**Время**

Вращение Земли и Луны определяет продолжительность лет, времен года, месяцев и дней. Когда-то такого разделения времени было достаточно для организации людьми своей жизнедеятельности, но сегодня мы не можем представить свою жизнь без часов.

Цикл вращения Земли вокруг Солнца составляет один год. За это время одни звезды сменяют другие на ночном небе, а в погоде происходят сезонные изменения. Как только была обнаружена такая последовательность событий, люди научились извлекать из своих наблюдений практическую выгоду. Например, появление определенной звезды означало, что наступило время сева. Древние египтяне знали, что ежегодные разливы Нила всегда начинались вскоре после появления над горизонтом звезды Сириус.

**Юлианский календарь**

Продолжительность суток определяется вращением Земли вокруг своей оси, а нам кажется, что Солнце восходит и заходит. Сложность при составлении календаря связана с тем, что год длится не целое количество дней, а примерно 365, 25 дня. В 15 году до п. э. Юлий Цезарь решил эту проблему и ввел календарь, в котором за тремя годами, но 365 дней следовал 366-дневный високосный год.

**Григорианский календарь**

Поначалу к юлианскому календарю претензий не было, но постепенно стало ясно, что год длится на 11 минут меньше, чем посчитали. Эта погрешность была устранена в 1582 г. папой Григорием XIII, издавшим указ, согласно которому день 5 октября следовало считать 15 октября. В противном случае календарные даты все больше и больше не совпадали бы с определенными временами года. Чтобы исключить такую погрешность в будущем, он также распорядился вековые годы считать високосными лишь тогда, когда они делятся на 400 без остатка. Этот григорианский календарь по-прежнему используется в западных странах.

День и ночь были самыми короткими периодами времени, известными нашим далеким предкам. Более точное времяисчисление появилось около 4000 года до и. э., когда древние египтяне разбили время суток на часы. Первым хронометром были солнечные часы, состоящие в основном из столбика-указателя (гномона), который втыкался в землю таким образом, чтобы отбрасывать тень на шкалу с часовыми делениями. Когда солнце двигалось по небосклону, тень от гномона перемещалась по шкале и показывала время.

**Вода, песок и воск**

Главный недостаток солнечных часов заключался в том, что ими нельзя было пользоваться в ночное время и в пасмурные дни. Эту проблему в конечном итоге удалось решить около 1500 года до и. э., когда египтяне изобрели клепсидру, или водяные часы. Простейший вид таких часов представлял собой сосуд с маленьким отверстием в нижней части. Залитая в сосуд вода медленно вытекала через отверстие, а уровень воды относительно размеченной шкалы показывал истекшее время.

На смену солнечным часам пришли песочные, в которых песок сыпался через суженую часть стеклянного сосуда, показывая истечение определенного периода времени, чаще всего получаса или часа.

Для отсчета времени также широко использовали горящую свечу. Зарубки на воске показывали, сколько прошло часов с момента зажжения свечи.

**Механические часы**

Первые механические часы появились в Европе около 1275 г., однако имя изобретателя нам не известно. Подвешенный на веревке груз вращал колесо, приводившее в действие механизм часов, который каждый час издавал звон. Вскоре у часов появились стрелки и циферблат.

Важная деталь часов - регулятор хода, устройство, ограничивающее скорость механизма за счет пошагового вращения зубчатого колеса. Регулятором хода управляет таймер, обеспечивающий нужную скорость хода часов.

Ход старинных механических часов регулировался "фолиотом" - балансиром, состоявшим из крепящейся на вертикальном стержне поперечины с противовесами на обоих концах. Балансир раскачивался взад-вперед, его колебания передавались на регулятор хода, и тот регулировал скорость вращения механизма.

**Часы с боем**

Около 1330 г. в Италии были созданы часы с боем, в которых количество ударов соответствовало каждому часу. А примерно в 1475 году были изобретены часы с пружинным заводом. Это привело к разработке портативных часов, что было нереально для механизмов с гирями.

До XVI века часы имели только одну, часовую, стрелку. Доли часа можно было определить лишь приблизительно. Это устраивало большинство людей. Но астрономы нуждались в более точной регистрации своих наблюдений. В результате появились часы с минутной, а некоторые даже с секундной стрелкой. Часы, ход которых регулировался фолиотом, шли неточно, но с появлением в XVII веке маятниковых часов точность времяисчисления значительно улучшилась.

**Точность маятникового механизма**

В 1580-е гг. итальянский физик и астроном Галилео Галилей (1564-1642) открыл изохронность колебаний маятника. В 1641 году он составил план использования маятника для регулирования хода часов, но через год умер, и лишь в 1649 году его сын Винченцо и слесарь по имени Балестри. наконец, сделали часы Галилея. Более совершенная конструкция таких часов была разработана голландским ученым Христианом Гюйгенсом в конце 1650-х гг., благодаря чему маятник зарекомендовал себя точным регулятором хода, а суточная погрешность часов снизилась с нескольких минут до десятка секунд.

Другой вид регулятора хода часов был создан в 1658 г., когда Роберт Хук изобрел пружину балансира, или волосковую пружинку. Эта топкая винтовая пружина крепилась к так называемому балансиру. Пружина поочередно закручивалась и раскручивалась в зависимости от направления движения балансира. Это движение позволяло управлять регулятором хода. Главное преимущество балансира по сравнению с маятником заключалось в том, что на его работу гораздо меньше влияло перемещение часов. Так стало возможным изготовление меньших по размеру и более точных карманных и наручных часов.

 К началу XVIII ст. новые географические открытия и, как результат, расширение мировой торговли привели к резкому увеличению количества длительных морских путешествий. Для успешного плавания морякам необходим был точный метод определения местонахождения своего судна. Сложнее всего было определять долготу - число градусом к востоку или западу от Гринвичского меридиана. Для этого требовались точные часы, показывающие время по Гринвичу (Англия). Но качка судов нарушала работу маятника, а часы с балансирным регулятором хода шли неточно в условиях экстремальных температур, негативно сказывающихся на работе тонкой волосковой пружины.

**Награда за точность**

Данная проблема была настолько серьезной, что в 1714 г. правительство Англии установило награду в 20 тысяч фунтов стерлингов тому, кто сможет, предложить метод точного определения долготы во время мореплавания. При этом требуемая точность была настолько высокой, что если бы речь шла о часах, их суточная погрешность не должна была превышать трех секунд в течение шести недель. Награда досталась плотнику Джону Гаррисону, сконструировавшему несколько хронометров - точных часов для целей мореходства. В 1760 т. в конкурсе победила его четвертая модель. Во время одного мореплавания погрешность его часов составила лишь 54 секунды за 156 дней, Гаррисон нашел способ, при котором колебания температуры изменяли эффективную длину волосковой пружины, обеспечивая автоматическую компенсацию ранее имевшихся погрешностей.

**Современные часы**

Ряд современных стационарных и наручных часов выпускаются с механическим приводом, однако все большее распространение получают электрические и электронные часы. Во многих электрических часах ход стрелок обеспечивает моторчик, работающий от сети переменного тока частотой 50-60 Гц. Подобный принцип работы и у некоторых цифровых электронных часов, но они показывают время на цифровом световом табло. Электронным наручным часам необходим свой регулятор хода, и эту роль часто играет кварцевый кристалл, обеспечивающий почти постоянную частоту вибрации под воздействием электричества. Вибрирующий кристалл генерирует точно отмеренные по времени электрические импульсы, которые управляют индикацией электронных цифр или движением механических стрелок. Некоторые стационарные часы также работают на кварцевых кристаллах.

 Кварцевые часы дают очень высокую точность - до 1/30 секунды в сутки, но и это "вчерашний день" по сравнению с атомными часами, использующими частоту излучения атомов определенных элементов (например, цезия) и обеспечивающими электронную индикацию времени с погрешностью менее одной секунды за тысячу лет. Такие часы используются в экспериментах, требующих точного отсчета времени и для определения самого времени: сегодня секунда определяется как отрезок времени, за который атомы цезия-133 излучают 9 192 631 770 импульсов в определенных конкретных условиях.