



ФИЗИКА ДАРСИДА МАСАЛА ИШЛАШ МЕТОДИКАСИ

Жаббаров Равшанжон Ғуломович
Тошкент Темир йўл техникуми
Физика фани ўқитувчиси

Аннотация

Ушбу малакани ҳимоя қилиш иши «Физикадан масала ечиш методикаси» мавзусига бағишланган бўлиб, ишнинг мазмунида мақсади, вазифалари, объекти ва предмети ҳамда амалий аҳамияти ўзаро боғланган ҳолда тўлиқ ёритилган. Малакани ҳимоя қилиш ишининг биринчи боби «Физика ўқитишда масала ечишнинг ўрни ва масалалар турлари» деб номланиб унда масалаларнинг классификацияси ҳамда физикадан ижодий масалалар ечишга бўлган талаблар очиб берилган.

Иккинчи бобда физикадан масала ечиш дарсларини ташкил этиш ва ўқувчиларни масала ечишга ўргатиш усуллари атрофлича ўрганиб чиқилган бўлиб, унда физикадан масалаларни ечишни ташкил қилиш ҳамда физикадан турли типдаги масалаларни ечиш усуллари келтирилган.

Аннотация

Данная работа посвящена теме «Методы решения задач по физике», содержание которой полностью раскрывается в вводной части. Здесь показаны задачи, объект и предмет, а также их практическая значимость. Первая глава диссертации названа «Роль и типы решения задач в преподавании физики» и описывает классификацию задач и требования к решению творческих задач по физике.

Во второй главе подробно рассматриваются методы организации уроков по решению задач по физике и обучения студентов решению задач, в которой описывается организация решения задач в физике и методы решения различных типов задач по физике.

Annotation

This work is devoted to the topic "Methods for solving problems in physics", the content of which is fully disclosed in the introductory part. It shows the tasks, object and subject, as well as their practical significance. The first chapter of the thesis is titled "The role and types of problem solving in teaching physics" and describes the classification of problems and requirements for solving creative problems in physics.



The second chapter discusses in detail the methods of organizing lessons on solving problems in physics and teaching students to solve problems, which describes the organization of solving problems in physics and methods for solving various types of problems in physics.

Физика дарсида масала ишлаш методикаси.

Физика курсида масалаларни ечиш учун асосан биз ўқувчиларга физик мохиятини тушунган ҳолда ёндошиш муҳимлигини уқтиришимиз лозим.

Физиика курсида ҳар бир масалани ҳал қилишда физик қонунларни маълум хусусий холи ётади. Масалани ҳал этишда асосий эътиборлардан бири эса катталикларнинг вектор кўринишида эканлигини ёдда тутишимиз зарур. Масалан биз оддий деб айтадиган тўғри чизиқли текис ҳаракатни таҳлил қиладиган бўлсак, албатта тезликнинг вектор катталиқ эканлигини албатта билишимиз зарур. Бизда тезликнинг фақатгина сон қиймати эмас, балки уни йўналишини ҳам билишимиз муҳим аҳамиятга эгадир. Биз биламизки моддий нуқтанинг ҳаракатини ох ўқи бўйича ифодалашда:

$$x = x_0 + V_0 t \text{ кўринишда ёзамиз.}$$

Бунда албатта тезлик вектор катталиқдир. Биламизки векторлар устида амаллар эса сонлар устида бажариладиган амаллардан кескин фарқ қилади.

Механикадан масалаларни ҳал қилиш учун эса векторларни кўшиш ва айириш қоидаларини билиш масалаларни ечишда жуда қўл келади. Масалан икки вектор бурчак остида йўналган бўлса бу икки a ва b векторларнинг йиғиндиси сифатида параллеллограммнинг диагонали сифатида олинган c векторни олишимиз мумкин бўлади. Хосил қилинган учинчи вектор эса механикада тезликларни, кучли ёки импульсни кўшишда қўллаш мумкин бўлади:

$$c = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab\cos\varphi} \text{ булади.}$$

Шу асосий формуладан, масалан икки векторни кўшишдан қуйидаги масалаларни ҳал қилишимиз мумкин.

Агар жисмга таъсир этаётган кучни олсак қуйидагича ҳал қиламиз. Агар жисмга икки F_1 ва F_2 куч бир томонга таъсир қилаётган бўлса, α ҳолда бу кучлар орасидан бўлган 0° га тенг бўлади.

Биламизки $\cos 0^\circ = 1$ га тенг бўлади.

$$\text{Демак } F_n = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2}$$

Бу эса қисқа кўпайтириш формуласидан



$F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 = (F_1 + F_2)^2$ Қисқа кўпайтириш формуласига мос келади. Демак жисмга таъсир этувчи натижаловчи куч қуйидагига тенг бўлади:

$$F_n = F_1 + F_2$$

Энди жисмга икки куч қарама-қарши тамонга йўналган бўлса, яъни икки куч аравани қарама-қарши тамонга тортса, натижаловчи куч нимага тенг бўлади. Эътибор беринг бу ҳолда 180° га тенг бўлади. Биламизки $F_n = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos 180^\circ}$ га тенг бўлади. Демак: $\cos 180^\circ = -1$ га тенг бўлади. Бу ифода $F_n = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 - 2F_1F_2}$ формулга тенг бўлади. Формула қуйидагикўринишга келади.

$$F_n = F_1 - F_2$$

Бу ҳолда эса биз соддагина қилиб икки куч қарама – қарши йўналса катта кучдан кичик кучни айирамиз ва натижаловчи куч катта куч тамон йуналади. Бу эса кучларни қўшишда кўришимиз мумкин. Вектор модули эса кучни сон қиймати билан баҳолашимиз мумкин.

Агар кучлар 90° бурчак остида йўналса биз айтамызки натижаловчи куч Пифагор теоремасидан топилади. Бу эса $\cos \cos 90^\circ = 1$ тенглигидан, албатта $F_n = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}$ га тенг бўлади.

Демак масалаларни ечишда куч векторларини қандайдир икки йўналишга ажратиш муҳимдир. Хуллас векторларни тузувчиларга ажратиш эса масалани ечишда муҳим омилдир.

Масала шарт билан танишгандан сўнг асосий эътиборни изланаётган катталиққа қаратиш зарур ва албатта уни тезлик топиш мақсадга мувофиқ эмас. Дастлаб масала шартига кўра физик ходисани яхшилаб тушуниб олиш керак ва бу ходиса асосида ётган физик қонунларни есга олиш керак бўлади.

Шундан сўнг эса масалаларда зарур бўлса чизма чизиш амалга оширилади. Жараёни хал этишда масала шартига кирмаган катталиқларни ишлатиш керак бўлса уларни ечишга киритиш албатта зарур бўлади. Чизма тайёр бўлгач эса ундаги параметрлар ва улар орасидаги математик муносабатларни аниқлаш керак бўлади.

Бундан ташқари масалани ҳал этишда берилган катталиқларни масала шартини ёзишнинг ўзидаёқ бир хил бирликка яъни ХБС га ўтказиб олиш зарур. Чунки агар ҳисоблаш ишлари ҳар-хил бирликларда ишлаб кетилса натижа салбий чиқиши мумкин. Шунинг учун бундай хатоликка йўл қўймаслик учун



дархол бир хил бирликка ўтказиб олиш керак бўлади. Шундагина масаланинг натижаси тўғри ҳал этилади.

Демак масалани ҳал этишда қуйидаги кема-кетлик билан кўриб чиқиш мумкин бўлади.

1. Масала шартини яхшилаб ўқиб чиқиш керак бўлади. Ҳар бир берилган катталиқ ишлаш ва ишламаслигидан катъий назар четда қолмаслиги керак.

2. Масалада қайси катталиқни топиш керак ва унга доир ёзилган формулаларни ёдга олиш керак. Айниқса унга доир барча қонунларни ёдга олинади. Хотирадан эсга олинган бу қонуниятларнинг формулалари жуда катта аҳамиятга эга бўлади.

3. Тенгамаларни ёзиб олингандан сўнг тенгламалар системасидан фойдаланиб ўринга қўйиш билан бир номаълумга келтирилади.

Энди дастлаб айтиб ўтганимиздек жисмни ҳаракат тенгламасини кўрсак:

$$X_1 = a_1 + b_1 t \quad X_2 = a_2 + b_2 t \text{ бўлади.}$$

Масалан $a_1=10\text{м}$, $b_1 = 2\text{м/с}$ ва $a_2=5\text{м}$, $b_2 = 4\text{м/с}$. Масалани ҳал қилишда эса биз жисмларни учрашадими йўқми шуни билишимиз зарур бўлади. Жисмларни учрашиши учун ўқувчи қандай шартлар бажарилишини билиши зарур. Ҳозир қуйидаги шартларни кўриб чиқамиз:

Жисмларнинг бошланғич координатаси $a_1 < a_2$ бўлса жисм тезликлари бир тамонга йўналган бўлса $b_1 > b_2$ бўлиши керак. Шу шартлар бажарилганда жисмлар учрашади ва масалани ҳал қилиш мумкин. Ўқувчи эса жисмларни учрашиши ёки учрасмаслигини шу аснода хулоса чиқара олиши зарур бўлади. Ёки моддий нуқтанинг ҳаракатида текис ёки тезланувчан ҳаракатни ҳам учратиш мумкин бўлади. Бунда жисмнинг тезланувчан ҳаракатида иккинчи даражали тенглама билан ишлаш тақозо этилади.

$X_1 = a_1 + v_1 t$ ва $X_2 = a_2 + b_2 t + d_1 t^2$ берилган бўлса бу масалани ҳам ҳудди олдинги масала каби ҳал этилади. Дастлаб олдин масала шартига кўра жисмларнинг координатаси уларнинг йўналишини аниқлаб олиш зарур бўлади. Шундан сўнг эса уларни координаталарини тенглаб аввал учрашиш вақти кейин эса координатасини аниқланади.

Юқорига тик отилган жисм ҳаракатини кўриб чиқадиган бўлсак бунда жисмларнинг юқорига секинланувчан ва пастга эса тезланувчан ҳаракатдан иборатлиги, кўтарилиш ва тушиш вақтларининг бир хиллигини ва жисм отилганда берилган бошланғич тезлик жисмнинг тушиш тезлигига тенг бўлишини ўқувчи яхши билиши керак. Жисмнинг юқорига ҳаракатида



секундига жисмнинг тезлиги 10м/с га камайиб бориши, пастга ҳаракатланганда эса 10м/с дан ортиб боришини билиши зарур. Шунда ўқувчи масалаларни осонлик билан ҳал қила олади. Масалан юқорига 40м/с тезлик билан отилган жисмнинг учиш вақтини топинг. Бу масалани ҳал қилишда тажрибада ҳали формулаларни анализ қилмасдан туриб ўқувчилар учиш вақтини айта оладилар. Қай тарзда, албатта ўқувчи секундига жисм ўз тезлигини 10м/с дан камайишини билган ҳолда 4с дан кейин уни тезлиги 0 га тенг бўлишини билади ва шунча вақтда жисмни ерга қайтиб тушишини ҳисоб олади ва учиш вақтини 8с деб жавоб беради. Биринчи хулоса эса тезланиш $g=10\text{м/с}^2$ га тенглиги ва жисмларнинг эркин ҳаракати давомида доим шу тезланиш билан ҳаракатланишини билган ҳолда масалани осон ҳал қилиши қутилади. Тезланиш формуласини ёзсак қуйидаги ёзамиз:

$$g = \frac{V - V_0}{t}$$

Тезлик формуласи агар жисм тик пастга ҳаракатланса $V = V_0 + gt$

Бу тезланувчан ҳаракат бўлади албатта. Юқорига ҳаракатни оладиган бўлсак эса секинланувчан ҳаракат бўлиб:

$V = V_0 - gt$ бўлади. Кўтарилиш вақтини топадиган бўлсак биламизки энг юқори нуқтасида жисмнинг тезлиги нолга тенг бўлади, демак тезликнинг ифодаси қуйидагига тенг бўлади: $0 = V_0 - gt$ $V_0 = gt$ бу ифодадан жисмни кўтарилиш вақтини топишимиз мумкин бўлади:

$t = \frac{v_0}{g}$ га тенг бўлади. Шундан жисмни кўтарилиш вақтини топиш мумкин бўлади. Шу ифоданинг иккилангани эса жисмнинг учиш вақтини беради. Бундан энди жисмнинг исталган пайтдаги тезлигини топиш мумкин бўлади. Масалан юқоридаги масала шартини давом эттириб жисмнинг 6 секунддаги тезлигини топиш керак бўлсин. Жисм 40м/с тезликда отилган эди. Демак жисм юқорига 4с кўтарилади, кейин эса пастга тезланувчан ҳаракатини давом эттиради. 6с даги тезлик эса жисмнинг пастга 2с ҳаракатидир. Бундан келиб чиқадики жисмнинг пастга 2 секунддаги тезлиги ҳаракат бошидан 6с даги тезликка мос келади. Бу эса 20м/с дегани. Чунки жисм пастга бошланғич тезликсиз туша бошлайди. Бу эса қуйидаги формуладан ёзиш мумкин бўлади;

$$v = gt$$

Демак юқорига тик отилган жисмларнинг ҳаракатига доир масалаларни ечишда қуйидагиларни назарда тутиш керак бўлади, юқорига отилган жисмнинг тезлик ва силжиш тенгламалари жисмнинг ҳаракатда бўлган ҳамма вақт билан v ва H ўртасидаги боғланишни ифодалайди. Улар фақат



жисмнинг юқорига секинлашиб кўтарилиши учун эмас, балки жисмнинг навбатдаги текис тезланувчан тушиши учун ҳам ўринли бўлади, чунки жисм ҳаракатнинг юқори нуқтасида оний тўхтагандан сўнг унинг ҳаракати дастлабки тезланиш билан рўй беради. Агар жисм v_0 тезлик билан юқорига кўтарилса унинг учиш вақти максимал кўтарилиш баландлиги қуйидагича топиш мумкин:

$$t_k = \frac{v_0}{g} \quad H_{max} = \frac{v_0^2 - gt^2}{2g} \quad \text{бўлади.}$$

Нуқтанинг эгри чизиқли ҳаракатига доир масалаларда айлана бўйлаб ҳаракатига доир масалалар ҳамда горизонтга бурчак остида отилаган жисмлар ҳаракатига ажратиш мумкин бўлади.

Гори зонтга бурчак остида отилган жисм жисмларнинг ҳаракатини бир вақтнинг ўзида боғлиқ бўлмаган тўғри чизиқли ҳаракатларнинг бири ер сирти бўйлаб, иккинчиси ер сиртига перпендикуляр бўлган ҳаракатларнинг натижаси деб тасаввур қилиш мумкин. Бир вақтда бўладиган мураккаб эгри чизиқли ҳаракатларни анча содда иккита ҳаракатга ажратиш мумкин бўлади. Шунинг учун бунда еркин тушиш тезланиши билан ҳаракат қилаётган жисмни тезланишини икки ташкил этувчига ажратиш зарур бўлади. Бундан кейин эса ҳар икки йўналиш учун тезлик силжиш тенгламасини тузиш мумкин бўлади.

90 кг массали қайиқдан қирғоққа сакраган 30кг массали боланинг қайиққа нисбатан тезлиги 3м/с га тенг. Боланинг тезлиги нимага тенг?

Масалани ечишдан олдин ходисани анализ қилиб кўрамиз. Боланинг тезлигини қайиққа нисбатан ёзиб оламиз:

$$v_q + v_b = 3 \quad (1)$$

Бу ерда масала шартига кўра :

$$M_q V_q = M_b V_b \quad (2)$$

(1)

ва (2) формуладан қуйидагига эга

бўламиз:

$$M_q (3 - V_b) = M_b V_b$$

$$90 \cdot 3 - 90 V_b = 30 V_b$$

$$120 V_b = 270 \quad V_b = 2.25 \text{ м/с га тенг бўлади.}$$