

АСТРОНОМИК МАЗМУНДАГИ ФИЗИК МАСАЛАЛАРНИ ЕЧИШ ОРҚАЛИ ЎҚУВЧИЛАРНИНГ ҚИЗИҚИШИНИ ОРТТИРИШ

К.А.Раҳимов

Ислон Каримов номидаги

Техника университети Қўқон филиали ўқитувчиси,

Р.Х.Ибрагимова

Муқимий номидаги ҚўқонДПИ катта ўқитувчиси

Аннотация: Мазкур мақолада физикадан масалалар ечишда астрономик терминларга боғланиши муҳим аҳамият касб этилишини яққол мисоллар орқали тушунтирилган.

Аннотация: Эта статья иллюстрирует важность связи физики с астрономическими терминами при решении задач.

Abstract: This article illustrates the importance of linking physics to astronomical terms in solving problems.

Калим сўзлар: Фанлараро алоқа, астрономия, физика, космонавтика, ўқув жараёни, компетенция.

Ключевые слова: Коммуникация, астрономия, физика, космонавтика, учебный процесс, компетентность.

Keywords: Communication, astronomy, physics, cosmonautics, learning process, competence.

Ўқувчиларни маълум фан асосларига қизиқтириш мураккаб дидактик жараён бўлиб, унга эришиш, ўқитувчидан ўқувчиларни дарс ва дарсдан ташқари фаолиятларини ташкил қилиш масалалари бўйича катта педагогик ва психологик билим талаб этади. Айни даврда педагогика ва психология фани эришган энг сўнгги ютуқлар, ўқувчиларда шаклланган қизиқиш, таълимнинг самарадорлигини орттиришда, ўқувчи шахсининг шаклланиши ва ривожланишида кенг имкониятлар яратиш мумкинлигини кўрсатди.

Аниқ бир синф ўқувчиларининг маълум предмет асосларига қизиқишларининг даражалари аслида турлича бўлиб, турлича характерда намоён бўлади. Қизиқишнинг энг қуйи босқичи сифатида дарс жараёнида ўқувчилар оладиган информацияларда ўз ифодасини топган янги фактлар, маълумотларга нисбатан ўқувчиларда намоён бўладиган бевосита қизиқишларга қаралади. Бундай қизиқиш ривожланиб, ўзининг янги босқичига предмет ва ҳодисаларнинг муҳим хусусиятларига нисбатан қизиқиш даражасига кўтарилиши мумкин.

Педагогик ва хусусий методик адабиётларда фан асосларига қизиқтиришнинг турли метод ва шакллари ёритилган бўлиб, улар ичида айниқса дарсларда қизиқарли ситуацияларни вужудга келтириш, дидактик ўйинлар асосида дарс машғулотларини ташкил қилиш фарлараро алоқа имкониятларидан фойдаланиш каби масалаларига кенг ўрин берилган [1].

Биз қуйида, масалалар ечиш жараёнида, астрономия ва космонавтика элементлари билан боғлиқлигини намоён қиладиган масалаларга таянган ҳолда ташкил қилинган дарс машғулотлари ёрдамида ўқувчиларнинг бу предметларга қизиқишларини шакллантириш муаммолари ҳақида тўхтаймиз.

Шу мақсадда биз физиканинг механика бўлимига доир амалий машғулотлар учун астрономик мазмундаги ва космонавтика элементларини ўзида акс қилган масалаларини ечишни таклиф этамиз. Бундай мазмундаги масалалар механиканинг “кинематика”, “динамика” ва “статика” бўлимларига

тегишли бўлиб, бу бўлимнинг амалий машғулотларини етарли даражада қизиқарли қилиши билан эътиборга лойиқ. Мазмуни астрономия ва космонавтика элементлари билан бойитилган бундай масалалар кўп ҳолларда, табиий ва сунъий реал осмон жисмлари ва ҳодисалари билан боғлиқлиги туфайли ўқувчиларда қизиқиш уйғотувчи эмоцияларни кўзғайди.

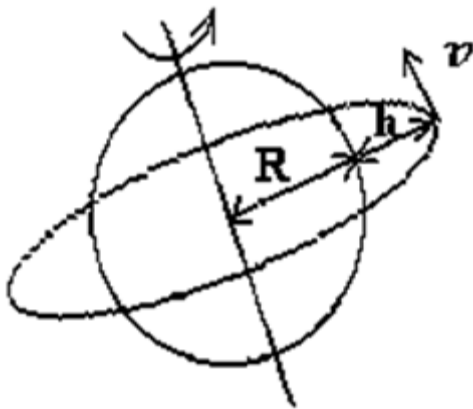
Дарс машғулотларининг мазмунига фанлараро алоқанинг у ёки бу кўринишда кириши олдиндан маълум материални тўлдириб, уни янги ўрганиладиган қисмини бойитиб, ўқувчи эришган билимларини системага солади. Бундай ўзаро “қариндош” фанларнинг боғланиши, предметлар мазмунини чуқурроқ ва ҳар томонлама ўрганишга имкон яратади [2].

Фанлараро алоқа билан қуроллантирилган билиш жараёни ўқувчиларнинг фикрлаш жараёнини фаоллаштириб, уларнинг қизиқишларини турғун бўлишини таъминлайди.

Фанлараро алоқа ўқув фаолияти билан боғлиқ билишга қизиқишнинг барча стимуллари (муаммолилиқни, ижодкорлик ва тадқиқотчилик элементларини, мустақил ишлашнинг турли – туман шакллари ва ҳ.к.) амалга оширишга шароит яратиши билан эътиборга сазовордир.

Ўқувчиларда билишга қизиқишнинг шаклланишида фанлараро алоқа етарлича кўп функцияни бажаради. Энг аввало бундай алоқа ўқувчиларнинг барча қизиқишларининг стимули сифатида намоён бўлади. Тизимли равишда уюштирилган фанлараро алоқа ўқувчиларда фан асосларига қизиқишнинг турғунлигини таъминловчи муҳим шартга айланади.

Маълум предметга қизиқишнинг туғилиши вақт ўтиши билан унга алоқадор бошқа предметларнинг мазмуни билан ҳам чуқур ўрганишга имкон яратиб, кейинчалик бу предметларнинг асосларига ҳам қизиқишни вужудга келтиради.



1-расм. Йўлдошнинг Ер сиртидан h баландликдаги ҳаракати

Шу жиҳатдан астрономик мазмундаги ва космонавтика элементлари билан боғлиқ физик масалаларин ечиш ўқувчиларда фақат физика асосларигагина эмас, балки астрономия ва космонавтика фанларига нисбатан ҳам катта қизиқиш уйғотиши билан методикада муҳим аҳамият касб этади [1].

Масалан, Ер атрофида айланаётган йўлдош Ернинг маълум нуқтаси устида “осилиб” қолиши учун у қандай баландликда ва қандай тезлик билан айланиши керак? Ернинг массаси $6 \cdot 10^{24}$ кг, радиуси 6400 км.¹

Бунинг учун йўлдошни Ернинг айланиш йўналишида учуриш ва унинг бурчак тезлиги Ернинг айланиш бурчак тезлигига тенг бўлиши зарур. Бир томондан йўлдошнинг Ер атрофида айланиш тезлиги

$$v = \sqrt{\frac{\gamma m_{\oplus}}{R_{\oplus} + h}} \text{ га тенг бўлса, иккинчи томондан унинг тезлиги}$$

$$v = \omega(R_{\oplus} + h) \text{ га тенг бўлади.}$$

Юқорида келтирилган зарурий шартга кўра

$$v = \sqrt{\frac{\gamma m_{\oplus}}{R_{\oplus} + h}} = \omega(R_{\oplus} + h) \quad (1) \quad \text{га тенг бўлади. Бу ерда } \omega \text{ — Ернинг}$$

айланиш бурчак тезлиги яни $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{24^h}$. У ҳолда (1) тенгламадан h ни олсак қуйидагича бўлади:

¹ М.Мамадазимов. Сферик ва амалий астрономиядан масалалар – Т. “Ўқитувчи”, 1977.

$$h = \sqrt[3]{\frac{\gamma m_{\oplus} T^2}{4\pi^2}} - R_{\oplus} \quad (2)$$

$$h = \sqrt[3]{\frac{6.67 \cdot 10^{-11} \cdot 6 \cdot 10^{24} \cdot 86400^2}{4 \cdot 3.14}} - 6400 \cdot 10^3 \approx 35911 \text{ km}$$

Йўлдошнинг чизиқли тезлиги

$$v = \frac{2\pi(R_{\oplus} + h)}{T} \quad (3) \quad \text{га тенг бўлади.}$$

$$v = \frac{2 \cdot 3.14 \cdot (35911 + 6400)}{86400} \approx 3 \frac{\text{km}}{\text{s}}$$

Масала ўқувчиларда қизиқиш туғдиришига ҳеч шубҳа йўқ. Унинг ҳисоб китоби эса кичик бир изланиш намунаси. Бундай қизиқ – геостационар йўлдошлар деб юритилувчи йўлдошларнинг орбиталарини ҳисоблашга мактаб физикасига таянган ўқувчининг кучи етиши, унда ўз кучига ишончини орттиради. Янги тадқиқот элементлари бўлган ёки космонавтика амалий аҳамият касб этган шу хилдаги масалалар, уларни ечишга катта қизиқиш уйғотиши билан эътиборга лойиқ деб ҳисобланади.

Астрономия ва космонавтика элементларини ўзида акс қилган масалалар физика ва астрономия ўқитувчисининг бу фанлар орасида икки томонлама боғланишни амалга оширишига кенг имкон яратиб, табиат ҳодисаларининг умумий манзарасини ўқувчи кўз ўнгиде гавдалантира олишида катта ҳисса қўшади.

Мисол тариқасида астрономик мазмундаги ва космонавтика элементларини ўзида акс қилган механика бўлимига оид масалалардан бир нечтасини дарсда ечиш намуналарини келтирамиз.

1-masala. Ойнинг Ер атрофида ўз орбитаси бўйлаб ҳаракати пайтидаги марказга интилма тезланишининг катталигини топинг ва уни Ер сиртида эркин тушиш тезланиши билан солиштиринг. Ер ва Ой марказлари орасидаги масофа 384000 км, Ойнинг Ер атрофида айланиш даври эса 27,32 сутка.

Берилган:

$$R = 384000 \text{ км} = 384000 \cdot 10^3 \text{ м}$$

$$T = 27,32 \text{ сутка} = 27,32 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 = 2360448 \text{ с}$$

$$g = 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Топиш керак:

$$a = ?$$

$$\frac{g}{a} = ?$$

Ечилиши: Ойнинг ўз орбитаси бўйлаб ҳаракати пайтидаги марказга интилма тезланиши:

$$a = \omega^2 R \quad (1.1) \quad \text{га тенг бўлади.}$$

Агар бурчак тезланишини $\omega = \frac{2\pi}{T}$ ва бурчак тезланишнинг квадрати $\omega^2 = \frac{4\pi^2}{T^2}$ эканлигини ҳисобга олсак, унинг марказга интилма тезланиши қуйидагича аниқланади:

$$= \frac{4\pi^2 R}{T^2} \quad (1.2)$$

$$a = \frac{4 \cdot 3.14^2 \cdot 384000 \cdot 10^3}{2360448^2} \approx 0.0027 \frac{m}{s^2}$$

Жавоб: $a = 0,0027 \frac{m}{s^2}$, $\frac{g}{a} = 3633$

Ушбу тезланишнинг қийматини Ер сиртидаги эркин тушиш тезланиши билан таққосласак, $k = \frac{g}{a} = \frac{9.81}{0.0027} = 3633$ га тенг бўлади. Яъни, Ер сиртидаги эркин тушиш тезланиши ойнинг марказга интилма тезланишидан 3633 марта катта эканлиги маълум бўлади.

Бу турдаги масалаларни ечиш ўқувчиларга фақат айланма ҳаракат тўғрисидагина маълумот бериши билан чекланмасдан, астрономиядан ҳам Ойнинг Ер атрофида қандай давр ва қандай тезланиш билан айланиши ҳақида ҳам маълумот бера олиши билан муҳим аҳамият касб этади. Шунингдек, табиатдаги реал объектлар (Ой ва Ер) ва уларнинг коинотдаги ҳаракати ҳақида гап борадиган масалалар, абстракт жисмлар устида худди шундай мазмундаги (айланма ҳаракат, марказга интилма тезланиш ва шу каби физик катталиклар аниқланадиган) масалалардан қизиқарлилиги билан ажралиб туради.

2 - масала. Ернинг айланиши туфайли унинг Тошкент турган нуқтасининг тезлиги топилисин. Ернинг радиуси 6400 км. Тошкентнинг географик кенгламаси 41°20'. Бу ерда марказга интилма тезланишининг катталиги қанча [3]?

Берилган:

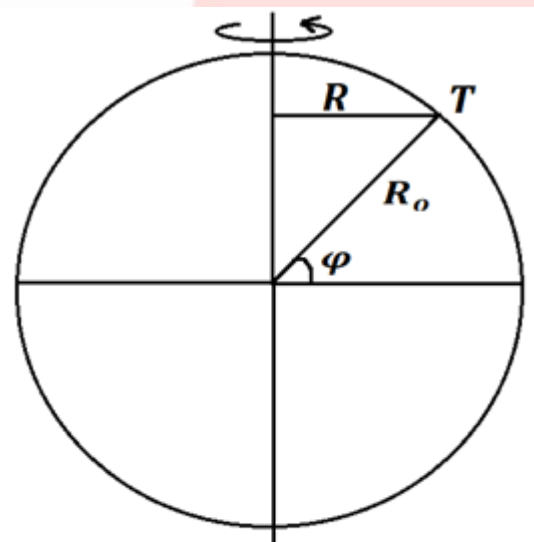
$$\varphi = 41^\circ 20'$$

$$R_0 = 6400 \text{ км} = 6400 \cdot 10^3 \text{ м}$$

Топиш керак:

$$v = ?$$

$$a = ?$$



2.1-расм. Тошкент турган нуқтанинг Ер билан биргаликда айланиши

R – Тошкент турган нуқтанинг айланиш радиуси; R_0 – Ернинг радиуси

φ – Тошкентнинг географик кенгламаси.

Ечилиши: 2-расмдан маълумки $\frac{R}{R_0} = \cos \varphi$ бўлади. У ҳолда нуқтанинг тезлиги quyidagicha aniqlanadi:

$$v = \omega R = \omega R_0 \cos \varphi T R \quad (2.1)$$

Бу ерда ω – Ернинг айланиш бурчак тезлиги яни $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{24 \cdot 3600}$. У ҳолда (2.1) tenglama quyidagicha ёзиш мумкин:

$$v = \frac{2\pi}{24 \cdot 3600} R_o \cos \varphi \quad (2.2)$$

$$v = \frac{2 \cdot 3.14}{24 \cdot 3600} 6400 \cdot 10^3 \cos 41^\circ 20' \approx 348 \frac{m}{s}$$

Тошкент турган нуқтанинг марказга интилма тезланиши $a = \frac{v^2}{R_o \cos \varphi}$ га тенг бўлади.

$$a = \frac{348 \cdot 348}{6400 \cdot 10^3 \cos 41^\circ 20'} \approx 0.025 \frac{m}{s^2}$$

Жавоб: $v \approx 348 \frac{m}{s}$; $a \approx 0.025 \frac{m}{s^2}$

Бу масаланинг ўқувчиларни қизиқтирадиган жиҳати шундаки, Тошкентликнинг Ер айланиши туфайли – секундига 350 м тезлик билан фазода ўз вазиятини ўзгартиришидир ва Тошкентда ҳар бир жисмнинг оғирлиги 0.959 га камайишидир. Бу элементлар масала ечишга таклиф берилаётган пайтда ва унинг натижалари топилгандан сўнг, ўқувчиларга асосий астрономик терминлар эслатилса, мақсадга мувофиқ бўлади.

Хулоса қилиб айтганда, астрономик мазмундаги физикага доир масалаларни амалий машғулотларда ўқувчилар билан узлуксиз равишда муҳокама қилиб бориш муҳим амалий аҳамият касб этади. Ўқувчиларни фан асосларига қизиқишини ошириш билан биргаликда, назарияни амалиётга боғлаш компетенцияси ҳам, илмий дунёқараши ҳам ривожланади.

АДАБИЁТЛАР

1. Мамадазимов М. Мактабда астрономия таълими. – Т. “Ўқитувчи” 1994 –Б.
2. Воронцов-Вельяминов Б.А., М.М.Дагаев ва бошқ. Ўрта мактабда астрономия ўқитиш методикаси (М.Мамадазимов таржимасида) – Т.: «Ўқитувчи», 1991
3. М.Мамадазимов. Сферик ва амалий астрономиядан масалалар – Т.“Ўқитувчи”, 1977.