**Механіка від Аристотеля до**

**Ньютона**

**Основна частина**

**1. Антична механіка**

**В міру нагромадження знань про світ задача їхньої систематизації ставала усе більш насущною. Ця задача була виконана одним з найбільших мислителів стародавності Аристотелем (384-322р. до н.е.)**

**«Аристотель( «сама універсальна голова» серед давньогрецьких філософів»,**

**сказав Ф. Энгельс про цей великий ученого Древньої Греції.**

**Аристотель народився в Греції , у м. Стагире, розташованому поруч з Македонією.**

**У 366 р. до н.е. він приїхав в Афіни в академію Платона і пробув там разом із Платоном біля 20-ти років.**

**У 339 р. до н.е. Аристотель організував в Афінах свій Ліцей і успішно керував їм 13 років.**

**Вмер Аристотель у 322 році до н.е. на острові Эвбея.**

**В аристотелевской натурфілософії фундаментальне місце займає навчання про рух. Рух він розуміє в широкому змісті, як зміна взагалі, розрізняючи зміни якісної, кількісні і зміни в просторі.**

**Крім того в поняття руху він включає психологічні і соціальні зміни - там, де мова йде про засвоєння людиною чи знань про обробку матеріалів. Поняття рух містить у собі також перехід з одного стану в інше, наприклад з буття в небуття.**

**Усі механічні рухи Аристотель поділяє на три види: кругові, природні і насильницькі. Круговий рух - це самий зроблений рух, властивому тільки небесному світу. Це рух вічний і незмінно, і причиною його є перводвигатель - бог, що живе за сферою нерухомих зірок, де кінчається матеріальний Всесвіт.**

**Земного ж руху, де всі незовсім і має початок і кінець, бувають природні і насильницькі. Природний рух- це рух важкого тіла вниз до центра Світу, до центра Землі, і легені нагору. Це рух тіл відбувається саме собою, у результаті прагнення тіла зайняти своє природне місце. Воно не має потребу в силах. Всі інші рухи на Землі насильницькі і можуть відбуватися тільки під дією зовнішніх сил ( у тому числі рівномірний і прямолінійний рух). Свій основний принцип динаміки Аристотель формулює так: « Усе, що знаходиться в русі, рухається завдяки впливу іншого».**

**В Аристотеля ми знаходимо також і розуміння, що дають підставу для, кількісного визначення сили. Для того щоб краще розібратися в суті справиуведемо деякі сучасні терміни і позначення: f- сила, що діє на тіло,**

**рвага тіла. Міркування Аристотеля зводяться до наступного: сила пропорційна добутку швидкості тіла, до якого вона прикладена, на його вагу, тобто f= pv = ps/t ,**

**де s- пройдений шлях, t- відповідне час, а v - швидкість.**

**Але разом з тим Аристотель вірив у бога, протиставляв земне і небесне, у центрі обмеженої Вселенной він помістив нерухому Землю, як тіло, що володіє найбільшою вагою. За ці і подібні їм моменти в навчанні Аристотеля схопилася церква, перетворивши їх у догми.**

**Аристотеля називають хресним батьком фізики: адже назва його книги «Фізика» стало назвою усієї фізичної науки.**

**2. Механіка епохи Відродження**

**У середині століття в Європі починається швидкий ріст міст, відділення ремісничого (промислового) виробництва від натурального господарства. Цей період є початком широкого протестантського руху проти духовної диктатури католицької церкви.**

**У цій обстановці народжувалося нове природознавство. Ф. Энгельс так охарактеризував начавшиеся з другої половини століття період в історії науки: «Це був найбільший прогресивний переворот із усіх пережитих до того часу людством, епоха, що мала потребу в титанах і породила титанів по силі думки, пристрасті і характеру, по багатосторонності і вченості...». И серед цих титанів епохи Відродження Ф. Энгельс одним з перших називає Леонардо да Вінчі ( 1452-1519 р.), «якому зобов'язані найважливішими відкриттями найрізноманітніші області фізики».**

**«Досвід( батько усякої вірогідності. Мудрість( дочка досвіду.» затверджував цей великий учений.**

**Леонардо да Вінчі народився 15 квітня 1452 року в невеликому містечку Вінчі, недалеко від Флоренції.**

**З 1472 по 1482 рік він живе і працює у Флоренції, з 1482 по 1499 рік ( у Милане, потім знову у Флоренції ( 1499(1506 ) і в Милане ( 1506(1513). У 1516 році Леонардо да Вінчі їде у Флоренцію за запрошенням французького короля і там проводить свої останні роки.**

**«Механіка( рай математичних наук»,( говорив Леонардо, багато часу й енергії віддаючи її вивченню. Роботи Леонардо в області механіки можуть бути згруповані по наступним розділах: закони падіння тіл; закони руху тіла, кинутого під кутом до обрію; закони руху тіла по похилій площині; вплив тертя на рух тіл; теорія найпростіших машин( важіль, похила площина, блок ); питання додавання сил; визначення центра ваги тіл; питання, зв'язані з опором матеріалів. Перелік цих питань робиться ще більш значним, якщо врахувати, що багато хто з них розбиралися узагалі вперше. Інші ж, якщо і розглядалися до нього, то базувалися в основному на умовиводах Аристотеля, дуже далеких у більшості випадків від щирого положення речей. По Аристотелю, наприклад, тіло, кинуте під кутом до обрію, повинне летіти по прямій, а наприкінці підйому, описавши дугу кола, падати вертикально вниз. Леонардо да Вінчі розсіяв цю оману і знайшов, що траєкторією руху в цьому випадку буде парабола.**

**Він висловлював багато коштовних думок, що стосується збереження руху, підходячи упритул до закону інерції. «Імпульс» ( impeto ) є відбиток руху, що**

**рушійне переносить на спонукуване. Імпульс( сила, відбита рушійним у спонукуваному. Кожен відбиток тяжіє до чи сталості бажає сталості... Усякий відбиток хоче вічності, як показує нам образ руху, що запам'ятовується в движущимся предметі».**

**Леонардо знав і використовував у своїх роботах метод розкладання сил. Для руху тіл по похилій площині він увів поняття про силу тертя, зв'язавши її із силою**

**тиску тіла на площину і правильно вказавши напрямок цих сил.**

**Ще до Леонардо да Вінчі вчені займалися теорією важеля і блоку. Однак виграш у силі відбувається за рахунок утрати в часі. Леонардо критикував тих, хто**

**прагнув створити вічний двигун: «ПРО, шукачі вічного руху, скільки порожніх проектів створили ви в подібних пошуках! Прочь йдіть з алхіміками( шукачі золота». «Неможливо, щоб вантаж, що опускається, міг підняти в плині якого ні було часу іншої, йому рівний, на ту ж висоту, з яким пішов».**

**Дуже характерно для механіки Леонардо да Вінчі прагнення вникнути в сутність коливального руху. Він наблизився до сучасного трактування поняття**

**резонансу, говорячи про ріст коливань при збігу власної частоти системи з частотою ззовні. « Удар у дзвін одержує відгук і надає руху іншому подібному дзвону, і торкнута струна лютні знаходить відповідь і приводить у слабкий рух іншу подібну струну тієї ж висоти на іншій лютні».**

**Леонардо да Вінчі вперше і багато займався питаннями польоту. Перші дослідження, малюнки і креслення, присвячені літальним апаратам, відносяться приблизно до 1487 року (перший Миланский період). У першому літальному апараті застосовувалися металеві частини; людина розташовувалася горизонтально, приводячи механізм у рух руками і нагами.**

**Надалі Леонардо замінив метал деревом і очеретом, мотузки( твердими передачами, а людини розташував вертикально. Він прагнув звільнити руки людини: «Людина у своєму літальному апараті повинний зберігати повну волю рухів від пояса і вище( У людини запас сили в ногах більше, ніж потрібно по його вазі». Однак відсутність впевненості в тім, що цієї сили досить для успішного польоту в будь-яких умовах, привело його до думки про використання пружини як двигуна і про планер, з яким можна здійснити якщо не повний політ, те хоча б ширяння в повітрі. Він побудував модель планера і готував його іспит. Прагнення убезпечити людини в процесі цих іспитів спонукало його до винаходу парашута.**

**Важко перелічити всі інженерні проблеми, над якими працював допитливий розум Леонардо.**

**Умер він у 1519 році у Франції.**

**Любуючись сьогодні чудовими картинами Леонардо да Вінчі, розглядаючи його дотепні проекти його різних споруджень, перечитуючи глибокі думки вченого, вдячне людство відплачує і буде відплачувати данина цьому гіганту з гігантів епохи Відродження.**

**Однак крім статики досліджувалися питання астрономії.**

**«Революційним актом, яким дослідження природи заявило про свою незалежність, було видання безсмертного утвору в який Коперник кинув ( хоча і робко і, так сказати, лише на смертному одрі ( виклик церковному авторитету в питаннях природи. Звідси починає літочислення звільнення природознавства від теології» ( так Ф. Энгельс характеризував значення великої праці Н. Коперника.**

**И. Ньютон на схилі років писав: «Якщо я бачив далі інших, те тільки тому, що стояв на плечах гігантів». Одним з цих гігантів був Микола Коперник (14731543 р.) , син своєї епохи, перший астроном нашого часу.**

**Н. Коперник народився в місті Торуне 19 лютого 1473 року.**

**У 1491 році Н. Коперник надійшов у Краківський університет, де захоплювався астрономією, зберігши своє захоплення до кінця своїх днів.**

**У 1494 році, не закінчивши Краківський університет, Коперник повернувся додому.**

**На початку 1506 року Н. Коперник повернувся на батьківщину, принеся із собою в далеку Вармию нові знання і дух Ренесансу, незадоволеність космологічними побудовами великого астронома стародавності Клавдія Птоломея.**

**Незважаючи але свою зайнятість, він продовжував посилено займатися астрономією. Що ж зробив Коперник у цій області? Зараз це знають усі люди, починаючи зі шкільного віку, і, можливо, тому грандіозність учиненого Коперником у прозі повсякденних і звичних знань. Але ж Коперник створив наукову картину світу і, заклавши тим самим, за словами академіка Амбарцумяна, «перший камінь у фундамент сучасного природознавства». Після повернення на батьківщину Коперник у плині 10 років оформив свої ідеї, породжені в роки навчання і мандрівок, у виді наукової теорії геліоцентричної системи світу. Близько 1515 року він вирішив познайомити з основами своєї теорії вузьке коло людей і написав для цієї мети короткий твір «Миколи Коперника про гіпотези небесних рухів, їм висунутих, Малий Коментар». У ньому поки без відповідних математичних доказів у формі шести аксіом були сформульовані основні положення геліоцентричної системи світу. У своїй системі Коперник звів Землю до рядової планети, Сонце він помістив у центрі системи, а всі планети разом із Землею рухалися навколо Сонця по кругових орбітах.**

**Це вело до перевороту у світогляді людей.**

**Але «Малий Коментар» був лише «пристрелочным» працею. Потрібні були дуже вагомі докази висунутих положень. У 1532 році, напередодні свого шістдесятиріччя, Коперник закінчив працю усього свого життя «Про обертання небесних тіл». Але потрібно чи і чи можна його друкувати? Коперник коливався, бачачи хитливу політичну обстановку і релігійні війни.**

**Але от у 1539 році до Н. Копернику приїжджає 25-літній професор Виттенбергского університету Ретик. Він проводить у Фромбоке 2 роки, детально вивчає навчання Коперника й у 1540 році за допомогою єпископа Гізу (великого друга Коперника) видає невеликий твір «Про книги звертання Миколи Коперника перше оповідання». Талановитий виклад «Першого оповідання» було доступно многим; твір відразу знайшло свого читача і на багато десятиліть виявилося прекрасним пропагандистом навчання Коперника. (Через цього Ретик утратив кафедру у Виттенбергском університеті).**

**Успіх «Оповідання», ентузіазм Ретика і його гарячі переконання опублікувати трактат цілком поступово розсіювали сумніву сімдесятирічного Коперника.**

**І він дав згоду на опублікування таблиць. Коперник написав передмову присвячене Павлові III, Передбачаючи можливі докори під час відсутності поваги до біблійної й аристотелевской космології, відстоюючи свої переконання з великою сміливістю і переконливістю.**

**У лютому 1543 року безсмертний утвір Н. Коперника «Про обертання небесних сфер» було надруковано. Воно складалося з 6 книг. До речі, як епіграф до цього добутку були узяті слова, по переказі, написані на двер академії Платона: «Нехай не входить ніхто, не знаючі математики».**

**Навчання Коперника вершило свою революційну справу. Адже недарма в 1616 році його добуток Був внесений церквою в «Індекс заборонених книг». І ця ганебна заборона продовжувалася більш 200 років.**

**Велич створеної Коперником геліоцентричної системи світу виявилося після того, як Кеплер відкрив щирі закони еліптичного руху планет, а И. Ньютон на їхній основі закон всесвітнього тяжіння. Це чи не тріумф навчання Коперника, це чи не доказ його істинності?**

**І в даний час навчання Коперника не утратило свого значення. Ми, нащадки вченого, схиляємо свої голови перед пам'яттю того, хто розкрив щиру картину світу, хто зробив революційний переворот «у розвитку системи наукового світогляду», хто відкрив перед нами двері у Всесвіт.**

**Ще одним найбільшим дослідником астрономії і пропагандистом навчання Коперника був великий італійський учений ДЖОРДАНО БРУНО (1548-1600).**

**З 14 він років навчався в домініканському монастирі і став ченцем, перемінивши справжнє ім'я Филиппо на Джордано. Глибокі знання одержав шляхом самоосвіти в багатій монастирській бібліотеці. За сміливі виступи проти догматів церкви і підтримку навчання Коперника Бруно змушений був залишити монастир. Переслідуваний церквою він довгі роки скитался по багатьом містам і країнам Європи. Скрізь він читав лекції, виступав на публічних богословських диспутах. Так, в Оксфорді в 1583 р. на знаменитому диспуті про обертання Землі, нескінченності Всесвіту і незліченності населених світів у ній він, по відкликаннях сучасників, "раз п'ятнадцять заткнув рот бідолахо доктору" - своєму опоненту.**

**У 1584 р. у Лондоні вийшли його основні філософські і природничонаукові твори, написані італійською мовою. Найбільш значним була праця "Про нескінченність всесвіті і світах" (світом називали тоді Землю з її мешканцями). Натхненний навчанням Коперника і глибоких загальфілософських ідей німецького філософа XV в. Миколи Кузанского, Бруно створив своє, ще більш сміливе і прогресивне про світобудову, багато в чому угадавши прийдешнього наукового відкриття.**

**Ідеї Джордано Бруно на цілі сторіччя обігнали його час. Він писав "Небо... єдиний безмірний простір, лоно якого містить усі, ефірна область, у якій усі пробігає і рухається. У ньому - незліченні зірки, сузір'я, кулі, сонця і землі... розумом ми укладаємо про нескінченну кількість інших"; "Усі вони мають свої власні рухи... одні кружляються навколо інших". Він затверджував, що ні тільки Земля, але і ніяке інше тіло не може бути центром світу, тому що Всесвіт нескінченний і "центрів" у ній нескінченне число. Він затверджував, що мінливість тіл і поверхні нашої Землі, вважаючи, що протягом величезних проміжків часу "моря перетворюються в континенти, а континенти - у моря". Навчання Бруно спростовувало священне писання, що спирається на примітивні представлення про існування плоскої нерухомої Землі. Сміливі ідеї і виступи Бруно викликали ненависть до вченого з боку церкви. І коли в тузі за батьківщиною Бруно повернувся в Італію, він був виданий своїм учнем інквізиції. Його оголосили в боговідступництві. Після семирічного ув'язнення у в'язниці його спалили на багатті в Римі на площі Квітів. Тепер тут коштує пам'ятник з написом «Джордано Бруно .Від сторіччя, що він передбачав, на тім місці, де був запалений багаття».**

**Для торжества теорії Коперника й ідей, висловлених Джордано Бруно, а отже, і для прогресу матеріалістичного світогляду узагалі величезне значення мали астрономічні відкриття, зроблені Галилео Галилеем(15641642).**

**Цей великий італійський був основоположником експериментальноматематичного методу дослідження природи. Леонардо да Вінчі дав лише начерки такого методу вивчення природи, Галилей же залишив розгорнутий виклад цього методу і сформулював найважливіші принципи механічного світу.**

**Галилей народився в родині збіднілого дворянина в місті Пизе (недалеко від Флоренції). Ставши надалі професором математики Падуанского університету, учений розгорнув активну науково-дослідну діяльність, особливо в області механіки й астрономії. За допомогою сконструйованого їм телескопа Галилей знайшов кратери і хребти на Місяці (у його представленні - "гори" і "моря"), розглянув незліченні, скупчення зірок, що утворять Млечный Шлях, побачив супутники, Юпітера, розглянув плями на Сонце і т.д. Завдяки цим відкриттям Галилей здобував усеєвропейську славу "Колумба неба". Астрономічні відкриття Галилея, у першу чергу супутників Юпітера, стали наочним доказом істинності геліоцентричної теорії Коперника, а явища, що спостерігаються на Місяці, що представлявся планетою, цілком аналогічній Землі, і плями на Сонце підтверджували ідею Бруно про фізичну однорідність Землі і неба. Відкриття ж зоряного складу Млечного Шляху з'явилося побічним доказом незліченності світів у Всесвіті.**

**Зазначені відкриття Галилея поклали початок його запеклій полеміці зі схоластиками і церковниками, що відстоювали аристотелевскоптолемеевскую картину світу. Якщо дотепер католицька церква за викладеними вище причинами була змушена терпіти погляду тих учених, що визнавали теорію Коперника в якості однієї з гіпотез, а її ідеологи вважали, що довести цю гіпотезу неможливо, то тепер, коли ці докази з'явилися, римська церква приймає рішення заборонити пропаганду поглядів Коперника навіть як гіпотезу, а сама книга Коперника вноситься в "Список заборонених книг" (1616 р.). Усе це поставило діяльність Галилея під удар, але він продовжував працювати над удосконалюванням доказів істинності теорії Коперника. У цьому відношенні величезну роль зіграли роботи Галилея й в області механіки. Схоластична фізика, що панувала в цю епоху, що заснувалася на поверхневих спостереженнях і умоглядних викладеннях, була засмічена представленнями про рух речей відповідно до їхній "природи" і метою, про природну вагу**

**і легкості тіл, про "острах порожнечі", про досконалість кругового руху й інших ненаукових домислів, що сплелися в заплутаний вузол з релігійними догматами і біблійними міфами. Галилей шляхом ряду блискучих експериментів поступово розплутав його і створив найважливішу галузь механіки (динаміку, тобто навчання про рух тел.**

**Займаючись питаннями механіки, Галилей відкрив ряд її фундаментальних законів: пропорційність шляху, прохідного падаючими тілами, квадратам часу їхнього падіння; рівність швидкостей падіння тіл різної ваги в безповітряному середовищі(усупереч думці Аристотеля і схоластиків про пропорційність швидкості падіння тіл їхньої ваги); збереження прямолінійного рівномірного руху, повідомленого якому-небудь тілу, доти, поки який-небудь зовнішній вплив не припинить його (що згодом одержало назву закону інерції), і ін.**

**Філософське значення законів механіки, відкритих Галилеем було величезним. Відкриття ж законів механіки Галилеем і законів руху планет Кеплером, що дали строго математичне трактування поняття цих законів, ставило це розуміння на фізичний ґрунт. Тим самим вперше в історії розвиток людського пізнання поняття закону природи здобувало строго науковий зміст.**

**Закони механіки були застосовані Галилеем і для доказу теорії Коперника, що була незрозуміла більшості людей, що не знали цих законів. Наприклад, з погляду "здорового розуму" здається зовсім природним, що при русі Землі у світовому просторі повинний виникнути найсильніший вихор, що змітає усі з її поверхні. У цьому і складався один із самих "сильних" аргументів проти теорії Коперника. Галилей же установив, що рівномірний рух тіла анітрошки не відбивається на процесах, що відбуваються на його поверхні. Наприклад, на кораблі, що рухається, падіння тіл відбувається так само, як і на нерухомому. По(цьому знайти рівномірний і прямолінійний рух Землі на самій Землі неможливо.**

**Спростовуючи аргументи Птоломея проти обертання Землі шляхом розбору безлічі механічних явищ, Галилей приходить до відкриття закону інерції і механічного принципу відносності. Відкриттям закону інерції була ліквідована багатовікова омана, висунуте Аристотелем, про необхідність постійної сили для підтримки рівномірного руху. Це мало величезне не тільки чисто наукове, але і світоглядне значення. Як відомо до инерциальным систем відліку відносяться спочиваючі системи і системи, що рухаються щодо нерухомих рівномірно і прямолінійно. Рівноправність таких систем Галилей доводить різними досвідами і логічними міркуваннями. У результаті він дійде висновку важливому висновку: «Ніякими механічними досвідами, проведеними усередині системи, неможливо установити, спочиває чи система рухається рівномірно і прямолінійно». Це і є механічний принцып відносності.**

**Однак саме Иоганну Кеплеру (1571-1630) належить спроба динамічного підходу до пояснення руху небесних тіл, що стала разом з тим величезним кроком до створення дійсно небесної механіки.**

**И. Кеплер говорив:«Думку моя належала небу».**

**Народився цей великий німецький астроном і математик 27 грудня 1571 року в місті Вейль-дер-Штадт на півдні Німеччини в бідній протестантській родині. Але незважаючи на це Кеплер поставив і вирішив силою свого генія задачу про закони руху планет; він осяг його порядок і уразумел його красу, він став творцем небесної механіки.**

**Він відкрив три основних закони руху планет, винайшов оптичну систему, застосовувану зокрема, у сучасних рефракторах, підготував створення диференціального, інтегрального і варіаційного числення в математику.**

**Кеплер написав багато наукових праць і статей. Найважливіший його твір -«Нова астрономія» (1609), присвячена вивченню руху Марса за спостереженнями Т. Бразі й утримуюча перші два закони руху планет. У творі "Гармонія Світу" (1619) Кеплер сформулював третій закон, що поєднує теорію руху всіх планет у струнке ціле. Сонце, займаючи один з фокусів еліптичної орбіти планети, є, по Кеплеру, джерелом сили, що рухає планети. Він висловив справедливі здогади про існування між небесними тілами тяжіння і пояснив припливи і відливи земних океанів впливом Місяця. Складені Кеплером на основі спостережень Бразі "Рудольфовы таблиці" (1627) давали можливість обчислювати для будь-якого моменту часу положення планети з високої для тієї епохи точністю. У роботі "Скорочення коперниковой астрономії" (1618-**

**1622) Кеплер виклав теорію і способи пророкування сонячних і місячних затьмарень Його дослідження з оптики викладені у творі "Доповнення до Вителло" (1604) і "Діоптрики" (1611).**

**Чудові математичні здібності Кеплера проявилися, зокрема, у висновку формул для визначення обсягів багатьох тел.**

**Рукопису Кеплера були придбані Петербурзькою академією наук і зберігаються зараз у Росії в Санкт-Петербурзі.**

**Але усе-таки вченим, що заклав основи сучасного природознавства і який є творцем класичної фізики, був великий англійський фізик, механік, астроном і математик Исаак Ньютон (1643-1727)**

**Високе визнання одержали роботи Ньютона, у яких він заклав основи наукового розуміння законів світобудови замість фантастичних домислів релігії.**

**Исаак Ньютон народився в містечку Вулсторп біля міста Грантема в родині небагатого фермера. Учився в Кембріджському університеті. У 1669 -1701 р. Ньютон - професор фізики і математики в Кембріджському університеті ; з 1703 р. майже чверть століття - беззмінний президент Лондонського королівського суспільства - англійської**

**академії наук.**

**Ньютон сформулював основні закони класичної механіки, відкрив закон всесвітнього тяжіння, розробив основи диференціального й інтегрального числень. У книзі "Оптика" він пояснив більшість світлових явищ за допомогою развитой їм корпускулярної теорії світла.**

**Фізичні відкриття Ньютона були тісно зв'язані з рішенням астрономічних задач. Оптика Ньютона виросла зі спроб удосконалити об'єктиви для астрономічних телескопів - рефракторів, позбавить їх від перекручувань - аберацій. У 1668 р. він розробив конструкцію дзеркального телескопа - рефлектора і за це в 1672 р. був обраний членом Лондонського королівського суспільства. Ньютон на основі встановленого їм закону всесвітнього тяжіння зробив висновок, що всі планети і комети притягаються до Сонця, а супутники - до планет із силою, назад пропорційної квадрату відстані, і розробив теорію руху небесних тел.**

**Ньютон показав, що з закону всесвітнього тяжіння випливають закони Кеплера, прийшов до висновку про неминучість відхилень від цих законів унаслідок дії, що обурює, на кожну чи планету супутник інших тіл Сонячної системи. Теорія тяжіння дозволила йому пояснити багато астрономічних явищ - особливості руху Місяця прецесію, припливи і відливи стиск Юпітера, розробити теорію фігури Землі.**

**Але головна праця Ньютона «Математичні початки натуральної філософії» був відправним пунктом усіх робіт з механіки протягом наступних двох століть. Геліоцентрична система світу Коперника одержала тепер динамічне обґрунтування і стала міцною науковою теорією. Три закони Ньютона завершили праці Галилея, Декарта, Гюйгенса й інших учених по створенню механіки і стали міцною основою для подальшого її розвитку.**

**До першого видання «Почав» Ньютон написав свою власну передмову, де він говорив про тенденцію сучасного йому природознавства «підкорити явища природи законам математики». Далі Ньютон накидав програму механічної фізики: «Твір це нами пропонується як математичне обґрунтування фізики. Усі труднощі фізики, як буде видно, полягає в тому, щоб по явищах руху розпізнати сили природи, а потім по цих силах пояснити всі інші явища». Так Ньютон сформулював задачі фізики.**

**«Початку» ( вершина Наукової творчості Ньютона ( складаються з трьох частин: у перших двох мова йде про рух тіл, остання частина присвячена системі світу.**

**Приведемо формулювання законів Ньютона в російському перекладі, зробленому академіком А.Н. Крилов.**

1. **Усяке тіло продовжує утримуватися в стані чи спокою рівномірного прямолінійного руху, поки й оскільки воно не примушується прикладеними силами змінити цей стан.**
2. **Зміна кількості руху пропорційно прикладеній рушійній силі і відбувається по напрямку тієї прямої, по якій ця сила діє.**
3. **Дії завжди є рівна і протилежна протидія, інакше, ( взаємодії двох тіл один на одного між собою рівні і спрямовані в протилежні сторони.**

**«Начала» Ньютона знаменували нову эру в розвитку науки. Вони з'явилися міцним фундаментом, на якому успішно будувалася фізика ((((((((( століть, що одержала назву класичної. Книга підбивала підсумок усьому зробленому за попередні тисячоріччя в навчанні про найпростіші форми руху матерії.**

**Здоров'я Ньютона було гарним, і тільки на 80-м року життя він почав страждати кам'яною хворобою, від якої і вмер у ніч на 21 березня 1727 року вісімдесятьох чотирьох років від роду. По указі короля його урочисто поховали у Вестмінстерському абатстві. На надгробній плиті могили Ньютона висічені слова: «Тут спочиває те, що було смертного в Исааке Ньютоні». Напис на пам'ятнику Ньютонові говорить: «Тут спочиває сер Исаак Ньютон, дворянин, старанний, мудрий і вірний истолкователь природи, що майже божественним розумом першим довів зі смолоскипом математики рух планет, шляху комет і припливів океанів. Нехай смертні радуються, що існувала така прикраса роду людського».**