

Классикалық механикадағы сақталу заңдары және олардың қолданылуы

ЖАРИЯЛАНДЫ 24.04.2025	ТІРЕК СӨЗДЕР angular momentum, astronomy, classical mechanics, conservation laws, energy, engineering, mass, momentum, Newton's laws, physical systems, science, астрономия, ғылым, законы Ньютона, законы сохранения, импульс, инженерия, классикалық механика, классическая механика, масса, момент, наука, Ньютон заңдары, сақталу заңдары, физикалық жүйе, физическая система, энергия	СІЛТЕМЕ https://bilimger.kz/178300/
---------------------------------	--	---

Жетекші: **Құрбанғалиев Ұлан Бекболатұлы**

Студент: **Измахунова Алина Ярлиновна**

Студент: **Ерлан Әдиба**

Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы қ.,
Қазақстан

Аңдатпа

Классикалық механика — физиканың іргелі салаларының бірі, ол денелердің қозғалысы мен тепе-теңдігін зерттейді. Бұл мақалада классикалық механикадағы ең маңызды сақталу заңдары: энергияның, импульстің, масса мен моменттің сақталу заңдары жан-жақты қарастырылады. Сақталу заңдарының физикалық мағынасы, оларды математикалық сипаттау жолдары және әртүрлі салалардағы (астрономия, техника, ядролық физика, спорт, инженерия) нақты қолданылуы сипатталады. Сонымен қатар, бұл заңдардың философиялық және ғылыми негіздері, симметриямен байланысы мен табиғаттағы рөлі түсіндіріледі. Мақала классикалық механиканың қазіргі ғылымдағы орнын және болашақ зерттеулер үшін маңызын айқындай түседі.

Кілтті сөздер: классикалық механика, сақталу заңдары, энергия, импульс, момент, масса, Ньютон заңдары, физикалық жүйе, астрономия, инженерия, ғылым.

Ұ.Б.Құрбанғалиев, А.Я.Измахунова, Ә.Ерлан

Казахский национальный женский педагогический университет, г.Алматы,Казахстан

Законы сохранения в классической механике и их применение

Аннотация

Классическая механика — одна из фундаментальных областей физики, изучающая движение тел и их равновесие. В данной статье всесторонне рассматриваются важнейшие законы сохранения в классической механике: сохранение энергии, импульса, массы и момента. Описываются физический смысл этих законов, способы их математического выражения, а также их практическое применение в различных сферах (астрономия, техника, ядерная физика, спорт, инженерия). Кроме того, раскрываются философские и научные основы этих законов, их связь с симметрией и роль в природе. Статья подчеркивает значение классической механики в современной науке и её важность для будущих исследований.

Ключевые слова: классическая механика, законы сохранения, энергия, импульс, момент, масса, законы Ньютона, физическая система, астрономия, инженерия, наука.

U.B.Kurbangaliev, A.Ya.Izmakhunova, A.Erlan

Kazakh National Women's Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Conservation Laws in Classical Mechanics and Their Applications

Abstract

Classical mechanics is one of the fundamental branches of physics that studies the motion and equilibrium of bodies. This article provides a comprehensive overview of the most important conservation laws in classical mechanics: the conservation of energy, momentum, mass, and angular

momentum. It explains the physical meaning of these laws, their mathematical formulations, and their practical applications in various fields such as astronomy, engineering, nuclear physics, sports, and mechanics. Additionally, the article explores the philosophical and scientific foundations of these laws, their connection to symmetry, and their role in nature. It emphasizes the relevance of classical mechanics in modern science and its importance for future research.

Keywords: classical mechanics, conservation laws, energy, momentum, angular momentum, mass, Newton's laws, physical systems, astronomy, engineering, science.

Кіріспе

Физика – табиғат құбылыстарын зерттейтін ғылым. Оның ең алғашқы және маңызды бөлімдерінің бірі – классикалық механика. Бұл салада денелердің қозғалысы, тепе-теңдігі және күштердің әсері қарастырылады. Классикалық механиканың негізін қалаушылар – Исаак Ньютон, Галилео Галилей, Жан д'Аламбер, Лагранж және басқалар.

Классикалық механикада физикалық жүйелердің мінез-құлқын сипаттауда сақталу заңдарының маңызы ерекше. Олар – табиғаттың тереңде жатқан, өзгермейтін заңдылықтары. Бұл заңдар физикалық процестердің симметриясымен тығыз байланысты және кез келген оқиғаның нәтижесін болжауға мүмкіндік береді. Теориялық механика – физикалық нүктелердің қозғалысын және материалдық нүктелер жүйесін, сондай-ақ олардың өзара әсерлесуін зерттейтін физиканың саласы. Механиканың негізгі принциптерінің бірі – сақталу заңдары денелердің қозғалысын түсіну мен сипаттауда маңызды рөл атқарады. Бұл тарауда біз импульс, импульс моменті, энергияның сақталу заңдары және кеңістік пен уақыт симметриялары арасындағы байланысты қарастырамыз. Симметриялар теориялық механиканың негізгі элементі болып табылады, өйткені олар күрделі жүйелерді қарапайым жүйеге сәйкестендіруге және сипаттауға көмектеседі. Жүйенің симметриясы белгілі бір түрлендірулер кезінде оның қасиеттерінің өзгермейтіндігін

білдіреді. Атап айтқанда, импульстің, импульс моментінің және энергияның сақталу заңдарымен сипатталатын кеңістік пен уақыттың симметрияларын қарастырамыз. Механикадағы сақталу заңдары денелердің қозғалысын сипаттауда маңызды рөл атқарады. Олар жүйенің қозғалысы барысында белгілі бір шамалардың сақталатынын анықтайды. Мысалы, импульстің сақталу заңы тұйық жүйеде барлық денелердің импульстарының қосындысы тұрақты болып қалатынын айтады. Бұл заңдардың терең физикалық негіздері бар және симметрия принциптерімен байланысты. Бұл тараудың мақсаты импульс, импульс моменті, энергияның сақталу заңдары, кеңістік пен уақыт симметриялары арасындағы байланысты зерттеу болып табылады. Жүйенің консерватизміне және оның құрылымының симметриясына байланысты механиканың принциптерін қарастырамыз. Атап айтқанда, кеңістік пен уақыттың симметриялары денелердің қозғалысына қалай әсер ететінін және оларды механикадағы есептерді шешуде қалай қолдануға болатынын білеміз.

Негізгі бөлім

Сонымен механикалық жүйе қозғалысқа түскенде оның механикалық күйін сипаттайтын \mathbf{r}_i , \mathbf{v}_i шамалары уақытқа тәуелді өзгереді ($i=1,2,\dots,s$). Бірақ, осы шамалардың кейбір функциялары қозғалыс кезінде өздерінің алғашқы шарттарға тәуелді мәндерін сақтап қалады екен. Осы функцияларды қозғалыс интегралдары деп атайды. Осы қозғалыс интегралдарының кейбірі кеңістік пен уақыттың біртектілігі және изотроптылығы қасиеттерімен байланысты екен. Барлық осы сақталып тұрған шамалардың ортақ аддитивтік қасиеті бар. Яғни бір-бірімен әсерлеспейтін бөлшектерден тұратын жүйе үшін осы сақталатын шамалардың мәндері әрбір бөлшектің жеке-жеке мәндерінің қосындысынан тұрады. Осы шамалардың аддитивтілігінің механикалық маңызы жоғары болып табылады. Екі дене біршама уақыт мезетінде бір-бірімен әсерлеспін деп есептейік. Жүйенің әсерлескенге дейінгі және кейінгі аддитивтік интегралдары мәндері осы денелердің жеке-жеке аддитивтік интегралдарының мәндерінің қосындысына тең

болғандықтан, осы шамалардың сақталу заңдары егер олардың әсерлескенге дейінгі күйлері белгілі болса, әсерлескеннен кейін де денелердің күйі туралы мағлұмат алуға болады.

Энергияның сақталу заңы. Уақыттың біртектілігінен туатын сақталу заңын қарастырамыз. Уақыттың біртектілігі физиканың заңдары мен қасиеттерінің уақытқа тәуелсіз екенін білдіретін кеңістік уақыт қасиетін білдіреді. Басқаша айтқанда, жүйе уақыт бойынша біртекті болса, оның қасиеттері мен күйі уақыт бойынша өзгермейді және физикадағы негізгі симметриялардың бірі және көптеген физикалық теорияларда маңызды теория болып табылады. Ол физикалық заңдар уақыт өте келе сақталады және бір сәттен екіншісіне өзгермейді деп болжайды. Мысалы, классикалық механикада уақыттың біртектілігі, егер жүйе уақыттың белгілі бір мезетінде бір күйде болса, онда ол уақыттың кез келген басқа мезетінде сол күйде болатынын білдіреді.

Бұл энергия мен импульстің сақталу заңдары сияқты физикалық заңдар уақытқа тәуелсіз екенін білдіреді. Теориялық механикада негізгі іргелі ұғымдардың бірі энергияның сақталу заңы болып табылады. Бұл заң сыртқы әсерлер жоқ оқшауланған жүйеде жалпы энергия уақыт бойынша тұрақты болып қалады деген пайымдаудан шығады. Жүйенің толық энергиясы оның кинетикалық және потенциалдық энергиясының толық қосындысы екені белгілі. Кинетикалық энергия жүйедегі денелердің қозғалысымен байланысты және осы денелердің массасы мен жылдамдығымен анықталатын болса, ал потенциалдық энергия жүйедегі объектілердің өзара әрекеттесуі арқылы түсіндіріледі және олардың өзара орналасуы мен қасиеттеріне байланысты. Осы орайда, механикада жүйенің энергиясына әсер ететін бірнеше факторлар бар. Мысалы, жүйенің потенциалдық энергиясын өзгерту оның жалпы энергиясына әсер етуі мүмкін. Потенциалды энергия гравитациялық өріс немесе электромагниттік өрістер сияқты басқа объектілерге немесе өрістерге қатысты жүйенің орны немесе әсерлесуімен байланысты өзгереді. Жүйенің күйін ауыстыру немесе өзгерту оның потенциалдық энергиясының өзгеруіне әкелуі мүмкін. Ал, кинетикалық энергияға

келетін болсақ, ол заттардың қозғалысымен біржақты байланысты. Нысанның жылдамдығының немесе массасының өзгеруі оның кинетикалық энергиясының өзгеруіне әкелуі мүмкін. Жылдамдық немесе масса ұлғайған кезде кинетикалық энергия артады, ал азайған кезде ол азаяды. Сонымен қатар, сыртқы күштердің жұмысы жүйенің энергиясына да әсер етуі мүмкін. Жұмыс затқа әсер ететін күшпен және объектіні сол күштің бағытымен жылжыту арқылы анықталады. Оң жұмыс жүйенің энергиясын арттырады, ал теріс жұмыс оны азайтады. Энергияның жоғалтуларына келетін болсақ, кейбір жүйелер үйкеліс, кедергі немесе диссипация процестері сияқты сыртқы факторларға байланысты энергия жоғалуына ұшырауы мүмкін. Бұл шығындар уақыт өте келе жүйенің жалпы энергиясының төмендеуіне әкелуі мүмкін. Сыртқы өрістер мен күштер: электрлік, магниттік немесе гравитациялық 3 өрістер сияқты сыртқы өрістердің әсері, сондай-ақ сыртқы күштердің әсері жүйенің энергиясына әсер етуі мүмкін. Осы өрістермен және күштермен әрекеттесу энергияның әртүрлі формалар арасында ауысуына және жүйенің жалпы энергиясын өзгертуге әкелуі мүмкін. Бұл механикадағы жүйенің энергиясына әсер ететін факторлардың бірнешеуі ғана. Осы факторларды есепке алу физикалық жүйелердегі энергия өзгерістерін талдауға және болжауға мүмкіндік береді. Энергияның сақталу заңы жүйеге әсер ететін бастапқы жағдайлар мен сыртқы күштерді ескере отырып, ішкі процестердің жай-күйіне үңілмей жүйенің әрекетін сипаттауға және алдын ала тұжырым жасауға мүмкіндік береді. Бұл физикадағы негізгі принциптердің бірі және механика, электродинамика, термодинамика және т.б. сияқты әртүрлі салаларда кеңінен қолданылады.

Импульстің сақталу заңы. Тағы бір сақталу заңы кеңістіктің біртектілігінен туындайды. Кеңістіктің біртектілігі оның физикалық заңдар мен қасиеттердің кеңістіктегі жағдайға тәуелсіз екенін білдіретін қасиетін білдіреді. Басқаша айтқанда, жүйе кеңістікте біртекті болса, онда кеңістіктің әртүрлі нүктелеріне ауысқанда оның қасиеттері мен тәртібі өзгермейді. Кеңістіктің біртектілігі теориялық механиканың негізгі симметрияларының бірі болып табылады және физикалық заңдарды

жеңілдету және жалпылау үшін қолданылады. Ол физикалық заңдар кеңістіктің барлық нүктелерінде сақталады және қолданылады деп болжайды. Мысалы, классикалық механикада кеңістіктің біртектілігі, егер жүйе кеңістіктің бір нүктесінде белгілі бір күйде болса, онда ол кеңістіктің кез келген басқа нүктесінде де сол күйде болады дегенді білдіреді. Бұл энергия мен импульстің сақталу заңдары сияқты физикалық заңдар кеңістіктегі жағдайға тәуелді емес дегенді білдіреді. Егер жүйеге сырттан күштер әсер етпесе, онда жүйенің импульсі сақталады. Бұл жүйенің оқиғаға дейінгі жалпы импульсі оқиғадан кейінгі жүйенің жалпы импульсіне тең болады дегенді білдіреді. Жүйедегі әрбір жеке объектінің импульсі өзгеруі мүмкін, бірақ олардың қосындысы тұрақты болып қалады. Бұл принцип әсер және қарсы әсер заңына негізделген, яғни сәйкес әрбір әсер мәні бойынша бірдей, бірақ бағытты бойынша қарама-қарсы күштерді тудырады. Мысалы, жүйедегі бір объект оң импульске ие болса, онда басқа объект бірдей абсолютті мәнге ие, бірақ қарама-қарсы бағыттағы импульс алады.

Қорытынды

Классикалық механикада сақталу заңдары физикалық жүйелердің динамикалық сипаттамаларын түсінуге және есептеуге маңызды құрал болып табылады. Бұл заңдар – энергияның сақталу заңы, импульстің сақталу заңы және бұрылыс моментінің сақталу заңы – табиғаттағы көптеген процестерді сипаттауға мүмкіндік береді. Олар механикалық қозғалыс және күштердің әсері туралы терең түсінік береді. Энергияның сақталу заңы энергияның тұтастығын қамтамасыз етеді, импульстің сақталу заңы қозғалыстың тұрақтылығын анықтайды, ал бұрылыс моментінің сақталу заңы айналу қозғалыстарын зерттеуде маңызды рөл атқарады. Бұл заңдар барлық классикалық жүйелерде кеңінен қолданылады және әртүрлі инженерлік, ғылыми және табиғи процестерді модельдеуде қолданылуы мүмкін. Классикалық механикадағы сақталу заңдарын қолдану арқылы біз көптеген физикалық құбылыстарды түсініп, оларды болжау мен есептеу мүмкіндігіне ие боламыз, бұл өз кезегінде ғылым мен техниканың түрлі салаларында, мысалы, қозғалтқыштар мен

құрылымдар жобалау, аэродинамика, робототехника сияқты салаларда маңызды рөл атқарады.

Қолданылған әдебиеттер

1. Сивухин Д.В. *Общий курс физики. Механика.* — М.: Наука, 1980.
2. Изғұтты А., Жаңабергенов Қ. *Жалпы физика курсы: Механика.* — Алматы: Мектеп, 2005.
3. Рымкевич А.П. *Механика. Сборник задач по физике.* — М.: Просвещение, 1993.
4. Halliday D., Resnick R., Walker J. *Fundamentals of Physics.* — 10th Edition, Wiley, 2014.
5. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. *Механика.* — М.: Наука, 1973.
6. Трофимова Т.М. *Курс физики.* — М.: Академический проект, 2003.
7. Құсайынов А.Т. *Физика: Оқу құралы.* — Алматы: Қазақ университеті, 2010.

Авторлар туралы мәлімет:

Ұ.Б.Құрбанғалиев – ғылыми жетекші, педагогика ғылымдарының магистрі, оқытушы, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

А.Я.Измахунова — Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Физика-математика және цифрлық технология институтының 2–ші курс студенті, Алматы, Қазақстан

Ә.Ерлан — Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің Физика-математика және цифрлық технология институтының 2–ші курс студенті, Алматы, Қазақстан

Сведения об авторах :

У.Б. Курбанғалиев – научный руководитель, магистр педагогических наук, преподаватель, Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан

А.Я. Измаханова – студентка 2 курса Института физики, математики и цифровых технологий Казахского национального женского педагогического университета, Алматы, Казахстан

Ә. Ерлан – студент 2 курса Института физики, математики и цифровых технологий Казахского национального женского педагогического университета, Алматы, Казахстан

Information about the authors:

U.B. Kurbangaliyev – scientific supervisor, Master of Pedagogical Sciences, lecturer, Kazakh National Women’s Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

A.Ya. Izmakhunova – 2nd-year student of the Institute of Physics, Mathematics, and Digital Technologies, Kazakh National Women’s Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

Erlan – 2nd-year student of the Institute of Physics, Mathematics, and Digital Technologies, Kazakh National Women’s Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

ҚМ АА Куәлік нөмірі: **KZ45VPY00102718** — ҚР Мәдениет және Ақпарат министрлігі

© 2026 **Bilimger.kz** Ақпараттық-танымдық білім порталы. Барлық мазмұн авторлық құқықпен қорғалған.