

**O'ZBEKSTAN RESPUBLIKASI BAYLANIS,
INFORMATSIYALASTIRIW HA'M TELEKOMMUNIKATSIYA
TEXNOLOGIYALARI MA'MLEKETLIK
KOMITETI**

**TASHKENT INFORMATSIYALIQ TEXNOLOGIYALARI
UNIVERSITETI NO'KIS FILIALI**

KOMP`YUTER INJINIRING FAKUL`TETI

“INFORMATSIYALIQ TA'LIM TEXNOLOGIYALARI” KAFEDRASI

«Kasiplik ta'lim» qa'nigeliginin' 4- kurs studenti

ABDREYMOVA DILFUZA MURATBAEVNANIN'

**«Akademik litsey oqiwhilarina matematikaliq modellestiriwdi
a'meliy ma'selelerdi sheshiwge qollaniwdi u'yretiwh»
temasindag'i**

PITKERIW QA'NIGELIK JUMISI

Kafedra baslig'i:

f.-m.i.k. Sh. Allamuratov

Ilimiy basshi:

Berdaq atındag'ı QMU
nin' fizika-matematika fakulteti
«A'meliy matematika ha'm
informatika» kafedrası dots.
SH.Eshmuratov.,
ass. M.SHamuratova

Pitkeriw qa'nigelik jumisi kafedradan da'slepki qorg'awdan o'tti
___ sonli bayannamasi «_____» _____ 2014 jil

No'kis-2014

**O'ZBEKSTAN RESPUBLIKASI BAYLANIS,
INFORMATSIYALASTIRIW HA'M TELEKOMMUNIKATSIYA
TEXNOLOGIYALARI MA'MLEKETLIK
KOMITETI**

**TASHKENT INFORMATSIYALIY TEXNOLOGIYALARI
UNIVERSITETI NO'KIS FILIALI**

KOMP`YUTER INJINIRING FAKUL`TETI

**“INFORMATSIYALIY TA'LIM TEXNOLOGIYALARI”
KAFEDRASI**

TACDIQLAYMAN

Kafedra mudiri _____

«_____» _____ 2014 .y.

Abdreymova Dilfuza Muratbaevnanin'
«Akademik litsey oqiwhilarina matematikaliy modellestiriwdi
a'meliy ma'selelerdi sheshiwge qollaniwdi u'yretiwh»
temasindagi' pitkeriw qa'nigelik jumisina

TAPSIRMA

Pitkeriw qa'nigelik jumisinin' temasi' TITU NF-nin' «_____» _____ 2014j
buyrig'i menen tastiyqlandi.

Jumisti tapsiriw mu'ddeti: «_____» _____ 2014-jil.

Berilgen jumisqa tiyisli mag'liwmatlar: diplom praktikasi materiallari', tema
materiallari', ilimiy a'debiyatlar ha'm Internet materiallari'.

Pitkeriw qa'nigelik jumistin' mazmuni':

Kirisiw.

§1. Modellestiriw teoriyasının' tiykarg'ı tu'sinikleri

§2. Matematikaliq modeller ha'm olardin' qa'siyetleri

§3. Matematikaliq modellestiriw usılının' mazmuni

§4. Matematikaliq modellestiriwdi a'meliy ma'selelerdi sheshiwge qollanıw

§5. Matematikaliq modellestiriwdin' didaktikalıq wazıypaları

Juwmaqlaw

Paydalanılǵ'an a'debiyatlar

Tapsirma berilgen sa'ne

«_____» _____ 2014-jil.

Ilimiy basshi _____

Tapsirmani aldi _____

Pitkeriw qa'nigelik jumisi paraqraflar boyinsha ma'sla'ha'tshiler.

Paraqraflar	Ma'sla'ha'tshi	Imza, sa'ne	
		Tapsirmani berdi	Tapsirmani qabilladi
1	Shamuratova M.J		
2	Shamuratova M.J		
3	Shamuratova M.J		
4	Shamuratova M.J		
5	Shamuratova M.J		

Jumisti orinlaw rejesi:

№	Paraqraflardin' ati	Orinlaw mu'ddeti	Ilimiy basshi (ma'sla'ha'tshi imzasi')
1.	Modellestiriw teoriyasının' tiykarg'ı tu'sinikleri, Matematikalıq modeller ha'm olardin' qa'siyetleri	10.02.2014	
2.	Matematikalıq modellestiriw usılının' mazmunı	3.03.2014	
3.	Matematikalıq modellestiriwdi a'meliy ma'selelerdi sheshiwge qollanıw	10.04.2014	
4.	Matematikalıq modellestiriwdin' didaktikalıq wazıypaları	2.05.2014	
5.	Titul beti , mazmunı, a'debiyatlar dizimi, annotatsiya	26.05.2014	
	POWER POINT programmasında dokladtin' slaydin jaratiw	10.06.2014	

Pitkeriwshi _____

«____»_____2014 -jil.

Ilimiy basshi _____

«____»_____2014 -jil.

АННОТАЦИЯ

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрено решение методики прикладных задач математического моделирования для учеников академических лицеев на уроке информатики. Здесь построена математическая модель задачи сельского хозяйства и получена оптимальное решение данной задачи.

ANNOTATSIYA

Mazkur bitiruv malakaviy ishida Akademik litsey o'quvchilarining informatika fanida amaliy masalalarni matematik modellashtirish yordamida echish metodikasi qaralgan. Bunda qishloq-xojalik masalasining matematik modeli tuzilib va berilgan masalaning optimal echimi olingan.

SUMMARY

In the given final qualifying work is considered to sum up practical task using mathematical modul by the students of Academic lyceum at the lesson of informatics. There was made mathematical modul of agricultural problems and there was chosen optimal solution of given problem.

MAZMUNI

Kirisiw.....	6
§1. Modellestiriw teoriyasının’ tiykarg’ı tu’sinikleri.....	8
§2. Matematikalıq modeller ha’m olardın’ qa’siyetleri.....	16
§3. Matematikalıq modellestiriw usılının’ mazmunı.....	19
§4. Matematikalıq modellestiriwdi a’meliy ma’selelerdi sheshiwgeqollanıw	28
§5. Matematikalıq modellestiriwdin’ didaktikalıq wazıypaları.....	39
Juwmaqlaw.....	41
Paydalanılǵ’an a’debiyatlar.....	44
Texnika qa’wipsizligi qag’iydalari.....	45

KIRISIW

Kompyuter ha'm informatсияlıq-kommunikatsion texnologiyalar insannın jumıs islew xızmetinin ha'r qanday tarawlarında a'meliy miynetinin effektivliginin joqarılawında ku'shli qural bolıp esaplanadı. Ha'zirgi waqıtta kompyuterdin texnikalıq ha'm programmalıq quralı ken' paydalanılmaqta. Ken'eyttirilgen protsesslerdi ka'rxanalarda alıp barıw, zamanago'y informatсияlıq texnologiyalardı qa'nigelerden professional ma'selelerdi sheshiw ushın ha'r qıylı programmalıq ta'minlewlerden paydalanıwdı talap etedi. Iri islep shıg'arıw ma'selelerin matematikalıq modellestiriwsiz sheship bolmaydı.

U'yrenilip atırg'an ha'diyse, protsess yag'nıy obektti matematik an'latpalar ha'm formulalar ja'rdeminde su'wretlew protsessi matematik model dep ataladı. U'yrenilip atırg'an obektti modellestiriw obektti su'wretlewden baslanadı, yag'nıy og'an tuwrı keliwshi matematik modeldi du'ziwden ibarat. Bunın' ushın onın' a'hmiyetli ta'repleri ajıratıp alınadı ha'm matematikalıq baylanıslar ja'rdeminde jazıladı. Matematikalıq modeli du'zilgennen son' onı u'yreniw ushın matematikalıq usulardan paydalanıwımız mu'mkin.

Modellestiriw tiykarınan modelde u'yreniwge tosıq beriwshi original belgileri bar bolmag'an jag'daylarda, yag'nıy modeldin' qa'siyetlerin u'yreniw ha'm belgilew imkaniyatın beriwshi parametrleri bar bolg'anda maqsetke muwapıq boladı. Modellestiriw o'z-ara bir-birine baylanıslı bolg'an nızamlar, an'latpalar modellerdi jaratıw ha'm u'yreniw usılları, quralları jıynag'ınan ibarat. Bul nızamlar qag'ıydalar, usıllar, qurallar ha'm modeller modellestiriw teoriyasının' predmetin payda etedi.

Pitkeriw qa'nigelik jumısımnın' teması «Akademik litsey oqıwshılarına matematikalıq modellestiriwdi a'meliy ma'selelerdi sheshiwge qollanıwdı u'yretiw» dep ataladı. Pitkeriw qa'nigelik jumısın tiykarınan alg'anda kirisiw bo'limi, bes paragraf, juwmaqlaw ha'm paydalanılǵ'an a'debiyatlar diziminen ibarat. Olardıń qısqasha ma'nisine toqtap o'temiz.

Birinshi paragrafda model ha'm modellestiriw, matematikalıq modellestiriw ha'm onın' tu'rleri, Modellestiriwdin' maqseti ha'm model klassifikatsiyalari haqqında tu'sinikler keltirilgen.

Ekinshi paragrafda matematikalıq modeller ha'm olardin' qa'siyetleri haqqında toqtalip o'tilgen.

U'shinshi paragrafda matematikalıq modellestiriw usılının' mazmunı, da'slepki tu'sinikti payda etiw, a'meliy ma'selelerdi sheshiwde matematikalıq modellestiriwdin' differentsial ha'm integral esaplaw elementleri, geometriyalıq ma'selelerdi sheshiwde qollanıwdın' birqansha a'meliy ma'selelerdi sheshiw qarap o'tilgen.

Matematikalıq modellestiriwdi a'meliy ma'selelerdi sheshiwge qollanıw, awıl-xojalıg'ı ma'selelerin sheshiwdin' matematikalıq modelin du'ziw ha'm sonın' menen birge ma'selenin' programmasın du'ziw metodikası tórtinshi paragrafda ko'rip shıg'ılǵ'an.

Besinshi paragrafda Matematikalıq modellestiriwdin' didaktikalıq wazıypaları ha'm onın' funktsiyaları atap ko'rsetilgen.

Juwmaqlaw bo'liminde Pitkeriw qa'nigelik jumısında alıng'an na'tiyjeler ha'm olardin' a'hmiyeti haqqında so'z etiledi.

§1. MODELLESTIRIW TEORIYASININ' TIYKARG'I TU'SINIKLARI

1.1. Model ha'm modellestiriw haqqında tu'sinik

Model (lotın tilinde modulus-bizin' tilimizde «o'lshew», «usıl», «qandayda bir na'rsenin' uqsaslıg'ı» ma'nilerin bildiredi) ayırım obekt yag'nıy obektler sistemasının' obrazı yamasa u'lgisi bolıp tabıladı. Mısalı, jerdin' modeli globus, aspan ha'm ondag'ı juldızlardın' modeli planetariy ekranı. Du'zilgen model u'yrenilip atırg'an qubılıs ha'm protsesslerdi ilajı barınsha tolıq sa'wlelendiriwi tiyis.

“Model” termini insan o'mirinin' ha'r qıylı protsessinde ken' qollanıladı ha'm ma'nisler ko'pligine iye boladı. Model u'yrenilip atırg'an yag'nıy jaratılıp atırg'an obektin' du'zilisi ha'm wazıypaların xarakterleydi. Modeldin' juwıqlıq xakteri ha'r tu'rli ko'riniste su'wretleniwi mu'mkin. Ma'selen, ta'jiriye o'tkeriw barısında paydalanılatug'ın a'spablardın' anıqlıg'ı onnan alınatug'ın na'tiyjenin' anıqlıg'ına ta'sir etedi: samoletlardın' ushıwının' hawa-rayının' jag'dayı esapqa alınbay du'zilgen jazg'ı kestesi aeroflottın' jumısının' juwıq modelin an'latadı h.t.b.

Modellestiriw- biliw obektlerin (fizikalıq qubılıs ha'm protsessler) olardın' modelleri ja'rdeminde izertlew, bolg'an na'rse ha'm qubılıslardın' modellerin jasaw ha'm u'yretiwden ibarat bolıp tabıladı.

Modellestiriw usılınan ha'zirgi zaman iliminde ken' paydalanılmaqta. Ol ilimiy-izertlew protsessin jen'illestiredi, bazı bir jag'daylarda obektlerdi u'yreniwdin' birden-bir quralına aylanıp qaldı.

Modellestiriw – bul bazı bir obekt (originaldı) basqası menen (model) almastırıw ha'm original model qa'siyetlerin izertlew jolı menen u'yreniwden ibarat. Almastırıwdan tiykarg'ı maqset original qa'siyetlerdi u'yreniwdi, anıqlawdı tezlestiriw, a'piwayılastırıw, bahasın kemeyttiriw imkaniyatın beredi. Modellestiriw usılları ha'zirgi waqıtta ilimiy izleniwlerde ken' paydalanılmaqta. Ol ilimiy-izertlew protsessin jetilistiredi, bazı bir jag'daylarda quramalı obektlerdi u'yreniwdin' birden-bir quralına aylanıp qaldı. Modellestiriw, a'sirese abstrakt

obektlardi, alis aralıqlarda jaylasqan obektlardi, ko'lemi ju'da' kishkene bolg'an obektlardi u'yreniwde u'lken a'hmiyetke iye.

Matematikalıq modellestiriw anıq ilimlerdegi ha'r tu'rli a'meliy ma'selelerdi sheshiwde tabıslı qollanılıp kelmekte. Matematikalıq modellestiriw metodu ma'seleni xarakterleytug'in ol yaki bul shamalardı mug'dar jag'ınan an'latıw, son'ınan baylanıslardı u'yreniw imkaniyatın beredi. Matematikalıq model dep u'yrenilip atırg'an obektti matematikalıq formula yag'nıy algoritm ko'rinishinde an'latılğ'an xarakteristikalar arasındag'ı funktsionallıq baylanısqa aytıladı.

Model ha'm modellestiriw tu'sinigi ilimiy izertlew, ta'lim beriwde, proektlestiriw jumıslarında ha'm de texnikalıq islep shıg'arıwda ken' qollanılmaqta. Modeldi du'ziw ha'm qollanıw protsessi modellestiriw dep ataladı. Kompyuter oylap tabılğ'annan keyin matematikalıq modellestiriwdin' a'hmiyeti keskin arta basladı. Quramalı texnikalıq, ekonomikalıq ha'm sotsiallıq sistemalardı jaratıw, keyin olardı kompyuterler ja'rdeminde engiziwdin' haqıyqıy imkaniyatı payda boldı. Bu'gingi ku'nde obekt yag'nıy haqıyqıy sistema u'stinde emes al onı almastırıwshı matematikalıq model u'stinde ta'jiriybe o'tkerile basladı.

1.2. Matematikalıq modellestiriw ha'm onın' tu'rleri

Matematikalıq modellestiriw anıq pa'nlerde ha'r tu'rli a'meliy ma'selelerdi sheshiwde tabıslı qollanılıp kelmekte. Matematikalıq modellestiriw usılı ma'seleni su'wretleytug'in anaw yamasa minaw shamalardı mug'darı jag'ınan an'latıw, keyin ala olardıń baylanıslılığ'ın u'yreniw mu'mkinshiligin beredi. Bul sıllardıń tiykarında matematikalıq model tu'sinigi jatadı.

Matematikalıq model dep, u'yrenilip atırg'an obekttin' matematikalıq formula yamasa algoritm ko'rinishinde an'latılğ'an xarakteristikaları arasındag'ı funktsional baylanısqa aytıladı.

Kompyuter oylap tabılğ'annan son' matematikalıq modellestiriwdin' a'hmiyeti keskin arttı. Quramalı texnika siyasiy ha'm ekonomikalıq sistemalardı jaratıw, keyin ala olardı kompyuterler ja'rdeminde u'yreniw ha'm izertlew mu'mkinshiligi payda boldı.

Kosmoslıq kemelerdin' qozg'alıs traektoriyası (sızıǵ'ı), quramalı injenerlik qurılıslardı jasaw, transport magistralların jobalastırıw, ekonomikanı rawajlandırıw ha'm tag'ı basqalar menen baylanıslı bolg'an u'lken esaplawlardın' kompyuterde orınlanıwı matematikalıq modellestiriw usılının' na'tiyjeliligin tastıyqlaydı.

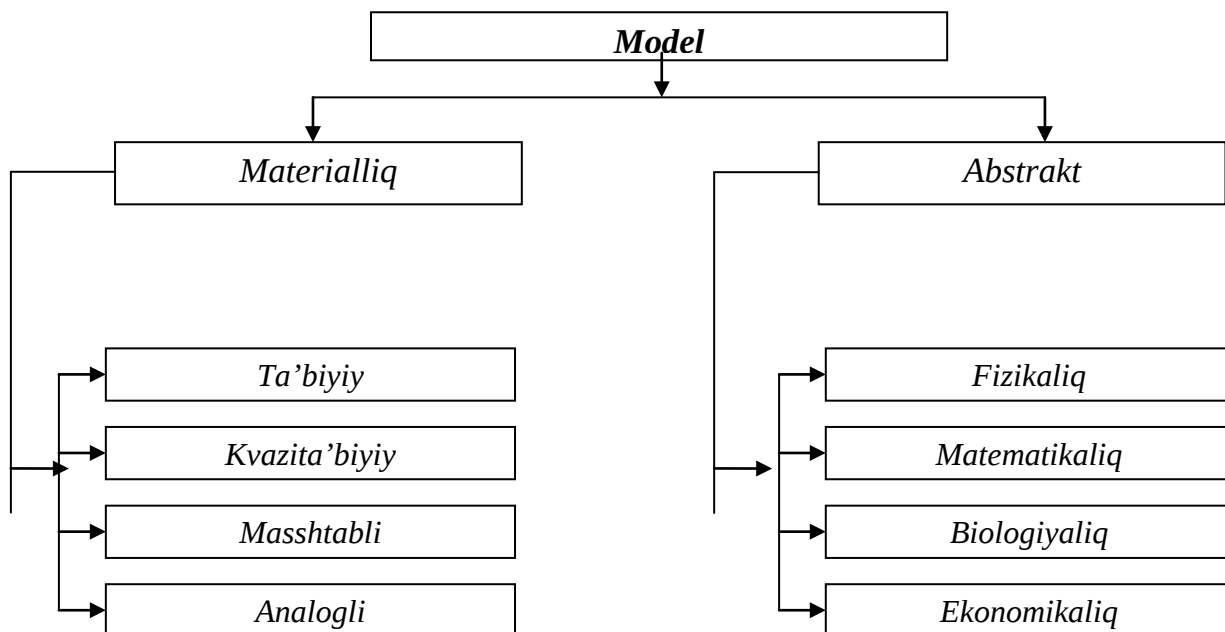
Matematikalıq modellestiriwde u'yrenilip atırg'an fizikalıq protsesslerdin' matematikalıq an'latpaları beriledi. Matematikalıq model du'nyanın' ma'lim bolg'an qubılısları klasının' matematikalıq belgiler menen an'latılǵ'an juwıq an'latpası bolıp tabıladı. Matematikalıq modeldi talıqlaw, u'yrenilip atırg'an ha'diysenin' ishki qa'siyetlerin anıqlawǵ'a mu'mkinshilik beredi.

Modellerdin' tu'rleri.

Bizge belgili, obekt, ha'diye yag'nıy protsesslerdi ma'lim bir klasslarg'a ajratpaqshı bolsaq, onda biz bazı bir na'rsege tiykarlanıwımız kerek boladı, yag'nıy nege tiykarlanıp klasslarg'a ajratıladı degen sorawǵ'a juwap beriwimiz lazım. Sebebi, berilgen obektler ko'pligin bir-birinen parıqlı bolg'an ha'r tu'rli klasslarg'a ajratıw mu'mkin. Ma'selen, avtomobillerdi alıp qaraytug'ın bolsaq, olardı markalarına qarap, wazıypalarına, ren'ine, shıǵ'arılǵ'an sa'nesine qarap h.t.b jollarına qarap ajratıw mu'mkin.

Modellerdi eki tu'rge ajratıw mu'mkin:

1. Materiallıq;
2. Abstrakt (matematikalıq).



1-su'wret. Modellerdin' tu'rleri

Materialliq model dep a'dette sonday bir sistemag'a aytiladı, eger berilgen sistema original obektge ekvivalent yag'nıy uqsas, onın' islew protsessi original obekttikindey bolsa.

Materialliq modellerdin' to'mendegi ko'rinsilerin qarap o'temiz: ta'biyiy, kvazita'biyiy, masshtabli ha'm analogli.

Ta'biyiy modeller — bul real u'yrenilip atırg'an sistemalar. Bunday modellerdi maketler yag'nıy ta'jiriybeli u'lgiler dep atalaydı. Ta'biyiyi modeller original sistemag'a iye bolg'anı ushın modellerdi u'yreniw na'tiyjesinde alıng'an mag'lıwmatlar anıqlıg'ı ha'm isenimliliği ju'da' joqarı boladı.

Kvazitabiyyi modeller o'z ishine ta'biyiyi ha'm matematikalıq modellerdi qamrap aladı. Bunday ko'rinsindegi modeller matematikalıq modeller qanıqarlı na'tiyje bermegende (ma'selen, insan-operator modeli) yag'nıy sistema elementleri arasındag'ı baylanıslılıq tolıq anıqlanbag'anda, modeldi jaratıwda qıyınshılıq yaki u'lken sarp-qa'rejetlerge alıp keletug'ın jag'daylarda qollanıladı.

Masshtabli model — bul original obekt sıyaqlı bolıp, onnan tek g'ana masshtabı boyınsha parıq qıladı. Masshtabli modellestiriwdin' metodologik tiykarın uqsaslıq teoriyası payda etedi. Bunnan kelip shıg'adı, berilgen ko'rinistegi modellestiriw a'melge asırılğ'anda original obekt penen model arasındag'ı

geometriyalıq uqsaslıq ha'mde parametrlar arasındag'ı sa'ykeslikler (aralıqlar) saqlanıw qalınıwı lazım.

Analoglı model – dep sonday sistemag'a aytamız, bunday sistemalar ta'biyyi originaldan parıq qıladı, biraq olardıń islew protsessleri uqsas bolıp, olardı klassifikatsiyalawshı nızamlar(ma'selen, matematikalıq nızamlıqlar) birdey boladı yag'nıy uqsas (jaqın) boladı. Analoglı modellestiriwdin' tiykarın ha'r tu'rli obektlerdi matematikalıq klassifikatsiyaların u'stpe-u'st tu'siwi payda etedi.

Analoglı modeller sıpatında mexanikalıq, gidravlik, pnevmatik sistemalardan paydalanıladı, lekin en' ko'p izertlenip kiyatırǵan elektr ha'm elektron analoglı modellerdi aytıp o'tiw mu'mkin.

Abstrakt tu'rdegi modellerge to'mendegilerdi kiritiw mu'mkin: matematikalıq logikalıq ha'm fizikalıq modeller olar qatarına kishireytilgen maketler ha'r qıylı a'spab qurılmalar, himyalıq formulalar, sxemalar, ha'r qıylı sıızılmalar, kartalar, diagrammalar ha'm basqalar. Uıwma modellerdi olardı tan'law qurallarına qaray to'mendegi toparlarg'a ayırıw mu'mkin:

Fizikalıq model- tekserilip atırǵan protsesstin' ta'biyatı ha'm geometriyalıq du'zilisi tu'p nusqadag'ıday, biraq onnan mug'dar (o'lishemi, tezligi, ko'lemi) jag'ınan o'zgeshelenetug'ın modeller, ma'selen, samole, keme, avtomobil, poezd, GEs ha'm basqalardıń modelleri fizikalıq modellerge misal bola aladı.

Matematikalıq modeller- janlı sistemalardıń du'zilisi, o'z-ara baylanısı, wazıypasına baylanıslı nızamlıqlardıń matematikalıq ha'm logikalıq-matematikalıq xarakteristikasınan ibarat bolıp ta'jiriybe mag'lıwmatlarına qarata yaki logikalıq tiykarda du'ziledi son'ınan ta'jiriybe jolı menen tekserip ko'riledi. Biologiyalıq qubılıslardıń matematikalıq modellerin kompyuterlerde esaplaw ko'binese tekserilipatırǵan biologiyalıq o'zgeriw qa'siyetlerin aldın-ala anıqlawg'a mu'mkinshilik beredi. Ta'jiriybe jolı menen bunday protsessti ju'rgiziwdin' bir qansha qıyın bolatug'ının aytıp o'tiw orınlı. Matematikalıq ha'm matematikalıq-logikalıq modeldin' jaratılıwı, jetilistiriliwi ha'm olardan paydalanıw matematikalıq ha'm teoriyalıq biologıyanın' rawajlanıwına qolaylı sha'rayat du'zip beredi.

Biologiyalıq model- adam ha'm haywanlarda ushırasatug'ın ma'lim bir jag'day yaki kesellikti laboratoriyada da'slep haywanlarda sınap ko'riw mu'mkinshiligin beredi. Bunda usı jag'day yaki keselliktin' kelip shıg'ıw mexanizmi, o'tiwi na'tiyjesi h.t. basqalar ta'jiriybede u'yreniledi.

Fizikalıq-ximyalıq modeller- biologiyalıq du'zilis, funktsiya yaki protsesslerdi fizikalıq yamasa ximyalıq qurallar menen qaytadan payda etiw bolıp tabıladı.

Ekonomikalıq modeller- ekonomikalıq sistemalardıń ha'r tu'rli bag'darın u'yreniw ushın ha'r qıylı modellerden paydalanıladı. Ekonomikalıq rawajlanıwdıń ulıwmalıq nızamlıqları xalıq xojalıg'ının' modelleri ja'rdeminde tekseriledi. Ha'r tu'rli quramalı ko'rsetkishler, sonın' ishinde milliy da'ramat, jumıs penen ba'nt bolıw, tutınıw, amanat bankler, investitsiya ko'rsetkishlerinin' dinamikası ha'm salıstırmalılıg'ın tastıyqlawdı aldın-ala boljaw ushın u'lken ekonomikalıq modeller qollanıladı.

Model ko'rınisin tan'lawdı u'yrenilip atırg'an sistema qa'siyetleri, modellestiriw maqsetine baylanıslı boladı, sebebi modellerdi u'yreniwden maqset olardı u'yreniw na'tiyjesinde ma'lim bir sorawlarg'a juwap beriwden ibarat.

Sistema jag'dayı ha'm islewi abstrakt tilde, matematikalıq an'latpa ha'm matematikalıq nızamlar tiykarındag'ı xarakterge iye bolg'an modelge matematikalıq model dep ataladı. Bunday modellerdi du'ziw ushın qa'legen matematikalıq qurallardan paydalanıw mu'mkin, ma'selen, algebralıq, differentsialıq ha'm integral ten'lemelerden, ha'm algoritmler teoriyalarından h.t.b.

Ulıwma alg'anda, ha'zirgi ku'nde matematika obekt (ha'diyse, protsess, bazı bir waqıyalar) modellerdi jaratıw ha'm olardı u'yreniw ushın jaratılğ'an desek qa'te bolmaydı.

1.3. Model klassifikatsiyalari

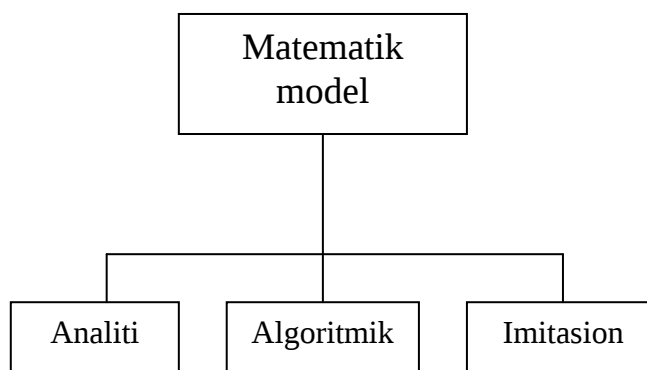
Ulıwma alg'anda barlıq modeller qollanıw protsessinen g'a'rezsiz bolıp olar u'sh tipke bo'linedi: biliw, pragmatik va instrumentallıq.

Biliw modeli- bul eski ha'm jan'a bilimlerdi birlestiriwshi qural ha'm bilimlerdi an'latıwdı sho'lkemlestiriwshi forma.

Pragmatik model- sistemani basqarıw ushın a'meliy jumislardı sho'lkemlestiriwshi qural. Ayrım pragmatik modellerde a'meliy modeller qag'ıydası sıyaqlı haqıyqılıqqa alıp klinedi.

Instrumental model- bul biliw modeli ha'm pragmatik paydalanıwdı u'yretiwshi qural. Qalg'an basqa modellerdin' klassifikatsiyaları obekt-originalına baylanışlı du'ziledi.

Obekt qa'siyetlerin an'latıw usılı klassifikatsiyası boyınsha modeller analitikalıq, sanlı, algoritmlık ha'm imitatsiyalıq bolıp bo'linedi [4].



2-su'wret. Obekt qa'siyetlerin an'latıw usılı boyınsha matematikalıq model klassifikatsiyasının' sxeması.

Analitikalıq. Matematikalıq model anıq matematikalıq an'latpalardı o'zinde an'latadı ha'm qa'legen baslang'ışh shartlerde birden-bir sheshimge iye boladı. Ma'selen, kvadrat ten'lemelerdin' bir yaki bir neshe sheshimleri analitikalıq model boladı.

Sonlı model boladı, egerde ol konkret boslang'ışh sha'rtlerde sheshimge iye bolsa (differentsial, integral ten'lemeler).

Algoritmlık model boladı egerde ol bazı bir algoritmda yag'nıy kompleks algoritmlerde anıqlang'an bolsa.

Imitatsiyalıq model boladı egerde ol modeldin' barlıq parametrlerin biraz o'zgarttırıw jolı menen obektin' qa'siyeti ha'm mu'mkin bolg'an rawajlanıw jolların u'yreniw yag'nıy sınaw ushın mo'lsheirlengen bolsa. Ma'selen eki tu'rdegi tovar islep shıg'arıwshı ekonomikalıq sistema modeli. Bunday modeldi islep shıg'arıp atırğ'an tovarlardın' ko'leminin' ulıwma narqın o'zgarttırıw ha'm anıqlaw maqsetinde imitatsiyalıq sıpatında qollanıw mu'mkin.

Ulıwma alg'anda, berilgen algoritm ha'm qag'ıydalar matematikalıq usıllardı qollanıw imkaniyatın bermeydi, biraq sistema islewin imitatsiya qıladı ha'm bizge kerekli bolg'an sistema xarakteristikaların a'melge asıradı.

Imitatsiyalıq modeller, analitikalıq ha'm sanlı modellerge qarag'anda, bir qansha ken' bolg'an obektler klassı ha'm protsessler ushın jaratılıwı mu'mkin. Sebebi, imitatsiyalıq modellerdi a'melge asırıw ushın esaplaw sistemalarınan paydalanıladı, bunda imitatsiyalıq modeldi klassifikatsiyalaw ushın, ko'binese, universal yag'nıy arnawlı algoritmlık tiller xızmet etedi.

Ha'diyselerdi ha'm waqıyalardı matematikalıq model ja'rdeminde u'yreniw to'rt basqışta a'melge asırıladı

B i r i n s h i b a s q ı s h t a- obektin' tiykarg'ı qa'siyetlerin baylanıstırıwshı nızamlıqlar anıqlanadı.

E k i n s h i b a s q ı s h t a- qoyılğ'an ma'selelerdi sheshiwden ibarat.

U' s h i n s h i b a s q ı s h t a- du'zilgen modeldin' a'meldegi o'lsheirlerin qanaatlandırılıwı anıqlanadı, basqasha aytqanda, baqlawlar na'tiyjesi modeldin' teoriyalıq na'tiyjeleri menen berilgen da'llik shegarasında sa'ykes keliwi ma'selesini anıqlanadı.

T o' r t i n s h i b a s q ı s h t a- u'yrenilip atırğ'an ha'diyseler haqqındag'ı bilimlardin' na'tiyjelerine baylanıslı modeldin' gezektegi talıqlanıwı a'melge asırıladı, jetilistiriledi ha'm anıqlastırıladı.

Solay etip, matematikalıq modellestiriw usılının' tiykarg'ı mazmunın obektte da'slepki u'yreniw tiykarında modeldi ta'jiriybe jolı menen yamasa teoriyalıq talıqlaw na'tiyjeleri boyınsha obekt haqqındag'ı bilimler menen salıstırıw, modeldi du'zetiw (jetilistiriw) quraydı.

§2. MATEMATIKALIQ MODELLER HA'M OLARDIN' QA'SIYETLERI

Qandayda turmıs ma'selesin sheshiwden aldın adam o'zindegi bar mag'lıwmatlardı o'lsheuge, olardan en' a'hmiyetlisin saylap alıwg'a tırısadı ha'm keyin neden baslaw ha'm qanday na'tiyjege erisiwi ushın ma'seleni sheshiwge kirisedi. Ayrım waqıtları bul protsesske “ma'seleni ayqınlastırıw” delinedi, al tiykarında bul berilgen turmıs ma'selesin onın' modeli menen almasırdı an'latadı. Eger payda bolg'an ma'sele bir adamnın' yamasa adamlar toparının' qanday da bir ja'miyettin' o'mirinin' a'hmiyetli momentlerine baylanıslı ma'sele qaralıp atırg'an bolsa, onda bunday ma'selelerde informatsiyalıq aspektlerdin' ha'r qıylı qıyınshılıqları sonshellı ko'p boladı. Na'tiyjede u'yrenilip atırg'an protsess yamasa obekt haqqında informatsiyanın' ko'pliginen en' a'hmiyetlisin saylap alıw qıyın boladı. Bunday jag'daylarda berilgen mag'lıwmatlardı belgilew, na'tiyje sıpatında ne xızmet etetug'ınlg'ın ha'm berilgen mag'lıwmatlar menen na'tiyje arasındag'ı baylanıs qanday ekenligin anıqlaw ushın a'piwaylastırıwshı uyg'arıwlardı a'melge asırıwımız kerek. Bulardın' barlıg'ı uyg'arıwlar, berilgen mag'lıwmatlar, na'tiyjeler, olar arasındag'ı baylanıslar ma'selenin' modeli delinedi [6].

A'meliy ma'selelerdin' matematikalıq modelin jasaw ma'seleni sheshiwde en' qıyın ha'm juwapkershilikli is bolıp, ol matematikalıq ha'm arnawlı bilimlerdi biriktiriwdi talap etedi. O'ytkeni a'meliy matematikada qaralatug'ın u'lken ma'selelerdin' matematikalıq modellerin jasaw ushın, a'dette matematikler ha'm u'yrenetug'ın obektke derek bolg'an ilim tarawınan qa'nigeler birge jumıs isleydi. Bul jumıstın' tabıslı tamamlanıwı ushın matematiklerdin' obekt haqqında arnawlı bilimlerge iye bolıwı, al olardın' sheriklerinin' belgili da'rejede matematikalıq bilimlerge, o'zinin' ilim tarawında izertlewdir matematikalıq usılların qollanıw ta'jiriybesine iye bolıwı kerek boladı. Ko'pshilik jag'daylarda model durıs saylap alınsa yamasa jasalsa, onda ma'selenin' yarımınan ko'biregi sheshildi dep esaplanadı [7].

Biraqta bul jerde minalardı esapqa alıw kerek. Matematikalıq model hesh waqıtta qaralıp atırǵ'an obektke da'ı sa'ykes kelmeydi, onın' barlıq qa'siyetlerin ha'm o'zgesheliklerin tolıq bermeydi. A'piwaylastırıwǵ'a tiykarlang'an matematikalıq model obektin' juwıq tu'rde su'wretlenip jazılıwı boladı. Sonlıqtan matematikalıq modeldi talıqlawdan alıng'an na'tiyjeler barlıq waqıtta bul obekt ushın juwıq xarakterge iye boladı. Olardıń da'lligi model ha'm obektin' sa'ykeslik da'rejesi menen anıqlanadı. [7].

Eger qoyılǵ'an model turmıs ma'selelerin sheshiwde qanaatlandırarlı na'tiyjelerdi berse onda model qaralıp atırǵ'an obektke (protsess yamasa qubılısqa) adekvat delinedi.

A'dette model qandayda bir anıq ma'seleni sheshiwdin' a'hmiyetli basqıshı sıpatında payda boladı. Biraq keyin ala model ma'seleden ayrıla baslap o'z-aldına bolıwı mu'mkin. Bug'an mısıl sıpatında turaqlı tezlik penen ha'reketleniw ko'rinishin alıwımızǵ'a boladı, bul adam iskerliginde tez-tez ushırasıp turatug'ın edi. Na'tiyjede ma'seleden ayrılıp shıǵ'ıp, fizikalıq bilimnin' "ten' o'lsheмли tuwrı sıızqlı qozǵ'alıs" dep atalıwshı quramı bolıp qaladı. Endi ten' o'lsheмли qozǵ'alısqa baylanıslı bolǵ'an qandayda ma'seleni sheshiw za'ru'rliǵı payda bolǵ'anda bul protsesstin' tayar modeli paydalanıladı. Ayrım bir ma'selelerde na'tiyje sıpatında bul waqıt, ekinshisinde-o'tilgen jol, u'shinshisinde-tezlik bolıwı mu'mkin. Protsesstin' modelinin' qalg'an parametrleri da'slepki ha'm berilgen mag'lıwmatlar boladı.

Matematikalıq model jasalg'annan son' sa'ykes matematikalıq ma'seleni sheshiwdin' algoritmin du'ziw ha'm onı kompyuterlerde iske asırıw haqqında ma'sele kelip shıǵ'adı. EEM payda bolmastan aldın matematikalıq modellestiriw qubılıstın' analitikalıq teoriyasın qurıwǵ'a alıp keletug'ın edi ha'm barlıq waqıtta da qubılıstın' matematikalıq teoriyasın formulalar shıǵ'arıw mu'mkinshiligine shekem jetkeriw mu'mkin bola bermeydi. Ta'biyat matematikanın' analitikalıq usıllarının' mu'mkinshiliklerinen quramalıraq bolıp keledi. O'tken a'sirde matematikalıq izertlewlerdin' ku'shli matematikalıq usılı: quramalı sistemalardı elektron esaplaw mashinalarında modellestiriw menen tolıqtırıldı. Endi izertlewshi

o'zining' aldina buring'iday esaplaw formulani shig'ariv maqsetin qoymaydi. Al, ol qubilisti xarakterlewshi anaw yamasa minaw parametrlarin esaplawg'a tirisadi. Usunday jol menen termoyaderlik reaksiyalarg'a, kritikalik jag'daylarda samoletlardi basqarivg'a, ekologiyalik sistemag'a ha'r qiyli faktorlardin' ta'sir etiwine, epidemiyanin' tarqalivina ha'm basqa ma'selelerge baylanisli quramali sorawlar izertlenedi.

Ha'zirgi waqitta matematikalik modellestiriwde protsesstin' fizikalik strukturası haqqında ju'da' az mag'lıwmat belgili bolg'an jag'daylar da ken' paydalaniladi. Bul jag'daylarda gipotetikalik model du'ziledi ha'm sonin' tiykarında baqlawg'a mu'mkin bolg'an na'tiyjeler shig'ariladi. Eger bunday modeller ta'jiriybe barısında haqlanbasa, onda olardin' ornına zatlardin' ta'biyatın elede anig'ıraq u'yreniwge ja'rdem beriwshi basqa modeller du'ziledi [7].

§3. MATEMATIKALIQ MODELLESTIRIW USILININ' MAZMUNI

A'meliy ma'seleler ja'rdeminde oqıwshılar matematika ha'm texnikanı qollanıw arqalı ha'zirgi zaman o'ndirisi ekonomikasın, o'ndiris texnologiyasın sho'lkemlestiriwdegi ayırım ma'selelerdin' sheshimin tabıwg'a erisedi. Biraq bul ma'seleler oqıw barısında matematikalıq faktler a'meliy mashqalalardı sheship beriwdi tolıq ashıp bermeydi. Bunday ma'selelerdi ko'rip shıg'ıw praktikada ushırasatug'ın ma'selelerdi sheshiwge bag'darlandı.

A'llette ha'r qıylı adamlar sırtqı du'nyanı ha'r qıylı talıqlaydı ha'm olar haqqında ha'r tu'rli bilimge iye boladı. Sonın' ushında haqıyqıy du'nya ha'm ondag'ı qubılıslardı an'lawda ha'r qıylı modellerden paydalanıladı. Modellestiriwdin' rasmiy mashqalaların u'yrenetug'ın ha'm izertleytug'ın tuta sbir teoriya bar (bunday teoriyalar joqarı oqıw orınlarında u'yreniledi).

Ha'zirgi ku'nde kompyuterde modellestiriw texnologiyası bar bolıp, onın' maqseti do'geregimizdi orap turg'an ta'biyat, onda ju'z beretug'ın qubılıs, waqıyalar ha'm ja'miyettegi o'zgerislerdi an'law, tu'sinip jetiw protsessin zamanago'y usıllar ja'rdeminde tezletiw esaplanadı.

Solay etip oqıtıw protsessinde oqıwshılardı a'meliy ma'selelerdi sheshiw matematika ja'rdeminde a'melge asırıladı. Usıg'an baylanıslı a'meliy ma'selelerdin' mazmunı olardı sheshiwge oqıwshılardı metodikalıq jaqtan tolıq ta'minlewdi talap etedi.

O'ndiriste ushırasatug'ın ma'selelerdin' sha'rtleri du'ziledi, bul ma'seleler matematikalıq emes, biraq olardıń ko'pshiligi matematika ja'rdeminde sheshiledi. Onı sheshiw ushın sha'rtleri anıq ko'rsetilip, sol arqalı ma'sele qoyıladı ha'm matematikalıq usıllar ja'rdeminde sheshiledi. O'ndiris protsessindegi bul mashqalalardıń sheshiliwi ushın og'an belgili bir mug'dar berilgen bolıp, sol protsesske tuwrıdan-tuwrı ta'sir etiwshi faktorlar boladı ha'm olarg'a mag'lıwmatlar kitabında (spravochniklerde) ko'rsetilgen normalardı qollanıw arqalı izlew jasaladı. Son'ınan bul mug'dar yamasa ko'lem mag'lıwmatlar kitabındag'ı normalar arqalı matematikalıq bilim ja'rdeminde matematikalıq usıllar

menen sheshiledi. Ko'pshilik o'ndirislik ma'selelerdi sheshiw litsey ha'm kolledj oqiwshıları mu'mkinshiligine kiretug'in matematikalıq bilimdi talap etedi.

Bazı bir ma'seleler matematikalıq bilim menen birge o'ndirislik bilimdi de talap etedi. Solay etip, ko'pshilik jag'daylarda arnawlı ha'm matematikaıq tayarlıg'ı kemis oqiwshılar bunday ma'selelerdi sheshe almaydı. Sonın' ushın olar jetkilikli mug'darda metodikalıq ko'rsetpeler menen ta'minleniwi kerek.

A'meliy ma'selelerdi sheshiw u'sh basqışlı sxemada matematikalıq jol menen to'mendegishe alıp barıladı.

1-Basqish: Formallastırıw basqışı. SHeshiletug'in a'meliy ma'selelerden onın' matematikalıq modelin du'ziwge o'tiw basqışı.

2-Basqish: Birinshi basqishta du'zilgen matematikalıq ma'seleni sheshiw.

3-Basqish: Tu'sinik beriw. Bul basqishta aling'an matematikalıq sheshim da'slepki a'meliy ma'sele tiline o'tkeriledi.

Matematikalıq modellerdin' a'piwayı tu'rleri menen oqiwshılar baslang'ısh klasslarda, al ten'leme du'ziw menen orta klasslarda tanısadı. Solay etip mektep kursın u'yrene otırıp oqiwshılar belgili mug'darda a'meliy ma'selelerdi sheshiwdin' ekinshi basqışı menen tanısadı. Birinshi basqishta za'ru'r bolsa, ten'leme yamasa ten'sizlikler du'zedi, ya matematikalıq mısallardın' ideallastırılğ'an konkret sha'rtleri sisteması du'ziledi.

A'meliy ma'selelerdi matematikalıq modellestiriwde ushırasatug'in qıyınshılıqlar matematikanı oqıtıw da'wirinde oqiwshının' na'zerinen shette qaladı.

Oqiwshılarg'a haqıyqıy du'nyanı ha'm onın' mazmunın tanıstırıw ushın, matematikalıq modellestiriw og'ada ken' qollanıladı. Sonın' ushın onın' basqishların oqiwshılardın' u'yrenip ha'm iyelep barıwı olardın' turaqlı tu'rdegi wazıypası bolıwı kerek. Matematikalıq modellestiriwdin' joqarıda aytlıg'anday u'sh basqışlı sxemada iske asırıladı. En' juwapkerlisi ha'm quramalı birinshi basqish bolıp, ol matematikalıq modeldi du'ziw bolıp esaplanadı. Bul qubılıstı, u'yrenilip atırğ'an protsesstı teren' analizlep, matematikalıq tilde ko'rsetip biliw arqalı, logikalıq jol menen a'melge asırıladı.

Birinshi basqishti iske asırıw u'lken uqıplılıqtı ha'm teren' bilimdi talap etedi. Sonın' menen birge en' a'hmiyetlisi, qubılıstı anıq ayıra biliw, modeldi du'ziw waqtında qa'telikke jol qoymaw bolıp esaplanadı.

Ekinshi basqishta en' a'hmiyetlisi, matematikalıq ma'seleni anıq sheshiw, du'zilgen modeldi analizlewde u'lken sheberlik ko'rsetiw, bir modelden ekinshisine o'tiwde anıq na'tiyjege ha'm ma'seleni optimal sheshiwge erisiw. Da'slepki berilgen mag'lıwmatlar boyınsha jiberilgen qa'teliklerdi anıqlawda san mag'lıwmatlarına sapalı analiz jasaw u'lken rol oynaydı.

U'shinshi basqish da'slepki ma'selege qarata alıng'an mag'lıwmatlardı durıs tu'siniw bolıp esaplanadı. Bul basqishtag'ı en' a'hmiyetlisi, ma'selenin' sheshimin durıs tekserip ko'riw, onın' durıslıg'ın da'lillew ha'm onın' durıslıg'ına konkret baha beriw. Biz matematikalıq modellestiriwdin' ha'r bir basqishtag'ı ayırım a'hmiyetli ma'selelerine toqtalıp o'ttik. Bul uqıplılıqtı oqıwshılarda qalplestiriw bir qansha qıyın bolg'anlıg'ı sebepli, onın' tiykarın u'yrenip shıg'ıw kerek.

3.1. Da'slepki tu'sinikti payda etiw

Akadkmiyalıq litseylerde a'meliy ma'selelerdi sheshiwde matematikalıq modellestiriw menen tanıstırğ'anda da'slep a'hmiyetli faktlerdi ha'm tastıyqlawlardı iyelewge bag'dar beriw kerek.

Mısalı tuwrımu'yeshliklerdin' maydanın esaplawdı oqıwshılarg'a a'meliy jumıs esabında beriwge boladı. Olarg'a tuwrımu'yeshli tegis figuralar berilip, olardın' maydanların o'lshew tapsırıladı. Bul jumıstı to'mendegishe orınlaw maqsetke muwapıq keledi

Oqıwshılar figuranın' modelin ko'rip, onın' formasının' tuwrımu'yeshlik ekenligin bilip onın' maydanın esaplawda qanday o'lshemler qollanılatus'ınına itibar beredi. Kerekli o'lshemlerdi anıqlap (uzınlıg'ı 7sm, eni 4sm) oqıwshılar o'zlerine matematikalıq ma'sele du'zip aladı.

Tuwrımu'yeshliktin' 28 sm^2 ekenligin anıqlaydı. Usınday elementar ma'selelerdi tez-tez qaytalap kem-kemnen matematikalıq modellestiriwdin' jan'a elementleri menen bayıtılıp, toltırılıp barılıwı kerek.

Akademik litsey o'qiwshilarina matematikalıq modellestiriwdin' u'sh basqishli sxemasın tanıstırıp, ha'r basqishti qollanıwdag'ı ayırım o'zgeshelikleri menen tanıstırıw maqsetke muwapıq keledi.

Birinshi basqishtin' a'hmiyeti menen tanıstıra otırıp, o'qıwshılardıń dıqqatın matematikalıq modeldi du'ziwde kerekli faktlerge, yag'nıy o'ndiristin' tekserilip atırǵan qubılıslarına ta'sir etiwshi: jiberilgen qa'teliklerdi anıqlaw ha'm a'piwayı jol menen bull qa'teliklerge baha beriwdi qa'liplestiriw.

Ekinshi basqishta, bir matematikalıq modelden ekinshisine o'tiwdi, ma'seleni sheshiwde analizlep barıwdı u'yreniw ha'm onı sheshiwdin' qolaylı usılın tabıwdı, jeterli uqıplıqqa iye bolıwdı ta'minlew.

U'shinshi basqishtin' en' a'hmiyetlisi ma'seleni sheshiwde en' isenimli usıldı qollanıw, alıng'an mag'lıwmatqa tekseriw ju'rgiziwdi u'yretiw bolıp esaplanadı.

A'meliy ma'selelerdi sheshiwde matematikalıq modellestiriw differentsial ha'm integral esaplaw elementleri, geometriyalıq ma'selelerdi sheshiwde qollanıladı. Birqansha a'meliy ma'selelerdi sheshiwdi qarap ko'remiz.

Mısal-1: Dene joqarıǵa qandayda bir baslang'ısh tezlikte ılaqtırıldı. Qansha waqıtta en' joqarıǵa shıǵ'adı.

SHeshimi:

1-basqish. Ma'seleni sheshiwden aldın fizika kursınan kerekli materiallar qaytalanadı. Bul qaralıp atırǵan fizikalıq qubılıs tezlikke ta'sir etedi, ılaqtırıwdag'ı ku'shli tezlik, denenin' uzaq biyiklikke ko'teriliwin ta'minleydi.

Denenin' baslang'ısh tezligi v_0 m/s dep belgilep, h m biyiklikke t s-waqıtta ko'teriledi ha'm h biyiklikti iyeleydi.

Sonda

$$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}, \quad (2.1)$$

Bunda g-denenin' erkin tu'siwdegi tezleniwi m/s^2 .

(2.1)-formula fizikalıq mısaldı ko'rip shıǵ'ıwdag'ı matematikalıq model bolıp esaplanadı.

2-basqish. Bul ma'seleni sheshiwde ten'lemenı oqıwshılarg'a u'yrenshikli formada jazamız.

$$gt^2 - 2v_0t + 2h = 0$$

Diskriminant ten'leme $D = v_0^2 - 2gh$ payda boladı.

Eger $v_0^2 - 2gh < 0$ ha'm $0 < v_0 < \sqrt{2gh}$ (ma'sele ma'nisine qarag'anda $v_0 > 0$) bolsa, onda ten'leme sheshimge iye emes.

Eger $v_0^2 - 2gh = 0$ ha'm $v_0 = \sqrt{2gh}$ bolsa onda ten'leme bir sheshimge iye boladı.

Eger $v_0^2 - 2gh > 0$ $v_0 > \sqrt{2gh}$ bolsa, onda ten'leme birdey eki korengge iye boladı.

$$t = \frac{v_0 - \sqrt{v_0^2 - 2gh}}{g}, \quad (2.2)$$

$$t = \frac{v_0 + \sqrt{v_0^2 - 2gh}}{g}, \quad (2.3)$$

3-basqish. Ma'seleni matematikalıq sheshiwde talıqlawdan ibarat. (2.1) ten'lemesinin' sheshimin qaytadan da'slepki fizikalıq ma'sele tiline o'tkeriw.

$0 < v_0 < \sqrt{2gh}$ bolg'anda ten'lemenin' sheshiminin' bolmawı dene h biyikligine jete almaytug'ının an'latadı.

$v_0 = \sqrt{2gh}$ bolg'anda ten'leme sheshiminin' tek birew bolıwı, dene h biyikligine jetetug'ınlıg'ın an'latadı.

$v_0 > \sqrt{2gh}$ bolg'anda matematikalıq ma'selenin' sheshimi to'mendegi ma'niske iye boladı:

Dene h biyikliginde 2 ret boladı, (2.2)-formuladag'ı t sekund ishinde joqarıg'a ko'teriledi; al (2.3) formuladag'ı t sekund ishinde to'menge tu'sedi.

Endi funktsiyanı tuwındı ja'rdeminde izertlew ma'selesinde toqtap o'temiz.

Mısal-2: Qalın'lıg'ı d sm bolg'an domalaq ag'ashtan tuwrımu'yeshli kesindige iye bolg'an balka (borene) kesip alıw kerek boladı. Balkanın' bekkemligi

ab^2 qa proportsional (a, b balkanin' kesiminin' o'lishemleri, santimetrlerde), a ha'm b nın' qanday ma'nislerinde balkanin' bekkemligi joqarı boladı?

Oqıwshılarg'a domalaq ag'ashtın' qalın'lıg'ı onın' diametri ekenligin ja'ne bir ma'rtebe tu'sindiriw za'ru'r.

SHeshimi:

1-basqish. Denenin' bekkemligine qanday a'hmiyetli faktorlar ta'sir etetug'ınlg'ın tu'sindiremiz. Bunday faktorlar bul jerde ag'ashtın' diametri bolıp kesindinin' o'lishemleri, ag'ashtın' tu'ri kiredi. Biz ag'ashtın' tu'rine baylanıslı bekkemligin ko'rsetetug'ın matematikalıq usıl joq bolg'anlıg'ı sebepli, ma'seleni sheshiwde onı esapqa almaymız.

Ag'ashtın' bekkemligin P dep belgilep, onın' proportsional koeffitsientin k ($k=0$) nı ma'selenin' sha'rti boyınsha to'mendegishe ko'rsetemiz:

$$P = kab^2, \quad (2.4)$$

Sonda matematikalıq ma'sele to'mendegishe du'ziledi:

a ha'm b o'zgeriwshilerinin' qanday ma'nislerinde (2.4) formulası menen an'latılğ'an P funktsiyası en' u'lken ma'niske iye boladı?

Oqıwshılar ma'selenin' sha'rtinen paydalanıp to'mendegige iye boladı:

$$b^2 = bd^2 - a^2; \quad (AB=b, \quad AD=a, \quad BD=d)$$

$$P = ka(d^2 - a^2), \quad (2.5)$$

Sonda matematikalıq ma'sele to'mendegishe qa'liplestiriledi:

A o'zgeriwshisinin' qanday ma'nislerinde (2.5) formulası menen an'latılğ'an P funktsiyası en' u'lken ma'niske iye boladı?

2-basqish. Ma'seleni sheshiw oqıwshılarg'a tanıs bolg'an funktsiyanı izertlew sxemasında alıp barıladı.

Funktsiya a nın' $0 < a < d$ sha'rtin qanaatlandıratug'ın ma'nisler ko'pliginde anıqlang'an.

Da'slepki funktsiya P,

$$P' = k(d^2 - 3a^2)$$

Statsionar tochkaların tabıw ushın $P' = 0$

$$k(d^2 - 3a^2) = 0$$

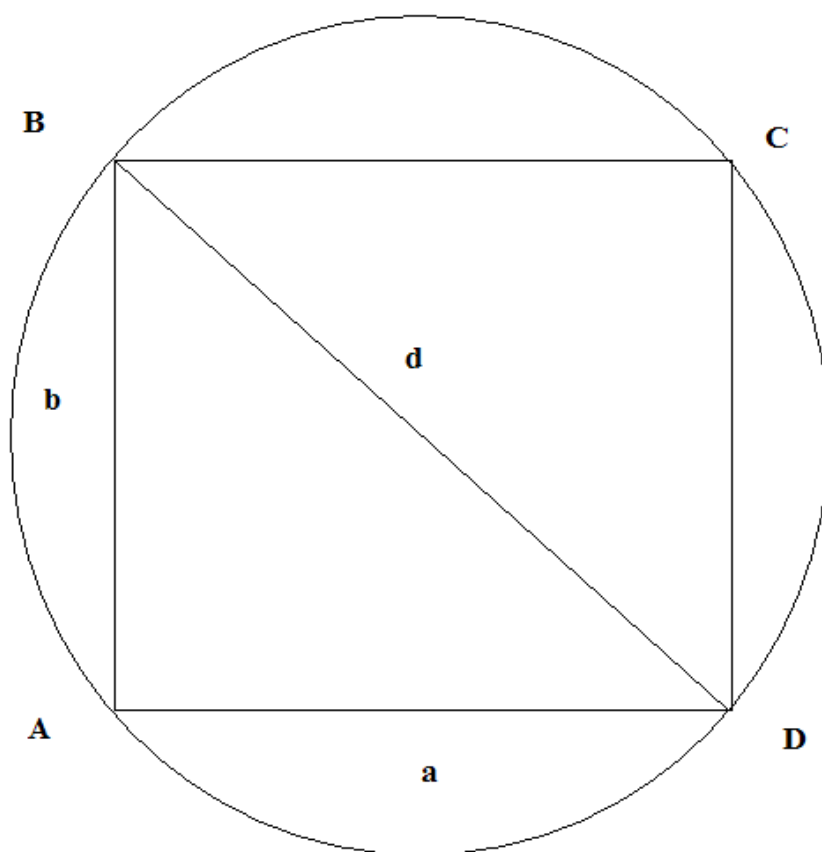
ten'lemesın sheshemiz, bunnan

$$a = -\frac{d}{\sqrt{3}}, \quad \text{yamasa} \quad a = \frac{d}{\sqrt{3}}$$

Bul jerde $a = -\frac{d}{\sqrt{3}}$ ma'nisi funktsiyanın' anıqlanıw oblastına derek bolmaydı, al

$a = \frac{d}{\sqrt{3}}$ ma'nisi funktsiyanın' anıqlanıw oblastın mına eki aralıqqa bo'ledi: $\left(a, \frac{d}{\sqrt{3}}\right)$

ha'm $\left(\frac{d}{\sqrt{3}}, d\right)$.



3-su'wret.

$a \in \left(0, \frac{d}{\sqrt{3}}\right)$ bolg'anda $P' > 0$ boladı, demek P funktsiyası bul aralıqtın' ha'r bir tochkasında o'sedi.

$a \in \left(0, \frac{d}{\sqrt{3}}\right)$ boladı $P' < 0$ boladı, demek P funktsiyası bull aralıqta kemeyedi. Olay bolsa $a = \frac{d}{\sqrt{3}}$ tochkasında funktsiya maksimumg'a iye boladı. Ol funktsiyanın' usı kesindidegi en' u'lken ma'nisi menen sa'ykes keledi.

$$b = \frac{d\sqrt{6}}{3} \text{ boladı.}$$

Solay etip P funktsiyası $a = \frac{d\sqrt{3}}{3}$ ha'm $b = \frac{d\sqrt{6}}{3}$ bolg'anda en' u'lken ma'niske iye boladı.

3-basqish. Alıng'an matematikalıq sheshimdi da'slepki ma'selenin' tiline o'tkeremiz. Alıng'an sheshimdi izertlew u'lken qızıg'ıwshılıq tuwdıradı.

Ag'ashtın' (kesindinin') bekkemligi

$$a = \frac{d\sqrt{3}}{3} \text{ ha'm } b = \frac{d\sqrt{6}}{3}, \quad (2.6)$$

bolg'anda en' u'lken boladı ha'm

$$P = \frac{2kd^3}{3\sqrt{3}}$$

ke ten' boladı.

Endi a ha'm b o'zgeriwshilerinin' ma'nislerin o'zgertip baramız.

a) $a = \frac{d}{2}$, $b = \frac{d\sqrt{3}}{3}$ bolg'anda ag'ashtın' bekkemligi $P = \frac{2kd^3}{8}$ boladı. Ol en' u'lken ma'nisi menen salıstırg'anda $\frac{(16\sqrt{3}-27)kd^3}{72}$ shamasına yaki 2,5% ke kemeyedi.

b) $a = \frac{d}{3}$, $b = \frac{2d\sqrt{2}}{3}$ bolsın. Bull jag'dayda ag'ashtın' bekkemligi $P = \frac{8kd^3}{27}$ ha'm $\frac{(6\sqrt{3}-8)kd^3}{27}$ shamasına kishi yamasa 23,1% ke kishi boladı.

v) $a = \frac{d}{4}$ ha'm $b = \frac{d\sqrt{15}}{4}$ bolg'anda $P = \frac{15kd^3}{64}$ boladı. Bul $\frac{(128\sqrt{3} - 135)kd^3}{576}$

shamasına yamasa 39,1% ke kishi boladı.

Oqıwshılarg'a ag'ashtın' bekkemliginin' azayıwı menen berilgen ju'kti ko'termeytug'ının yamasa onın' xızmet etiw mu'ddeti az bolatug'ınlıg'ın uqtırıw kerek. Sonın' menen (2.6) formulasındag'ı ma'nislerinde bul ko'rsetkishler en' joqarı ma'nislerine iye boladı. Sonlıqtan bul jag'day ekonomikalıq jaqtan en' paydalı jag'day boladı.

Bunday mazmundag'ı ma'selelerdi sheshiw joqarı basqısh oqıwlarında a'dewir quramalı ma'selelerdi sheshiwge tayarlıq boladı. Bunday ma'selelerdi sheshiwge oqıwshılardıń ku'shi jetiwi ushın to'mendegi uyg'arıwları basshılıqqa alıw kerek.

1. Ma'selede ko'rsetilgen a'meliy jag'day oqıwshılarg'a tanıs bolıwı, miynet ha'm ka'siplik tayarlıg'ının' mazmunına sa'ykes keliwi kerek.

2. Ma'sele, onın' matematikalıq modeli oqıwshılardıń bilimlerine sa'ykes kelgende esap penen saylanıp alınıwı kerek.

3. Ma'selenin' matematikalıq modelin jasag'anda bazıbir faktlerdi a'piwaylastırıw yamasa olarg'a ulıwma kewil awdarmaw mu'mkin ekenligin tu'sindiriw. Bunday jag'daylarda alınatug'ın na'tiyjenin' qa'teligin arttıradı, sonlıqtan olardı a'meliy ma'selenin' ma'nisi buzılmaytug'ın sheklerde g'ana qollanıw mu'mkin.

§4. MATEMATIKALIQ MODELLESTIRIWDI A'MELIY MA'SELELERDI SHESHIWGE QOLLANIW

Akademik litsey oqıw da'stu'rlerinde Informatika pa'ninde matematikalıq model tu'sinigi qa'liplestiriledi. Bul tu'sinik fizika, ximiya, geografiya h.t.b. pa'nlerinde, sonday aq, matematika ha'm informatika pa'ninlerinde de a'meliy ma'selelerdi sheshiwde matematikalıq model tu'sinigi menen tez-tez ushırasıp turadı. Matematikalıq model- bul qandayda bir haqıyqıy protsessti matematikalıq tu'sinikler, formulalar ha'm qatnaslar tilinde jazıp ko'rsetiwge boladı.

Oqıwshılarının' tikkeley qatnasıwında du'zilgen a'meliy ma'selelerdin' modelleri olardin' du'nyanı tanıw xızmetlerin aktivlestiredi, oy-sanasın rawajlandıradı. A'meliy sabaqlarg'a oqıwshılardin' a'meliy mazmundag'ı ma'selelerdi sheshiw xızmetleri jatadı. Olarg'a sotsiallıq, o'ndiris qatnasları ha'm ta'biyiy qubılıslarg'a baylanıslı ma'seleler jatadı.

Modellestiriw usılınan ha'zirgi ku'nde ilmiy izleniwlerde ken' paydalanılmaqta. Ol ilimiy-izertlew jumısları protsessin jen'illestiredi, ayırım jag'daylarda obektlerdi u'yreniwdin' birden-bir quralına aylanıp qaldı. Ekonomikalıq sistemalardin' ha'r qıylı bag'darların u'yreniw ushın ha'r qıylı modellerden paydalanıladı. Ekonomikalıq rawajlanıwdın' ulıwma nızamları xalıq xojalıg'ının' modelleri ja'rdeminde tekseriledi.

Ha'zirgi ku'nde Akademik litsey oqıwshılarına a'meliy ma'selelerdi sheshiw ushın a'piwayı bolg'an grafik usılda sheshiw qolay boladı.

4.1. Awıl-xojalıg'ı ma'selelerin sheshiwdin' matematikalıq modelin du'ziw

Awıl-xojalıg'ında da'n ha'm kartoshka jetistiriw menen shug'ıllanadı ha'm to'mendegi resurslarg'a iye. Su'riletug'ın jer maydanı 5000 ga, miynet resursı 300000 adam/saat. Mu'mkin bolg'an traktor jumısının' ko'lemi 28000 sha'rtli gektar. O'ndiristin' maqseti ulıwma o'nimnin' en' joqarı mg'darın alıw. Eginlerdi egiw maydonlarınan' en' qolaylı bo'listiriliwin tabıw talap etiledi.

SHESHILIWI:

1-Basqish: Matematikalıq model du'ziw ushın usı awıl-xojalıg'ına tiyisli bolg'an normativlik shıg'ın ha'm o'nim mug'darınan paydalanamız.

Eginlerdin' tu'ri	1 ga egiske jumsalutug'ın shıg'ın		1 ga dan alınǵ'an ulıwma o'nimnin' bahası, sum
	miynet, adam /saat	Traktor jumısı, sha'rtli/ga	
Da'n	30	4	400
Kartoshka	150	12	1000

Ulıwma o'nimnin' nırqının' maksimumı optimallıq kriteriyası (o'lsheми) boladı.

Bul maksimum jerdin', miynetin' ha'm mexanizatsiyalastırılǵ'an jumislardın' sheklengen resursların paydalanıw jag'daylarında iske asıwı kerek.

Ma'sele ko'p variantlı bolıp, eki eginnin' jer maydanı bir-birine sa'ykes keltiriwdin' ko'p sanlı usılları bar. Biraq optimallıq talabı ko'z qarasınan olardıń ba'ri ten' ma'nisli bolmaydı.

Meyli, barlıq maydang'a o'nim ko'p bolatug'ın kartoshka ektik deyik. Biraq 5000 ga jerge kortoshkaekkende $150 \cdot 5000 = 750000$ adam/saat miynet talap etiledi. Biz bunday resursq iye emespiz. Bunday sheshim jaramsız ekenligi kelip shıg'adı. Eger barlıq jer maydanına da'n eginlerin eksek, ulıwma o'nimnin' mug'darı onday joqarı da'rejede bolmaydı, miynet resurslarınin' ko'p mug'darı jumsalmaq qaladı. Ma'selenin' optimal sheshimin izlew ushın X_1 ga g'a da'n egiwge, X_2 ga g'a kartoshka egiwge ajratılǵ'an dep uyg'aramız.

Sonda da'nnin' nırqı $400X_1$ c, al kartoshkanın' nırqı $1000X_2$ c, bwoladı. Bunnan barlıq o'nimnin' nırqı $(400X_1 + 1000X_2)$ s bolatug'ınlıg'ı kelip shıg'adı. Bul an'latpanı Y penen belgilep, onı maqset funktsiyası dep ataymız.

$$Y = 400X_1 + 1000X_2, \quad (1)$$

To'mendegi sha'rtlerdi bilgen halda bul funktsiyanin' maksimum ma'nisin tabiw kerek.

A) Kartoshka ha'm da'nnin' uliwma egis maydanı 5000 ga dan aspawı kerek, yag'nıy

$$X_1 + X_2 \leq 5000, \quad (2)$$

B) Uliwma miynet shıg'ını 300000 adam/saatdan aspawı kerek, yag'nıy

$$30X_1 + 150X_2 \leq 300000, \quad (3)$$

S) Uliwma mexanizatsiyalasqan jumıslar 28000 sha'rtli gekardan aspawı kerek, yag'nıy

$$4X_1 + 12X_2 \leq 28000, \quad (4)$$

D) Da'n ha'm kartoshkag'a ajratılǵ'an jer maydanları tek teris emes ma'nislerdi qabıllawı mu'mkin: $X_1 \geq 0, X_2 \geq 0$.

Solay etip ma'sele sha'rtleri to'mendegi ten'sizlikler sisteması menen ko'rsetiledi:

$$\begin{aligned} X_1 + X_2 &\leq 5000 \\ 30X_1 + 150X_2 &\leq 300000 \\ 4X_1 + 12X_2 &\leq 28000 \\ X_1 &\geq 0, X_2 &\geq 0 \end{aligned} \quad (5)$$

X_1 ha'm X_2 lerdin' maqset funktsiyası joqarıda (1)-de ko'rsetilgendey

$$Y = 400X_1 + 1000X_2 \rightarrow \max \quad (6)$$

en' u'lken ma'nisti qabıllaytug'ın ma'nislerin tabiw talap etiledi.

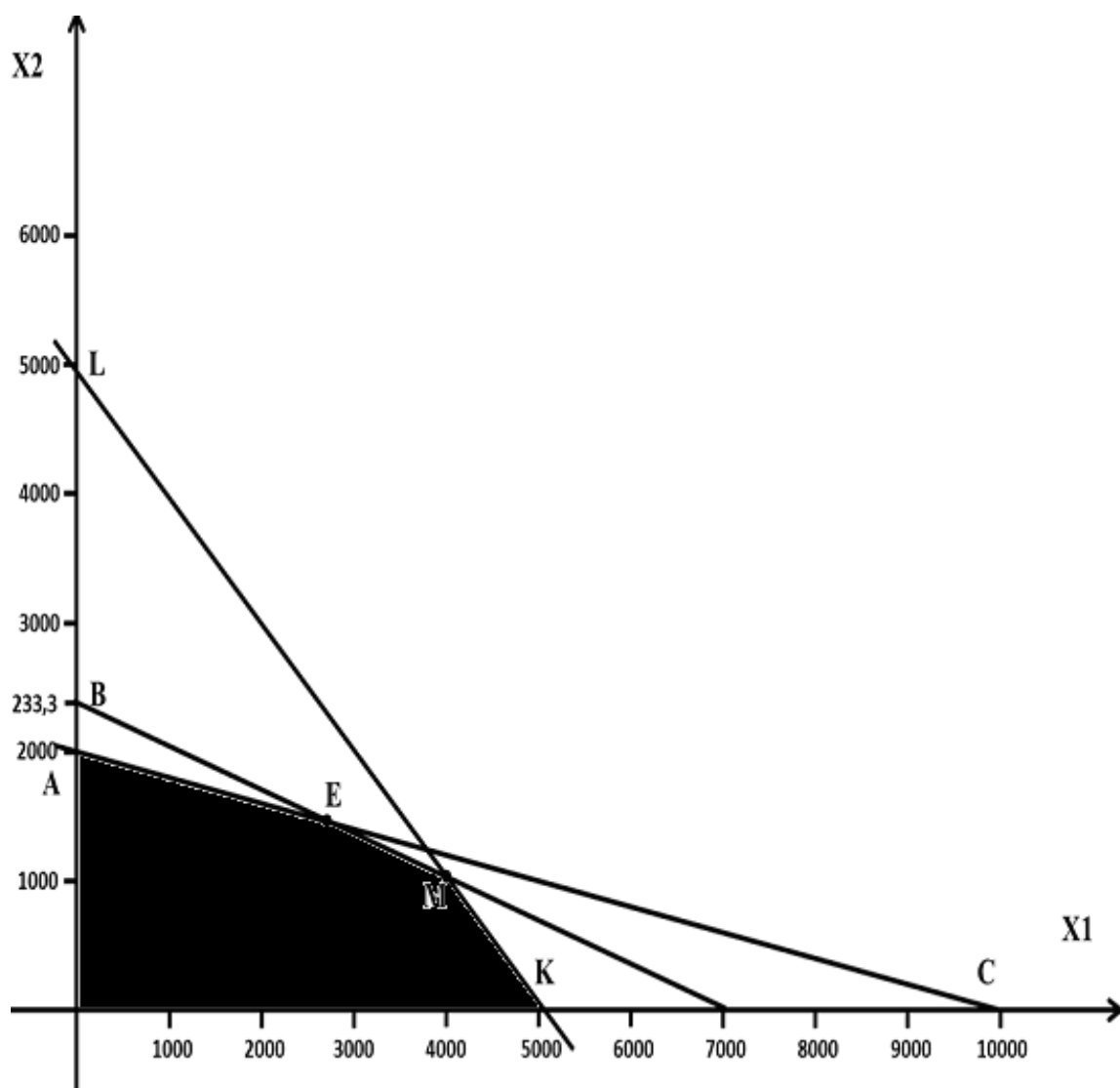
2-Basqish: Ma'seleni grafikalıq ko'riniste sheshemiz.

$X_1 + X_2 = 5000$ tuwg'ırın du'zemiz (4-su'wret) LOK u'shmu'yeshliginin' barlıq tochkalarınin' koordinataları $X_1 + X_2 \leq 5000$ ten'sizligin qanaatlandıradı.

$30X_1 + 150X_2 = 300000$ tuwrısın du'zemiz. AOC u'shmu'yeshliginin' barlıq tochkaları koordinataları $30X_1 + 150X_2 \leq 300000$ ten'gsizligin qanaatlandıradı.

$4X_1 + 12X_2 = 28000$ tuwrısın du'zemiz. BOD u'shmu'yeshliginin' barlıq tochkaların' koordinataları $4X_1 + 12X_2 \leq 28000$ ten'sizligin qanaatlandıradı.

$X_1 \geq 0, X_2 \geq 0$ ten'gsizliklerin X_1, X_2 koordinata tegisliginin' I-sheregindegi barlıq tochkaların qanaatlandıradı. AEMKO ko'p mu'yeshligindegi qa'legen tochka ten'gsizlikler sistemasın qanaatlandıradı. Maqset funksiya'sının' AEMKO ko'pmu'yeshliginin' to'belerindegi en' u'lken ma'nisin tabamız.



4- su'wret. Ma'selenin' grafikaliq ko'rinishi.

Ko'pmu'yeshliktin' to'beleri	To'belerinin' koordinatalari		Maqset funktsiyasinin' ma'nisi, summda
	X_1	X_2	
A	0	2000	2 000 000
E	2500	1500	2 500 000
M	4000	1000	2 600 000
K	5000	0	2 000 000
O	0	0	0

Solay etip, M tochkasida maqset funktsiyasi en' u'lken ma'niske iye boladi. Bul da'nli egislerge 4 000ga, kartoshka 1000 ga jer ajratilg'a sa'ykes keledi.

3-Basqish: Egis maydaninin' optimal bo'listiriliwi: Da'nli egisliklerge 4 000ga, kartoshka ushin 1000ga jer ajratilg'a tuwri keledi. Ma'selenin' optimal sheshimi ushin ekanomikalıq tallaw jasaw paydalı boladı.

$X_1 = 4000$ ha'm $X_2 = 1000$ bolg'anda $X_1 + X_2 = 5000$ boladı, yag'nıy egislik jer tolıq paydalanıladı.

$4X_1 + 12X_2 = 4 * 4000 + 12 * 1000 = 28000$. Bul traktor parki resurslarinin' tolıq paydalanılıwın bildiredi.

$30X_1 + 150X_2 = 30 * 4000 + 150 * 1000 = 270 000$ bul miynet resurslarinin' 30 000 adam/saat paydalanılmay qalg'anlıg'ın ko'rsetedi. Miynet resurslarinin' tolıq paydalanıw jer maydaninin' ha'm mashina traktor parki ku'shinin' shekleniwine baylanıslı irkiledi. Solay etip, bull ma'selede awıl-xojalıg'ının' resursları ha'r qıylı bahag'a iye: adam ku'shi artıq; al mexanizatsiyalasg'an miynet jetispeydi.

Oqıwshılarg'a ma'selenin' analitikalıq usıl menen sheshiwdi u'yretiwge boladı, biraq a'piwayılıg'ı ha'm ko'rsetpeligine baylanıslı grafikalıq usıl qolaylı boladı.

A'meliy ma'selelerdi sheshkende awıl-xojalıg'ının' ha'r qıylı tarawlarında qollanılatus'ın tablitsalardan paydalanıwg'a tuwri keledi.

Juwmaqlap aytqanda egiletug'ın jer maydanları optimal bo'listirildi. Matematikalıq model du'ziw ushın usı awıl-xojalıg'ına tiyisli miynet o'nimdarlıg'ı normativleri shıg'ını ha'm o'nim mug'darları paydalanıldı.

4.2.Awıl-xojalıg'ı ma'selesin sheshiwge programma du'ziw metodikası

Mag'lıwmatlardı tayarlaw ko'pshilik jag'daylarda tablitsalıq mag'lıwmatlardı qayta islew arqalı a'melge asırıladı. Ma'selen finanslıq jumislarg'a, buxgalteriyag'a sanday aq is haqın esaplaw, ha'r qıylı ekonomikalıq-texnikalıq esaplawlar, xojalıq tovarları ha'm o'nimlerin satıw yamasa satıp alıw prognoz mag'lıwmatlar tayarlaw, is rejelerin du'ziw ha'm tag'ı basqa ma'selelerde tablitsa ko'rinisinde ta'riplenedi. Bunday ko'riniste ta'riplew, mag'lıwmatlardı analiz islewdi bir qansha a'piwaylastıradı. Esap kitap jumısların orınlaw ha'm onın' sıpatın asırıw ushın avtomatlastırılğ'an esaplawlar usınıladı. Tablitsa ko'rinisindegi mag'lıwmatlardı avtomat ta'rizde qayta islew ha'zirgi waqıtta MS Excel tablitsalıq protsessori arqalı a'melge asırılmaqta. Bul programmada esaplawlar formulalar ha'm funktsiyalar arqalı a'melge asırıladı. Bul pitkeriw qa'nigelik jumısında MS Excel funktsiyaları ha'm olar ja'rdeminde algebralıq ha'm ten'sizlikler sistemasın sheshiwde kompyuter texnologiyalarınan paydalanıw metodikası keltiriledi.

Endi 3.1 de berilgen ma'selenin' programmasın du'ziw metodikaların qaraymız: bul jerde berilgen ma'selenin' sha'rtleri ha'm maqset funktsiyası kiritiledi.

1-kestede ko'rsetilgen a, b, c lar berilgen ma'melenin' sha'rtlerinin' ha'm maqset funktsiyanın' koefitsientleri. B3 ha'm C3 yacheykalarına maqset funktsiyanın' koefitsientleri kiritilgen. V5, S5 ha'm D5 yacheykalarına birinshi sha'rttin', V6, S6 ha'm D6 yacheykalarına ekinshi sha'rttin' ha'm V7, S7, D7 yacheykalarına u'shinshi sha'rttin' koefitsientleri kiritilgen.

1-keste

	A	B	C	D	E	H	I	J
1	Берилгенлерди киритиу							
2		a	b	C				
3	Максет функция	400	1000					
4								
5	1-шарт	1	1	5 000				
6	2-шарт	30	150	300 000				
7	3-шарт	4	12	28 000				
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

2-kestede SHegaralawshı sıızıqlardıń kesilisiw tochkalarınń koordinataların esaplaw keltirilgen. X_1 ha'm X_2 koordinatalarındaǵı tochkaları anıqlang'an.

2-keste

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Шегаралаушы сызықлардың кесилису топқаларының координаталарын есаплау											
2												
3		x1=0		x2=0		1-siziq		2-siziq		3-siziq		
4		x1	x2	x1	x2	x1	x2	x1	x2	x1	x2	
5	x1=0											
6	x2=0	0	0									
7	1-siziq	0	5000	5000	0							
8	2-siziq	0	2000	10000	0	3750	1250					
9	3-siziq	0	2333,3	7000	0	4000	1000	2500	1500			
10												
11												
12												
13												
14												

3-kestede ko'pmu'yeshliktin' to'belerdegi sha'rtlerdi tekseriw ha'm maqset funktsiyanı esaplaw keltirilgen. Kestedeги yacheykalarda keltirilgen 1 sanı berilgen

to'belerde orinlanıwın bildiredi, al 0 bolsa berilgen to'belerde sha'rtlerdin' orınlanbaytug'ınlıg'ın bildiredi. Ma'selen, C5, D5, E5, F5, G5 yacheykalarındag'ı 1 ler X_1 ha'm X_2 lerdin' berilgen ma'nislerinde (5)-formuladag'ı sha'rtlerdin' orınlanıwın an'latadı. C6, D6, E6 yacheykalarındag'ı 1 ler X_1 ha'm X_2 lerdin' berilgen ma'nislerinde $x_1 \geq 0$, $x_2 \geq 0$ ha'm $X_1 + X_2 \leq 5000$ sha'rtlerinde orınlı, al F6, G6 yacheykalarındag'ı 0 ler $30X_1 + 150X_2 \leq 300000$ ha'm $4X_1 + 12X_2 \leq 28000$ sha'rtlerinde orınlı emesligin ko'rsetip tur. H5 yacheykasınan H14 yacheykasına shekem sha'rtlerdin' tolıq orınlanıwı keltirilgen, al I5 yacheykasınan I14 yacheykasına shekem sha'rtler orınlanatug'ın to'belerde maqset funktsiyanın' ma'nisi keltirilgen.

3-keste

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Тобелерде шартлерди тексеруу хам максет функцияны есаплау									
2										
3	Тобелер		$x_1 \geq 0$	$x_2 \geq 0$	1-шарт	2-шарт	3-шарт	Шартлердин толық орынланыуы	Шартлер орынланатугын тобелерде максет функция маниси	
4	x_1	x_2								
5	0,00	0,00	1	1	1	1	1	1	0,00	
6	0,00	5 000,00	1	1	1	0	0	0	-	
7	0,00	2 000,00	1	1	1	1	1	1	2 000 000,00	
8	0,00	2 333,33	1	1	1	0	1	0	-	
9	5 000,00	0,00	1	1	1	1	1	1	2 000 000,00	
10	10 000,00	0,00	1	1	0	1	0	0	-	
11	7 000,00	0,00	1	1	0	1	1	0	-	
12	3 750,00	1 250,00	1	1	1	1	0	0	-	
13	4 000,00	1 000,00	1	1	1	1	1	1	2 600 000,00	
14	2 500,00	1 500,00	1	1	1	1	1	1	2 500 000,00	
15										
16	Максимум		2 600 000,00							
17										
18										

Solay etip, $X_1 = 4000$ ha'm $X_2 = 1000$ ma'nislerinde maqset funktsiyası en' u'lken ma'niske iye boladı.

4.3. Gezek ku'tiw ma'selesinin' matematikalıq modelin du'ziw

Gezek ku'tiw kelip shıqpawı ushın magazinde kerekli bolg'an kassalardıń sanın esaplaw.

Matematikalıq modellestiriwdin' birinshi basqishı ma'selenin' sha'rtlerin matematika tiline o'tkeriw boladı. Bunın' ushın ma'seleni sheshiwge kerek bolg'an mag'lıwmatlar ajratıladı, matematikalıq qatnaslar arqalı olardıń arasındag'ı baylanıslar anıqlanadı.

Bull ma'seleni sheshiw ushın to'mendegi mag'lıwmatlar kerek boladı:

K-kassalardıń kerekli sanı; B-kassanın' bir satıp alıwshıg'a xızmet etiw waqtı; T-magazinnin' islew waqtı; N-ku'n dawamında magazinge kelgen satıp alıwshılardıń sanı.

Jumıs ku'ni dawamında bir kassa T/B sandag'ı qarıydarlarg'a xızmet etedi. Demek, kassalardıń sanı

$$\left(\frac{T}{B}\right) * K = N$$

ten'ligi orınlanıwınan saylap alınıwı kerek. Bul kelip shıqqan ten'lik berilgen ma'selenin' matematikalıq modeli boladı.

Matematikalıq modellestiriwdin' kelesi basqishı modeldin' ishinde ma'selenin' sheshimin anıqlaw boladı. Bul basqishta berilgen ten'likten kassalardıń izlenip atırǵan sanın tabamız:

$$K = \left(\frac{N}{T}\right) * B$$

Matematikalıq modellestiriwdin' u'shinshi basqishı alıng'an sheshimdi qaytadan da'slepki berilgen ma'selenin' tiline o'tkeriw. Magazinde gezek ku'tiw kelip shıqpawı ushın kassalardıń sanı kelip shıqqan ma'nisine ten' bolıwı yamasa onnan artıq bolmawı kerek. Bunda K sanın

$$K \geq \left(\frac{N}{T}\right) * B$$

ten'sizligin qanaatlandıratug'ın pu'tin sang'a jaqın san bolıwı kerek.

Bull ma'selenin' matematikalıq modelin du'zgende to'mendegi a'piwaylastırıwlarg'a jol qoyıladı:

B arqalı bir qarıydarg'a kassanın' xızmet etiwiniń ortasha waqtı alındı. Biraqta ha'r kassada ha'r qıylı tezlik penen jumıs isletug'ın kassirler otıradı. Bunnan tısqarı, magazinde ha'r ku'ni ha'r qıylı N sandag'ı qarıydarlar boladı. Kelip shıqqan formula boyınsha a'dewir da'lha'm haqıyqıylıqqa jaqın na'tiyje alıw ushın $\frac{N}{T}$ ortasha ma'nisinin' ornına

$$A = \max\left(\frac{N}{T}\right)$$

ma'nisin alıw kerek.

Matematikalıq model adamnıń haqıyqıy turmısınan' protsesslerin ha'r qıylı jag'daylardı su'wretlep jazıw ushın qollanıw mu'mkin ekenligin oqıwshılarg'a tu'sindiriw kerek. Bir modeldi izertlep, onıń na'tiyjelerin basqa jag'daylar ushın qollanıwg'a boladı. Ma'selen joqarıdag'ı ma'seleni sheshiwdin' na'tiyjelerin to'mendegi ma'seleni sheshiwge qollanıw mu'mkin.

Ilimiy-texnikanın' alg'a ilgerlewi menen informatika ha'm xabar texnologiyası boyınsha a'meliy sabaqlar oqıwshılarda o'ndiristin' ha'm sotsiallıq qatnaslardın', ta'biyiy qubılıslardıń ilimiy tiykarların biliwdi rawajlandıratug'ın, olardıń du'nya tanıw xızmetlerin aktivlestiretug'ın, matematikalıq bilimlerde ha'm matematikalıq modellestiriw usılın o'zlestiriwge ja'rdem beretug'ın, sotsiallıq jaqtan og'ada za'ru'rli bolg'an oqıw xızmetlerinin' biri boladı.

§5. MATEMATIKALIQ MODELLESTIRIWDIN' DIDAKTIKALIQ WAZIYPALARI

Matematikalıq modellestiriwdin' to'mendegi didaktikalıq funktsiyaların sha'rtli tu'rde atap o'tse boladı.

1. **Bilim beriw wazıypası:** Bul funktsiyanın' metodikalıq maqseti u'yrenilip atırg'an obektin' mazmunın ha'm qa'siyetlerin u'yreniw uqıplılıq ko'nlikpelerin qa'liplestiriwden ibarat. Bunday qa'liplestiriw a'piwayıdan quramalıg'a o'tkende ba'rqulla bolıp turadı. Bunda oqıwshı obektti tolıq u'yreniwi en' qısqa ha'm qolaylı jolg'a bag'darlanadı. Bilim beriw funktsiyasın iske asırıw ilimiy du'nya tanıw protsessin aldın ala anıqlamaydı, al oqıwshını u'yrenilip atırg'an materialdı en' qolaylı usıl menen o'zlestiriwge bag'darlaydı.

Ma'selen, geometriya sabaqlarında belgili temanı u'yrengende oqıwshılar menen birgelikte kerekli sızılma jasaladı, funktsiyanı monotonlıqqa (yamasa ekstremumg'a) izertlegende teoriyalıq materialdı bermesten burın sa'ykes sızılma su'wretler ko'rsetilip, olardın' ja'rdeminde funktsiyanın' o'siwi (kemiwi) yamasa maksimumı (minimumı) haqqında aldın ala tu'sinikler beriledi.

2. **Oqıwshılardıń jumısların basqarıw wazıypası:**

Matematikalıq modellestiriw konkret anıq na'rse. Sonlıqtan ol bag'darlawshı qadag'alawshı ha'm baylanıslardı ornatiw jumısların an'satlastıradı. Ma'selen, bag'darlawshı ha'reket bolıp, sızılmanı jasaw ha'm og'an qosımsha elementlerdi kirgiziw jumısları esaplanadı. Qadag'alawshı jumıslarg'a oqıwshılar jasag'an sızılmalardag'ı (sxema, grafiklerdegi) qa'te-kemshiliklerdi anıqlawdan ibarat boladı. Baylanıstırıwshı jumıslarg'a alıng'an na'tiyjelerdi izertlew etabında oqıwshılardıń jumısların basqarıwdı an'latadı. Bunın' na'tiyjesinde oqıwshılar o'zlerinin' jeke ta'jiriybelerinin' na'tiyjesinde du'zilgen matematikalıq modeldin' ja'rdeminde u'yrenilip atırg'an qubılıstın' ma'nisin ha'm mazmunın tu'sinedi.

3. **Tu'sinik beriw wazıypası:** Bir obektti ha'r qıylı matematikalıq modeller menen an'latıwg'a bolatug'ını ma'lim. Ma'selen, shen'berdi eki obektin' jubı (orayı ha'm radiusı) esabında, koordinatalar

ko'sherine salistirg'anda ten'leme menen, sonday-aq, sızılma yamasa su'wrettin' ja'rdeminde beriwge boladı. Bir jag'daylarda onın' analitikalıq an'latpası menen, al ekinshi jag'daylarda onın' geometriyalıq modelinen paydalanıw mu'mkin. Bul modellerin' ha'r qaysısın u'yreniw onı tu'sindiriw boladı. Obekt qanshelli a'hmiyetli bolsa, onın' mazmunın ha'r ta'repleme ashıp beretug'in, sonshelli ko'p qa'siyetleri haqqında tu'sinik beriw maqsetke muwapıq keledi. Sonday aq, matematikalıq modellestiriwdin' estetikalıq funktsiyaları, oqıwshılardıń dıqqatların belgili bir maqsetke bag'darlawshı, ma'selen, olardıń dıqqatların oqıw materialların este saqlaw ha'm ta'krarlawg'a bag'darlawshı funktsiyaları haqqında da aytıwg'a boladı.h.t.b.

Matematikalıq modellestiriwdin' ha'r qıylı wazıypaların paydalanıw oqıwshılardıń oy-o'risinin' tez o'siwine ja'rdem etedi. O'ytkeni, olardıń dıqqatları u'yrenilip atırg'an protsesstin' matematikalıq modelinen, onın' ja'rdeminde protsess haqqında alıng'an mag'lıwmatlarg'a ha'm kerisinshe, an'sat ha'm tez qaratıladı. Bul oqıwshılardıń o'z aqıl miynetin jumsap, u'yretilip atırg'an obektti ha'r ta'repleme biliwine u'lken ja'rdem beredi.

JUWMAQLAW

Ja'miyette jasawshı ha'r bir insan o'mir ma'selesinin' sheshimin ha'r dayım izlew, onın' iskerlik na'tiyjesin qanshelli jaqsı qılıp alıwdı tu'siniwde joqarıda u'yrenilgen ma'selelerge dus keledi. Usı tiptegi ma'selelerdi sheshkende bir ta'repten matematikalıq tu'siniklerdin' abstrakt xarakteri, al ekinshi ta'repten a'meliy ma'selelerdi sheshiw effektivligi bahalanadı.

Matematikalıq usıllardı qollanıw en' a'hmiyetli xalıq-xojalıg'ı ma'selelerin sheshiwge mu'mkinshilik tuwdırıp berdi. Ilimiy-texnikalıq revolyutsiyanın' og'ada tez pa't penen rawajlanıp atırğ'an da'wirde miynetin' xarakteri sapa jag'ınan o'zgeriske ushıradı ha'm onın' o'ndiris ku'shine matematikanı oqıtıwdın' a'meliy bag'darın ku'sheytiwdi talap etedi.

Bul pitkeriw qa'nigelik jumısında kompyuterlerdin' akademik litsey ha'm ka'sip-o'ner kolledjlerinde ken' tu'rde kirgiziliwinde ha'm matematikalıq usıllardı ha'r qıylı a'meliy ma'selelerdi sheshiwge qollanıwdın' shen'berinin' ken'eyiwine baylanıslı matematikalıq modellestiriwdin' elementlerin paydalanıwdın' jolları bayanlanadı.

Kompyuterlerdin' xalıq xojalıg'ının' barlıq tarawlarına ken' tu'rde engiziliwi izertlew usıllarına bir neshe jan'a kontseptsiyalardı ha'm ideyalardı kirgiziwge alıp kelip, izertlewshilerdin' mu'mkinshiliklerin asırıp jiberdi. Bazı bir u'yreniletug'ın protsessti, qubılıstı matematikalıq ma'selege alıp keletug'ın, matematikalıq modellestiriw usılı ha'zirgi waqıtta ilimiy du'nya tanıwdın' ha'm ilimiy talqılawdın' en' baslı quralına aylandı. Ko'p jıllıq og'ada qıyın izertlew jumıslarının' na'tiyjesinde a'meliy matematikada jan'a ilimiy usıl esaplaw ta'jiriybesi (eksperimenti) yamasa matematikalıq modellestiriw usılı qa'liplesti.

Matematikalıq modellestiriwde biz izertlenetug'ın obektin' o'zi menen emes, al onın' tiykarg'ı nızamlıqların matematikalıq formada an'latatug'ın ten'lemeler ha'm ten'sizliklerdin' sistemaları menen jumıs alıp baramız.

Matematikalıq modelin jasaw jolı menen qa'legen a'meliy ma'seleni sheshiw protsessi sha'rtli tu'rde, to'mendegi basqishlardan turadı:

1.*Obektti u'yreniw.* Bunda da'slep alıp barılıp atırǵ'an protsess yamasa qubılıs puxtalıq penen u'yrenilip, onın' o'zgeriwini anıqlaytug'ın baslı parametrleri anıqlanadı. (ma'selen, jumsalatug'ın g'a'rejettin' mug'darı, miynet o'nimligi, transport qurallarının' ju'k ko'teriwshiligi, jollardıń sxemaları h.t.b).

2.*Obektti su'wretlew.* Onın' baslı baylanısların ha'm o'zgeriw nızamlıqların anıqlap so'z arqalı bayanlaw.

3.*Matematikalıq modelin jasaw.* Bu ma'selenin' su'wretleniwini matematika tiline o'tkeriw bolıp esaplanadı. Ma'selenin' barlıq sha'rtleri sa'ykes sheklewler (ten'lemeler ha'm ten'sizlikler) sisteması tu'rinde jazıladı. Bul sistemanın' teris emes qa'legen sheshimi mu'mkin bolatug'ın sheshim dep ataydı. Ma'selenin' anıq sheshimin anıqlaytug'ın o'lsheń maqset funktsiyası tu'rinde qa'liplestiriledi.

4. *Matematikalıq modeldi izertlew usulın saylap alıw yamasa islep shıǵ'ıw.* Qoyılǵ'an ma'selenin' matematikalıq modeli jasalg'annan son', izertlewshini onın' konkret mazmunı qızıqtırmaydı. Sebebi, ko'p jag'daylarda mazmunı boyınsha ha'r qıylı ma'seleler birdey matematikalıq modelge keltiriledi. Sonlıqtan matematikalıq ma'seleni sheshiwdin' usulın saylap alg'anda onın' mazmunına emes al matematikalıq modeldin' du'zilisine (qurılısına) dıqqat awdarıladı.

5. *Ma'seleni kompyuterde sheshiwdin' programmasın saylap alıw yamasa jasaw.* Praktikada kelip shıǵ'atug'ın ma'selelerdin' ko'pshiligi ko'p sandag'ı o'zgeriwshilerden ha'm olar arasındag'ı ha'r qıylı baylanıslardan turadı. Sonlıqtan olardıń basım ko'pshiligin tek g'ana kompyuterden paydalanıp sheshiw mu'mkin boladı. Bunın' ushın kompyuterde onın' programmasın du'ziw yamasa paket programmalardıń ishinen kerekliyin saylap alıw kerek.

6. *Ma'seleni kompyuterde sheshiw.* Bunda ma'seleni sheshiw ushın kerekli bolǵ'an barlıq mag'lıwmatlar kompyuterdin' yadına onın' programması menen birge kirgiziledi. Du'zilgen programmag'a muwapıq kompyuter og'an kirgizilgen mag'lıwmatlardı qayta ko'rip shıǵ'ıp, kelip shıqqan na'tiyjelerdi izertlewshige qolaylı formada shıǵ'arıp beredi.

7. *Aling'an sheshimdi talıqlaw.* SHeshimdi talıqlaw eki tu'rde iske asırıladi: sheshimnin' jasalg'an matematikalıq modelge ha'm onın' matematikalıq modeli jasalg'an obektke (protsesske, qubılısqa) sa'ykesligi tekseriledi. Bunın' na'tiyjesinde matematikalıq modeldin' ha'm og'an sa'ykes esaplaw algoritminin' durıs saylap aling'anlıg'ı anıqlanadı. Bull pitkeriw qa'nigelik jumısı a'meliy ma'selelerdi u'yreniwge ha'm olarg'a matematikalıq modellestiriwdi qollanıwg'a bag'ishlang'an bolıp, bunda matematikalıq modellestiriw tu'sinikleri ha'm olardın' qa'siyetleri, a'meliy ma'selelerdi sheshiwde matematikalıq modellerin du'ziw jolları u'yrenildi.

Ha'zirgi waqıtta joqari oqıw orınlarında studentlerge bilim beriwde modellestiriwdin' ha'r qiyli programmaliq qurallari qollaniladi.

Jumısta keltirilgen a'meliy ma'selelerdin' matematikalıq modelleri ju'da' a'piwayı ha'm tu'sinikli etip berilgen ha'm jeterli da'rejede mısallar menen tolıqtırılǵ'an.

PAYDALANILG'AN A'DEBIYATLAR

1. Введение в математическое моделирование. Учебное пособие. Под ред. П. В. Трусова. — М.: Логос, 2004.
2. Краснощёков П. С., Петров А. А. Принципы построения моделей. — издание второе, пересмотренное и дополненное. — М.: ФАЗИС;ВЦ РАН, 2000. 412 с. — (Математическое моделирование; Вып.1).
3. Мышкис А. Д. Элементы теории математических моделей. — 3-е изд., испр. — М.: КомКнига, 2007. — 192 с.
4. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование Идеи. Методы. Примеры. — 2-е изд., М.: Физматлит, 2001.
5. Замков О.О. и др. Математические методы в экономике. Учебник. М., 1998
6. Бычков С. П., Храмов А. А. Разработка моделей в системе моделирования ОР88: учеб. пособие. - М.: МИФИ, 1997.
7. Otarov A.O., Allanazarov J.P. Esaplaw usillari, No'kis, «Bilim», 2001.
8. Safaeva K. Matematik modellastirish, T.: «WAJBNT», 2004 .
9. Введение в математическое моделирование: учеб. пособие / под ред. П. В. Трусова. - М.: Интермет инжиниринг, 2000.
10. Докукин В. П. Основы математического моделирования: Конспект лекций. Санкт-Петербургский ГГИ. - М.: Дело, 2000.
11. Советов Б. Я. Моделирование систем: Учебник для вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. Шк., 2001.
12. Глинский Б.А., Грязнов Б.С. и др. Моделирование как метод научного исследования.-М.: Наука, 1965 245 с.
13. Горстко А.Б. Познакомьтесь с математическим моделированием.-М.: Знание, 1991.
14. Замков О.О., Толстопятенко А.В., Черемных Ю.Н. Математические методы в экономике.-М.: МГУ, “ДИС”, 1998.
15. Internettegi sayt:
www.ballov5.ru,
<http://scintific.narod.ru>,
<http://www.egaega-math.narod.ru>

Texnika qa'wipsizligi qag'iydalari

1. Informatika xanasin beton polli xanalarg'a yamasa binanin' jer astilarina jaylastiriw sheklenedi ha'm klass xanasinin' polli elektr token o'tkizbeytug'in qilip (ma'selen taxtadan) isleniwi ha'm barliq kompyuterlardin' korpuslari jerge jalg'aniwi (yamasa elektr ta'miynatinin' evrobuyimlarina maslap jalg'aniwi) talap qilinadi.
2. Joqari ku'shleniw (220 Volt) ju'retug'in simlardin' barligi, usi siyaqli uzatirg'ishlardin', kompyuter ha'm basqa elektr qurilmalarinin' elektr ta'miynatina jalg'aniw simlarinin' eki ma'rta izolyasiya qiling'anlig'i talap qilinadi.
3. Xanadag'i kompyuterlerdi diywal boylap yamasa xananin' ortasina eki qatar qilip jaylastiriliwi kerek.
4. Xanadag'i barliq kompyuterlerdi elektr tarmag'inan u'zatiwshi jalg'iz u'zgish ha'm boliwi kerek.
5. Kompyuter monitori otirg'an oqiwshilardin' ko'zleri da'rejesinde bolip, oqiwshilar onnan 40 sm den 80 sm ge shekem bolg'an araliqta otiriwlari imkaniyatina iye boliwlari kerek.
6. Kompyuterdin' klaviaturasi otirg'an oqiwshilarinin' bu'gilgen tirsekleri da'rejesinde de boliwikerek. Tishqan ushin klaviaturanin' eki ta'repinen jeterlishe jay qaldiriliwi ha'm olar bi tu'r biyiklikte boliwlari kerek.
7. Kompyuterde quramali islew waqti oqiwshilar ushin 60 minuttan artpawi kerek.
8. Kompyuter xanasinin' kvadrat metrlerdegi beti og'an jaylasqan kompyuterler saninan keminde 6 ma'rte ko'p boliwi kerek.
9. Kompyuterxanalarijeterliqawatqaiyeventilyatsiyasistemasinaiyeboliwikerek.
10. Klaviaturanin' kompyuter islemeytug'in waqitta uzaqaraliqta ashiiq halda qaliwi ha'm og'an shan' jiynalip qaliwinin' aldini aliw lazim.