**Астрономія в стародавності.**

Важко точно сказати, коли саме зародилася астрономія: до нас майже не дійшли зведення, що відносяться до доісторичних часів. У ту віддалену епоху, коли люди були зовсім неспроможні перед природою, виникла віра в могутні сили, що ніби-то створили світ і керують їм, протягом багатьох століть обожнювався Місяць, Сонце, планети. Про це ми довідаємося з міфів усіх народів світу.

Перші представлення про світобудову були дуже наївними, вони тісно перепліталися з релігійними віруваннями, в основу яких було покладене поділ світу на двох частин - земну і небесну. Якщо зараз кожен школяр

знає, що Земля сама є небесним тілом, те раніш “земне” протиставлялося “небесному”. Думали, що існує “твердінь небесна”, до якої прикріплені зірки, а Землю приймали за нерухомий центр світобудови.

**Геоцентрична система світу.**

Гіпарх, олександрійський учений, що жив у 2 столітті до н.е. , і інші астрономи його часу приділяли багато уваги спостереженням за рухом планет.

Ці рухи представлялися їм украй заплутаними. Справді, напрямку руху планет по небу як би описують по небу петлі. Ця удавана складність у русі планет викликається рухом Землі навколо Сонця - адже ми спостерігаємо планети з Землі, що сама рухається. І коли Земля “ доганяє” іншу планету, то здається, що планета як би зупиняється, а потім рухається назад. Але древні астрономи думали, що планети дійсно роблять такі складні рухи навколо Землі.

В 2 столітті н.е. олександрійський астроном Птолемей висунув свою “систему

світу”. Він намагався пояснити пристрій Всесвіту з урахуванням видимої складності руху планет.

Вважаючи Землю кулястої, а розміри її незначними в порівнянні з відстанню до планет і тим більше зірок. Птолемей, однак, слідом за Аристотелем затверджував, що Земля - нерухомий центр Всесвіт. Тому що Птолемей вважав Землю центром Уселеної , його система світу була названа **геоцентричної**.

Навколо землі по Птолемею, рухаються ( у порядку далекості від Землі) Місяць,

Меркурій, Венера, Сонце, Марс, Юпітер, Сатурн, зірки. Але якщо рух Місяця, Сонця, зірок кругове, то рух планет набагато складніше. Кожна з планет, на думку Птолемея, рухається не навколо Землі, а навколо деякої крапки. Крапка ця у свою чергу рухається по колу, у центрі якого знаходиться Земля. Коло, описуваний планетою навколо крапки, що рухається, Птолемей  **назвав** епіциклом , а коло , по якому рухається крапка біля Землі ,**-** деферентом.

Важко представити, щоб у природі відбувалися такі заплутані рухи, так ще навколо уявлюваних крапок. Така штучна побудова треба було Птолемею для того щоб, ґрунтуючись на неправильному уявленні про нерухомість Землі, розташованої в центрі Всесвіту, пояснити видиму складність руху планет.

Птолемей був блискучим для свого часу математиком. Але він розділяв погляд Аристотеля, що вважав, що Земля нерухома і тільки вона може бути центром Всесвіту.

Система світу Аристотеля-Птолемея здавалася сучасникам правдоподібної. Вона давала можливість заздалегідь обчислювати рух планет на майбутній час - це було необхідно для орієнтування в шляху під час подорожей і для календаря. Цю помилкову систему визнавали майже півтори тисячі років.

Також цю систему визнавало Християнська религия. В основу свого світорозуміння християнство поклало біблійну легенду про створення світу Богом за шістьох днів. По цій легенді Земля є “зосередженням” Вселеної, а небесні світила створені для того, щоб висвітлювати Землю і прикрашати небесний звід. Усякий відступ від цих поглядів християнство нещадне переслідувало. Система світу Аристотеля - Птолемея, що ставила Землю в центр світобудови, як не можна краще відповідала християнському віровченню.

Таблиці, складені Птолемеєм, дозволяли визначити заздалегідь положення планет на небі. Але з часом астрономи знайшли розбіжність положень планет, що спостерігаються, з передвичесленням. Протягом століть думали, що система світу Птолемея просто недостатньо вдосконала і намагаючись удосконалити її, уводили для кожної планети нові і нові комбінації кругових рухів.

**Геліоцентрична система світу.**

Свою систему світу великий польський астроном *Микола Коперник* (1473-1543)

виклав у книзі “Про обертання небесних сфер”, що вийшла в рік його смерті. У цій книзі він довів, що Всесвіт улаштований зовсім не так , як багато століть затверджувала релігія.

В усі країнах майже півтора тисячоріччя володіло розумами людей помилкове навчання Птолемея, що затверджував, що Земля нерухомо спочиває в центрі Всесвіту. Послідовники Птолемея в угоду церкви придумували всі нові “роз'яснення” і “доказу” руху планет навколо Землі, щоб зберегти “істинність” і “святість” його помилкового навчання. Але від цього система Птолемея ставала усе більш надуманої і штучною.

Задовго до Птолемея грецький вчений Аристарх затверджував, що Земля рухається навколо Сонця. Пізніше, у середні століття, передові вчені розділяли точку зору Аристарха про будівлю світу і відкидали помилкове навчання Птолемея. Незадовго до Коперніка великі італійські вчені Микола Кузанській і Леонардо Давінчі затверджували, що Земля рухається, що вона зовсім не знаходиться в центрі Всесвіту і не займає в ній надзвичайного стану.

Чому ж, незважаючи на це, система Птолемея продовжувала панувати?

Тому, що вона спиралася на всесильну церковну владу, що придушувала вільну думку, заважала розвитку науки. Крім того, учені, що відкидали навчання Птолемея і висловлювали правильний погляди на пристрій Всесвіту, не могли ще їх переконливо обґрунтувати.

Це удалося зробити тільки Миколі Коперніку. Після тридцяти років наполегливої праці, довгих міркувань і складних математичних обчислень він показав, що Земля - тільки одна з планет, а всі планети звертаються навколо Сонця.

Своєю книгою він кинув виклик церковним авторитетам, викриваючи їхнє повне неуцтво в питаннях пристрою Всесвіт.

Коперник не дожив до того часу, коли його книга поширилася по усьому світлу, відкриваючи людям правду про Всесвіт. Він був при смерті, коли друзі принесли і вклали в його холодіючі руки перший екземпляр книги.

Коперник народився в 1473 р. у польському місті Торуни. Він жив у важкий час, коли Польща і її сусід - Російська держава - продовжувало вікову боротьбу з загарбниками - тевтонськими лицарями і татаро-монголами, прямує поневолити слов'янські народи.

Коперник рано позбавився батьків. Його виховав дядько по матері Лукаш Ватцельроде - видатний суспільно-політичний діяч того часу. Спрага знань володіла Коперником з дитинства, Спочатку він учився в себе на батьківщині. Потім продовжував утворення в італійських університетах, Звичайно, астрономія там вивчалася по Птолемею, але Коперник ретельно вивчав і всі збережені праці великих математиків і астрономію стародавності. У нього вже тоді виникли думки про правоту здогадів Аристарха, про хибність системи Птолемея. Але неодин астрономією займався Коперник. Він вивчав філософію, право, медицину і повернувся на батьківщину всебічно утвореним, для свого часу, людиною.

Після повернення з Італії Копернік оселився у Вармії - спочатку в місті Лицбарке, потім у Фромборке, Діяльність його була надзвичайно різноманітно. Він приймав саму активну участь у керуванні областю: відав її фінансовими, господарськими й іншими справами. У той же час Коперник невпинно міркував над щирим пристроєм сонячної системи і поступово прийшов до свого великого відкриття.

Що ж укладає в собі книга Коперника “ Про обертання небесних сфер” і чому вона нанесла такий нищівний удар по системі птолемея, що із усіма вадами трималася чотирнадцять століть під заступництвом всесильної в ту епоху церковної влади? У цій книзі Микола Коперник затверджував, що Земля й інші планети - супутники сонця. Він показав, що саме рух Землі навколо сонця і її добовим обертанням навколо своєї осі порозумівається видимий рух Сонця, дивна заплутаність у русі планет і видиме обертання небесного зводу.

Геніально просто Коперник пояснював, що ми сприймаємо рух далеких небесних тіл так само, як і переміщення різних предметів на Землі, коли самі знаходимося в русі.

Ми сковзаємо в човні по спокійно поточній ріці, і нам здається, що човен і ми в ній нерухомі, а берега “пливуть” у зворотному напрямку. Точно так само нам тільки здається, що Сонце рухається навколо Землі. А насправді Земля з усім , що на ній знаходиться, рухається навколо Сонця і протягом року робить повний оборот по своїй орбіті.

І точно так само, коли Земля у своєму русі навколо Сонця обганяє іншу планету, нам здається, що планета рухається назад, описуючи петлю на небі. У дійсності планети рухаються навколо Сонця по орбітах правильної, хоча і не ідеально кругової форми , не роблячи ніяких петель. Коперник, як і давньогрецькі вчені, що орбіти, по яких рухаються планети, можуть бути тільки круговими.

Через три чверті століття німецький астроном Іоганн Кеплер, продовжувач справи Коперніка, довів, що орбіти всіх планет являють собою витягнуті окружності - еліпси.

Зірки Копернік вважав нерухомими. Прихильники Птолемея наполягали на нерухомості Землі, затверджували, що якби Земля рухалася в просторі, то при спостереженні неба в різний час нам повинно було б здаватися, що зірки зміщаються, змінюють своє положення на небі. Але таких зсувів зірок за багато століть не помітив жоден астроном. Саме в цьому прихильники навчання Птолемея хотіли бачити доказ нерухомості Землі.

Однак Копернік затверджував, що зірки знаходяться на неймовірно величезних відстанях. Тому незначні зсуви їх не могли бути замічені. Дійсно, відстані від нас навіть до найближчих зірок виявилися настільки великими, що ще через три століття після Коперніка вони піддавалися точному визначенню. Тільки в 1837 р. російський астроном Василь Якович Струве поклав початок точному визначенню відстаней до зірок.

Зрозуміло, яке приголомшливе враження повинне була зробити книга, у якій Копернік пояснив світ, не зважаючи на релігію і навіть відкидаючи всякий авторитет церкви в справах науки. Діячі церкви не відразу зрозуміли, який удар по релігії наносить наукова праця Коперніка, у якому він звів Землю на положення однієї з планет. Деякої час книга вільно поширювався серед учених. Пройшло не багато років, і революційне значення великої книги проявилося

повною мірою. Висунулися інші великі вчені - продовжувачі справи Коперніка. Вони розвивали і поширювали ідею нескінченності Всесвіт, у якій Земля - як би піщина, а світів - незліченна безліч. З цього часу церква початку запекле переслідування прихильників навчання Коперніка.

Нове навчання про сонячну систему -**геліоцентричне**- затверджувалося в найжорстокішій боротьбі з релігією. Навчання Коперніка підривало самі основи релігійного світогляду і відкривало широкий шлях до матеріалістичного, справді науковому пізнанню явищ природи.

В другій половині 16 століття навчання Коперніка знайшло своїх прихильників серед передових учених різних країн. Висунулися і такі вчені, що не тільки пропогандували навчання Коперніка, але поглиблювали і розширювали його.

Копернік думав, що Всесвіт обмежений сферою нерухомих зірок, що розташовані на неймовірно величезних, але все-таки кінцевих відстанях від нас і від Сонця. У навчанні Коперніка затверджувалася величезність Всесвіту і нескінченність її. Копернік також вперше в астрономії не тільки дав правильну схему будівлі Сонячної системи, але і визначив відносні відстані планет від сонця й обчислив період їхнього звертання довкола нього.

**Становлення геліоцентричного миробачення.**

Навчання Коперніка було визнано не відразу. Ми знаємо : що по вироку інквізиції в 1600 році був спалений у Римі видатний італійський філософ, послідовник Коперніка *Джордано Бруно* (1548-1600). Бруно, розвиваючи навчання Коперніка, затверджував, що у Вселеної немає і не може бути центра, що Сонце - це тільки центр Сонячної системи. Він також висловлював геніальний здогад про те, що зірки - такі ж сонця, як наше, причому навколо незліченних зірок рухаються планети, на багатьох з який існує розумне життя. Ні катування, ні багаття інквізиції не зломили волю Джордано Бруно, не змусили його відректися від нового навчання.

У 1609 році *Галілео Галілей* (1564-1642) уперше направив на небо телескоп і зробили відкриття, що наочно підтверджують відкриття Коперніка. На Місяці він побачив гори. Виходить, поверхня Місяця в якомусь ступені подібна з земний і не існує принципового розходження між “земним” і “небесним”. Галілей відкрив чотири супутників Юпітера. Їхній рух навколо Юпітера спростувало помилкове представлення про те, що тільки Земля може бути центром небесних тел. Галілей знайшов, що Венера, подібно Місяцю, змінює свої фази. Отже, Венера - кулясте тіло, що світить відбитим сонячним світлом. Вивчаючи особливості зміни виду Венери, Галілей зробив правильний висновок про те, що вона рухається не навколо Землі, а навколо Сонця. НА Сонце, що уособлювало “небесну чистоту”, Галілей відкрив плями і, спостерігаючи за ними, установив, що Сонце обертається навколо своєї осі. Виходить, різним небесним тілам, наприклад Сонцю, присутнє осьове обертання. Нарешті, він знайшов, що Млечный шлях - це безліч слабких зірок, не помітних неозброєним оком. Отже, Всесвіт значно грандіозніше, ніж думали раніш, і вкрай наївно було припускати, що вона за добу робить повний оборот навколо маленької Землі.

Відкриття Галілея помножили число прихильників геліоцентричної системи світу й одночасно змусили церква підсилити переслідування коперніканців. У 1616 році книга Коперніка “ Про обертання небесних сфер” була внесена в список заборонених книг, а викладене в ній суперечним Священному Писанню. Галілею заборонили пропагувати навчання Коперніка. Однак у 1632 році йому все-таки удалосялося опублікувати книгу “Діалог про дві найголовніші системи світу - птолемейової і копернікової”, у якій він зумів переконливо показати істинність геліоцентричної системи, чим і викликав на себе гнів католицької церкви. У 1633 році Галілей став перед судом інквізиції. Старого вченого змусили підписати “зречення” від своїх поглядів і до кінця життя тримали під наглядом інквізиції. Лише в 1992 році католицька церква остаточно виправдала Галілея.

Страта Бруно, офіційна заборона навчання Коперніка, суд над Галілеєм не змогли зупинити поширення копернічества. В Австрії *Іоганн Кеплер* (1571-1630) розвив навчання Коперніка, відкривши закони руху планет. В Англії *Исаак Ньютон* (1643-1727) опублікував свій знаменитий закон всесвітнього тяжіння. У Росії навчання Коперніка змалу підтримував *М.В.Ломоносов* (1711-1765), що відкрив атмосферу на Венері, захищав ідею про множинність населених світів.