

XVIII және XIX ғ. басындағы механиканың дамуы

- ▣ Дәріс жоспары
- ▣ 1. Даламбер принципі
- ▣ 2. Аналитикалық механиканың негіздері

1. Даламбер принципі.

- Инерция күші Бұрын Даламбер принципі (1743ж), Ньютонның заңдарына қарағанда, тек еркін емес механикалық жүйелер қозғалысын зерттеу үшін арналған деп қарастырылған. Қазіргі уақытта бұл принцип және одан туатын киностатика әдісі байланыс реакцияларын анықтауда, сонымен қатар механикалық жүйе қозғалысының дифференциалдық теңдеулерін құруда өте тиімді әдіс болып табылады. Динамиканың аксиомалары бойынша материалдық нүкте қозғалысының теңдеуін мына түрде жаза аламыз: $ma = F + R$

- материалдық нүкте үшін Даламбер принципін кәрсетеді: қозғалыстағы материалдық нүктеге түсірілген актив күштер, байланыс реакциялар және инерция күші нөлге эквивалент күштер жүйесін құрайды (теңдестірілген күштер жүйесін)

Механикалық жүйе үшін Даламбер принципі

- N материалдық нүктелерден құрылған механикалық жүйені қарастырайық. Жүйенің әр нүктесі үшін Даламбер принципін қолданамыз.
- материалдық нүктелер жүйесі үшін Даламбер принципі былай айтылады: қозғалыстағы механикалық жүйесінің әр нүктесіне түсірілген актив күштер, байланыстар реакциялары және инерция күштері нөлге эквивалент күштер жүйесін құрайды.

- Даламбер принципі мен инерция күшінің ұғымы кинетостатика ғедісінің негізі ұғым болып табылады, оның мақсаты - статика ғедістерін қолдану, мысалы механизмдер мен машиналар динамика есептерін үшін.

Инерция күштердің бас векторы мен бас моменті

- Механикалық жүйе (мысалы, қатты дене) қозғалысын Даламбер принципі арқылы зерттеген жағдайда инерция күштерін бір кез-келген центрге келтірілгені жөн болады, мысалы массалар центрге. Кез-келген таңдалған келтіру центрге қатысты инерция күштерінің бас векторы мен бас моментінің жалпы формулаларын қорытып алайық.

Аналитикалық механиканың негіздері

- Аналитикалық механика – механикалық жүйенің тепе-теңдігімен қозғалысын зерттеу, механиканың дифференциалдық және интегралдық принциптеріне негізделген, теориялық механиканың бөлімі. Ньютонның векторлық механикасынан аналитикалық механиканың өзгешелігі, қозғалыстың энергетикалық сипаттамаларын пайдаланатындығы. Осы сипаттамаларды механиканың принциптеріне бағындыру тепе-теңдіктің де, механикалық жүйенің қозғалысының дифференциалдық теңдеулерінің де жалпы формаларын қорытуға

Байланыстар және оларды топтастыру

- Механикалық жүйенің нүктелері кеңістікте кез-келген орын алуға және кез-келген жылдамдықтары болуы мүмкін болса, механикалық жүйе еркін деп аталады
- Егер жүйенің нүктелерінің координаттары мен жылдамдықтарына шектер қойылған болса, жүйе еркін емес деп аталады, ал шектер байланыстар деп аталады

Жалпыланған координаттар

- Өзара теуелсіз кез-келген сәтте механикалық жүйенің кеңістіктегі жағдайын бір мәнді анықтайтын координаттар жалпыланған координаттар деп аталады. Ықтималды орын ауыстыру. Механикалық жүйенің еркіндік дәрежесенің саны Ықтималды орын ауыстыру. Механикалық жүйенің еркіндік дәрежесенің саны

Ықтималды орын ауыстыру. Механикалық жүйенің еркіндік дәрежесенің саны

- Материалық нүктенің қарастырылып отырған сәттегі орнынан тап сол сәтте орын алуына мүмкіншілігі бар шексіз жақын жағдайына көшіретін байланыстар рұқсат ететін кез-келген орын ауыстыруы ықтималды деп аталады
- Жүйенің ықтималды орын ауыстыруы деп оның барлық нүктелерінің ықтималды орын ауыстыруларының кез-келген жиынтығын атайды

- Голономдық байланыстары бар жүйенің бостандық дәрежесі тәуелсіз жалпыланған координаттардың санына тең.
- Голономдық емес жүйелердің жалпыланған координаттарының саны еркіндік дәрежесінің санынан артық, сонымен мұндай жүйелердің жалпыланған координаттары тәуелсіз болмайды

Ықтималды орын ауыстыру принципі

- Механикалық жүйелердің тепе-теңдігінің аналитикалық шарттары Ж. Лагранждың іргелі жұмысы «Аналитикалық механика» -да (1788ж) «Ықтималды жылдамдықтар принципі» түрінде тұжырымдалған. Қазіргі уақытта жүйенің тепе-теңдігінің шарттарын жалпы түрде анықтайтын принцип ықтималды орын ауыстыру принципі немесе Лагранж принципі деп аталады: стационар идеал байланыстары бар механикалық жүйенің берілген жағдайы тепе-теңдік жағдайы болу үшін, жүйенің осы жағдайындайынан кез-келген ықтималды орын ауыстыруларындағы актив күштердің элементарлық жұмыстарының қосындысы нөлге тең болуы керекті де жеткілікті.

