

MATHCAD SYSTEM AS A MEANS OF INCREASING THE EFFICIENCY OF PHYSICS

Kholmurodov Shuhrat Okboevich

TerDU. Lecturer at the Department of Information Technology

Abstract: Until recently, some students with a high level of interest in physics faced a serious problem in the study of physics due to their lack of knowledge in mathematics. Although the content of many interesting physical problems is understandable to the student, due to the fact that their solution requires knowledge of differential equations, derivatives and integrals, these problems remain unsolved. Students learn Newton's second law and the law of universal gravitation at school, but their knowledge is not enough to calculate the motions of planets and spaceships

МАТНСАД ТИЗИМИ - ФИЗИКА ФАНИНИ ЎҚИТИШНИНГ САМАРАДОРЛИГИНИ ОШИРИШ ВОСИТАСИ СИФАТИДА

Холмуродов Шухрат Окбоевич

ТерДУ. Ахборот технологиялари кафедраси ўқитувчиси

Яқин кунларгача физика фанига қизиқишлари юқори бўлган айрим талабалар физика фанини ўрганишда математикага оид билимларининг камлиги сабабли жиддий муаммога дуч келардилар. Кўп сонли қизиқарли физикавий масалалар мазмуни таҳсил олувчига тушунарли бўлсада, уларнинг ечилишида дифференциал тенглама, ҳосила ва интегралларга оид билим талаб этилиши туфайли, бу масалалар ечилмай қоларди. Ўқувчилар мактабда Ньютоннинг иккинчи қонуни ва бутун олам тортишиш қонунини ўрганардилар, аммо уларнинг бу билимлари планеталарнинг ва космик кемаларнинг ҳаракатланишларини ҳисоблашлари учун етарли эмас. Шунингдек, физика-математикани чуқурлаштириб ўқитишга мўлжалланган таълим муассасалари дастурида матанализ асосларини ўргатиш кўзда тутилган бўлса-да, таҳсил олувчилар интегралларни ҳисоблаш ва дифференциал тенгламаларни ечиш техникасини, физик масалаларни ечиш учун лозим бўлган даражада ўзлаштира олмайдилар. Уларнинг тегишли билими мавжуд бўлган ҳолларда ҳам, шуни назарда тутиш керак-ки, аксарият кўпгина интеграллар элементар ва махсус функциялар орқали ечилмайди, аналитик ечими эса дифференциал тенгламаларнинг фақатгина баъзи синфлари учун маълумдир [1-3].

Компьютер технологияларининг барча соҳаларга жадаллик билан кириб бориши ва кенг кўламда қўлланилиши кўпгина масалаларни аналитик, сонли усуллар орқали ечиш имконини беради. Ушбу мақолада муаллифлар физика фанини ўқитишнинг самарадорлигини оширишда, физик масалаларни компьютер технологиялари ёрдамида ечишнинг афзалликлари тўғрисида сўз юритади.

Компьютер математикасининг тизимлари (Mathematica, Maple, Eureka, MathCAD, MatLab, Derive va Scientific WorkPlace paketlari) хусусан мутахассислик масалаларини ечиш учун хизмат қилади. Математика ва физиканинг кўплаб масалаларини ечишда ўрганувчининг компьютер билан мулоқотини янада енгиллаштиради

Ушбу тизимлар ичида интерфейсининг соддалиги ва график имкониятининг юкорилиги билан MathCad фойдаланувчилар орасида анча катта мавқега эга. MathCad тизимида ишлашни ўрганиш, Pascal, C++, Delphi va бошқа дастурлаш тилларини ўрганишдан фарқли равишда, ҳафталаб ёки ойлаб шуғулланишни талаб этмайди.

Юқорида қайд этилган масалаларни ечиш учун таҳсил олувчи нафақат математикани билиши, балки камида битта дастурлаш тилини билиши ва мураккаб ҳисоблаш усуллариини ўзлаштирган бўлиши керак бўлар эди.

Бу тизимларда эса бирор бир масалани ечиш усулини ўрганиб, шу ернинг ўзида уни қўллаш мумкин. Жуда кам сондаги маълумотларни эслаб қолиш талаб этилади. MathCAD – бу компьютер математикасининг замонавий сонли усуллариини қўллашнинг уникал коллекциясидир. У ўз ичига йиллар ичидаги математиканинг ривожланиши натижасида йиғилган тажрибалар, қоидалар ва математик ҳисоблаш усуллариини олган. MathCadдан ўқитиш жараёнида фойдаланиш талабаларни келгусида илм соҳасида шуғулланишларига йўналтиришда самарали ёрдам беради.

Юқорида қайд этилганидек унинг ёрдамида нафақат математик, балки физик масалаларни ҳам ечиш мумкин. Қуйида келтирилаётган физика фани масалаларидан намуналар, MathCad тизимининг турли-туман имкониятларидан фойдаланган ҳолда конкрет масалалар ечишни намоиш этиш мақсадидадир.

1. Газ молекулалари ўртача квадратик тезлигини фойдаланувчининг функцияси ёрдамида ҳисоблаш.

Ушбу турдаги масалаларни ечишнинг энг мақсадга мувофиқ йўли – фойдаланувчининг функциясини яратишдир. Газ молекулаларининг ўртача квадратик тезлигини ҳисоблаш формуласида абсолют ҳароратдан фойдаланилади

$R := 8.31$	$v(\mu, T) := \sqrt{\frac{3 \cdot R \cdot T}{\mu \cdot 0.001}}$	Моляр массани ҳисоблаш учун Менделеев элементлар жадвалидан сонлар келтириб қўйилади
CO ₂	t := -23.5	$v(12 + 16 \cdot 2, 273.15 - 23.5) = 376.098$
O ₃	t := -16.34	$v(3 \cdot 16, 273.15 - 16.34) = 365.213$
H ₂ O	t := 122.5	$v(2 + 16, 273.15 + 122.5) = 740.254$
H ₂ SO ₄	t := 211.3	$v(2 + 32 + 4 \cdot 16, 273.15 + 211.3) = 351.053$
HNO ₃	t := 98.3	$v(1 + 14 + 3 \cdot 16, 273.15 + 98.3) = 383.39$
He	t := -174.7	$v(4, 273.15 - 174.7) = 783.32$

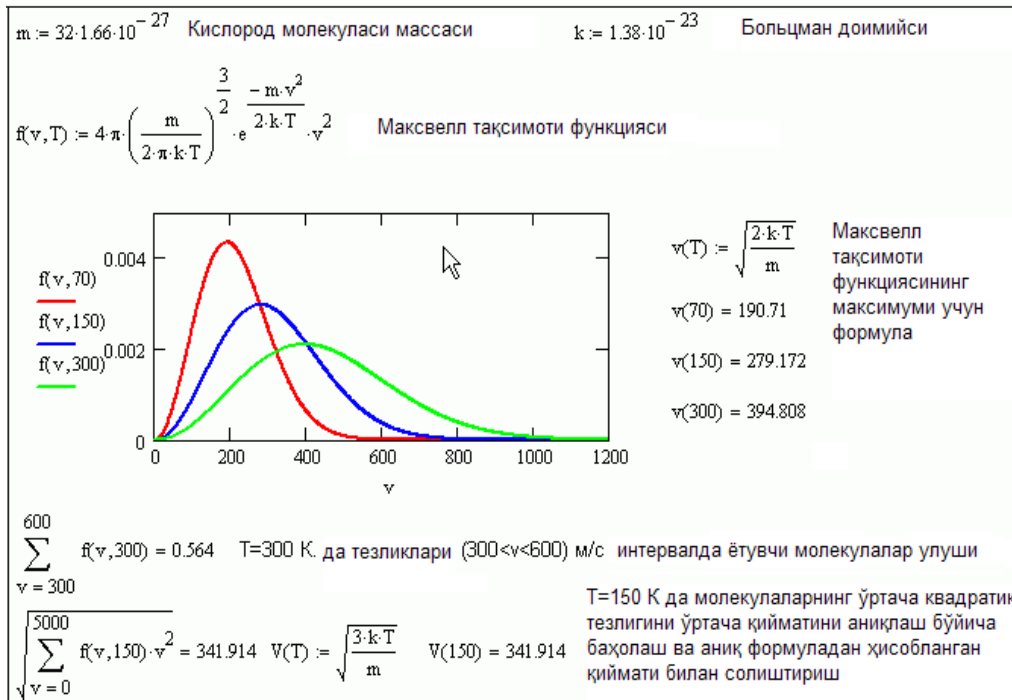
1-расм. Молекулалар ўртача квадратик тезлигини ҳисоблашда фойдаланувчи функциясининг қўлланилиши

Масала шартида эса ҳарорат Цельсий градусларида берилади. Бундан ташқари, формулада қўлланиладиган газнинг моляр массасини ҳам ҳисоблаш талаб этилади. Абсолют температурани ва моляр массани алоҳида ҳисоблашга зарурат бўлмайди, чунки фойдаланувчининг функцияси аргументлари ўрнига ҳисобланадиган катталикларнинг формуласини ва тегишли сон қийматларини киритиш етарлидир. Қолганини MathCadнинг ўзи бажаради [4]. Масаланинг MathCad дастури ёрдамида ечилиши 1-расмда келтирилган.

Физикани ўрганишдаги бундай ёндашув таҳсил олувчиларнинг материални визуал қабул қилишини фаоллаштиради ва ўрганилаётган мавзунини тез ўзлаштирилишига имкон яратади. Кейинги мисолимизга тўхталамиз.

2. Максвелл тақсимотини ўрганиш. Бу масалани ечиш билан MathCad тизимининг сифатли ишлаш имкониятларидан бир нечтаси билан танишамиз. Бу ерда ҳаракатнинг Максвелл тақсимоти эгри чизиғи шакли ва баландлигига, шунингдек, тақсимот функцияси максимумининг жойлашишига таъсирини ўрганиш мумкин.

Суммалаш ёрдамида бирор тезликлар интервалидаги молекулалар улушини ҳисоблаш ва содда суммалаш усули билан молекулаларнинг ўртача ва ўртача квадратик тезликларини топиш мумкин (2-расм).

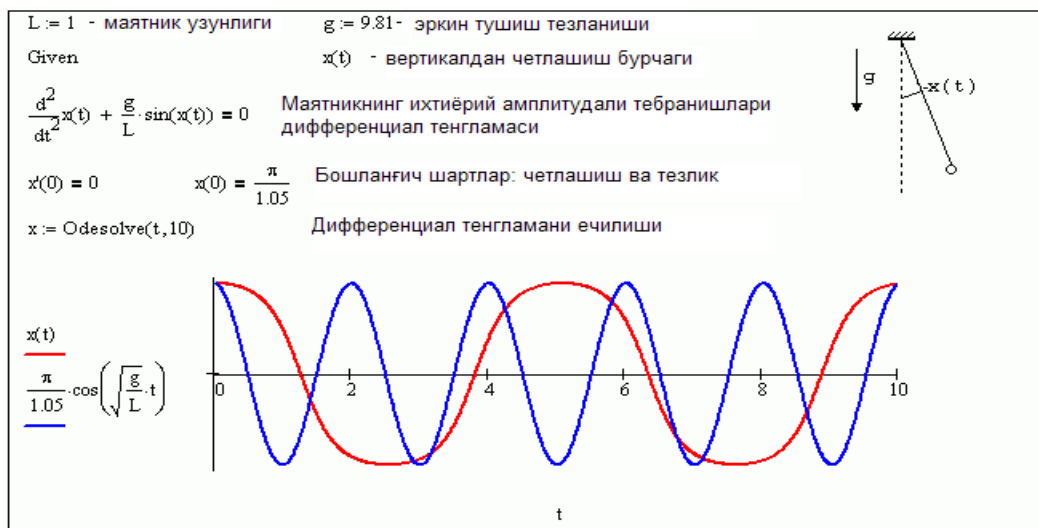


2-расм. Максвелл тақсимотини ўрганиш

3. Математик маятник тебранишларини моделлаштириш. Математик маятник тебранишлари даврини ҳисоблаш формуласини ҳосил қилишда формуланинг кичик тебраниш амплитудалари учун ўринли эканлиги таъкидланади. Катта амплитудали тебранишларда формула қандай бўлади? Бу ҳолатда MathCad тизими муаммони ҳар томонлама тадқиқ қилиш имконини беради. Бу ерда математик маятник тебранишлари дифференциал тенгламасини аниқ ва тақрибий сонли ечимларини ҳосил қилиш, сўнгра олинган натижаларни солиштириш мумкин [5].

Кичик амплитудалар ҳолида тақрибий ва аниқ ечимлар ўртасидаги ўзаро мос келиш ҳақиқатдан ҳам жуда яхши. Иккала ечимлар графиклари ҳам бир неча даврлар оралиғида бир-бирининг устига роса мос тушади. Катта амплитудалар ҳолида эса, 3-расмда кўрсатилганидек, ечимлар орасидаги фарқ миқдорий жиҳатдан ҳам, сифатий жиҳатдан ҳам сезиларли даражада катталиги кўзга ташланади.

Шунингдек, катта амплитудали тебранишларда тебраниш синусоидал кўринишда эмаслиги аниқ. Шундай қилиб, талаба тақрибий формуланинг аниқлиги ҳақида тасаввур ҳосил қилибгина қолмай, балки ихтиёрий амплитудалар учун натижалар ҳам олиши мумкин.



3-расм. Математик маятник масаласи аниқ ва тақрибий ечимларини таққослаш

Муаллифлар бу ишда физика масалаларини MathCAD дастури ёрдамида ечишни, шунингдек, MathCAD тизимининг кенг қамровли имкониятларидан баъзиларини кўрсатишди.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, компьютерлар имкониятларининг ошириши, компьютер математикаси тизимларининг кўпайиши сабабли физика ва математика фанларини ўқитишнинг характерини ва сифатини етарлича ўзгартириш, самарадорлигини ошириш жуда зарур.

Юқорида келтирилган компьютер математикаси тизими MathCADда физик масалаларни ечишдан намуналар ўқув жараёнида қисқа вақт ичида керакли ахборотни таҳсил олувчиларга кўргазмани қилиб ўтказиш имконияти борлигидан далолат беради. Бу эса ўз навбатида ўқув самарадорлигини оширишнинг муҳим омили бўлиб хизмат этади.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. M.J. Zaripova, M.M. Choriyev, Z.J. Zaripov. Fizika-matematika masalalarini kompyuter matematikasi tizimlari yordamida o'rganish. "Актуальные проблемы прикладной математики и информационных технологий – Аль-Хорезми 2014" Международная научная конференция. Самарканд. 2014. 15-17 сентябрь, - 217-222 б.
2. Zaripova M., Xatamov O., Esanov Sh. Matematika fanini o'qitishda MathCAD paketida yaratilgan interfaol hujjatdan foydalanish //Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limida aniq va tabiiy fanlarning o'zaro aloqadorlik va uzviyligi masalalari. Respublika ilmiy-nazariy anjumani materiallari.– 2014. 28-29 mart. – 311-313 б.
3. М. Зарипова, А. Рўзиқулов, Н. Соатов. Физикани фанини ўқитишда MATHCAD тизимини қўллаш. "Ўзбекистонда ижтимоий иқтисодий ва этномаданий ҳаёт: тарих ва таҳлил" номли Республика илмий-назарий анжуман материаллари. 2014 йил 12-13 июнь. - 131-134 б.
4. Ключева В.П., Часов К.В. Интерактивный документ с использованием MathCAD при изучении математики // Успехи современного естествознания. – 2012. – № 5. – стр. 51-53.
5. Пипич Петр Васильевич. Mathcad в преподавании физики. <http://festival.1september.ru/articles/subjects/>