спорт әлемі</p> <p>Мазмұны</p> <p>мәзір</p> <p>мәзір</p> <p>мәзір</p>	
29.	<p>Сайттың тақырыбы: Қоғам және мәдениет</p> <p>Мазмұны</p> <p>мәзір</p> <p>мәзір</p> <p>мәзір</p>	
30.	<p>Сайттың тақырыбы: Робототехника</p> <p>Мазмұны</p> <p>мәзір</p> <p>мәзір</p> <p>мәзір</p>	

Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі

1-қадам. Қарапайым файл құру

1. Барлық файлдарды сақтау үшін жеке бума құрыңыз.
2. Блокнот (Notepad) программасын іске қосыңыз.
3. Қарапайым HTML файлын теріңіз.

```
<HTML>
```

```
  <HEAD>
```

```
    <TITLE> HTML оқу файлы </TITLE>
```

```
  </HEAD>
```

```
  <BODY>
```

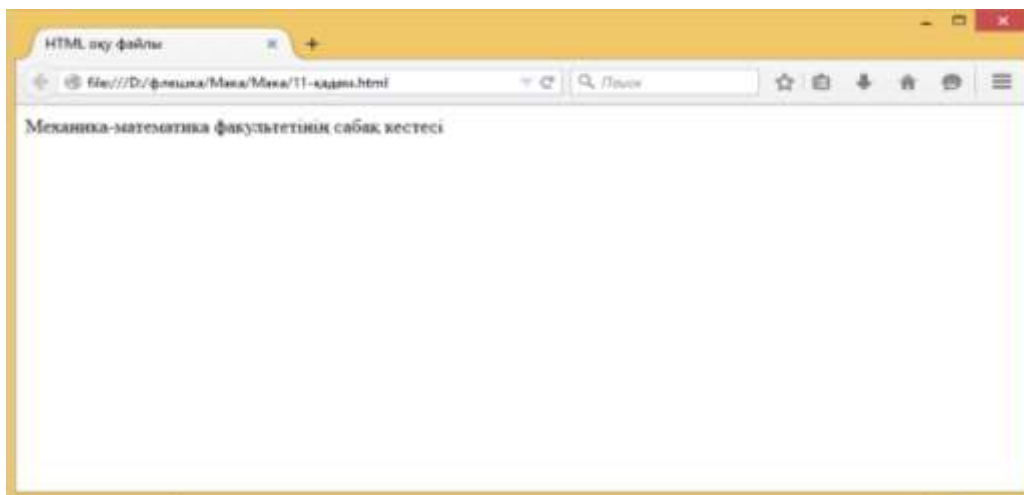
```
    Механика-математика факультетінің сабақ кестесі
```

```
  </BODY>
```

```
</HTML>
```

4. Файлды жеке бумаға **Сабақ_кестесі.html** -деп, Кодировкада Юникодты таңдап сақтаңыз.

5. Web-парақшаны ашып көру үшін браузердің кез-келген программасын (Internet Explorer, Opera, Mozilla Firefox немесе т.б.) қолдануға болады. Ол үшін Блокнот программасын жаппай-ақ, жеке бумадағы **Сабақ_кестесі.html** файлын екі рет шерту арқылы браузер терезесін ашуға болады (1-сурет).



1-сурет. Қарапайым файл

2-қадам. Мәтіннің орналасуын басқару

1. Қажет жағдайда Web-парақшаны Блокнотта ашуға болады. Ол үшін **Сабақ_кестесі.html** файлын тышқанның оң жақ пернесін бір рет шерту арқылы контекстік мәзірден *Открыть с помощью* командасын =>Блокнот программасын таңдаймыз. Файлды браузерде ашу үшін тышқанның сол жақ пернесін екі рет шертеміз.

2. **Сабақ_кестесі.html** файлына өзгерістер енгізейік, *Механика-математика факультетінің сабақ кестесі* сөйлемінің сөздерін әр жолға бір сөзден жазайық.

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE> HTML оқу файлы </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    Механика-математика
    факультетінің
    сабақ
    кестесі
  </BODY>
</HTML>
```

3. **Сабақ_кестесі.html** файлына енгізілген өзгерістерді сақтайық. Web-парақшада ешқандай өзгеріс болмағанын байқайсыз.

Блокнот программасына өзгеріс енгізген сайын Web-парақшаның мәтінін сақтап отыруды ұмытпау керек.

3-қадам. *Мәтінді форматтауда қолданылатын кейбір арнайы командалар*

Жаңа абзацтан бастау және келесі жолға көшудің арнайы командалары, сонымен қатар браузер программасына мәтінді форматтауды өзгертуге болмайтын команда бар.

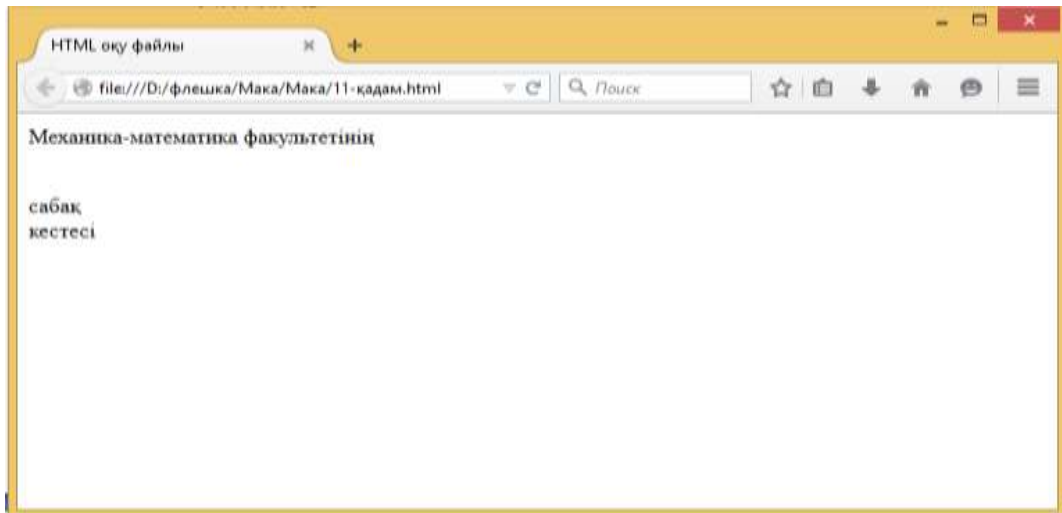
**
** келесі жолға көшу тегі жолды келесі мәтіннен немесе графикадан бөледі.

<P> абзац тегі бұлда жолды бөледі, бірақ бос жолды қосады. Екі тегте бір элементті, **<P>** - жұп тег, яғни жабатын тегті талап етеді.

1. **Сабақ_кестесі.html** файлына өзгеріс енгізейік

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE> HTML оқу файлы </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    <P> Механика-математика факультетінің </P>
    <BR>сабақ<BR>
    кестесі
  </BODY>
</HTML>
```

2. Енгізілген өзгерісті сақтаңыз, браузер программасына ауысып Web-парақшаны жаңартыңыз. Сіздің құрған Web-парақша 2-суретте көрсетілгендей болады.



2-сурет. Жаңа абзац құру

4-қадам. Мәтіндегі фрагменттерді ерекшелеу

1. **Сабақ_кестесі.html** файлының мәтініне өзгеріс енгізейік

<HTML>

<HEAD>

<TITLE> HTML оқу файлы </TITLE>

</HEAD>

<BODY>

 Механика-математика факультетінің

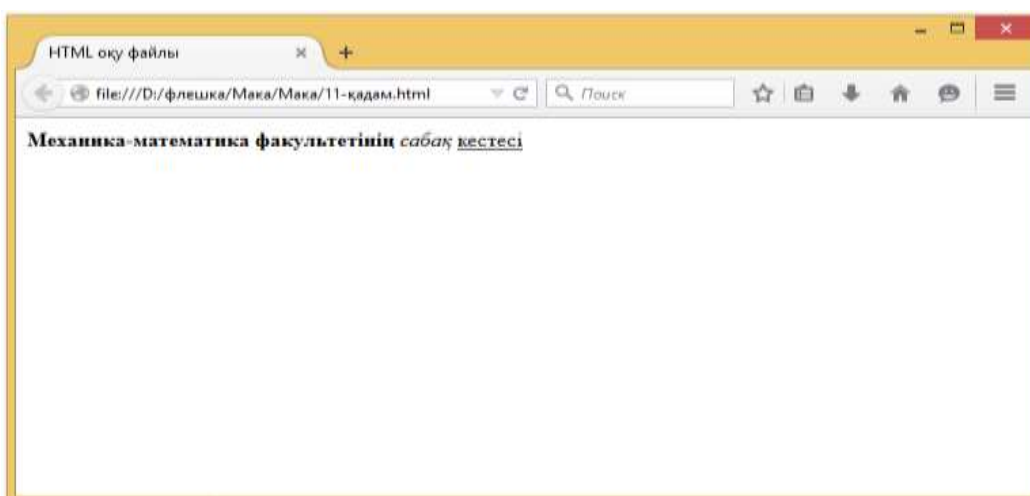
<I>сабақ</I>

<U>кестесі</U>

</BODY>

</HTML>

2. Нәтижені Web- парақшадан көре аласыз (3-сурет).



3-сурет. Мәтіндегі фрагменттерді ерекшелеу

Тегтерді қолдану ережесі:

<Тег_1><Тег_2>... </Тег_2><Тег_1> - жазылуы дұрыс.

<Тег_1><Тег_2>... </Тег_1><Тег_2> - жазылуы қате.

5-қадам. *Web-парақшадағы символдардың өлшемін беру*

Браузерлерде көрсетілетін мәтіннің өлшемін басқарудың екі әдісі бар:

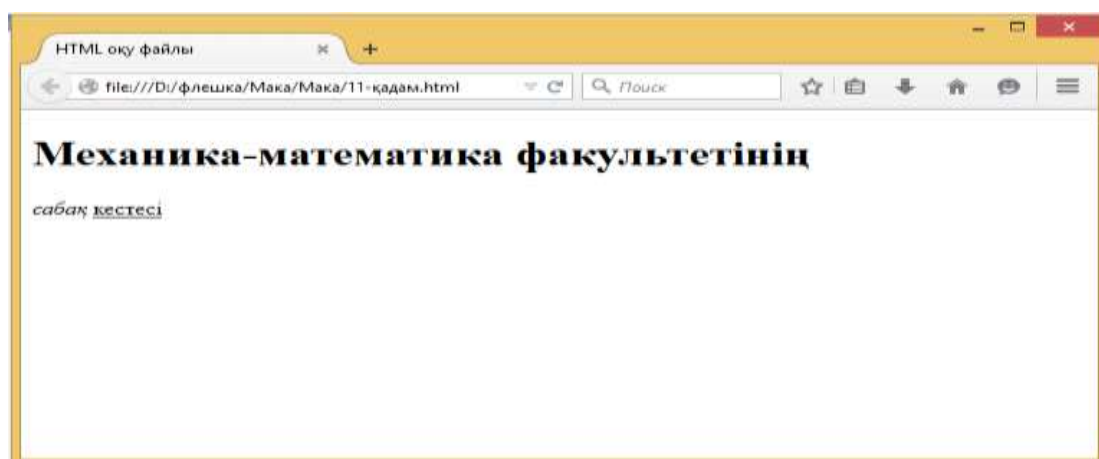
- тақырыптың стильдерін қолдану,
- негізгі құжаттың қаріпінің өлшемін немесе ағымдағы қаріптің өлшемін беру.

<H1>-ден <H6> (жұп тег, яғни жабуды талап етеді) дейінгі алты тег қолданылады. Браузердің баптау параметрімен берілген әрбір тегке нақты бір стиль сәйкес келеді.

1. **Сабақ_кестесі.html** файлына өзгеріс енгізіңіз

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE> HTML оқу файлы </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    <P><H1> Механика-математика факультетінің </H1>
  </P>
    <I>сабақ</I>
    <U>кестесі</U>
  </BODY>
</HTML>
```

2. Нәтижені 4-суретте көрсетілгендей Web-парақшадан көре аласыз.



4-сурет. Қаріп өлшемін өзгерту

6-қадам. *Ағымдағы қаріптің өлшемін қою*

 қаріп тегі диапазоны 1-ден 7-ге дейін мәтіннің бөлек орнында ағымдағы қаріптің өлшемін беруге мүмкіндік береді.

1. **Сабақ_кестесі.html** файлына өзгеріс енгізіңіз

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE> HTML оқу файлы </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    <FONT SIZE="7"> Механика-математика факультетінің
  </FONT>
    сабақ кестесі
  </BODY>
</HTML>
```

2. **** тегін пайдаланып мәтіннің өлшемін өзгертіңіз.













3. Фрагментті ерекшелеу, абзацқа және келесі жолға ауысу тегтерін пайдаланып, HTML-құжатының мәтінін өзгертіңіз.

7-қадам. *Қаріптің түсін және гарнитурасын орнату*

**** тегі мәтіннің гарнитурасын, түсін және өлшемін басқару мүмкіндігін ұсынады. Мәтіннің гарнитурасын өзгерту үшін **** тегіне **FACE** атрибутын қоссақ жеткілікті. Мәтіннің қаріпін *Arial* түрінде көрсету үшін: **** жазамыз.

Қаріптің түсін өзгерту үшін **** тегіне **COLOR="түстердің ағылшынша атаулары немесе оналтылық жүйедегі мәндері жазылады"** атрибутын қолдану керек. Түстерді он алтылық сандармен бергенде осы түсті үш құраушылар арқылы ұсынамыз: қызыл (*R-Red*), жасыл (*G-Green*), көк (*B-Blue*). Әрқайсысы 00-ден FF аралығындағы мәндерді қабылдайды. Бұл жағдайда **RGB** форматымен жұмыс істейміз. 2-кестеде **RGB** форматында мәтінді жазу келтірілген.

2-кесте. **RGB** форматында мәтінді жазу

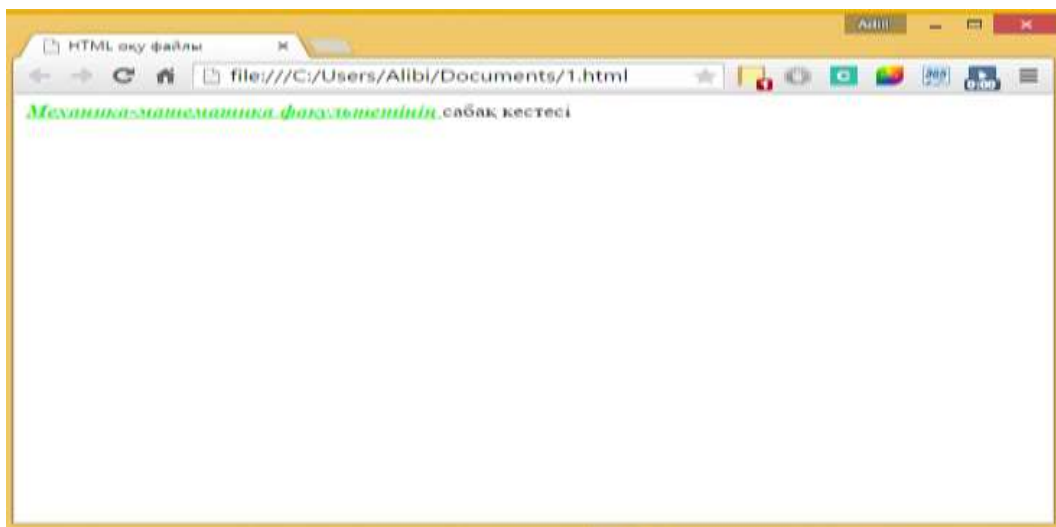
Аты	Коды	Аты	Коды
 Black (қара)	"#000000"	 Green (жасыл)	"#008000"
 Silver (күміс түсті)	"#C0C0C0"	 Lime (лимон түсті)	"#00FF00"
 Gray (сұр)	"#808080"	 Olive (олиф түсті)	"#808000"
 White (ақ)	"#FFFFFF"	 Yellow (сары)	"#FFFF00"
 Maroon (қызыл күрең)	"#800000"	 Navy (қаракөк)	"#000080"
 Red (қызыл)	"#FF0000"	 Blue (көк)	"#0000FF"

Purple (күлгін)	"#800080"	Teal (жасылкөк)	"#008080"
Fuchsia (қызғыш, фуксия)	"#FF00FF"	Aqua (ақшылкөк)	"#00FFFF"

1. **Сабақ_кестесі.html** файлына өзгеріс енгізіңіз

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE> HTML оқу файлы </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    <U> <I> <B> <FONT COLOR ="#FF0000"
FACE="ARIAL" SIZE="7"> Механика-математика факультетінің
</FONT></B></I></U>
    сабақ кестесі
  </BODY>
</HTML>
```

2. Нәтижені 5-суретте көрсетілгендей Web-парақшадан көре аласыз.



5-сурет. Қаріп түсін өзгерту

8-қадам. *Мәтінді көлденеңнен туралау*

1. **Сабақ_кестесі.html** файлына өзгеріс енгізіңіз

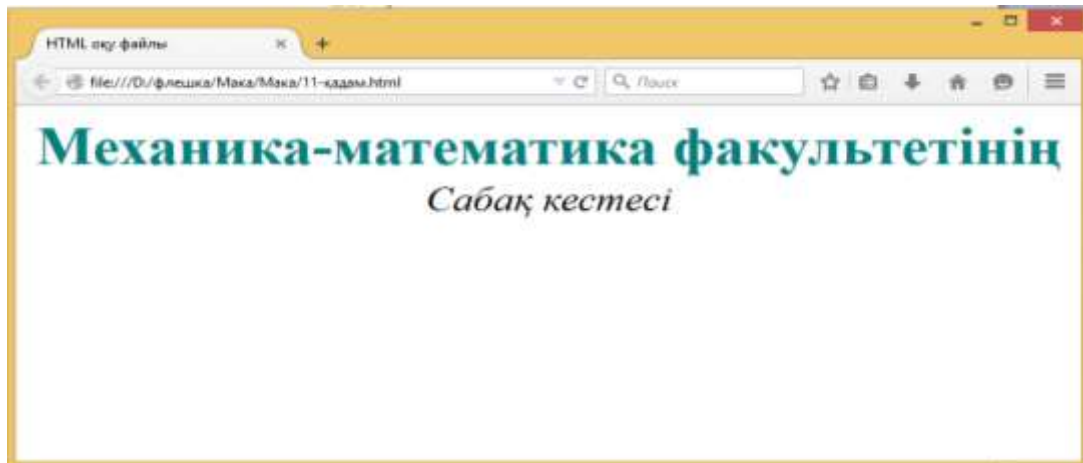
```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE> HTML оқу файлы </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY>
    <P ALIGN="CENTER">
    <FONT COLOR="#008080" SIZE="7">
```

```

<B> Механика-математика факультетінің </B> </FONT>
<BR>
<FONT SIZE="6"><I> Сабақ кестесі </I></FONT>
</BODY>
</HTML>

```

2. Нәтижені 6-суретте көрсетілгендей Web-парақшадан көре аласыз.



6-сурет. Мәтінді көлденеңнен туралау

9-қадам. *Мәтіннің және фонның түсін беру*

Фонның және мәтіннің түсін өзгерту үшін оны <BODY> тегінде BGCOLOR, TEXT атрибуттары арқылы беру керек. BGCOLOR=парақша фонның түсін анықтайды, TEXT=барлық парақшалар үшін мәтін түсін анықтайды, LINK= және VLINK=сілтемелердің сәйкес түстерін анықтайды.

1. **Сабақ_кестесі.html** файлына өзгеріс енгізіңіз.

```

<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE> HTML оқу файлы </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY BGCOLOR="#FFFFCC" TEXT="#330066">
    <P ALIGN="CENTER">
      <FONT COLOR="#008080" SIZE="7">
        <B>Механика-математика факультетінің </B> </FONT>
      <BR>
      <FONT SIZE="6"><I> Сабақ кестесі </I></FONT>
    </P>
  </BODY>
</HTML>

```

2. Web-парақшаның өзгергенін браузерде көре аласыз.

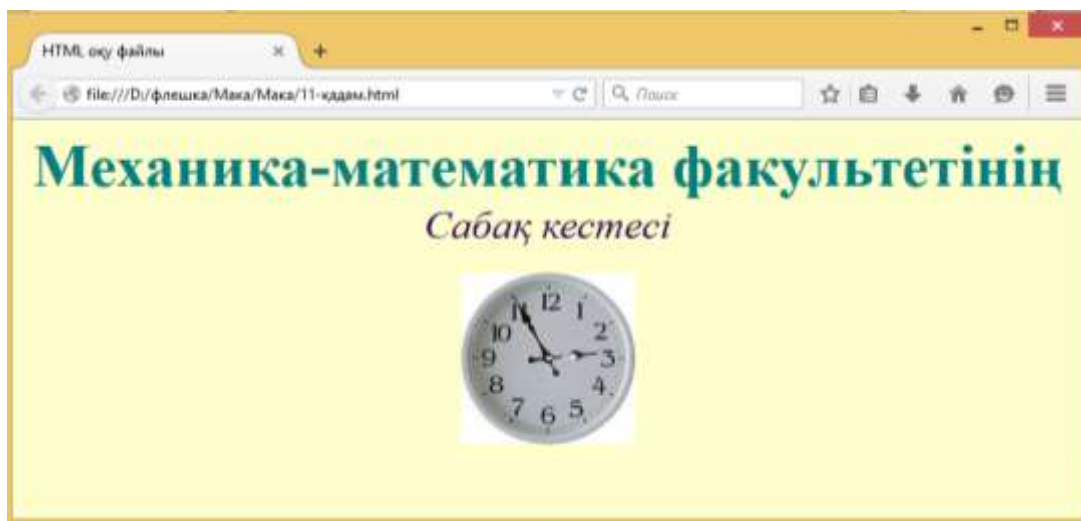
10-қадам. *Web-парақшада графикаларды орналастыру*

**** тегі **арқылы** Web-парақшада бейнелерді қоюға болады. **** тегі жалғыз, бұл тегтің орналасуына байланысты бейне құжаттың сол жерінде орналасады. Web-парақшаны сипаттайтын HTML файл және графикалық файл бір бумада орналасуы керек. Графика Web-те үш форматта: GIF, JPG, PNG қабылданады. Егер басқа жерде сақтасаңыз суретті сипаттағанда толық файлдың жолын көрсетіңіз.

1. **Сабақ_кестесі.html** файлына өзгеріс енгізіңіз.

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE> HTML оқу файлы </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY BGCOLOR="#FFFFCC" TEXT="#330066">
    <P ALIGN="CENTER">
      <FONT COLOR="#008080" SIZE="7">
        <B> Механика-математика факультетінің </B>
      </FONT> <BR>
      <FONT SIZE="6"><I> Сабақ кестесі </I></FONT>
      <BR><BR>
      <IMG SRC="CLOCK.PNG">
    </P>
  </BODY>
</HTML>
```

2. Web-парақшаның өзгергенін браузерде көре аласыз (7-сурет).



7-сурет. Web-парақшада бейнені орналастыру

**** тегіннің бірнеше атрибуттары бар (3-кестеде сипатталған).

3-кесте.Бейненің атрибуттары

Атрибуттар	Формат	Сипатталуы
ALT		Егер браузер бейнені көрсетпесе, онда бейненің орнына мәтін шығады.
BORDER		Бейненің айналасындағы жақтауының қалыңдығын беру. Пиксельмен беріледі.
ALIGN		Мәтінге қатысты бейнені туралау: " TOP " -бейненің жоғары жағы мәтінге қатысты тураланған; " BOTTOM " - мәтінге қатысты бейненің төменгі жағы тураланған; " MIDDLE " - мәтінге қатысты бейненің төменгі жағы бейнленген.
HEIGHT		Браузер терезесінің ішінде бейненің тігінен өлшемін беру
WIDTH		Браузер терезесінің ішінде бейненің көлденең өлшемін беру
VSPACE		Жоғары және төменгі жағынан бос жолдарды қосу
HSPACE		Оң және сол жағынан бос жолдарды қосу

11-қадам. *Бейненің атрибуттарын қолдану*

1. **Сабақ_кестесі.html** файлының мәтініне **ALT**, **BORDER**, **ALIGN**, **HEIGHT**, **WIDTH**, **VSPACE**, **HSPACE** графиканың атрибуттарын қолданып, өзгеріс енгізу.

2. Web-парақшаның өзгергенін браузерде көре аласыз.

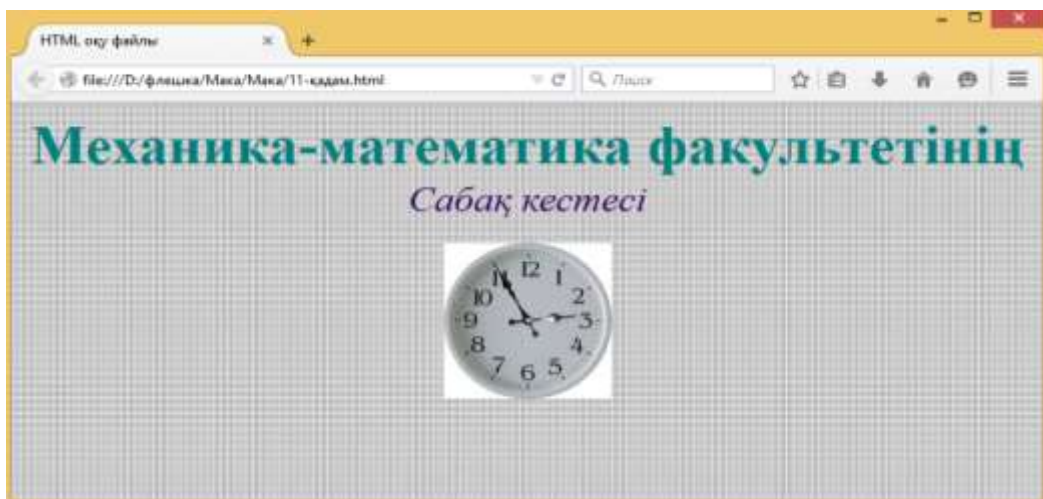
12-қадам. *Web-парақшада фондық бейнені орнату*

Фондық бейне - бұл өлшемі жағынан кішкене сурет түрінде болатын графикалық файл, браузер терезесінде бірнеше рет қайталана отырып толтырады. Фон ретінде қолданылатын графика **<BODY>** тегінде беріледі.

1. Алдын-ала жұмыс бумаға фондық суретті - графикалық файлды сақтап алып, **Сабақ_кестесі.html** файлына өзгеріс енгіземіз.

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE> HTML оқу файлы </TITLE>
  </HEAD>
  <BODY BACKGROUND="FON.PNG" TEXT="#330066">
    <P ALIGN="CENTER">
      <FONT COLOR="#008080" SIZE="7">
        <B> Механика-математика факультетінің </B></FONT><BR>
        <FONT SIZE="6"><I> Сабақ кестесі </I></FONT> <BR><BR>
        <IMG SRC="CLOCK.PNG" ALIGN="MIDDLE">
      </P>
  </BODY>
</HTML>
```

2. Web-парақшаның өзгергенін браузерде көре аласыз (8-сурет).



8-сурет. Web-парақшада фондық бейнені орнату

Фон ретінде қолданылған сурет түрі



9-сурет. Фонға қойылатын сурет

13-қадам. Кесте құру

Кесте HTML-құжатының негізі болып табылады. Кестенің әрбір ұяшығында мәтін, графика немесе басқа кесте орналасуы мүмкін.

Кесте үш негізгі бөліктен:

- кестенің атауынан;
- бағандардың тақырыптарынан;
- кестенің ұяшықтарынан тұрады.

1. Блокнот программасын іске қосып келесі Web-парақшаның мәтінін теріңіздер.

```
<HTML>
  <HEAD>
    <TITLE>"Информатика" сабақ кестесі</TITLE>
  </HEAD>
  <BODY BGCOLOR="FFFFFF">
    <P ALIGN="CENTER">
      <FONT COLOR="RED" SIZE="6" FACE="ARIAL">
        <B>Информатика</B></FONT><BR></P>
      <FONT COLOR="BLUE" SIZE="4" FACE="COURIER">
        <B>Дүйсенбі</B></FONT><BR>
      <TABLE BORDER="1" WIDTH=100%
        BGCOLOR="#99CCCC">
        <TR BGCOLOR="#CCCCFF" ALIGN="CENTER">
          <TD>Уақыт</TD> <TD>1курс</TD> <TD>2 курс</TD>
          <TD>3 курс</TD>
        </TR>
        <TR>
          <TD>8:30-9:20</TD> <TD>Ағылшын тілі</TD>
          <TD>Математикалық талдау</TD> <TD>Тарих</TD>
        </TR>
        <TR>
          <TD>9:25-10:15</TD> <TD>Математикалық талдау</TD>
          <TD>Тарих</TD> <TD>Ағылшын тілі</TD>
        </TR>
        <TR>
          <TD>10:20-11:10</TD> <TD>Тарих</TD>
          <TD>Орыс тілі</TD> <TD>Математикалық талдау</TD>
        </TR>
      </TABLE>
    </BODY>
</HTML>
```

2. Файлды өзіңіздің жұмыс бумаңызға **Информатика.html** деп сақтаңыз.

3. 10-суретте көрсетілгендей Web-парақшаны экранда көресіз.

Информатика

Дүйсенбі

Уақыт	1 курс	2 курс	3 курс
8:30-9:20	Ағылшын тілі	Математикалық талдау	Тарих
9:25-10:15	Математикалық талдау	Тарих	Ағылшын тілі
10:20-11:10	Тарих	Орыс тілі	Математикалық талдау

10-сурет. Кесте құру

14-қадам. Гипермәтінді байланысты құру

Бір парақшадан екінші парақшаға, не басқа құжаттарға өту үшін сілтемені құру HTML тілінің ең негізгі құралы болып табылады. Сілтеме ретінде кез-келген мәтінді немесе графиканы қолдануға болады. Қарапайым тег бір элементтен және бір атрибуттан тұрады.

Мысалы: ` ҚазҰУ-нің сайтына өту`

href атрибуты берілген сілтемеге ауысуды орындайды. Берілген сілтемеде internet-адресі, не файлдың аты болады. Егер сіз Web-парақшалар арасында сілтеме жасасаңыз құжаттың толық адресін жазуыңыз керек. Бір бумада сақталған файлға сілтеме жасау үшін тек файлдың атын жазсаңыз болды. **Сабақ_кестесі.html** файлынан **Информатика.html** файлына сілтеменің жазылуы.

Мысалы: ` Информатика`

Сол парақшаның өзіндегі тақырыпқа сілтеме жасауға болады. Мұндай сілтеме екі бөліктен тұрады: белгі және сілтемеден. Белгі сілтеме бойынша баратын орнын анықтайды, ал сілтеме белгінің атын қолданады. Сілтемемен ауысатын белгінің атының алдында “#” символын қолдану керек.

Сілтеменің жазылуы: `Дүйсенбі`

Белгінің анықталуы: `Дүйсенбі`

1. **Информатика.html** файлына өзгеріс енгізіңіз.

`<HTML>`

`<HEAD>`

`<TITLE>"Информатика"сабақ кестесі</TITLE>`

`</HEAD>`

`<BODY BGCOLOR="FFFFFF">`

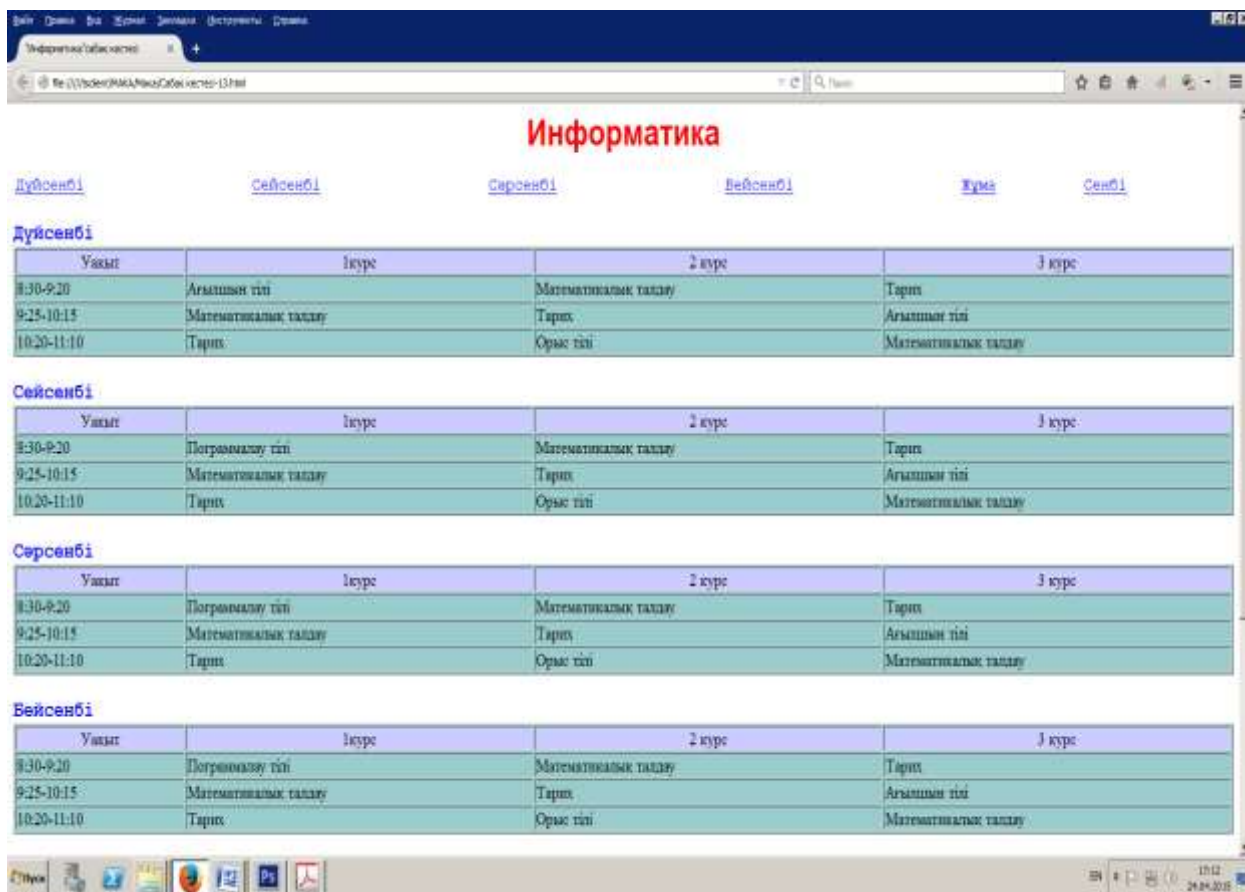
`<P ALIGN="CENTER">`

```

<FONT COLOR="RED" SIZE="6" FACE="ARIAL">
<B>Информатика</B></FONT><BR></P>
<FONT COLOR="BLUE" SIZE="4" FACE="COURIER">
<TABLE WIDTH=100%>
<TR>
<TD><A HREF="#ДС">Дүйсенбі</A></TD>
<TD><A HREF="#СБ">Сейсенбі</A></TD>
<TD><A HREF="#СС">Сәрсенбі</A></TD>
<TD><A HREF="#ББ">Бейсенбі</A></TD>
<TD><A HREF="#ЖМ">Жұма</A></TD>
<TD><A HREF="#СБ">Сенбі</A></TD>
</TR>
</TABLE>
<BR>
<B><A NAME="ДС">Дүйсенбі</A></B></FONT><BR>
<TABLE BORDER="1" WIDTH=100% BGCOLOR="#99CCCC">
<TR BGCOLOR="#CCCCFF" ALIGN="CENTER">
<TD>Уақыт</TD> <TD>1курс</TD> <TD>2 курс</TD>
<TD>3 курс</TD>
</TR>
<TR>
<TD>8:30-9:20</TD> <TD>Ағылшын тілі</TD>
<TD>Математикалық талдау</TD> <TD>Тарих</TD>
</TR>
<TR>
<TD>9:25-10:15</TD> <TD>Математикалық талдау</TD>
<TD>Тарих</TD> <TD>Ағылшын тілі</TD>
</TR>
<TR>
<TD>10:20-11:10</TD> <TD>Тарих</TD>
<TD>Орыс тілі</TD> <TD>Математикалық талдау</TD>
</TR>
</TABLE>
</BODY>
</HTML>

```

2. Аптаның басқа күндеріне сабақ кестесін құрыңыз.
3. **Информатика.html** файлын сақтаңыз.
4. Web-парақшаны ашып қараңыз (11-сурет).



11-сурет. Web-парақшаның өзіндегі тақырыпқа сілтеме

15-қадам. *Басқа HTML-құжатқа сілтемені құру*

Сілтеменің жазылуы:

Информатика

1. **Сабақ_кестесі.html** файлына өзгеріс енгіземіз.

<HTML>

<HEAD>

<TITLE> HTML оқу файлы </TITLE>

</HEAD>

<BODY BACKGROUND="FON.PNG" TEXT="#330066">

<P ALIGN="CENTER">

<I>механика-математика факультетінің </I>

**
**

** Сабақ кестесі
**

**
**

</P>

<CENTER>

<TABLE WIDTH=60%>

```

<TR><TD><A
  HREF="Информатика.html">Информатика</A></TD>
<TD>Механика</TD> </TR>
<TR><TD>Математика</TD>
<TD>Ақпараттық жүйе</TD> </TR>
<TR><TD>ЕТЖБҚ</TD>
</BODY>
</HTML>

```

2. Басқа мамандықтарға арнап HTML-құжаттарын құрып және оларға сілтеме жасауға болады.
3. **Сабақ_кестесі.html** файлын сақтаңыз.
4. Нәтижесін Web-парақшада қараңыз.



12-сурет. Басқа Web-парақшаға сілтеме

16-қадам. *Басқа HTML-құжатқа сілтемені құру*

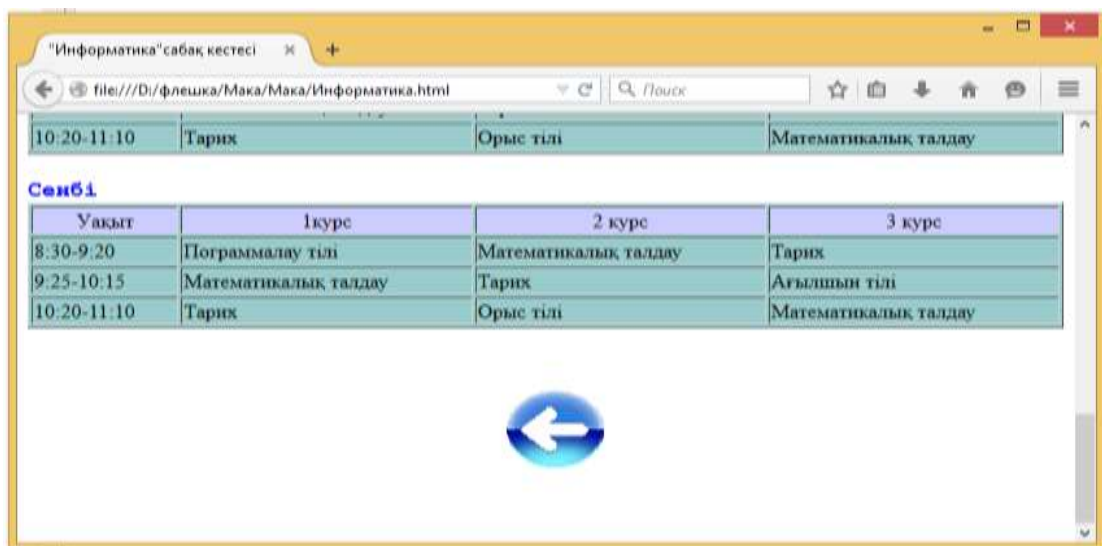
1. **Информатика.html** файлынан бастапқы парақшадағы **Сабақ_кестесі.html** файлына сілтеме болатындай **Информатика.html** файлына өзгеріс енгіземіз. Сілтеме ретінде графикалық файлды (Home.png) қолданамыз:

```

...
<BR>
<CENTER>
<A HREF="Сабақ кестесі.HTML"><IMG SRC="Home.PNG"
  BORDER="0"></A>
</CENTER>

```

2. Нәтижесін Web-парақшада қараңыз (13-сурет). Сілтеме ретінде суретті қолданамыз.



13-сурет. Сілтеме ретінде графикалық файлды қолдану

17-қадам. Сырғымалы жол

`<marquee>` тегі Web-парақшада сырғымалы жолды, тек қана Web-парақшадағы жолды ғана емес, кез-келген элементін-бейнені, мәтінді, кестені және т.б. жасайды. Жылжытуды көлденең де беруге болады, бұл жағдайда қозғалатын аймақтың өлшемін көрсету керек.

Синтаксисі: `<marquee> . . . </marquee>`

4-кесте. Атрибуттар

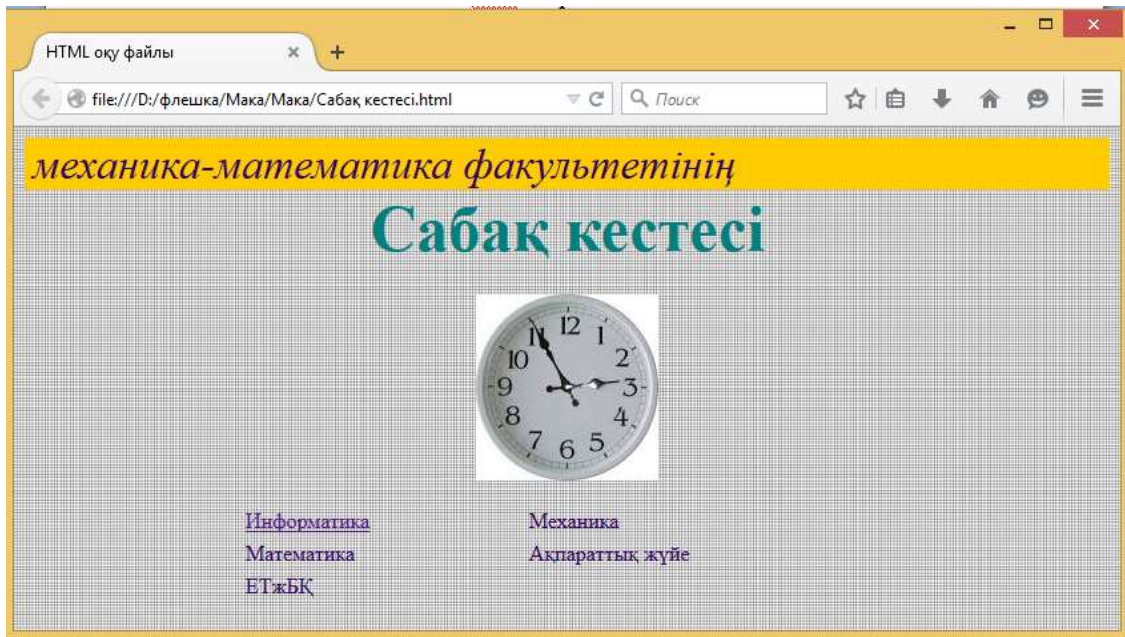
<u>behavior</u>	Қозғалыстың типін береді
<u>bgcolor</u>	Фонның түсі
<u>direction</u>	Қозғалыстың бағытын көрсетеді
<u>height</u>	Жылжыту аумағының биіктігі
<u>hspace</u>	Мазмұны айналасындағы көлденең аумағы
<u>loop</u>	Мазмұны қанша рет жылжитынын береді
<u>scrollamount</u>	Қозғалу жылдамдығы
<u>scrolldelay</u>	Қозғалыс арасындағы миллисекунд кешіктіру өлшемі
<u>width</u>	Жылжыту аймағының ені
<u>vspace</u>	Мазмұны айналасындағы тігінен аумағы

1. **Сабақ_кестесі.html** файлына өзгеріс енгіземіз.

```
<marquee behavior="alternate" direction="left" bgcolor="#ffcc00">
  <FONT SIZE="6"> <I> механика-математика факультетінің </I>
  </FONT> <BR>
</marquee>
```

2. **Сабақ_кестесі.html** файлын сақтаңыз.

3. Нәтижесін Web- парақшада қараңыз (14-сурет).



14-сурет. Сырғымалы жол

Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары

1. Web-құжат, Web-браузер, Web-парақша, Web-сайт деген не?
2. Html деген не? Html тілінің тегі деген не?
3. Html тілінің компоненттері.
4. HTML-да келесі басқару элементтері.
5. Html тілінің құрылымына түсініктеме бере отырып, мысал келтіріңіз.
6. Html тілінің тегінің атрибуттарының қолданылуы?
7. Мәтінді пішімдеу үшін қолданылатын тег?
8. Басқа құжатқа сілтеме құру тегі? Кестемен жұмыс істеу тегі?
9. Бейнелермен жұмыс істеу тегі?
10. Html тіліндегі сырғымалы жол?

VII-ТАРАУ. АҚПАРАТТЫ ШИФРЛАУ

Жұмыс мақсаты

Ауыстыру және алмастыру шифрларының негізгі алгоритмдерін меңгеру.

Мәтіндік файлдарды симметриялы және асимметриялы шифрлау және дешифрлау алгоритмдерін құру.

Жұмыстың мәселелері

Сабақты өту нәтижесінде студент:

- негізгі ұғымдардың анықтамаларын, түсініктерін;
- негізгі шифрлаушы кестелерді

меңгеруі тиіс;

- қарапайым алмастыру шифрларын;
- күрделі алмастыру шифрларын

білуі тиіс.

Жалпы теориялық мәліметтер

Шифрлау және дешифрлау бір кілтпен жүзеге асырылатын алгоритмдер симметриялы деп аталады. Және бұл кілт құпия болады. Шифрлау алгоритмі бәріне белгілі болып есептеледі.

Қарапайымдылығымен және көрнектілігімен ерекшеленетін симметриялы шифрлаудың дәстүрлі (классикалық) әдістерін қарастырамыз.

7.1. Ауыстырудың кестелік шифрлары

Кестелік шифрлар қайта даму дәуірінде (XIV ғасырдың соңы) пайда болды. Сол кезде дайындалған шифрлайтын кестелер мағынасы бойынша әріптерді ауыстыру ережелері жариялаумен беріледі. Олар ауыстыру шифрларына жатады және блок ұзындығы кесте өлшемімен анықталатын блоктық шифрлар болып табылады.

Кілт бойынша – кесте өлшемі бойынша ауыстырылатын шифрлаушы кестелер.

Кесте өлшемі кілт ретінде қызмет атқаратын кестелік шифрлар ең қарапайым ауыстыру болып табылады. Мысалы, хабар біртіндеп кесте бағанына жазылады. Шифр мәтінін қалыптастыру үшін кесте хабар мәтінімен бағандары бойынша толтырылғаннан кейін кесте мазмұны жол бойынша оқылады. Шифрды ашу кезінде әрекеттер кері ретпен орындалады. Хабарды жіберуші және хабарды алушы алдын ала кесте өлшемі түрінде жалпы кілт туралы келісулері керек.

Сандық немесе әріптік кілт бойынша ауыстырылатын шифрлаушы кестелер.

Бұл әдістің алдыңғы әдістен айырмашылығы – кесте бағандары кесте жолында жазылған кілттік сөз немесе сандар жиыны бойынша ауыстырылатынында. Кестенің жоғарғы (кілттік) жолында ауыстыруға дейін кілт жазылу керек, содан кейін кесте бағандары кілт әріптерін алфавиттегі алфавиттік ретіне сәйкес немесе кілт цифрларының өсуі не кемуі бойынша ауыстырылады. Содан кейін әріптер жол бойынша оқылады да, шифрмәтін блогы алынады.

Сиқырлы квадраттар

Сиқырлы квадраттар орта ғасырда қолданылды. Сол кездерде сиқырлы квадраттардың көмегімен құрылған шифрмәтіндер тек қана кілтті емес, сонымен қатар сиқырлы күшті де қорғаушы болып есептелді. Кілттік ақпарат ретінде кесте құрылымының ерекшеліктері пайдаланылады.

Әрбір баған, әрбір жол және әрбір диагональ бойынша қосындысы өзара тең болатындай кестенің торларында 1-ден бастап жазылған натурал сандармен толтырылған квадраттар *сиқырлы квадраттар* деп аталады.

Шифрланатын мәтіндер сиқырлы квадраттарға торлардың нөмірлеріне сәйкес жазылады. Содан кейін осындай кестедегі бастапқы хабардың әріптерін ауыстырудың арқасында қалыптастырылған жазылғандарды жол бойынша оқысақ шифрмәтінді аламыз.

Квадрат өлшемінің артуымен байланысты сиқырлы квадрат саны да тез артады. 3x3 өлшемді бір ғана сиқырлы квадрат (егер бұруларды ескермесек) кездеседі. 4x4 өлшемді квадратта 880-ге жуық сиқырлы квадраттар бар, ал 5x5 өлшемді квадратта 250 000-ға жуық сиқырлы квадрат бар және т.т.

Қос ауыстырумен берілген шифрлаушы кестелер.

Қосымша беріктілікті қамтамасыздандыру үшін бір рет шифрланған ақпаратты қайтадан шифрлауға болады. Шифрлаудың мұндай әдісі қос ауыстыру деп аталады. Қос ауыстыру жағдайында ауыстыру кестесінің бағандары мен жолдары бағандар үшін бөлек және жолдар үшін бөлек анықталады. Алдымен кестеге хабар мәтіні жазылады, содан кейін біртіндеп бағандар, сосын жолдар ауыстырылады. Шифрды ашқан кезде ауыстыру реті керісінше болуы керек.

Кардано шифры.

Кардано шифры ауыстыру шифрларына жатады. 16 ғасырдың ортасында итальян математигі Кардано «Кардано торы» деген атпен жіберілетін ашық мәтіннің бөлігін кілт ретінде қарастыратын жаңа шифрлау тәсілін ұсынды. Оны дайындау үшін арнайы ережелер бойынша «терезелер» кесілетін қалың қатырма қағаздың квадрат кесегі алынады. Шифрлау барысында тор қағаз бетінің үстіне қойылады да ашық мәтін терезеге жазылады. Содан кейін торды 90 градусқа бұрып тағы да мәтін

жазылады. Осылайша торды 4 рет бұра отырып мәтін толықтай қағазға жазылады.

«Кардано торына» қойылатын ең басты талап – бұру барысында терезе қағаздың бір жеріне қайта-қайта келмеу керек.

Бос орындар кез келген әріптермен толтырылады, содан кейін шифрограмма жол бойынша жазылады. «Кардано торы» әріптердің орындарын тез ауыстыруға мүмкіндік береді.

Кардано математик ретінде берілген $N \times N$ өлшемді квадрат-торлар (кілттерді) санын есептей алды. Егер N – жұп сан болса, онда бұл сан 4^{N^2-1} мәніне тең болады. $N=10$ болғанда оның реті онның он бес дәрежесіне тең болады.

Шифрдың ықшамдалған нұсқасы бос торларды кездейсоқ таңдалынған әріптермен толтыруды ұсынады.

7.2. Алмастырудың кестелік шифрлары

Полибиандық квадрат

Бастапқы мәтіннің әріптері белгілі бір ереже бойынша осы алфавиттің басқа әріптерімен алмастырылатын қарапайым алмастыру шифрларына жатады. Қарапайым алмастырудың алғашқы шифрларының бірі болып полибиандық квадрат есептеледі. Біздің дәуірге дейінгі екі ғасыр бұрын грек қолбасшысы мен тарихшысы Полибий шифрлау мақсатында алфавит әріптерімен кездейсоқ ретпен толтырылған 5×5 өлшемді квадрат кестені ойлап шығарды.

Полибиандық квадратта шифрлау барысында ашық мәтіннің кезекті әрібін тауып сол бағанда одан төмен орналасқан әріпті шифрмәтінге жазады. Егер мәтін әрібі кестенің төменгі жолында орналасса онда шифрмәтін үшін сол бағандағы ең жоғарғы әріпті алатын болды. Полибиандық квадраттың концепциясы жемісті болды және кейінгі уақытта криптожүйелерде қолданыс тапты.

Трисемустың шифрлаушы кестелері

1508 жылы Германиядан аббат Иоганн Трисемус «Полиграфия» деген атпен криптология бойынша баспа жұмысын жазды. Бұл кітапта ол алғашқы рет жүйелі түрде кездейсоқ реттегі алфавитпен толтырылған шифрлайтын кестелердің қолданылуын сипаттады. Осындай алмастыру шифрын алу үшін көбінесе алфавит әріптерін және кілттік сөзді жазуға арналған кесте пайдаланылды. Кестеге алдымен жолдар бойынша кілттік сөз жазылды және қайталанылатын әріптер алып тасталынды. Содан кейін бұл кесте алфавитке енбеген әріптердің реті бойынша толықтырылды.

Бұл жерде де полибиандық квадраттағы сияқты шифрлау барысында осы кестедегі ашық мәтіннің кезекті әрібін тауып сол бағандағы төменде орналасқан әріп шифрмәтінге жазылады. Егер мәтін әрібі кестенің төменгі жолында орналасса, онда шифрмәтінге осы бағандағы ең жоғарғы әріп алынады.

Уинстон шифры

1854 жылы ағылшын Чарльз Уинстон «қос квадрат» деп аталатын биграммамен шифрлаудың жаңа әдісін ұсынды. Бұл атау полибиандық квадратқа ұқсас алынды. Полибиандық квадраттан «қос квадраттың» айырмашылығы бұл жерде бір горизонталь бойынша орналасқан бірден екі кесте пайдаланылады, ал шифрлау Плейфер шифрындағы сияқты биграммалармен (жұбымен) жүргізіледі. Осындай онша күрделі емес түрлендіру сапалы қолдан шифрлайтын жаңа криптографиялық жүйеге әкелді. «Қос квадрат» шифры өте сенімді және ыңғайлы болды. Германияда екінші дүниежүзілік соғыс кезінде қолданылды.

Шифрлау алдында бастапқы хабарды биграммаларға бөледі. Әрбір биграмма жеке-жеке шифрланады. Биграмmanın бірінші әрібін сол жақ кестеден, екінші әрібін оң жақ кестеден табады. Содан кейін биграмmanın әріптері оның қарама-қарсы төбелерінде жататындай ойша тіктөртбұрыш тұрғызады. Осы тіктөртбұрыштың басқа екі бұрышы шифрмәтін биграммасының әріптерін береді.

Егер хабар биграммасының екі әрібі де бір жолда жатса, онда шифрмәтіннің әріптері де осы жолдан алынады. Шифрмәтін биграммасының бірінші әрібі сол жақ кестенің хабар биграммасының екінші әрібіне сәйкес келетін бағанынан алынады. Шифрмәтін биграммасының екінші әрібі оң жақ кестенің хабар биграммасының бірінші әрібіне сәйкес келетін бағанынан алынады.

«Қос квадрат» шифры үшін алфавит символдары кездейсоқ орналасқан екі кесте:

Ғ	А	.	Ю	Н	Р
Л	Т	h	Ц	Ь	Б
Я	М	Е	О	И	С
В	Ы	П	Ч	У	Ө
:	Д	Қ	У	,	К
Ә	?	Ж	Щ		Ұ
З	Э	Ф	Г	-	Ш
Х	І	1	!	Ң	Ъ

Б	Ч	Ә	С	У	Т
1	Ж	Ь	Ұ	М	О
З	Ю	Р	Ғ	В	Н
Ц	:	П	-	Е	Д
Ъ	А	Щ	У	.	Л
И	h	Э	К	І	Г
?	Я	,	!	Ш	Х
Қ	Ф		Ө	Ы	Ң

Ол бастапқы мәтінінің биграммасы шифрланатын болсын. О әрібі сол жақ кестенің 4-бағанында және 3-жолында орналасқан. Л әрібі оң жақ кестенің 6-бағанында және 5-жолында орналасқан. Бұл, тіктөртбұрыш 3-ші және 5-ші жолдарымен, сондай-ақ сол жақ кестенің 4-ші және оң жақ кестенің 6-шы бағандарымен құрылғанын білдіреді. Демек, шифрмәтін биграммасына оң жақ кестенің 6-бағанында және 3-жолындағы Н әрібі мен сол жақ кестенің 4-бағанында және 5-жолындағы У әріпі енеді, яғни шифрмәтіннің НУ биграммасын аламыз.

Егер хабар биграммасының екі әрібі де бір жолда жатса, мысалы АТ, онда АТ хабар биграммасы ЧР шифрмәтінің биграммасына айналады. Осылайша, хабардың барлық биграммасы шифрланады.

«Қос квадрат» әдісімен шифрлау ашуға орнықты және шифрды қолдауда қарапайым болып келеді. «Қос квадрат» шифрмәтінің бұзу үлкен күшті талап етеді, бұл жерде хабар ұзындығы отыз жолдан кем болмауы керек.

7.3. Қарапайым алмастыру шифрлары

Қарапайым алмастыру шифрында бастапқы мәтіннің әрбір символы барлық мәтін бойына сол алфавиттің сондай символдарымен алмастырылады. Қарапайым алмастырудың шифрлары көбінесе біралфавиттік алмастыру шифрлары деп аталады.

М жиынының алмастыруы деп біз жиынды өзіне-өзін өзара бірмәнді бейнелеуді түсінеміз:

$$\pi: M \rightarrow M$$

яғни, қандай да бір $\pi(m)$ бейнесіндегі М-дегі әрбір m элементіне сәйкес қойылуы, және М-дегі әрбір элемент бір элементтің дәлдігінде бейне болып табылады.

Шифрлау барысында ашық мәтіннің x әрібін (алфавиттегі оның реттік нөмірін анықтайтын бүтін сан ретінде берілген) шифрмәтінің $\pi(x)$ әрібіне

$$\pi: x \rightarrow \pi(x).$$

алмастыру ережесін анықтайтын Z_m алфавитіндегі π алмастыруы шифр кілті болып табылады.

Цезарь шифры

Цезарь шифры қарапайым алмастыру шифрының (біралфавиттік алмастыру) дербес жағдайы болып табылады. Бастапқы мәтінді шифрлаған кезде әрбір әріп сол алфавиттің әріптерімен бастапқы әріптен бастап К әріпке жылжыту арқылы алмастырылады. Алфавиттің соңына жеткен кезде алфавиттің басына циклдық көшу жүзеге асырылады. Цезарь К=3 жылжытуындағы алмастыру шифрын пайдаланды.

Мысалы, Цезарь- Митридаттың баласы - понтий патшасы Фарнакты жеңгеннен кейін досы Аминтийге жіберген

VENI VIDI VICI

(аудармасы «Келді, көрді, жеңді») жолдамасын шифрлау нәтижесінде

YHQL YLGL YLFL

мәтінін аламыз.

Сонымен қатар, осындай алмастыру шифрын ашық мәтін мен шифрмәтін әріптер жұбына сәйкес келетін алмастыру кестесі арқылы беруге болады.

Криптожүйе алфавитін Z_m бүтін сандар жиыны ретінде қарастыра отырып Цезарь шифрында $k=3$ үшін E_k шифрлау функциясын

$$E_k : x \rightarrow (x + 3) \bmod m, \quad \forall x \in Z_m,$$

түрінде жаза аламыз, мұндағы x – ашық мәтін әріптерінің сандық коды; $x+3$ – шифрмәтіннің сәйкес әрібінің сандық коды.

Кілттік сөзбен берілген Цезарь шифры. Бұл шифр да біралфавитті болып табылады. Ауыстыру алфавитінде символдардың ретін жылжыту және өзгерту үшін үшін кілттік сөздерді пайдалану оның ерекшелігі болып есептеледі.

Кілттік сөздер сандық коды таңдалынған k санымен беттесетін әріптен бастап алфавит әріптерінің астына жазылады. Кілттік сөздің барлық әріптері әр түрлі болуы қажет (әйтпесе, қайталанатын әріптерді алып тастауға болады). Кілттік сөзге еңбеген алмастыру алфавитінің әріптері алфавиттік ретпен кілттік сөзден кейін алфавиттік ретпен жазылады. Еркін алынған хабардың әрбір әрібі үшін алмастыру алынады.

Кілттік сөзбен берілген Цезарь жүйесінің негізгі артықшылығы – мүмкін болатын кілттік сөздің таусылмайтынында. Ал әріптердің пайда болу жиілігін талдау негізінде шифрмәтінді бұзу мүмкіндігі бұл жүйенің кемшілігі болып табылады.

7.4. Күрделі алмастыру шифрлары

Бастапқы хабардың әрбір символын шифрлау үшін қарапайым алмастырудың өзінің шифрын қолданатындықтан күрделі алмастыру шифрларын көпалфавитті деп айтады. Көпалфавитті ауыстыру пайдаланылатын алфавиттерді біртіндеп және циклды алмастырады. r -алфавитті ауыстыруда бастапқы хабардың x_0 символы алфавиттің B_0 символымен, x_1 символы алфавиттің B_1 символымен алмастырылады және т.с.с. x_{r-1} символы алфавиттің B_{r-1} символымен, x_r символы алфавиттің B_0 символымен алмастырылады және т.т.

Көпалфавитті ауыстырудың жалпы сұлбасы ($r=4$):

Енетін символ	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9
Ауыстыру алфавиті	B_0	B_1	B_2	B_3	B_0	B_1	B_2	B_3	B_0	B_1

Көпалфавитті ауыстыруды пайдалану тиімділігі – бастапқы алфавиттің X нақты символы B шифрлау алфавитінің бірнеше әр түрлі символдарына түрленетіндіктен бастапқы тілдің табиғи статистикасын бүркеумен қамтамасыздандыруда. Қамтамасыздандырылатын қорғау дәрежесі r период ұзындығының пайдаланылатын B алфавитінің тізбегіне пропорционал.

E_k көпалфавитті ауыстыру үшін K ауыстыру кілті қандай да бір Π жиынындағы

$$K = \{(\pi_0, \pi_1, \dots, \pi_{n-1}), \pi_i \in \Pi\}, 1 \leq n < \infty$$

тізбегін береді.

Блоктық шифрлау жағдайында бұл ауыстыру $(x_0, x_1, x_2, \dots, x_{n-1})$ ашық мәтіннің n -граммасын (блок) шифрмәтіннің $(y_0, y_1, y_2, \dots, y_{n-1})$ n -граммасына

$$y_i = \pi_i(x_i), \quad 0 \leq i < n, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

формуласына сәйкес шифрлайды.

n шексіздікке ұмтылғанда біз шифрлау жүйесінің теориялық орнықтылығына жақындаймыз.

Берілген шифр ашық мәтін әрбір әріппен шифрланатын лектік шифрлау үшін де пайдаланылуы мүмкін. Бұл жерде шифрмәтіннің i -ші әрібі ашық мәтіннің K кілтінің i -ші компонентінен π_i және i -ші әрібінің x_i функциясы болып табылады.

Альберти дискісі. Алмастырудың көпалфавиттік шифрын криптография практикасына белгілі архитектор және өнер қызметкері Леон Батист Альберти ұсынды және енгізді. Сонымен қатар, ол алғашқылардың бірі болып қайталап шифрлау идеясын ұсынған болатын. Көп рет шифрлау идеясының негізіне құпиялы кілті бар заманауи шифрлардың барлығы жатады. Алмастырудың көпалфавиттік шифрымен қатар Альберти оны жүзеге асыру құрылғысын толық сипаттады. Альберти дискісі алфавит пен цифрлар символдарынан тұратын сыртқы жылжымайтын және ішкі жылжитын дискілерден тұратын жүйені береді. Сыртқы дискіде алфавиттік ретпен, ал ішкі дискіде кез келген ретте жазылады. Ішкі дискідегі әріптер реті мен сыртқы дискіге қатысты ішкі дискінің бастапқы жағдайы шифрлау кілті болып табылады. Сөзді шифрлағаннан кейін ішкі диск бір қадамға жылжиды. Алфавиттің r саны дискідегі символдар санына тең болады.

Көпалфавитті Цезарь шифры. Қарапайым Цезарь шифрына қарағанда Цезарьдің көпалфавитті немесе шифрлау жүйесі кілттің әр түрлі k мәндері үшін E_k шифрлау функциясымен анықталатын біралфавитті алмастыру жиынымен құрылады, мұндағы $0 \leq k < m$, m - алфавиттің негізі.

Осы жүйеге сәйкес ашық мәтіннің $x \in Z_m$ әрібі

$$E_k : y = (x + k) \bmod m,$$

ережесіне сәйкес шифрмәтіннің $y \in Z_m$ әрібіне түрлендіріледі, мұндағы x – ашық мәтіндегі әріптің сандық коды, y – шифрмәтіндегі сәйкес әріптің сандық коды.

Гронсфельд шифры. Гронсфельд шифры деп аталатын күрделі алмастырудың бұл шифры Цезарь шифрының сандық кодпен жетілдірілген түрін береді. Ол үшін бастапқы хабарлардың әріптерінің астына сәйкес сандық кілттің цифрларын жазады. Егер кілт хабардан қысқа болса, онда оны жазу циклды түрде қайталанылады.

Шифрмәтін Цезарь шифры сияқты алынады, бірақ алфавит бойынша Цезарь шифрына ұқсас үшінші әріпінен басталып есептелмейді, ал алфавит бойынша кілттің сәйкес шифрына жылжытылған әріпті таңдайды.

Сандық кілттегі әрбір цифрдың тек қана он мәні болатынын, демек шифрмәтіннің әрбір әріпін оқуда тек қана он нұсқасының болатынын ескерсек Гронсфельд шифры салыстырмалы түрде оңай ашылады. Әріптік кілтті жетілдірілген Гронсфельд шифрында кілттегі әріптің алфавиттегі нөміріне тең шамаға жылжытылады. Бұл жағдайда кілттік кеңістіктің өлшемділігінің артуынан беріктілігі артады. Гронсфельд шифры Вижинер шифрлау жүйесінің дербес жағдайын береді.

Вижинер шифрлау жүйесі алғашқы рет 1856 жылы жарияланды және ертеден келе жатырған және белгілі көпалфавитті жүйелердің бірі болып табылады. Ол XVI ғасырдағы француз дипломаты Блез Вижинердің есімімен байланысты аталады.

Көпалфавитті алмастырудың осы шифры Вижинер кестесі (квадраты) деп аталатын шифрлау кестесімен сипаттауға болады. Вижинер кестесінің өлшемі алфавиттің ұзындығына тең. Бірінші жолда «0» цифрлық кілті болады және алфавит бойынша барлық символдармен толтырылады, екінші жолда «1» цифрлық кілті болады және алфавит бойынша оңға қарай шеңбер бойынша бір символға жылжытылған символдармен толтырылады және т.с.с. k -шы жолда « $k-1$ » цифрлық кілті болады және алфавит бойынша оңға қарай шеңбер бойынша $(k-1)$ символға жылжытылған символдармен толтырылады.

Вижинер кестесінің қазақ алфавиті үшін үзіндісін келтіреміз:

	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	...
0	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	...
1	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	...
2	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	...
3	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	...
4	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	...
5	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	...
6	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	...
7	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	...
8	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	ъ	...
9	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	...
10	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	...
11	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	...
12	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	...
13	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	...
14	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	...
15	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	...
16	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	...
17	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	...
18	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	...
19	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	h	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	...

20	ө	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	һ	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	...
21	п	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	һ	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	...
22	р	с	т	у	ұ	ү	ф	х	һ	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	...
23	с	т	у	ұ	ү	ф	х	һ	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	...
24	т	у	ұ	ү	ф	х	һ	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	...
25	у	ұ	ү	ф	х	һ	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	...
26	ұ	ү	ф	х	һ	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	...
27	ү	ф	х	һ	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	...
28	ф	х	һ	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	...
29	х	һ	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	...
30	һ	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	...
31	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	...
32	ч	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	...
33	ш	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	...
34	щ	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	...
35	ъ	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	...
36	ы	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	...
37	і	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	...
38	ь	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	...
39	э	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	...
40	ю	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	...
41	я	а	ә	б	в	г	ғ	д	е	ё	ж	з	и	й	к	қ	л	м	н	ң	о	ө	п	р	с	т	у	ұ	...

Вижинер кестесі шифрлау үшін және шифрды ашу үшін пайдаланылады. Оның екі кірісі болады:

- бастапқы ашық мәтіннің кезекті әріпін оқу үшін пайдаланылатын сызылған символдардың жоғарғы жолы;
- кілттің шеткі сол жақ бағаны.

Кілт цифрлардың тізбегін немесе сөзді береді (кілт оңай сақталу үшін), соңғы жағдайда кілттік сөздің әріптері олардың алфавиттегі реттік нөмірімен алмастырылады.

Бастапқы хабарды шифрлау барысында оны жолға жазады, ал олардың астына кілттік сөз жазылады. Егер кілт хабардан қысқа болса, ол циклды түрде қайталанылады. Шифрлау үрдісінде шифрмәтіннің кезекті әріпі шифрланатын әріппен анықталатын бағанмен және кілт мәтіні анықталатын жолдың қиылысында орналасады.

Қысқа периодты кілтімен берілген Вижинер шифры бүгінгі таңда да жоғары криптоорнықтылық талап етілмейтін шифрлау жүйелерінде пайдаланылады. Мысалы, олар Word бағдарламасының 6 нұсқасындағы ARJ архиватор-программасында пайдаланылды.

Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.

1-тапсырма.

Берілген хабарды әріптік (сандық) кілт бойынша ауыстырылатын шифрлаушы кестелердің (*nxt* өлшемді) көмегімен және берілген кілттік сөздің көмегімен шифрлаңыз.

Нұсқа №	<i>n</i>	<i>m</i>	Кілттік сөз	Хабар
1	5	6	Мектеп	Байқауға жеті адам қатысатын болды
2	6	4	Алма	Нәтиже ертең белгілі болады
3	5	5	Алтын	Бастық астанаға ұшып кетіпті
4	13	3	Шар	Мансұр бастаған комиссия мамыр айында келеді
5	4	5	Қызыл	Айнұр бірінші орын алды
6	6	7	Үшбұрыш	Бірінші мамыр күні қызметкерлерге сыйақы береді
7	6	5	Үстел	Кафедраға жаңадан жас ұстаз келеді
8	10	5	Талап	Ақсәуленің кезекті жазған кітабының тұсаукесері Жаңақорғанда болды
9	7	4	Мисс	Білім алу инемен құдық қазғандай
10	5	5	Сағат	Балалы үйдің ұрлығы жатпайды
11	10	4	Бала	Қысқы олимпиада Алматы қаласында өтетін болды
12	6	6	Мақала	Ай-Күн кітапты уақытында дайындап береді
13	11	5	Ғалым	Конференцияға қонақтар алыс және жақын шетелдерден келетін болды
14	11	5	Сұрақ	Айнұр республикалық флейта байқауының жүлделі орынын иемденді
15	10	5	Жауап	Әділет биыл мектеп бітіріп, ұлттық бірыңғай тест тапсырды
16	7	4	Жоба	Жансая әлем аруы атағына ие болды
17	4	6	Нұрбол	Томирис мың бұралып билейді
18	6	7	Қарауыл	Айнұр Францияда өткен байқаудың жеңімпазы болды
19	11	3	Доп	Санжар қысқы олимпиадаға дайындалуда
20	6	5	Қағаз	Әділет оқуын шет елде жалғастырады
21	10	5	Жібек	Алманың академик болу құрметіне салтанатты жиналыс болды
22	8	6	Атырау	Жанат батыр ана атағын алуымен

				байланысты марапатталды
23	5	6	Мансұр	Динара Астанада жұмысқа орналасты
24	5	6	Әлихан	Гүлнұр қызметі бойынша жоғарылады
25	8	5	Ғалым	Жоламан ғылыми жоба бойынша бірінші орын алды
26	8	7	Томирис	Зульфия сәрсенбінің сәтті күні Атырауға жұмыс бабымен ұшып кетті
27	8	4	Ақын	Сәуле Қызылордадан іссапардан келді
28	11	3	Заң	Еркебұлан әкесінің ісін жалғастыруда
29	6	6	Азамат	Шерхан заңгер мамандығын жақсы меңгерген
30	11	5	Мұнай	Бауыржан жазғы демалыста отбасымен Түркия елінде демалып келді

2-тапсырма.

Берілген хабарды *n* сикырлы квадраттың көмегімен шифрлаңыз.

Нұсқа №	<i>n</i>	Хабар
1	4	Байқауға қатыстым
2	4	Нәтижелер керемет
3	5	Бастық астанаға ұшып кетіпті
4	5	Мансұр мамырда дүниеге келді
5	3	Айна күшті
6	4	Маған сыйақы берді
7	4	Жұмыста жастар көп
8	4	Ақсәуле өлең жазды
9	5	Білім инемен құдық қазғандай
10	5	Балалы үйдің ұрлығы жатпайды
11	4	Жарыс Ақтауда өтті
12	4	Ай-Күнде кітап көп
13	4	Семинар ұзақ болды
14	4	Айнұрда флейта бар
15	4	Нұрболды күтіп тұр
16	4	Жансая өте дарынды
17	4	Томирис би билейді
18	4	Айнұр үйінен келді
19	4	Санжар дайындықта
20	4	Әділет үздік оқиды
21	4	Алма жан жақты адам
22	4	Жанат бақытты мама
23	4	Динара қазір келді

24	4	Гүлнүр жоғарылады
25	4	Жоламан докторант
26	3	Зуля келді
27	4	Сәуле Қызылордада
28	4	Еркебұлан жұмыста
29	3	Шерхан жүр
30	4	Бауыржан Түркияда

3-тапсырма.

Трисемустың шифрлаушы кестелерінің көмегімен берілген кілттік сөз үшін nxt шифрлаушы кестені дайындап, берілген хабарды шифрлаңыз. Осы тапсырма үшін 1-тапсырманың берілгендерін алыңыз.

Нұсқа №	n	m	Кілттік сөз	Хабар
1	6	7	Журнал	Байқауға жеті адам қатысатын болды
2	6	7	Стадион	Нәтиже ертең белгілі болады
3	7	6	Абсолют	Бастық астанаға ұшып кетіпті
4	7	6	Монархия	Мансұр бастаған комиссия мамыр айында келеді
5	6	7	Әуежай	Айнұр бірінші орын алды
6	7	6	Қызметші	Бірінші мамыр күні қызметкерлерге сыйақы береді
7	6	7	Шабуыл	Кафедраға жаңадан жас ұстаз келеді
8	7	6	Автобус	Ақсәуленің кезекті жазған кітабының тұсаукесері Жаңақорғанда болды
9	8	7	Біржақты	Білім алу инемен құдық қазғандай
10	7	6	Терапия	Балалы үйдің ұрлығы жатпайды
11	6	7	Өнеркәсіп	Қысқы олимпиада Алматы қаласында өтетін болды
12	7	6	Көгершін	Ай-Күн кітапты уақытында дайындап береді
13	6	7	Ғалым	Конференцияға қонақтар алыс және жақын шетелдерден келетін болды
14	7	6	компьютер	Айнұр республикалық флейта байқауының жүлделі орынын иемденді
15	6	7	Әділқазы	Әділет биыл мектеп бітіріп, ұлттық бірыңғай тест тапсырды
16	7	6	Бюджет	Жансая әлем аруы атағына ие болды
17	6	7	Нұрбол	Томирис мың бұралып билейді
18	7	6	Германия	Айнұр Францияда өткен байқаудың жеңімпазы болды
19	6	7	Бірыңғай	Санжар қысқы олимпиадаға дайындалуда

20	7	6	Гимнаст	Әділет оқуын шет елде жалғастырады
21	6	7	Жібек	Алманың академик болу құрметіне салтанатты жиналыс болды
22	7	6	Атырау	Жанат батыр ана атағын алуымен байланысты марапатталды
23	6	7	Мансұр	Динара Астанада жұмысқа орналасты
24	7	6	Әлихан	Гүлнұр қызметі бойынша жоғарылады
25	6	7	Ғалым	Жоламан ғылыми жоба бойынша бірінші орын алды
26	6	7	Госпиталь	Зульфия сәрсенбінің сәтті күні Атырауға жұмыс бабымен ұшып кетті
27	7	6	Ақын	Сәуле Қызылордадан іссапардан келді
28	6	7	Градус	Еркебұлан әкесінің ісін жалғастыруда
29	7	6	Қобдиша	Шерхан заңгер мамандығын жақсы меңгерген
30	6	7	Мұнай	Бауыржан жазғы демалыста отбасымен Түркия елінде демалып келді

4-тапсырма.

Уинстонның «қос квадрат» биграммасымен (*пхт* өлшемді алфавит символдары кездейсоқ орналасқан екі кесте) берілген хабарды шифрлау керек.

Нұсқа №	<i>n</i>	<i>m</i>	Хабар
1	6	8	Байқауға жеті адам қатысатын болды
2	7	7	Нәтиже ертең белгілі болады
3	8	6	Бастық астанаға ұшып кетіпті
4	7	8	Мансұр бастаған комиссия мамыр айында келеді
5	8	7	Айнұр бірінші орын алды
6	5	9	Бірінші мамыр күні қызметкерлерге сыйақы береді
7	9	5	Кафедраға жаңадан жас ұстаз келеді
8	6	8	Ақсәуленің кезекті жазған кітабының тұсаукесері Жаңақорғанда болды
9	7	7	Білім алу инемен құдық қазғандай
10	8	6	Балалы үйдің ұрлығы жатпайды
11	7	8	Қысқы олимпиада Алматы қаласында өтетін болды
12	8	7	Ай-Күн кітапты уақытында дайындап береді
13	5	9	Конференцияға қонақтар алыс және жақын шетелдерден келетін болды
14	9	5	Айнұр республикалық флейта байқауының жүлделі орынын иемденді

15	6	8	Әділет биыл мектеп бітіріп, ұлттық бірыңғай тест тапсырды
16	7	7	Жансая әлем аруы атағына ие болды
17	8	6	Томирис мың бұралып билейді
18	7	8	Айнұр Францияда өткен байқаудың жеңімпазы болды
19	8	7	Санжар қысқы олимпиадаға дайындалуда
20	5	9	Әділет оқуын шет елде жалғастырады
21	9	5	Алманың академик болу құрметіне салтанатты жиналыс болды
22	6	8	Жанат батыр ана атағын алуымен байланысты марапатталды
23	7	7	Динара Астанада жұмысқа орналасты
24	8	6	Гүлнұр қызметі бойынша жоғарылады
25	7	8	Жоламан ғылыми жоба бойынша бірінші орын алды
26	8	7	Зульфия сәрсенбінің сәтті күні Атырауға жұмыс бабымен ұшып кетті
27	5	9	Сәуле Қызылордадан іссапардан келді
28	9	5	Еркебұлан әкесінің ісін жалғастыруда
29	6	8	Шерхан заңгер мамандығын жақсы меңгерген
30	7	8	Бауыржан жазғы демалыста отбасымен Түркия елінде демалып келді

5-тапсырма.

Таңдалынған $k=3$ санымен берілген хабардың кілттік сөзбен берілген Цезарь шифрының көмегімен шифрмәтінді алыңыз.

Нұсқа №	Кілттік сөз	Хабар
1	Мектеп	Байқауға жеті адам қатысатын болды
2	Алма	Нәтиже ертең белгілі болады
3	Алтын	Бастық астанаға ұшып кетіпті
4	Шар	Мансұр бастаған комиссия мамыр айында келеді
5	Қызыл	Айнұр бірінші орын алды
6	Үшбұрыш	Бірінші мамыр күні қызметкерлерге сыйақы береді
7	Үстел	Кафедраға жаңадан жас ұстаз келеді
8	Талап	Ақсәуленің кезекті жазған кітабының тұсаукесері Жаңақорғанда болды
9	Мисс	Білім алу инемен құдық қазғандай
10	Сағат	Балалы үйдің ұрлығы жатпайды
11	Бала	Қысқы олимпиада Алматы қаласында өтетін

		болды
12	Мақала	Ай-Күн кітапты уақытында дайындап береді
13	Ғалым	Конференцияға қонақтар алыс және жақын шетелдерден келетін болды
14	Сұрақ	Айнұр республикалық флейта байқауының жүлделі орынын иемденді
15	Жауап	Әділет биыл мектеп бітіріп, ұлттық бірыңғай тест тапсырды
16	Жоба	Жансая әлем аруы атағына ие болды
17	Нұрбол	Томирис мың бұралып билейді
18	Қарауыл	Айнұр Францияда өткен байқаудың жеңімпазы болды
19	Доп	Санжар қысқы олимпиадаға дайындалуда
20	Қағаз	Әділет оқуын шет елде жалғастырады
21	Жібек	Алманың академик болу құрметіне салтанатты жиналыс болды
22	Атырау	Жанат батыр ана атағын алуымен байланысты марапатталды
23	Мансұр	Динара Астанада жұмысқа орналасты
24	Әлихан	Гүлнұр қызметі бойынша жоғарылады
25	Ғалым	Жоламан ғылыми жоба бойынша бірінші орын алды
26	Томирис	Зульфия сәрсенбінің сәтті күні Атырауға жұмыс бабымен ұшып кетті
27	Ақын	Сәуле Қызылордадан іссапардан келді
28	Заң	Еркебұлан әкесінің ісін жалғастыруда
29	Азамат	Шерхан заңгер мамандығын жақсы меңгерген
30	Мұнай	Бауыржан жазғы демалыста отбасымен Түркия елінде демалып келді

6-тапсырма.

Гронсфельд шифрын пайдаланып берілген хабарды кілтке (сандық) сәйкес шифрлаңыз.

Нұсқа №	Кілт	Хабар
1	1986	Байқауға жеті адам қатысатын болды
2	1990	Нәтиже ертең белгілі болады
3	2011	Бастық астанаға ұшып кетіпті
4	1963	Мансұр бастаған комиссия мамыр айында келеді
5	2015	Айнұр бірінші орын алды

6	1875	Бірінші мамыр күні қызметкерлерге сыйақы береді
7	2137	Кафедраға жаңадан жас ұстаз келеді
8	1955	Ақсәуленің кезекті жазған кітабының тұсаукесері Жаңақорғанда болды
9	1524	Білім алу инемен құдық қазғандай
10	3724	Балалы үйдің ұрлығы жатпайды
11	2017	Қысқы олимпиада Алматы қаласында өтетін болды
12	3248	Ай-Күн кітапты уақытында дайындап береді
13	5148	Конференцияға қонақтар алыс және жақын шетелдерден келетін болды
14	6528	Айнұр республикалық флейта байқауының жүлделі орынын иемденді
15	3152	Әділет биыл мектеп бітіріп, ұлттық бірыңғай тест тапсырды
16	7931	Жансая әлем аруы атағына ие болды
17	4862	Томирис мың бұралып билейді
18	1973	Айнұр Францияда өткен байқаудың жеңімпазы болды
19	3179	Санжар қысқы олимпиадаға дайындалуда
20	5031	Әділет оқуын шет елде жалғастырады
21	4560	Алманың академик болу құрметіне салтанатты жиналыс болды
22	7530	Жанат батыр ана атағын алуымен байланысты марапатталды
23	1592	Динара Астанада жұмысқа орналасты
24	7463	Гүлнұр қызметі бойынша жоғарылады
25	9641	Жоламан ғылыми жоба бойынша бірінші орын алды
26	1528	Зульфия сәрсенбінің сәтті күні Атырауға жұмыс бабымен ұшып кетті
27	7512	Сәуле Қызылордадан іссапардан келді
28	9823	Еркебұлан әкесінің ісін жалғастыруда
29	7516	Шерхан заңгер мамандығын жақсы меңгерген
30	9536	Бауыржан жазғы демалыста отбасымен Түркия елінде демалып келді

7-тапсырма.

Вижинер кестесінің көмегімен берілген кілттік сөзді пайдаланып бастапқы мәтінді шифрлау керек.

Нұсқа №	Кілттік сөз	Хабар
1	Мектеп	Байқауға жеті адам қатысатын болды
2	Алма	Нәтиже ертең белгілі болады

3	Алтын	Бастық астанаға ұшып кетіпті
4	Шар	Мансұр бастаған комиссия мамыр айында келеді
5	Қызыл	Айнұр бірінші орын алды
6	Үшбұрыш	Бірінші мамыр күні қызметкерлерге сыйақы береді
7	Үстел	Кафедраға жаңадан жас ұстаз келеді
8	Талап	Ақсәуленің кезекті жазған кітабының тұсаукесері Жаңақорғанда болды
9	Мисс	Білім алу инемен құдық қазғандай
10	Сағат	Балалы үйдің ұрлығы жатпайды
11	Бала	Қысқы олимпиада Алматы қаласында өтетін болды
12	Мақала	Ай-Күн кітапты уақытында дайындап береді
13	Ғалым	Конференцияға қонақтар алыс және жақын шетелдерден келетін болды
14	Сұрақ	Айнұр республикалық флейта байқауының жүлделі орынын иемденді
15	Жауап	Әділет биыл мектеп бітіріп, ұлттық бірыңғай тест тапсырды
16	Жоба	Жансая әлем аруы атағына ие болды
17	Нұрбол	Томирис мың бұралып билейді
18	Қарауыл	Айнұр Францияда өткен байқаудың жеңімпазы болды
19	Доп	Санжар қысқы олимпиадаға дайындалуда
20	Қағаз	Әділет оқуын шет елде жалғастырады
21	Жібек	Алманың академик болу құрметіне салтанатты жиналыс болды
22	Атырау	Жанат батыр ана атағын алуымен байланысты марапатталды
23	Мансұр	Динара Астанада жұмысқа орналасты
24	Әлихан	Гүлнұр қызметі бойынша жоғарылады
25	Ғалым	Жоламан ғылыми жоба бойынша бірінші орын алды
26	Томирис	Зульфия сәрсенбінің сәтті күні Атырауға жұмыс бабымен ұшып кетті
27	Ақын	Сәуле Қызылордадан іссапардан келді
28	Заң	Еркебұлан әкесінің ісін жалғастыруда
29	Азамат	Шерхан заңгер мамандығын жақсы меңгерген
30	Мұнай	Бауыржан жазғы демалыста отбасымен Түркия елінде демалып келді

Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі:

1-тапсырма.

«ТОМИРИС ЕРТЕҢ ҰШАҚПЕН АТЫРАУҒА ҰШАДЫ» хабарын 8x4 кестенің көмегімен және «ТОМА» кілттік сөзінің көмегімен шифрлау керек.

Шығарылуы.

Т	О	М	А
Т	Р	П	У
О	Т	Е	Ғ
М	Е	Н	А
И	Ң	А	Ұ
Р	Ұ	Т	Ш
И	Ш	Ы	А
С	А	Р	Д
Е	Қ	А	Ы

А	М	О	Т
У	П	Р	Т
Ғ	Е	Т	О
А	Н	Е	М
Ұ	А	Ң	И
Ш	Т	Ұ	Р
А	Ы	Ш	И
Д	Р	А	С
Ы	А	Қ	Е

Жауабы.

Оң жақ кестеде жазылғандарды жол бойынша және шифрмәтінді төрт әріп бойынша топтастырып оқу нәтижесінде мына хабарды аламыз:

«УПРТ ҒЕТО АНЕМ ҰАҢИ ШТҰР АЫШИ ДРАС ЫАҚЕ»

2-тапсырма.

ТОМИРИС КЕШЕ КЕЛДІ хабарын 4x4 сиқырлы квадраттың көмегімен шифрлау керек.

Шығарылуы.

Сиқырлы квадрат:

16	5	9	4
3	10	6	15
2	11	7	14
13	8	12	1

Сиқырлы квадраттағы сандарды өсу ретімен жазып, бастапқы хабарды осы сандарға сәйкес орналастырайық:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Т	О	М	И	Р	И	С	К	Е	Ш	Е	К	Е	Л	Д	І

Енді осы сәйкестік бойынша хабарды сиқырлы квадратқа жазамыз:

І	Р	Е	И
М	Ш	И	Д
О	Е	С	Л
Е	К	К	Т

Жауабы.

Алынған кестеде жазылғандарды жол бойынша және шифрмәтінді төрт әріп бойынша топтастырып оқу нәтижесінде мына хабарды аламыз:

«ІРЕИ МШИД ОЕСЛ ЕККТ»

3-тапсырма.

Трисемустың шифрлаушы кестелерінің көмегімен КҮНТІЗБЕ кілттік сөзі үшін *nxt* шифрлаушы кестені дайындап,

ТОМИРИС КЕШЕ КЕЛДІ

хабарын шифрлаңыз.

Шығарылуы.

Шифрланатын кесте мына түрде жазылады:

К	Ү	Н	Т	І	З	Б
Е	А	Ә	В	Г	Ғ	Д
Ё	Ж	И	Й	Қ	Л	М
Ң	О	Ө	П	Р	С	У
Ұ	Ф	Х	Һ	Ц	Ч	Ш
Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я

Осы кестенің көмегімен

ТОМИРИСКЕШЕКЕЛДІ

хабарын шифрласақ

ВФУӨЦӨЧЕЁЯЁЕЁСМГ

шифрмәтінін аламыз, яғни хабардағы әрбір әріптің астындағы әріп шифрмәтіннің кезекті әрібін береді.

Жауабы.

ВФУӨЦӨЧЕЁЯЁЕЁСМГ

4-тапсырма.

Уинстонның «қос квадрат» биграммасымен, 8x6 өлшемді алфавит әріптері кездейсоқ орналасқан екі кестенің көмегімен ТОМИРИС АСТАНАДА хабарын шифрлаңыз.

Ғ	А	У	Ю	Н	Р
Л	Т	Һ	Ц	Ъ	Б
Я	М	Е	О	И	С
В	Ы	П	Ч	Ү	Ө
:	Д	Қ	.	,	К
Ә	?	Ж	Щ		Ұ
З	Э	Ф	Г	-	Ш
Х	І	І	!	Ң	Ъ

Б	Ч	Ә	С	Ү	Т
І	Ж	Ъ	Ұ	М	Н
З	Ю	Р	Ғ	В	О
Ц	:	П	-	Е	Д
Ъ	А	Щ	У	.	Л
И	Һ	Э	К	І	Г
?	Я	,	!	Ш	Х
Қ	Ф		Ө	Ы	Ң

1-сурет. «Қос квадрат» шифры үшін алфавит символдары кездейсоқ орналасқан екі кесте

Шығарылуы.

Хабарды екі әріптен топтастырамыз. Бірінші топ – ТО. Осы ТО мәтінінің биграммасын шифрлаймыз. Т әрібі сол жақ кестенің 2-бағанында және 2-жолында орналасқан. О әрібі оң жақ кестенің 6-бағанында және 3-жолында орналасқан. Бұл, тіктөртбұрыш 2-ші және 3-ші жолдарымен, сондай-ақ сол жақ кестенің 2-ші және оң жақ кестенің 6-шы бағандарымен құрылғанын білдіреді. Демек, шифрмәтін биграммасына оң жақ кестенің 6-бағанында және 2-жолындағы Н әрібі мен сол жақ кестенің 2-бағанында және 3-жолындағы М әріпі енеді, яғни шифрмәтіннің НМ биграммасын аламыз, т.с.с..

Хабар	ТО	МИ	РИ	С_	АС	ТА	НА	ДА
Шифрмәтін	НМ	З?	БҰ	РЪ	СА	ЖД	Ч,	АД

Жауабы.

НМЗ?БҰРЪСАЖДЧ,АД

5-тапсырма.

Таңдалынған $k=3$ санымен берілген

а ә б в г ғ д е ё ж з и й к қ л м н ң о ө п р с т у ұ
хабарының «томирис» кілттік сөзімен берілген Цезарь шифрының көмегімен бастапқы хабардың шифрмәтінін алыңыз.

Шығарылуы.

Бастапқы мәтін: а ә б в г ғ д е ё ж з и й к қ л м н ң о ө п р с т у ұ
Шифрланған мәтін: ю я т о м и р с а ә б в г ғ д е ё ж з й к қ л н ң ө п

Яғни $k=3$ санына сәйкес шифрмәтінде бастапқы хабардың үшінші әрібінен бастап кілттік сөзбен алмастырамыз. Кілттік сөздегі қайталанатын әріптерді алып тастаймыз.

Жауабы.

ю я т о м и р с а ә б в г ғ д е ё ж з й к қ л н ң ө п

6-тапсырма.

Гронсфельд шифрын пайдаланып берілген АҚПАРАТТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ хабарын 1963 кілтіне (сандық) сәйкес шифрлаңыз.

Шығарылуы.

Хабар	А	Қ	П	А	Р	А	Т	Т	Ы	Қ	Т	Е	Х	Н	О	Л	О	Г	И	Я
Кілт	1	9	6	3	1	9	6	3	1	9	6	3	1	9	6	3	1	9	6	3
Шифрмәтін	Ә	С	Ү	В	С	Ж	Һ	Ү	І	С	Һ	З	Һ	Ү	У	Ң	Ө	К	Н	Б

Хабардың сәйкес әріпін шифрлау үшін кілттің сәйкес цифрын пайдалана отырып, реті бойынша берілген әріптен кейінгі сәйкес цифрдағы әріпті аламыз. Яғни хабардың бірінші А әріпін шифрлау үшін кілттің

бірінші цифры 1-ді пайдалана отырып, реті бойынша А әріпінен кейінгі екінші әріпті аламыз, ол – Ә әріпі, шифрмәтіннің бірінші әріпі, т.т..

Жауабы.

ӘСҮВСЖҺҮІСҺЗҺҰУҢӨКНБ

7-тапсырма.

Вижинер кестесінің көмегімен НҰРБОЛ кілттік сөзін пайдаланып бастапқы ТОМИРИС КЕШЕ КЕЛДІ мәтінін шифрлау керек.

Шығарылуы.

Бастапқы мәтінді жолға жазамыз, оның астына кілттік сөзді бастапқы мәтіннің әріптері аяқталғанға дейін қайталап жазамыз. Үшінші жолға алынған шифрмәтінді жазамыз.

ХАБАР	Т	О	М	И	Р	И	С		К	Е	Ш	Е		К	Е	Л	Д	І
Кілт	Н	Ұ	Р	Б	О	Л	Н		Ұ	Р	Б	О		Л	Н	Ұ	Р	Б
Шифрмәтін	Я	И	Ь	К	А	Ұ	Ю		Э	Х	Ъ	Ұ		Ф	Т	Я	Ф	Э

Шифрлау үрдісінде шифрмәтіннің кезекті әріпі шифрланатын әріппен анықталатын бағанмен және кілт мәтіні (әрібі) анықталатын жолдың қиылысында орналасады.

Жауабы.

ЯИЬКАҰЮ ЭХЪҰ ФТЯФЭ

Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары

1. Қандай квадраттарды сиқырлы квадраттар деп айтамыз.
2. Шифрлаудың қандай әдісі қос ауыстыру деп аталады.
3. Кардано шифрын сипаттаңыз.
4. Полибиандық квадратта шифрмәтін қалай толтырылады.
5. Трисемустың шифрлаушы кестелерінің көмегімен шифрмәтін қалай алынады?
6. Уинстон шифрының өзімізге таныс басқа шифрларға ұқсастығы мен айырмашылығы.
7. Цезарь шифры қалай жүзеге асырылады?
8. Альберти дискісі не үшін қажет?
9. Вижинер шифрлау жүйесі қалай жүзеге асырылады?
10. Гронсфельд шифры мен Цезарь шифрының арасындағы байланыс.

Оқу құралы 3639/ГФ4 тақырыбы бойынша «Ақпараттық және телекоммуникациялық технологиялар» бағытындағы қолданбалы ғылыми зерттеулерді орындау барысында грант қаржыландыруымен қолдау көрсетіледі.

ӘДЕБИЕТТЕР

1. Аладьев В.З., Хунт Ю.Я., Шишаков М.Л. Основы информатики, учебное пособие, 1995.-325с.
2. Андреева Е., Фалина И. Системы счисления и компьютерные арифметика.— М.: Лаборатория базовых знаний, 2001. – 245 с.
3. Бекаревич Ю., Пушкина Н. Самоучитель Microsoft Access 2013 Издательство: ВHV, 2014. -280 с.
4. Бөрібаев Б. Б., Махметова А. М. Алгоритмдеу және программалау тілдері : оқулық/ Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі. - Алматы: ЖШС РПБК "Дәуір", 2011. -327 б. : ил. -Библиогр.: 325 б.
5. Вирджиния Андерсен. Базы данных Microsoft Access. Проблемы и решения Издательство: ЭКОМ Год: 2001. – 276 с.
6. Вуль В.А. Электронные издания. Санкт-Петербург:БХВ-Петербург, 2003.-300 с.
7. Гашков С.Б. Системы счисления и их применение, Издательство Московского центра непрерывного математического образования, Москва, 2004. – 190 с.
8. Елочкин М. Е., Брановский Ю. С., Николаенко И. Д. Информационные технологии. Москва, издательство: Оникс, 2009. – 295 с.
9. Есипов А.С. Информатика и информационные технологии для учащихся школ и колледжей, Санкт-Петербург, «БХБ-Петербург», 2004.-197 с.
10. Қазақстан Республикасының Үкіметі жанындағы Мемлекеттік терминология комиссиясы бекіткен Қазақша-орысша сөздік. Информатика және Есептеуіш техника. Республикалық мемлекеттік «Рауан» баспасы, 1999.
11. Исаев Г.Н. Информационные технологии: учебное пособие. Омега-Л, 2012. -464 с.
12. Левковец Л.Б. Векторная графика. CorelDRAW X6: Учебное пособие. - СПб.: НИУ ИТМО, 2013. - 357 с.
13. Морозов А. В. Компьютерная графика, Учебное пособие - Санкт-Петербург, 2005.
14. Назаров С.В., Гудыно Л.П., Кириченко А.А., Исаев Д.В., Егоров В.С., Пятибратов А.П., Белоусова С.Н., Бессонова И.А., Гиляревский Р.С., Кишкович Ю.П., Кравченко Т.К., Куприянов Д.В., Меликян А.В., Кирсанов А.П. Основы информационных технологий. ИНТУИТ, 2012. – 596 с.
15. Н. Н. Гринченко, Е. В. Гусев, Н. П. Макаров Проектирование баз данных. СУБД Microsoft Access. Учебное пособие, Издательство: Горячая Линия – Телеком, 2004. -286 с.
16. Топорков С. Adobe Photoshop CS в примерах: БХВ-Петербург, 2005.
17. Скотт Келби. Adobe Photoshop CS6. Справочник по цифровой фотографии.: Вильямс, 2013. – 296 с.

М А З М Ұ Н Ы

<i>Алғы сөз</i>	3
I-тарау. САНАУ ЖҮЙЕЛЕРІ	4
Жалпы теориялық мәліметтер	
1.1. Санау жүйелері	5
1.2. Сандарды бір санау жүйесінен басқа санау жүйесіне ауыстыру	7
1.3. Санау жүйелеріне қолданылатын арифметика	10
Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары	12
Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі	19
Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары	36
II-тарау. БУЛЬДІК АЛГЕБРА	37
Жалпы теориялық мәліметтер	
2.1. Буль алгебрасының негізгі ұғымдары	37
2.2. Логикалық операциялар	38
2.3. Логика алгебрасының заңдары	42
2.4. Конъюнктивтік және дизъюнктивтік қалыпты тұлғалар	43
Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.....	48
Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі	62
Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары	73
III-тарау. АЛГОРИТМДЕР	74
Жалпы теориялық мәліметтер	
3.1. Алгоритм ұғымы, негізгі қасиеттері	74
3.2. Алгоритмдерді сипаттау тәсілдері	75
3.3. Алгоритмдік құрылымдар	76
Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.	80
Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі.....	87
Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары	90
IV-тарау. МӘЛІМЕТТЕР ҚОРИН БАСҚАРУ ЖҮЙЕЛЕРІ. MS ACCESS ПРОГРАММАСЫ	91
Жалпы теориялық мәліметтер	
4.1. Мәліметтер қорының негізгі ұғымдары	91

Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.....	92
Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі.....	95
Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары	104
V-тарау. КОМПЬЮТЕРЛІК ГРАФИКАҒА КІРІСПЕ	105
Жалпы теориялық мәліметтер	
5.1. Компьютерлік графиканың негізгі бағыттары ...	105
5.2. Компьютерлік графиканың негізгі түрлері	106
Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.	109
Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі	116
Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары	144
VI-тарау. WEB-ҚОСЫМШАЛАРЫН ҚҰРУ	145
ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ	
Жалпы теориялық мәліметтер	
6.1. Web қосымшаларының негізгі ұғымдары	145
6.2. HTML-құжатының жалпы құрылымы	147
6.3. HTML-құжатының нешізгі басқару элементтері, атрибуттары	150
6.4. HTML құжаттарының тегтері	152
Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.	154
Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі	160
Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары	176
VII-тарау. АҚПАРАТТЫ ШИФРЛАУ	177
Жалпы теориялық мәліметтер	
7.1. Ауыстырудың кестелік шифрлары	177
7.2. Алмастырудың кестелік шифрлары	179
7.3. Қарапайым алмастыру шифрлары	181
7.4. Күрделі алмастыру шифрлары.....	182
Студенттердің практикалық, зертханалық сабақтарда немесе өз бетімен орындауға арналған жеке тапсырмалары.	186
Берілген жеке тапсырмалардың орындалу үлгісі	194
Өзін өзі тексеруге арналған бақылау сұрақтары	197
Әдебиеттер	198

**Ф.Р. Гусманова, Б.А. Урмашев,
М.Ж. Сақыпбекова, А. Алтыбай**

Ақпараттық технологиялар негіздері

Оқу құралы

Басуға 05.05.2015 ж. қол қойылды. Пішімі 60x90^{1/6}.
Офсеттік басылыс. Қаріп түрі «Times». Көлемі 12,5 б.т.
Таралымы 500 дана. Тапсырыс № 1077.

Тапсырыс берушінің дайын файлдарынан басылып шықты.

ЖШС «Нұр принт 75»
Алматы қаласы, Л. Хамиди, 4а.