

УСУЛИ Шерматов Шавкат Мамадҷонович, дотсенти
КООРДИНАТИИ ҲАЛЛИ кафедраи методикаи таълими физика; **Каримова**
МАСЪАЛАҲОИ ФИЗИКӢ **Фароғат Хайруллоевна**, сармуаллимаи кафедраи физикаи
 умумӣ ва ҷисмҳои сахти МДТ “”ДДХ ба номи акад.
 Б.Ғафуров” (Тоҷикистон, Хучанд)

КООРДИНАТНЫЙ Шерматов Шавкат Мамаджанович, доцент кафедры
МЕТОД РЕШЕНИЯ методики преподавания физики; **Каримова Фароғат**
ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ **Хайруллоевна**, старший преподаватель кафедры общей
 физики и твердого тела, ГОУ “ХГУ им.академика
 Б.Гафурова”(Таджикистан, Худжанд)

COORDINATE Shermatov Shavkat Mamadjanovich, associate professor of
METHOD OF SOLVING the Department of Teaching Methods of Physics of SEI
PHYSICAL PROBLEMS “Khujand State University named after acad. B. Gafurov”
Karimova Farogat Khairulloevna, senior teacher of the
 department of general physics and solids of SEI “Khujand
 State University named after acad. B. Gafurov” (Tajikistan,
 Khujand), **E-mail:** farogat-19@mail.

Вожаҳои калидӣ: масъала, ҳалли масъала, таълими физика, усулҳои координатии таълим, динамика, вектор, математика, татбиқи назария дар амалия

Дар мақола истифодаи усули координатӣ барои ҳалли масъалаҳои физикӣ баррасӣ шуда, марҳилаҳои ҷамоҳангсозии ҳалли масъалаҳо нишон дода шуда, мазмун ва моҳияти онҳо дар ташаккули малакаи маҳорат ва дониши хонандагон равона карда шудааст. Роҳҳои гуногуни ҳалли масъалаҳои физикӣ дар раванди таълим имкон медиҳанд, ки назария дар амалия ва робитаи илму техника татбиқ карда, ҷаҳонбинии илмӣ, тафаккури мантиқӣ ва қобилияти мустақилона кор кардан ва эҷодкорӣ инкишоф дода шавад. Инчунин, истифодаи усули пайвастаи ҳалли масъалаҳо имкон медиҳад, ки байни фанҳои физика ва математика робитаи амиқтар барқарор карда шавад.

Ключевые слова: задача, решение задач, обучение физике, координатные методы обучения, динамика, вектор, математика, применение теории на практике

В статье рассматривается использование координатного метода решения физических задач, Показаны этапы координационного решения задач, уточняется их содержание и сущность в формировании умений, навыков и знаний учащихся. Различные способы решения физических задач в учебном процессе позволяют применять теорию на практике, отражают взаимосвязь науки и техники, развивают научное мировоззрение, логическое мышление и способность к самостоятельной работе и творчеству. Также использование согласованного метода решения задач позволяет установить более глубокую связь между физикой и математикой.

Key words: task, problem solving task, physics, coordinate methods of teaching, dynamics, vector, mathematics, application of theory in practice

The article discusses the use of the coordinate method of isolation of physical problems. The authors show the stages of coordinating the solution of problems, and specify their content and essence in the formation of skills, abilities and knowledge of students. Different ways of solving physical tasks in educational process allow the application of theory in practice and the relationship of science and technology, the development of scientific worldview, logical thinking and the ability to work independently and be creative. Also, the use of the coordinated method of solving task allows to establish a deeper connection between physics and mathematics.

Мақсади таълими физика омӯзонидани асосҳои илмии физика ва ташаккул додани маҳорату малакаи истифодаи донишҳои гирифтаи хонандагон дар амал мебошад. Вазифаи таълими физика инкишоф додани тафаккури хонандагон, ташаккули маҳорату малакаи мустақилона ба даст овардан ва татбиқи дониш, мушоҳида ва шарҳ додани ҳодисаҳои физикӣ, аз худ кардани дониш доир ба далелҳои озмоишӣ, мафҳумҳо, қонунҳо, назарияҳо ва татбиқи қонунҳо дар техника ва технология, афзудани шавқу ҳаваси хонандагон ба физика ва техника, рушди қобилияти эҷодии хонандагон мебошад. Масъалаҳо аз физика имкон медиҳанд, ки раванди азхудкунии маводи таълим бо дарки баланд, аниқтар ва мустақамтар ба роҳ монда шуда, дониши муҳассилин амиқ ва васеътар гардад, вобастагии функционалии бузургро барқарор карда шавад, татбиқи назария дар амалия ва алокаи илму техника ба роҳ монда шавад,

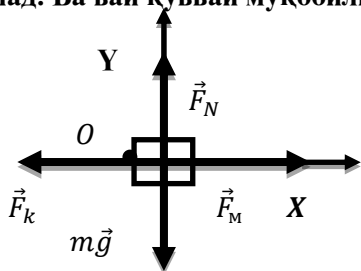
тафаккури мантиқӣ ва малакаи мустақилона кор кардан рушд ёбад, такрори маводи гузашта мақсаднок ва дар шакли қулай ба роҳ монда шавад. Имкон пайдо мешавад то алокаи байнифаннии математика ва физика амиқ дарк карда шуда, омӯзгор назорати донишазхудкунии муҳассилинро қатъӣ зери назорат бигирад [9,с.157-159].

Дар физика раванди ҳалли масъалаҳо ба марҳилаҳои зерин чудо кардан мумкин аст:

Хондани шартӣ масъала; Муайян кардани он, ки оё ҳама мафҳумҳо, калимаҳо ва номҳои бузургҳои дар шартӣ масъала ба хонанда фаҳмост; Таҳлили мазмуни масъала бо мақсади дарки моҳияти физикии он; Навиштани мазмуни мухтасари шартӣ масъала; Бузургҳои ба як системаи вохидҳо овардан; Муқаррар кардани ҳама қонуниятҳои физикӣ, ки ҳалли масъала бо он алоқаманд аст ва дар ин замина тартиб додани муодилаҳои ба онҳо мувофиқ; Тасвири расмҳо, нақшаҳо, схемаю графикаҳо; Ҳосил кардани қиммати адабии бузургии номаълум; Таҳлили ҷавоби охирин [8.с.24-27].

Барои тасдиқи гуфтаҳои болоӣ дар ин мақола масъалаҳоеро дида мебароем, ки нисбатан ҳалли душвор дошта, дониши амиқи физикиро талаб мекунанд. Ғайр аз он дар раванди ҳалли масъалаҳои физикӣ донишҷӯи математика, махсусан фаслҳои он планиметрияву стереометрия, тригонометрияву алгебра ниҳоят зарур аст, ки ба донишҷӯи онҳо мо дар ҳалли масъалаҳо душворӣ мекашем. Барои он ки гуфтаҳо тасдиқи худро ёбанд мо ҳалли масъаларо аз фасли динамика пешкаш менамоем. Ҳалли масъаларо аз кучо бояд сар кард ва кадом қонунҳоро бояд истифода бурд? Агар аз шартӣ масъала маълум гардад, ки ҷисм мунтазам ва ростхатта ҳаракат мекунад, мувофиқи қонуни якуми Нютон ҳама қувваҳои ба он таъсиркунанда мувозӣ мебошанд, яъне онҳо аз рӯи модули ба ҳам баробар буда, самташон муқобил мебошанд. Мувофиқи шартӣ масъала, мазмуни масъаларо дарк намудан, аз рӯи он қадам ба қадам марҳилаҳои онро иҷро намудан лозим аст. Ҳангоми тасвири мазмуни масъала дар намуди расм ба ҳар як вектори қувва, агар ба самти рост равона карда шуда бошад, вектори қуввае мувофиқ меояд, ки аз рӯи модули ба он баробар буда, ба тарафи чап самт дорад. Агар дар расми тасвир кардаамон ягон қувваро мувозинат накарда монем, ин ифодагари он аст, ки ягон қувваи дигарро, ки ба ҷисми додашуда, аз ҷониби ҷисми дигар таъсир мекунад фаромӯш кардаем ё ин ки қувваи дигарро, ки вучуд надорад дохил кардаем. Дар ҳар ду ҳолат ҳам масъала ҳалли худро намеёбад. Чунки агар ба ҷисм қувваи мувозинашуда таъсир кунад, ҷисм бо шитоб ҳаракат мекунад, вале ҳаракаташ мунтазам ростхатта намебошад. Агар ба ҷисми бо суръати доимӣ ҳаракаткунанда қувваҳои таъсиркунанда таҳти кунҷ равиш дошта бошанд, он гоҳ онҳо ба ташкилкунадаҳо чудо карда мешаванд, ки ҳамдигарро мувозӣ мекунанд. Акнун татбиқи қонунҳои Нютон ва ҳалли муодилаҳоеро, ки ба қонунҳои Нютон алоқаманданд, дар масъалаҳои динамикаи ҳаракати мунтазам ва ростхатта дида мебароем. Якҷанд масъаларо аз нуқтаи назар илмиву методӣ таҳлил мекунем, ки дар ҳаракати ростхаттаву мунтазам мебошанд [1,с.11- 13].

1. Қатори массааш m ростхатта ва мунтазам дар зери таъсири қувваи кашиш F_k уфуқӣ ҳаракат мекунад. Ба вай қувваи муқобилиятнишондиҳандаи F_M таъсир мекунад (Расми 1).



Расми №1. Мувозинати қувваҳои ба ҳам таъсиркунанда

Чӣ тавре, ки аз расми 1 дида мешавад ҳама қувваҳои таъсиркунанда ҳамдигарро мувозӣ мекунанд, бинобарон суммаи вектории онҳо ба сифр баробар аст:

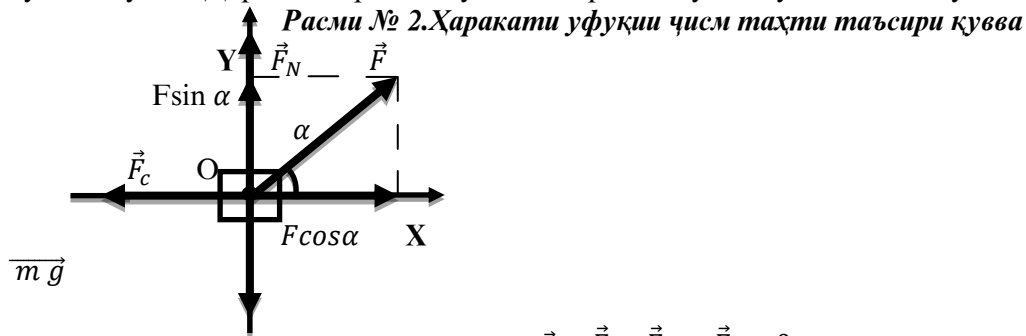
$$m\vec{g} + \vec{F}_k + \vec{F}_N + \vec{F}_M = 0$$

Дар ин маврид муодилаи қонуни якуми Нютон дар намуди скалярӣ чунин намуд мегирад:

$$mg = F_N, F_k = F_M \text{ ва } F_M = \mu F_N$$

2. Ҷисми массааш m дар зери таъсири қувваи \vec{F} мунтазам ба самти уфуқӣ таҳти кунҷи α ҳаракат мекунад (Расми 2). Ғайр аз қувваи вазнинӣ mg ба вай қувваи соиш F_c ва қувваи реаксияи таъсир F_N таъсир мекунанд.

Қувваи \vec{F} –ро ба ташкилкунандаҳои $F\cos\alpha$ ва $F\sin\alpha$, ки қад-қади тирҳои ОХ ва ОУ равонаанд ҷудо мекунем. Дар ин маврид намуди вектории қонуни якуми Нютон чунин шакл мегирад:

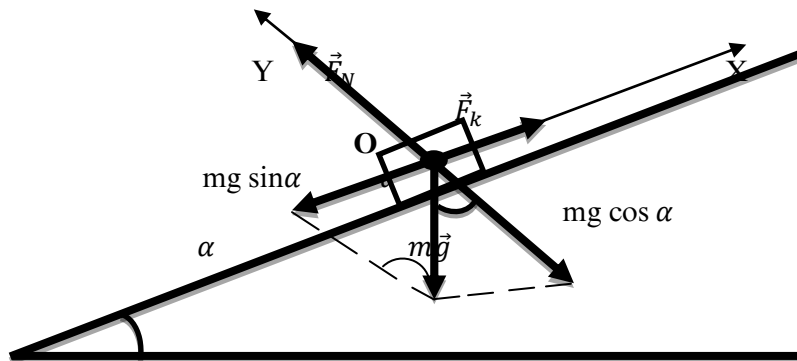


$$m\vec{g} + \vec{F} + \vec{F}_N + \vec{F}_c = 0$$

Аз рӯи проексияҳо дар намуди скалярӣ нисбат ба тирҳои координатаҳо менависем:

$$F \cos\alpha = F_c, \quad F \sin\alpha + F_N = mg, \quad \text{кадоме } F_c = \mu F_N.$$

3. Ҷисм дар зери таъсири қувваи кашиш мунтазам ва ростхатта аз рӯи ҳамвории моил таҳти кунҷи α ба боло ҳаракат мекунад (Расми 3). Қувваи соишро ба эътибор намегирем (чунки дар шарти масъала дар бораи қувваи соиш ё коэффициентҳои соиш ҳеҷ чиз гуфта нашудааст).



Расми №3. Ҳаракати ҷисми дар ҳамвории моил боло ҳаракаткунанда

Аз расм дида мешавад, ки қувваи вазнинӣ нисбат ба кӯчиш таҳти кунҷ равона карда шудааст, бинобарон онро ба ду ташкилкунандаи тангенциалӣ ва нормалӣ ҷудо мекунем. Ташкилкунандаи тангенциалӣ аз рӯи модули ба $mg\sin\alpha$ баробар буда, ташкилкунандаи нормалӣ бошад ба $mg\cos\alpha$ баробар аст. Ҳамин тариқ, ҳангоми ҳалли масъалаҳо доир ба ҳаракат дар ҳамвории моил албатта дар ибтидо қувваи вазниниро ба ташкилкунандаҳо ҷудо намуда, ба маркази вазнинии он дигар қувваҳоро гузоштан лозим аст. Дарозии векторҳо бояд ба бузургии қувваҳо мувофиқ бошад, яъне ба қувваи зиёд вектори дарозтар рост меояд ва баръакс.

Дида мешавад, ки қувваҳои $mg \sin\alpha$ ва $mg \cos\alpha$ дар расм росткунҷаеро ташкил мекунанд, ки диагоналашон mg мебошад.

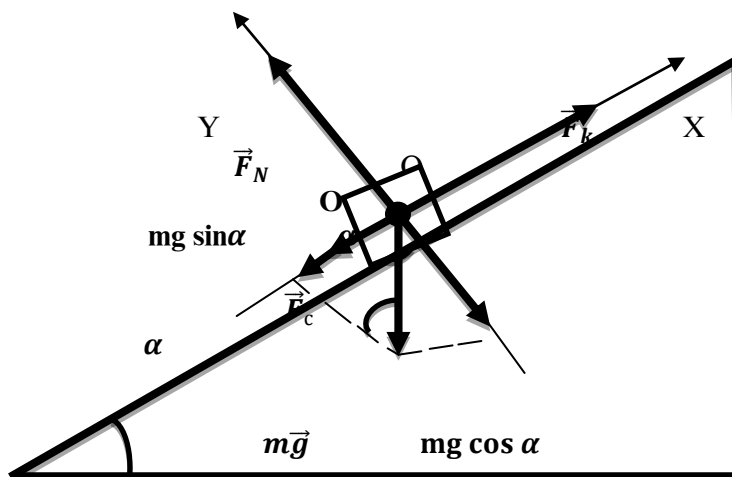
Аз расм дида мешавад, ки қонуни якуми Нютон [1, 2] дар намуди векторӣ чунин навишта мешавад.

$$m\vec{g} + \vec{F}_k + \vec{F}_N = 0$$

Дар намуди скалярӣ бошад чунин намуд дорад:

$$F_k = mg \sin\alpha, \quad F_N = mg \cos\alpha$$

4. Масъалаи болоиро дида мебароем бо назардошти он, ки дар ин ҳолат қувваи соиш ба назар гирифта мешавад, яъне коэффициентҳои соиш ба сифр баробар нест (Расми 4).



Расми № 4. Ҳаракати ҷисми дар ҳамвории моил ба боло ҳаракаткунанда ҳангоми мавҷуд набудани соиш

Дар намуди векторӣ аз рӯи қонуни якуми Нютон баробартаъсири қувваҳо чунин намуд дорад:

$$\vec{F}_k + m\vec{g} + \vec{F}_c + \vec{F}_N = 0$$

Дар намуди скалярӣ барои модули қувваҳо ифодаи болои ин тавр навишта мешавад:

$$F_k = mg \sin \alpha + F_c, \quad F_c = \mu F_N, \quad F_N = mg \cos \alpha$$

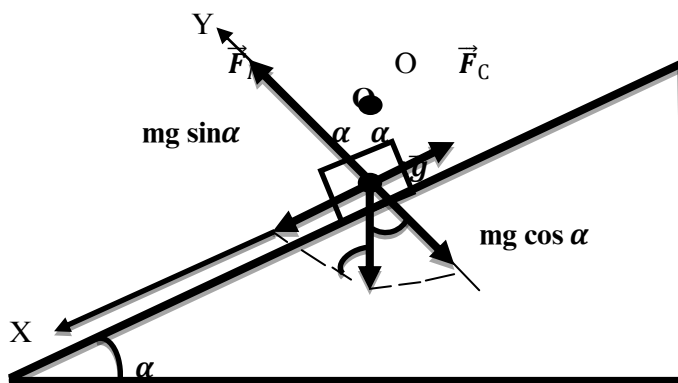
5. Ҷисм мунтазам аз рӯи ҳамвории моил ба поён ҳаракат мекунад ва ба он қувваи соиш таъсир мекунад (Расми 5).

Баробартаъсири қувваҳоро дар намуди векторӣ менависем:

$$m\vec{g} + \vec{F}_N + \vec{F}_c = 0$$

Дар намуди скалярӣ модули қувваҳо чунин навишта мешаванд:

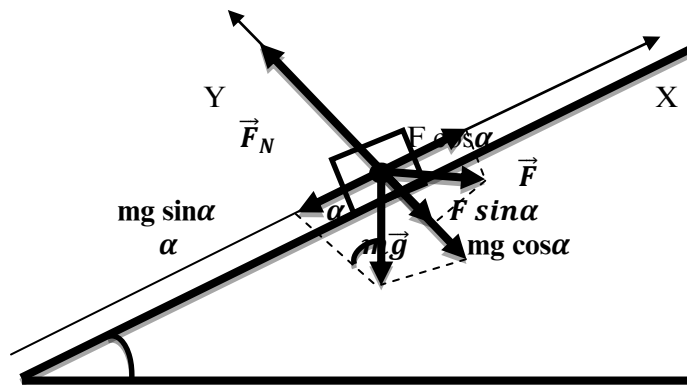
$$mg \sin \alpha = F_c, \quad mg \cos \alpha = F_N, \quad F_c = \mu F_N$$



Расми № 5. Таъсири қувваи соиш ба ҷисми поён ҳаракаткунанда

Дар вақти набудани қувваи соиш ҷисм ба самти асоси ҳамвории моил мунтазам ҳаракат мекунад, агар ба он як ё якчанд қувваи таъсир кунад онҳо қувваҳои вазнинӣ ва реаксияи тақиягоҳро мувозӣ мекунанд. Ин қувваҳоро низ дар тирҳои OX ва OY ба ташкилкунандаҳо ҷудо кардан лозим аст [7].

6. Ба чисм дар ҳамвории моил ғайр аз қувваи вазнинӣ mg ва реаксияи тақиягоҳ F_N , қувваи F , ки ба асоси ҳамвории моил мувозӣ аст, таъсир мекунад (Расми 6).

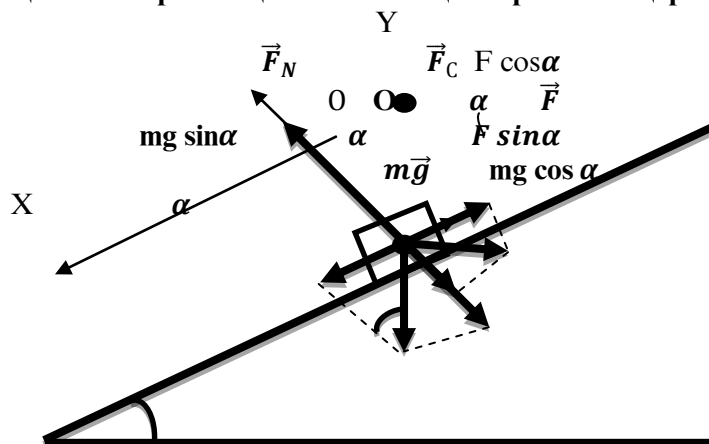


Расми №6. Ҳаракати чисм таҳти таъсири қуввае, ки ба асоси ҳамвории моил мувозӣ

Дар сурати мавҷуд набудани соиш чисм ба боло хоҳ ба поён ҳаракат накунад, қонуни якуми Нютон чунин навишта мешавад: $\vec{F} + m\vec{g} + \vec{F}_N = 0$
Барои модули қувваҳо:

$$F \cos \alpha = mg \sin \alpha, \quad F \sin \alpha + mg \cos \alpha = F_N$$

7. Ҳамон ҳолате, ки дар масъалаи болоӣ аст дида мебароем, фақат дар ин навбат қувваи соишро ба ҳисоб мегирем ва чисм ба асоси ҳамвории моил ҳаракат мекунад (Расми 7).



Расми №7. Ҳаракати чисм дар зери таъсири қувваи соиш

Қонуни якуми Нютонро дар намуди векторӣ менависем:

$$\vec{F} + m\vec{g} + \vec{F}_c + \vec{F}_N = 0$$

Дар намуди скалярӣ чунин навишта мешавад:

$$F \cos \alpha + F_c = mg \sin \alpha,$$

$$F \sin \alpha + mg \cos \alpha = F_N, \quad F_c = \mu F_N$$

$$m_1 \vec{g} + \vec{F}_H + \vec{F}_c + \vec{F}_N = 0$$

$$F_H = F_c + m_1 g \sin \alpha, \quad F_N = m_1 g \cos \alpha$$

$$m_2 \vec{g} + \vec{F}_H = 0, \quad m_2 g = F_H$$

Умуман, дар мақолаи мазкур, намунаи масъалаҳо оид ба ҳаракати чисм дар ҳамвории моил пешниҳод карда шудааст. Дар масъалаҳои овардашуда татбиқ ва навишти муодилаҳо дар асоси қонунҳои динамика нишон дода шудааст. Толибилмон дар раванди ҳалли масъалаҳо ҷаҳонбинии худро оиди амалҳо бо векторҳо ва функсияҳои тригонометрӣ васеъ карда метавонанд.

ПАЙНАВИШТ:

1. Абдуманнонов, А. Машқи ҳалли масъалаҳои физикӣ/ А. Абдуманнонов, Ф. Абдуманнонова.- Хучанд. Ношир, 2014, -98с.
2. Знаменский, П.А. Методика преподавания физики/П.А.Знаменский.-Ленинград. Просвещение, 1955, -206с.
3. Касаткина, И.П. Репетитор по физике теория/ И.П.Касаткина.-Ростов-на-Дону: Феникс 2006.
4. Лукашик, В. Китоби дарсӣ барои синфи 7-8/В.Лукашин. - Душанбе, Просвещение, 2007 с. - 146с.
5. Мақсудӣ, А.Т.Раҳнамои ҳалли масъалаҳои аз физика/А.Т.Мақсудӣ,Р.Р. Ҳалимов Р.Р..-Хучанд. Нури маърифат. 2016. -270с.
6. Перышкин, А.В. Курс физики/А.В.Перышкин.-Москва, Просвещение. 1992. -156с.
7. Рымкевич, А.П. Мачмуаи масъалаҳо аз физика/ А.П.Рымкевич.-Душанбе. Маориф 1991.-176 с.
8. Умаров, У.С.Практикуми ҳалли масъалаҳои физикӣ/ У.С.Умаров, Г.А.Бобониёзова, А.Х. Раҷабов-Душанбе. 2018. -128с.
9. Умаров, У.С.Дастури методӣ барои омӯзгори физика/У.С.Умаров, Ш.Шерматов.- Хучанд. 2020.-196с.

REFERENCES:

1. Abdumannonov A., Abdumannonova F. Exercise for solving physical tasks.- Khujand. Noshir, 2014, -98p.
2. Znamensky P.A. Methodology of teaching physics.-Leningrad. Prosveschenie, 1955, -206 p.
3. Kasatkina I.P. Tutor in physics. theory - Rostov-on-Don: Fenik 2006.
4. Lukashik V. Textbook for grades 7-8 - Dushanbe, Prosveschenie, 2007 p., -146 p.
5. Maqsudi A.T., Halimov R.R. Guide to solving physical tasks.-Khujand. Nuri marifat, 2016. -270 p.
6. Peryshkin A.V. Physics course - Moscow, Prosveshchenie. 1992. -156 p.
7. Rymkevich A.P. Collection of tasks on physics.-Moscow. Education 1991.-176 p.
8. Umarov U.S., Boboniozova G.A., Rajabov A.K. Practicum on solving tasks on physics problems. - Dushanbe. 2018. -128 p.
9. Umarov U.S., Shermatov Sh. Methodical guide for physics teachers.- Khujand 2020, -196 p.