

- талабаларни меҳнатини унумли ташкил қилиш, вақтини тежаш ва шу асосда ўқув маълумотларини пухта ўзлаштиришга ёрдам берувчи махсус фанларни тўла қўллаш учун имкон яратиш;

- талабаларда ҳаёт фаолияти хавфсизлиги ва ходимлар меҳнатини муҳофазасини таъминлаш жараёнига қизиқувчанликни ривожлантириш ва уларга ишлаб чиқариш объектларини уларни структуравий тузилишини чуқур ўрганишда махсус фанларнинг аҳамиятини тушунтириш;

- талабаларда компьютерда ишлаш ва Интернетдан фойдаланиб маълумотларни мустақил қўлга киритиш малакаларини ҳосил қилиш ва бошқалар. Албатта, бунда ўқитувчининг педагогика, хусусий методика, педагогик технологиялар, педагогик маҳорат каби билимлари махсус фанларни ўқитишни ривожлантиради ва такомиллаштиради.

Махсус фанларни ўқитишда ўқитувчининг касбий тайёргарлиги, маҳорати, замонавий инновацион ўқитиш технологияларидан хабардорлиги ва шу асосда

машғулотлар ўтказиш тартиблари, усуллари иноватга олиниб, ўқув-кўрсатмалар, техника воситалари ва ахборот-коммуникация технологияларидан фойдаланиши, ўқитиш методлари ўқув қуролиларини танлаш ва қўллаш талабаларда ҳаёт фаолияти хавфсизлиги ҳақидаги билим, кўникма ва малакаларини ривожлантиради.

Шу ўринда ҳулоса этиш жоизки, махсус фанлар бу қотиб қолган тараккий этмайдиған дидактик ҳодиса эмас, балки таълим ва тарбия самарадорлигини таъминловчи қатор омилларни амалий жиҳатдан йўлга қўйувчи ижодкорлик ва яратувчанлик фаолиятининг натижасидир. Шунга кўра, махсус фанларни ўқитишда давр талабларидан келиб чиқиб, таълим-тарбияни ҳаракатлантирувчи, жадаллаштирувчи ва самарадорлигини оширувчи омилларни аниқ қўллашга даъват этувчи деб қараш лозим. Шуни иноватга олиб, махсус фанларни ўқитишда талабалар билимларини баҳолашда замонавий таълим технологияларидан фойдаланиш ва уларга алоҳида этибор бериш мақсадга мувофиқдир.

Адабиётлар

1. Ўзбекистон республикаси Президенти Қарори 20.04.2017 йилдаги ПҚ-2909.
2. Иванов Д.А. Компетенции и компетентностный подход в современном образовании // Завуч. 2008. № 1. -С. 4-24.
3. Олимов Қ.Т., Абдуқуддусов О.А. Касб таълими услубияти: Олий таълим муассасалари “Касб таълими” бакалаврият йўналишлари талабалар учун ўқув қўлланма. -Т.: Иқтисод-молия, 2006. 160-б.
4. Олимов Қ.Т., Ашурова С.Ю. Замонавий таълим технологиялари. -Т.: 2007. 87-б.
5. Турматов Ж.Р. “Касб таълими ўқитувчиларида тадқиқотчилик компетенцияларини шакллантириш методикасининг дидактик таъминотини такомиллаштириш: Дис. ...пед.фан.докт. -Т.: 2018. 203-б.

международного научного форума «Образование. Наука. Культура» (25 ноября 2020 г.) РФ.-264 б.

РЕЗЮМЕ

Мақолада ҳаёт фаолияти хавфсизлиги йўналишида махсус фанларни ўқитиш жараёнида маълумотларни тақдим этишда замонавий инновацион медиа таълим технологиялардан фойдаланиш масалалари ёритиб берилган.

РЕЗЮМЕ

В статье освещается использование современных инновационных медиа образовательных технологий в информационном обеспечении преподавания специальных предметов в области безопасности жизнедеятельности.

SUMMARY

The state highlights the use of modern innovative media, educational technologies in information support for the provision of special subjects in the field of business activity security.

OLIY PEDAGOGIKA O'QUV YURTLARIDA ASTRONOMIYA FANIDAN "QUYOSH" MAVZUSINI O'QITISHDA ILMIIY-IJODIY YONDASHUV

A.R.Sattorov – o'qituvchi

Navoiy davlat pedagogika instituti

Tayanch so'zlar: innovatsiya, astronomiya, Quyosh, Quyosh fizikasi, Quyosh spektri, Quyosh atmosferasi.

Ключевые слова: инновация, астрономия, Солнце, физика Солнца, Спектр Солнца, Солнечная атмосфера.

Key words: innovation, astronomy, Sun, solar physics, Sun spectrum, Solar atmosphere.

2020 - yil 23-sentabrda qabul qilingan yangi tahrirdagi “Ta’lim to’g’risida”gi O’zbekiston Respublikasi Qonunida ta’lim-tarbiya sifati va samaradorligini oshirishda o’qituvchi hamda talaba va o’quvchining mustaqilligini oshirish, ularni erkin fikrlashiga yo’l ochish, o’qitishning ilg’or pedagogik va innovatsion vositalarini qo’llash bilan bilim oluvchilarning intellektual qobiliyatlarini o’stirishga asosiy e’tibor qaratilgan. Ta’limni hozirgi kun yuksak talablariga javob beradigan tizimga aylantirishga, rivojlangan mamlakatlar ta’lim tizimidagi yutuqlarni o’zlashtirish bilan jadal rivojlanishni ta’minlaydigan yetuk mutaxassislar yetkazib bera oladigan kuchga aylanmoqda. Biz pedagoglarning asosiy vazifamiz raqobatbardosh mutaxassislar tayyorlashdan iborat bo’lib, har bir darsimiz innovatsion tarzda tashkil etilishi zarur. Bu esa astronomiya fanini o’qitishni yanada takomillashtirishni taqozo etadi.

Hammamizga ma’lumki, hozirda Yer sayyorasida global isish jarayoni ko’pchilikni tashvishlantirmoqda. Global isish natijasida Antarktidadagi abadiy muzliklar erib, ekologik muammolarni ham keltirib chiqarmoqda. Dunyo olimlarining statistik ma’lumotlariga ko’ra keyingi yuz yilda Yer yuzida o’rtacha havo haroratining taxminan 1,2 gradusga oshganligi aytilmoqda. Bu jarayon Quyosh bilan bog’langan emasmi degan masala olimlar oldiga qo’yilgan. Quyosh Yerni nafaqat issiqlik bilan balki, iste’mol qilsa bo’ladigan ekologik toza energiya bilan ta’minlab turadi. Shuningdek, Quyosh energiyasining bir qismi hayot uchun

zararli nurlar va zarralar sifatida atmosferaning ozonsfera qatlamidan yuqorida sochiladi, qaytadi va unda yutiladi. Demak, Yerni qurshab olgan uning atmosferasi bu nurlar va zarralardan bizni himoyalab turadi. Zararli Quyosh va kosmik nurlardan biosferamizni himoyalashda radiusi 925 000 km.ga teng bo’lgan Yer magnitosferasining ham o’rni beqiyosdir [4:12].

Yuqoridagilardan ko’rinib turibdiki, Oliy ta’limda Quyosh va uning fizik xarakteristikalarini o’rganish nihoyatda muhim ahamiyatga ega ekanligi ma’lum. Oliy ta’limning 5110200-Fizika va astronomiya ta’lim yo’nali-shida astronomiya fanining namunaviy dasturida Quyosh fizikasi mavzusini o’rganishda 4 soat ajratilgan. Quyosh mavzusini o’rganish bugungi kunda dolzarb ekanligini inobatga olib, mavzuni talabalar tomonidan mukammal o’rganishlariga alohida e’tibor qaratish zarur bo’ladi.

Oliy pedagogik ta’limning astronomiya kursida Quyosh mavzusini o’qitishda 6 soat ajratilishi zarur va mavzuni uchta ikki soatlik darsga sig’dirish mumkin bo’ladi. Ikki soatlik darslar quyidagicha taqsimot qilinsa, maqsadga muvofiq bo’lar edi:

- 1) Quyoshning umumiy ko’rsatkichlari;
- 2) Quyosh spektri va unda energiyani taqsimlanishi;
- 3) Quyosh aktivligi va uni Yerga ta’siri.

Quyida biz bu ajratilgan o’quv soatlari davomida talabalarga nima ma’lumotlarni berish kerakligini hamda ayrim metodik tavsiyalarni keltiramiz:

1) Quyoshning umumiy ko'rsatkichlari. Quyoshning Yerdan uzoqligi (perigeliy va afeliy nuqtalari), Quyoshning yoshi, Quyoshning kimyoviy tarkibi, Quyoshning galaktika markazidan uzoqligi, ko'rinma burchagi va chiziqli kattaliklari (Quyoshning optik, rentgen va radiotasvirlari), o'lchamlari (radiusi, diametri, hajmi, sirtining yuzasi), orbital tezligi, yilining davomiyligi, massasi va zichligi (Yerga nisbatan), erkin tushish tezlanishi, yorug'ligi va yorqinligi (ko'rinma va absolyut yulduziy kattaligi), temperaturasi, energetik quvvati va h.k [2:85].

Mavzuni o'tish bo'yicha tavsiyalar. Bu ko'rsatkichlarni o'lchash va hisoblashni matematik va geometrik qonuniyatlardan hamda fizikaviy formulalardan foydalanib talabalarga mustaqil vazifa sifatida berilsa, yaxshi natijaga erishiladi. Masalan, Quyoshning burchakli kattaligini o'lchashni eng oddiy yo'li - Quyosh tomon rostlangan qo'lingiz barmoqlaridan biri bilan Quyosh gardishini to'la bekiting, ko'zingizdan shu barmoqingizgacha bo'lgan masofani o'lchab va barmog'ingiz kengligini bilgan holda Quyoshning burchak kattaligini baholang. Quyoshning uzoqligini bilgan holda uning o'lchamlarini topish mumkin. Quyosh batareyasiga asoslangan radiometr yordamida Quyoshdan kelayotgan energiya oqimi quvvatini o'lchash va unga asoslanib uning to'la quvvatini, temperaturasi baholash mumkin. Shuningdek, hajmi shar hajmini topish formulasidan, sirtini sfera sirtini topish formulasidan, erkin tushish tezlanishini uning fizik formulasidan foydalanib topilsa, maqsadga muvofiq. Fizik qonuniyatlarni bilgan holda Quyosh temperaturasi aniqlashda Stefan-Bolsman va Vinning siljish qonunlaridan foydalanib nazariy tomondan ham yondashish mumkin.

2) Quyosh spektri va unda energiyani taqsimlanishi. Quyoshning elektromagnit nurlanish tarkibi, tutash spektrda energiyani taqsimlanishi, Quyoshning to'la energiyasi, Quyosh atmosferasi va uni tuzilishi, Quyosh fotosferasining qalinligi va undagi temperatura, Quyosh fotosferasining intensivligi, fotosfera granulyatsiyasi va supergranulyatsiyasi, Quyosh xromosferasining qalinligi va undagi temperatura ko'rsatkichlari, xromosfera spektrining kimyoviy tarkibi, Quyosh muhiti, Quyosh tutilishi, Quyosh toji spektrining qatlamlari, toj qatlamlarining qizdirilish mexanizimi, Quyosh toji va uning shakli, tojning yorug' nuqtalari, Quyoshni ichki qatlamlarini tekshirish, besh minutli tebranishlar, Geleoseysmologiya [4:37].

Mavzuni o'qitish bo'yicha tavsiyalar. Quyosh nurini maktab spektroskopiyasi yoki biror kichik spektroskop orqali o'tkazish va tutash spektr (yorug'lik nurlari)da intensivlikni o'zgarishini baholang, intensivlik maksimumi qanday ranga (λ_{mak}) to'g'ri kelishini toping. Rangga mos keladigan to'lqin uzunlikni bilgan holda (qizil rangni to'lqin uzunligi $\lambda = 650 \text{ nm}$, yashilniki – 530 nm) Vin siljish qonunidan

temperaturani $T = 0.29/(\lambda_{\text{mak}})$ hisoblang (bu erda λ_{mak} metrlarda). Quyoshning rentgen spektral chiziqlari intensivligi yoki radio nurlanishi quvvatiga (mas. Allenning «Astrofizicheskie velichini» nomli spravochnikda) asoslanib uning temperaturasi hisoblang va optik tutash spektrdagi bilan solishtiring. Bunday o'lchash va solishtirishlar Quyosh atmosferasi bir necha qatlamga bo'linadi degan xulosaga olib keladi. Bu mavzu bo'yicha kompyuterda laboratoriya ishi mavjud, unda Quyosh spektrini shakllanishi namoyish etiladi va energiyani taqsimlanishi o'lchanadi.

3) Quyosh aktivligi va uni Yerga ta'siri. Quyosh dog'lari (dog'lar soni, dog' guruhlari soni, dog'larning nisbiy soni), mashallar, flokkulalar, protuberanetslar va toj tuzilmalari (nursimon, yoysimon, sirtmoqsimon tuzilmalar), Quyosh aktivlik qonuniyatlari (aktivlik sikllari, Xeyl qonuni). Quyosh yuzida magnit maydonlar (toroidal va poloidal magnit maydon), Geomagnit bo'ronlar, geomagnit bo'ronlarning inson salomatligiga ta'siri, geomagnit bo'ronlardan himoyalani, yorug'lik zarralarining Yer magnitosferasida tormozlanishi va qutb yog'dularining hosil bo'lishi, qutb yog'dusini kuzatish shartlari, oq tunlar, Quyosh aktivligining Yer o'simlik dunyosiga ta'siri, o'simliklarda qora halqalarning hosil bo'lishi, o'simliklar yoshini aniqlashda Quyosh aktivligining tutgan o'rni, Quyosh aktivligi indeksi, Shperer qonuni, Maunder kapallari va h.k [3:51].

Mavzuni o'qitish bo'yicha tavsiyalar. Maktab teleskopi yordamida Quyosh tasvirini oq ekranga tushiring. Agar Quyosh aktivligi minimumda bo'lmasa gardish yuzida qora dog'lar ko'rinadi, bular Quyosh dog'laridir. Bir necha kun takror kuzatishlar dog'larni gardish yuzida o'rni o'zgarayotganligini ko'rasiz. Bu Quyoshni o'z o'qi atrofida aylanayotganligi alomatidir. Agar teleskopingiz yuqori sifatli tasvir hosil qilsa kunlar o'tgan sari Quyosh dog'lari soni ham o'zgarayotganini ko'rasiz. Bunda ikki xil sanoq o'tkazish kerak: bir vaqda gardish yuzida barcha dog' guruhlari (g) soni va barcha dog' guruhlari dog'lar soni (f). Unda Volf soni $W = 10g + f$ Quyosh aktivligi darajasini ko'rsatadi. Quyosh dog'larining nisbiy soni (Volf soni) 11 yillik davr bilan noldan 200 gacha o'zgaradi. Bu mavzu bo'yicha kompyuterda laboratoriya ishi mavjud va unda kuniga to'rttadan to'rt oy davomida olingan Quyoshning tasvirlari keltirilgan [7:15].

Taklif etilayotgan metodik tavsiyalardan ko'rinib turibdiki, Quyosh mavzusini o'qitish mazmunini qayta ko'rib chiqish va o'qitish jarayonida keng foydalanish natijasida o'quv jarayoni samaradorligi va jozibadorligini oshirish bilan birga o'quvchi va talabalarda ilmiy dunyoqarashni kengaytiradi. Quyosh mavzuni kengroq yoritishda turdosh fanlararo bog'lanishdan yetarli darajada foydalanish ham o'quvchi va talabalarda fanga bo'lgan qiziqishlarini oshiradi.

Adabiyotlar

1. Mamadazimov M. Astronomiya, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari uchun darslik. –Toshkent: «O'qituvchi», 2005.
2. Sattarov I., Sattarov A.R., «Oliy maktabda Quyosh fizikasi mavzusini o'qitish metodikasi» Toshkent. Pedagogik ta'lim, 2006 y.6-son.
3. Sattarov I. «Astrofizika» 2-qism. –Toshkent: Iqtisod-moliya, 2007.
4. Sattarov A.R. «Zamonaviy Quyosh fizikasi» uslubiy qo'llanma. –Toshkent: "Sano-stadart", 2011.
5. Mamadazimov M., Izbosarov B.F., Kamolov I.R. «Astronomiya» pedagogika institutlari uchun o'quv qo'llanma. –Toshkent: "Sano-stadart", 2013.
6. Sayfullayeva G.I., Sattarov A.R. Metodologiy of Application of Innovative Educational Technologies from Astronomy to Laboratory Activities. EVROPEAN JOURNAL OF LIFE SAFETY AND STABILITY. –Spain:Volume 7, Oktober 2021.
7. Sattarov A.R., Hamroyeva S.N., Sattorova A.M. Кун физикасы такырыбын окытуды жаксарту «Izdenis joly» respublikaalыk akparattyq-tanymdыq, pedagogikaalыk jurnaly. -Qozog'iston: 2021. 107(26)- son.

РЕЗЮМЕ

Ushbu maqolada oliy pedagogik ta'lim muassasalarida «Oliy pedagogik o'quv yurtlarida astronomiya fanidan «Quyosh» mavzusini o'qitishni ilmiy-ijodiy yondashuv» haqida metodik tavsiyalar ishlab chiqilgan. Berilgan tavsiyalar o'quvchi va talabalarining astronomik bilimlarini kengaytirishga xizmat qiladi. Shuningdek, ishlab chiqilgan metodik tavsiyalar astronomiya fanini o'rganishda fanlararo bog'lanish muhim ahamiyat kasb etishi ifodalangan.

РЕЗЮМЕ

В данной статье приведены методические рекомендации для изучения темы «Научно-творческий подход при изучении темы Солнца по астрономии в высших педагогических учебных заведениях». Приведенные методические рекомендации служить для

увеличения астрономических знаний учащихся и студентов. Также, разработанные методические рекомендации имеют особое значение при изучении астрономии в междисциплинарном характере.

SUMMARY

This article provides guidelines for studying the topic "Scientific and creative approach to the study of the topic of the Sun in astronomy in higher pedagogical educational institutions." The given guidelines serve to increase the astronomical knowledge of pupils and students. Also, the developed guidelines have a special place in the study of astronomy in interdisciplinary character

ВЕКТОР ТУШУНЧАСИНИНГ КЕЛИБ ЧИҚИШИ ВА УНИНГ МАКТАБ КУРСИ МАТЕМАТИКАСИГА ТАТБИҚИ

С.Т.Сейтмуратов – таянч докторант

Ажсиниёз номидаги Нукус давлат педагогика институтини

Таянч сўзлар: вектор тарихи, комплекс сонлар, тригонометрия, вектор, параллелограмм, вектор усули.

Ключевые слова: история вектора, комплексных чисел, вектор, параллелограмм, векторный метод.

Key words: history of vector, complex numbers, trigonometrie, vector, parallelogram, vector method.

Математикада скаляр ва вектор микдорларни қўллаш масалалари катта аҳамиятга эга. Скаляр микдордан фойдаланган ҳолда йўналтирилмаган кесмалар устида бажариладиган арифметик амалларни Евклиднинг тадқиқот ҳам қўришимиз мумкин бўлади. Бу тушунча геометрияни алгебра тилига татбиқи дастлабки қадамлари бўлиб ҳисобланади. Лекин математикада скаляр микдорлардан бошқа вектор микдорларни ҳам қўллаш эҳтиёжлари келиб чиқди.

Масалан, физикада тезлик, тезланиш, куч ва в.х. микдорларни математика тилига киритиш керак бўлди. Буларни йўналтирилган кесма сифатида математик тилга татбиқ қилиш орқали уларга мўлжалланган масалаларни тушунтириш бир мунча қулайликларни келтириб чиқаради. Шунинг учун (шу сабабдан), математикага вектор тушунчасини киритиш аҳамиятли бўлиб қолди. Йўналтирилган кесмалар устида амалларнинг келиб чиқиши узок ўтмишга бориб тақалади.

Қадимги Грецияда пифагорчилар даврий ўнли касрлар билан ифодаланмайдиган ($\sqrt{2}$, $\sqrt{5}$,...) иррационал сонларни топиб, ҳар бир микдорни рационал сонлар билан ифодалаб бўлмайдиган деган ечимга келган. Натижада шу давр математиклари, арифметика ва алгебра масалаларини геометрик усулда ечишга ҳаракат этдилар [6:32]. Шундай қилиб, Евдокс (б.э. 408-355-йиллар) нисбатларнинг геометрик назариясига, кейинчалик «геометрик алгебра»га асос солинди.

1587 йилда олим С.Стевиннинг (1548-1620) «Статистиканинг бошланиши» илмий иши голланд тилида чоп этилган. Шу асарда муаллиф «90° бурчак билан тўсир этувчи кучнинг йиғиндисининг якуини топишда «кучлар параллелограмми»дан фойдаланиш керак» деган хулосага келади [8:118]. Стевин кучларни кўрсатиш учун йўналишни кўрсатувчи белгини киритди. Бошқача айтганда, С.Стевин бир-бирига перпендикуляр икки векторнинг қўшилишини биринчи бўлиб киритди. Бундан ташқари, «Статистика асослари» асарида Стевин ва «Механика»да Валлис (1616-1703) кучлар, тезлик ва тезликни ифодалаш учун қўлланилган йўналтирилган кесмаларни қўшиш учун параллелограмм ва параллелепипед қоидаларини ишлаб чиқди. [7:258].

XVI асрнинг сўнги XVII асрнинг бошларида Леонардо да Винчи, Галилео Галилей ва боша олимлар ўзларининг меҳнатларида йўналтирилган кесмаларни қўлланади [7:225]. Шунингдек, немис астрономи ва математиги Иоганн Кеплер планеталарнинг ҳаракат қонунини тадқиқотида йўналтирилган кесма тушунчасидан фойдаланган. Бу ерда йўналтирилган кесманинг дастлабки нуктаси Қуёш, сўнги нуктасини ҳаракатланувчи планеталар деб олган. Лекин, уларнинг ишларида вектор ва улар устида бажариладиган амаллар тушунчаси тўлиқ қўлланилмаган эди [2:89].

Асосан XVII асрда Стевин параллелограмм ва геометрик механикани вектор тушунчасининг асосий манбалари қўринишида тилга олади. Бизга маълум, XIX асрнинг ўрталарида оддий комплекс сонлар назариясини уч ўлчамли фазода умумийлаштиришга уринишлар-

дан векторли ҳисоблаш пайдо бўлди. Шунинг учун, комплекс сонлар алгебраси векторли ҳисоблашнинг тарихий ривожланишнинг иккинчи босқичи деб ҳисобланади.

Замонавий вектор ҳисобининг маъносига яқин геометрик ҳисобни яратиш фикри биринчи бўлиб 1679-йилда Лейбниц томонидан Гюйгенска ёзган хатларнинг бирида айтиб ўтилган [7:247].

Тарихий жиҳатдан векторли ҳисоблашнинг ривожланишининг асосан уч йўлини қўриш мумкин. Булар геометрик-кесмаларни ҳисоблаш, физик-табиий илмларда учрайдиган вектор микдорларни ўрганишда, алгебрик-замонавий алгебра яратишда операция тушунчасини кенгайтиришлар ҳисобланади.

Вектор тушунчасининг тўлиқ математикага татбиқи XIX асрга келиб тўлиқ шакллантирилди.

Йўналтирилган кесмалар устида бажариладиган амаллар бўйича дастлабки тушунчалар Норвегияли олим Весселнинг «Текис ва сферик кўпбурчаклар бўйича масалалар ечишда йўналиш тушунчасининг аналитик кўрсатилиш тажрибаларининг аҳамияти» номли мақоласида айтиб ўтилган. Йўналтирилган кесмаларнинг янги усулини қўллашда Вессел биринчи навбатда тригонометрияни қўлади. Агар биз бирлик айланани олсак, у вазиятда r радиуснинг ортогонал проекциялари, дастлабки радиуси билан α бурчак ясаб, $\cos\alpha$ ва $\sin\alpha$ бўлиб, мос равишда $z=\cos\alpha+i\sin\alpha$ бўлади. Бундан сўнг, йўналтирилган кесмалар кўринишида комплекс сонларни киритди. У комплекс сонлар устидаги амаллар асосида йўналтирилган кесмаларни кўпайтириш ва бўлиш амалларини тақлиф қилди. Шундай қилиб, $z_1=r_1(\cos\alpha+i\sin\alpha)$, $z_2=r_2(\cos\beta+i\sin\beta)$ шаклида кўрсатилган z_1 ва z_2 йўналтирилган кесмаларни кўпайтириш натижасида $z_1 \cdot z_2 = r_1 \cdot r_2 (\cos(\alpha+\beta) + i\sin(\alpha+\beta))$ йўналтирилган кесмага келишини кўрсатади ва комплекс сонлар учун формулани қўланади. Бу ерда, z_1 кесмани β бурчагига бурилади ва унинг r_1 узунлиги r_2 сонга кўпайтирилади [7:233].

Текисликда вектор алгебрасини Вессел деярли ҳозирги кундаги дарслигимизда кўрсатилгандек этиб қуради [2:89]. Шунингдек, Вессел биринчи текислик ҳамда фазода тизимли ва тўғри (корректное) геометрик ҳисоблашни яратади. Унинг компланар вектор алгебраси, ўзгаришларсиз ўз аҳамиятини ва қўлланилиши ҳозиргача сақланиб қолган [7:240].

Лейбниц Р.Декартнинг координаталар системаси, унинг геометрия ва алгебрани бирлаштирган бирдан-бир математик концепциясига асосланган табиий фанлар математикаси ҳақидаги фикрларини ривожлантириб, у йўналтирилган кесмаларни, уларнинг узунликларини ва улар орасидаги бурчакларни