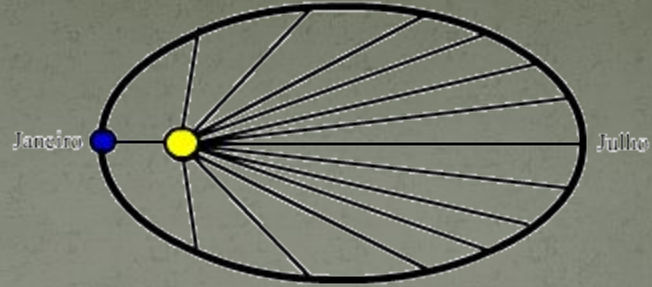


Фізика у XVII ст



У XVII столітті інтерес до науки в основних країнах Європи різко зріс. Виникають перші Академії наук і перші наукові журнали. Відроджуються, незважаючи на протидію католицької церкви, ідеї атомізму (на думку Ватикану, ці ідеї суперечили змістом таїнства причащення) . З'являються абсолютно нові наукові ідеї, і вдосконалення вимірювальних приладів вже дозволяє перевірити багато з них. Особливо велику роль в історії оптики, фізики і науки взагалі зіграло винахід на початку XVII століття в Голландії зорової труби, родоначальника всіх наступних оптичних інструментів дослідження.

Кеплер і Декарт



- Йоганн Кеплер в 1609 році видав книгу «Нова астрономія», де виклав відкриті їм два закону руху планет; Третій закон він зформулював в більш пізній книзі «Світова гармонія» (1619). Всупереч Птолемею, Кеплер встановив, що планети рухаються не по окружності, а по еліпсам, причому нерівномірно - чим далі від сонця, тим повільніше. Заодно Кеплер сформував (більш чітко, ніж Галілей) закон інерції: всяке тіло, на яке не діють інші тіла, знаходиться в спокої або здійснює прямолінійне рух. Менше ясно формулюється закон всебічного притягання: сила, що діє на планети, витікає з сонця і зменшується в міру видалення від нього, і те ж саме вірно для всіх інших небесних тіл. Джерелом цієї сили, за його думкою, є магнетизм у поєднанні з обертанням сонячних променів та планет навколо своєї осі. Кеплер також значно просунув оптику, в тому числі і фізіологічну - з'ясував роль хрусталика, чітко описав причини близорукості та дальності. Він істотно допрацював теорію лінз, ввів поняття фокусу та оптичної осі, відкрив приблизну формулу зв'язку відстані об'єкту та його зображення з фокусним відстані лінз .

В 1637 році Рене Декарт видав «Роз'яснення методу» з додатками «Геометрія», «Діоптрика», «Метеори». Декарт вважав простору матеріальним, а причиною руху - вихри матерії, що виникають, щоб заповнити порожнечу (яку вважали неможливою і тому не визнавали атомів), або від обертання тіл. В «Діоптриці» Декарт вперше давав правильний закон перемотування світла. Він створив аналітичну геометрію та ввів сучасну математичну символіку. Декарт заявив про єдність земної і небесної фізики: «всі тіла, що складають Всесвіт, складаються з однієї й тієї ж матерії, нескінченно ділімою і в дійсності розділяється на безліч частин» .

В 1644 році вишла книга Декарта «Початок філософії». В ній проголошено, що зміна стану матерії можлива лише при впливі на неї іншої матерії. Це одразу виключає можливість подальших дій без ясного матеріального посередника. В книзі приводять закон інерції та закон збереження кількості коливань. Кількість рухів Декарт правильно визначав як пропорційну "кількість чинності" та його швидкості, хоча в своїх розсудах він не врахував його векторну спрямованість .

DISCOURS
DE LA METHODE

Pour bien conduire la raison, & chercher
la verité dans les sciences.

Plus
LA DIOPTRIQUE.

LES METEORES.

ET
LA GEOMETRIE.

Qui sont des essais de cete METHODE.

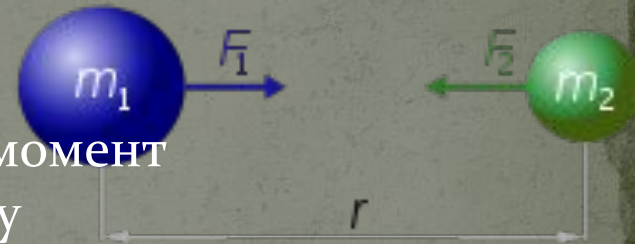


A LEYDE
De l'Imprimerie de IAN MAIRE.
C16 I6 C XXXVII.
Avec Privilège.

- Декарт вже зрозумів, що рух планет - це швидкий рух. Вслід за Кеплером Декарт вважав: планети ведуть себе так, як ніби існує притягання сонця. Для того, щоб пояснити привабливість, він сконструював механізм Всесвіту, в якому всі тіла приходить в рух поштовхів всюдисущої, але невидимої, "тонкої матерії". Залишеної можливості рухатися прямолінійно з-за відсутності пустоти, прозорі потоки цього середовища утворюють в просторі системи великих і малих вихрів. Віхрі, підхоплюючи більші, видимі частиці звичайної речовини, формують кругооббіг небесних тіл, обертають їх і носяться по орбітам. В середині маленького вихря знаходиться і Земля. Кругооббіг прагне розтирати прозорі вихрі зовні, при цьому частинки вихря натискають видимі тіла на Землю. По Декарту, це і є тяготіння .

Створення класичної механіки: Гюйгенс і Ньютон

У 1673 році вийшла книга Християна Гюйгенса «Годинники з маятником». У ній Гюйгенс приводить декілька найважливіших формул: для періоду коливань маятника і для центростремкового прискорення; неявно використовується навіть момент інерції. Гюйгенс досить точно виміряв величину прискорення сили тяжіння і пояснив, чому це прискорення (як виявив Жан Ріше в 1676 році) зменшується при зміщенні спостерігача на південь. В іншій роботі (1669 рік) Гюйгенс вперше сформулював, для окремого випадку ударного зіткнення, закон збереження енергії: «При зіткненні тіл сума добутків з їх величин [ваг] на квадрати їх швидкостей залишається незмінною до і після удару». Загальний закон збереження кінетичної енергії (яку тоді називали «живою силою») опублікував Лейбніц у 1686 році.

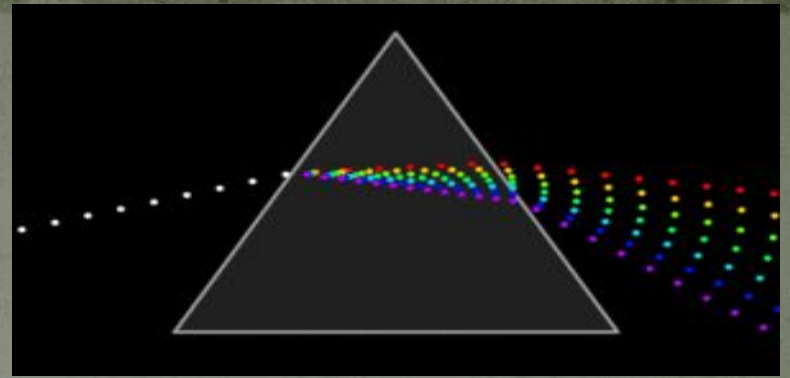


$$F_1 = F_2 = G \frac{m_1 \times m_2}{r^2}$$

Завершуючим кроком у створенні класичної механіки стала поява в 1687 році книги Ньютона «Математичні початки натуральної філософії». У ній введено поняття маси, викладені три закони механіки і закон всесвітнього тяжіння, на їх основі вирішується велике число прикладних задач. Зокрема, Ньютон строго довів, що всі три закону Кеплера випливають з ньютонівського закону тяжіння; він також показав, що модель Декарта, яка пояснювала рух планет ефірними вихорами, не узгоджується з третім законом Кеплера і непридатна до руху комет. Наука динаміка, створена Ньютоном, дозволяла принципово визначити рух будь-якого тіла, якщо відомі властивості середовища і початкові умови. Для вирішення виникаючих при цьому рівнянь виникла і стала швидко розвиватися математична фізика.

Свої міркування Ньютон супроводжує описом дослідів і спостережень, переконливо підтверджують його висновки. Крім механіки, Ньютон заклав основи оптики, небесної механіки, гідродинаміки, відкрив і далеко просунув математичний аналіз. Викладені Ньютоном закони мають загальний характер, так що зникли підстави для поділу фізики на земну і «небесну», а система Коперника-Кеплера отримала міцну динамічну основу. Цей успіх підтверджував поширене серед фізиків думку, що всі процеси у Всесвіті мають в кінцевому рахунку механічний характер.

Оптика: нові ефекти



В області стародавньої науки оптики в XVII столітті був здійснений цілий ряд фундаментальних відкриттів. Був нарешті сформульований правильний закон заломлення світла (Снеллиус, 1621 рік), а Ферма відкрив основоположний для геометричної оптики варіаційний принцип. У 1676 році Оле Ремер отримав першу оцінку швидкості світла. Італійський фізик Грімальді виявив явища інтерференції і дифракції світла, в 1668 році було відкрито подвійне промінне заломлення, а в 1678 році - поляризація світла (Гюйгенс).

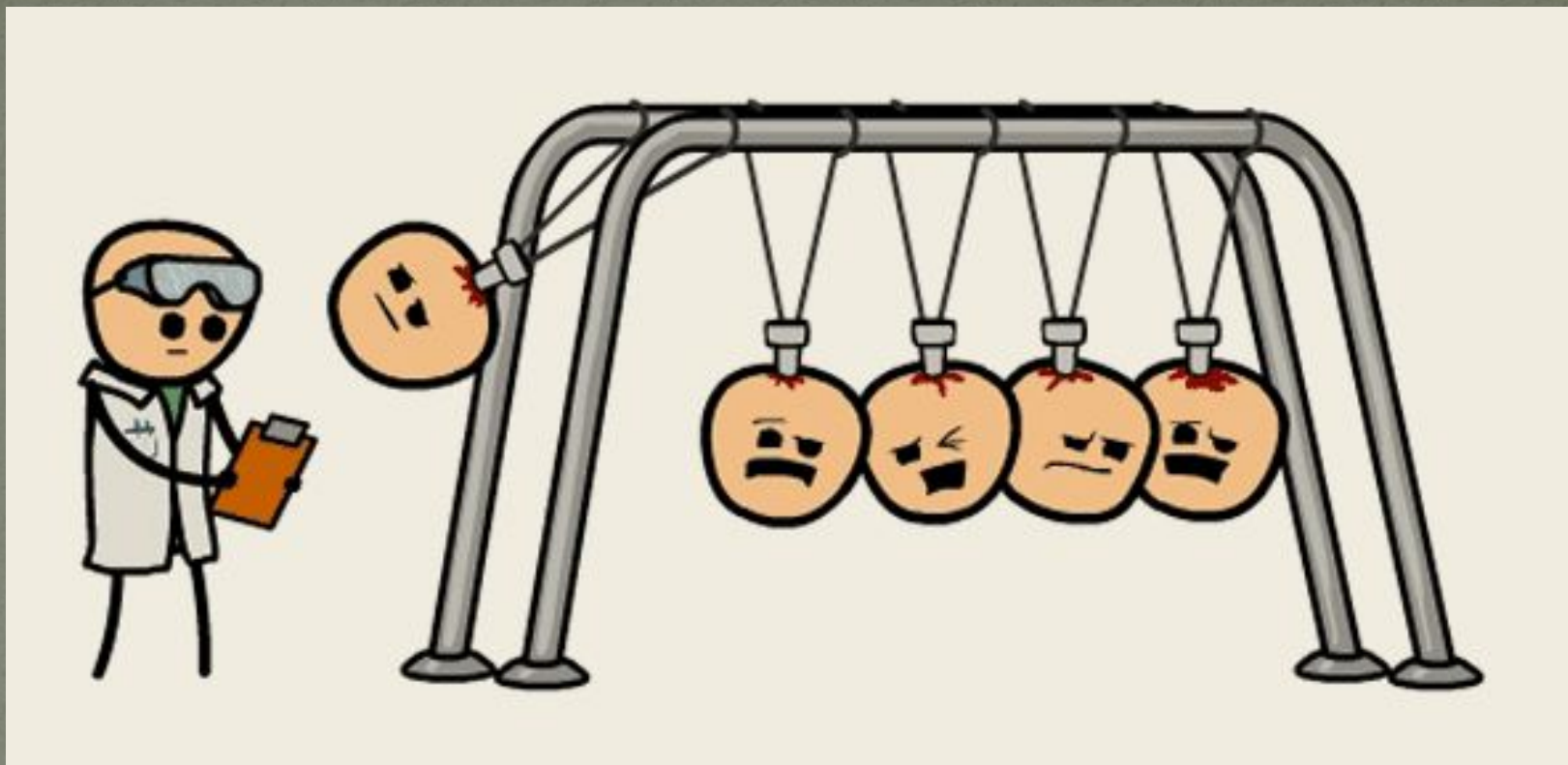
Тривали суперечки прихильників корпускулярної і хвильової природи світла. Гюйгенс в «Трактаті про світло» побудував першу якісну і частково математичну модель світлових хвиль - ще недосконалу, так як вона не могла пояснити ні дифракції, ні прямолінійного поширення світла. Головним досягненням Гюйгенса став «принцип Гюйгенса», що лежить в основі хвильової оптики - він наочно пояснює хід поширення хвилі.

Важливим етапом у розвитку оптики і астрономії стало створення Ньютоном першого дзеркального телескопа (рефлектора) з увігнутим сферичним дзеркалом: в ньому, на відміну від чисто лінзових телескопів, була відсутня хроматична аберация. Ньютон також опублікував теорію кольоровості, добре перевірену на дослідах, і довів, що білий сонячне світло є накладення різнокольорових складових. Своє уявлення про властивості світла (не відволікаючись на гіпотези про його природі) Ньютон виклав в капітальній монографії «Оптика» (1704), на століття визначила розвиток цієї науки.

Електрика і магнетизм

Отто фон Геріке в 1672 році опублікував власні результати експериментів. Він винайшов досить потужну електростатичну машину (що обертається куля з сірки, електризуючою притиснутою рукою) і вперше відзначив явище безконтактного перенесення електризації від зарядженого тіла іншому, розташованому неподалік (або сполученого з першим тілом лляної ниткою). Геріке першим виявив, що наелектризовані тіла можуть не тільки притягатися, а й відштовхуватися.





Призентацію готували: Умярова
Діана, Шевченко Анна, Степура
Поліна, Олег Бабієнко.