|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| С самых древних времен развитие астрономии и математики было тесно связано между собой. В переводе с греческого название одного из разделов математики - геометрии - означает «землемерие». Первые измерения радиуса земного шара были проведены еще в III в. до н. э. на основе астрономических наблюдений за высотой Солнца в полдень. Необычное, но ставшее привычным деление окружности на 360° имеет астрономическое происхождение: оно возникло тогда, когда считалось, что продолжительность года равна 360 суткам, а Солнце в своем движении вокруг Земли каждые сутки делает один шаг - градус. Использование приемов приближенных вычислений, замена тригонометрических функций малых углов значениями самих углов, выраженными в радианной мере, логарифмирование и еще много примеров взаимосвязи можно привести. | | | **математика** | | |
| Астрономические наблюдения за движением небесных тел и необходимость заранее вычислять их расположение сыграли важную роль в развитии не только математики, но и очень важного для практической деятельности человека раздела физики - механики. Выросшие из единой когда-то науки о природе - философии - астрономия, математика и физика никогда не теряли тесной связи между собой. Взаимосвязь этих наук нашла непосредственное отражение в деятельности многих ученых. Далеко не случайно, например, что ***Галилео Галилей***и ***Исаак Ньютон***известны своими работами и по физике, и по астрономии. К тому же Ньютон является одним из создателей дифференциального и интегрального исчислений. Сформулированный им же в конце XVII в. закон всемирного тяготения открыл возможность применения этих математических методов для изучения движения планет и других тел Солнечной системы. Постоянное совершенствование способов расчета на протяжении XVIII в. вывело эту часть астрономии - *небесную механику*- на первый план среди других наук той эпохи.  Вопрос о положении Земли во Вселенной, о том, неподвижна она или движется вокруг Солнца, в XVI-XVII вв. приобрел важное значение как для астрономии, так и для миропонимания. Гелиоцентрическое учение ***Николая Коперника***явилось не только важным шагом в решении этой научной проблемы, но и способствовало изменению стиля научного мышления, открыв новый путь к пониманию происходящих явлений.  Много раз в истории развития науки отдельные мыслители пытались ограничить возможности познания Вселенной. Пожалуй, последняя такая попытка случилась незадолго до открытия спектрального анализа. «Приговор» был суров: «Мы представляем себе возможность определения их (небесных тел) форм, расстояний, размеров и движений, но никогда, никакими способами мы не сможем изучить их химический состав...» (*О*. *Конт).*  Открытие спектрального анализа и его применение в астрономии положило начало широкому использованию физики при изучении природы небесных тел и привело к появлению нового раздела науки о Вселенной - *астрофизики.*В свою очередь, необычность с «земной» точки зрения условий, существующих на Солнце, звездах и в космическом пространстве, способствовала развитию физических теорий, описывающих состояние вещества в таких условиях, которые трудно создать на Земле.  Более того, в XX в., особенно во второй его половине, достижения астрономии снова, как и во времена Коперника, привели к серьезным изменениям в научной картине мира, к становлению представлений об эволюции Вселенной. Оказалось, что Вселенная, в которой мы сегодня живем, несколько миллиардов лет тому назад была совершенно иной - в ней не существовало ни галактик, ни звезд, ни планет. Для того чтобы объяснить процессы, происходившие на начальной стадии ее развития, понадобился весь арсенал современной теоретической физики, включая теорию относительности, атомную физику, квантовую физику и физику элементарных частиц.  Взаимодействие астрономии и физики продолжает оказывать влияние на развитие других наук, технологии, энергетики и различных отраслей народного хозяйства. Пример - создание и развитие космонавтики. Развитие ракетной техники позволило человечеству выйти в космическое пространство. С одной стороны, это существенно расширило возможности исследования всех объектов, находящихся за пределами Земли, и привело к новому подъему в развитии небесной механики, которая успешно осуществляет расчеты орбит автоматических и пилотируемых космических аппаратов различного назначения. С другой стороны, методы дистанционного исследования, пришедшие из астрофизики, ныне широко применяются при изучении нашей планеты с искусственных спутников и орбитальных станций. Результаты исследований тел Солнечной системы позволяют лучше понять глобальные, в том числе эволюционные процессы, происходящие на Земле. Вступив в космическую эру своего существования и готовясь к полетам на другие планеты, человечество не вправе забывать о Земле и должно в полной мере осознать необходимость сохранения ее уникальной природы.  Изучаются движение в гравитационном и магнитном полях, описание состояния вещества; процессы излучения; индукционные токи в плазме, образующей космические объекты. Разрабатываются способы удержания плазмы в ограниченном объеме, концепция "бесстолкновительной" плазмы, МГД-генераторы, квантовые усилители излучения (мазеры) и т. д. | | | **физика** | | |
| Астрономические наблюдения издавна позволяли людям ориентироваться в незнакомой местности и на море. Развитие астрономических методов определения координат в XV-XVII вв. в немалой степени было обусловлено развитием мореплавания и поисками новых торговых путей. Составление географических карт, уточнение формы и размеров Земли на долгое время стало одной из главных задач, которые решала практическая астрономия. Искусство прокладывать путь по наблюдениям за небесными светилами, получившее название *навигация,*используется теперь не только в мореходном деле и авиации, но и в космонавтике.  **Астрономию, географию и геофизику** связывает изучение Земли как одной из планет Солнечной системы, ее основных физических характеристик (фигуры, вращения, размеров, массы и т. д.) и влияния космических факторов на географию Земли: строение и состав земных недр и поверхности, рельеф и климат, периодические, сезонные и долговременные, местные и глобальные изменения в атмосфере, гидросфере и литосфере Земли - магнитные бури, приливы, смена времен года, дрейф магнитных полей, потепления и ледниковые периоды и т. д., возникающие в результате воздействия космических явлений и процессов (солнечной активности, вращения Луны вокруг Земли, вращения Земли вокруг Солнца и др.); а также не потерявшие своего значения астрономические методы ориентации в пространстве и определения координат местности. Одной из новых наук стало космическое землеведение - совокупность инструментальных исследований Земли из космоса в целях научной и практической деятельности.  Природа облаков на Земле и других планетах; приливы в океане, атмосфере и твердой коре Земли; испарение воды с поверхности океанов под действием излучения Солнца; неравномерное нагревание Солнцем различных частей земной поверхности, создающее циркуляцию атмосферных потоков - это лишь некоторые из примеров взаимосвязи астрономии и георгафии. | | **география** | | |
| **Астрономию и химию** связывают вопросы исследования происхождения и распространенности химических элементов и их изотопов в космосе, химическая эволюция Вселенной. Возникшая на стыке астрономии, физики и химии наука космохимия тесно связана с астрофизикой, космогонией и космологией, изучает химический состав и дифференцированное внутреннее строение космических тел, влияние космических явлений и процессов на протекание химических реакций, законы распространенности и распределения химических элементов во Вселенной, сочетание и миграцию атомов при образовании вещества в космосе, эволюцию изотопного состава элементов. Большой интерес для химиков представляют исследования химических процессов, которые из-за их масштабов или сложности трудно или совсем невоспроизводимых в земных лабораториях (вещество в недрах планет, синтез сложных химических соединений в темных туманностях и т. д.).  Астрономия и химия помогли друг другу в открытии новых химических элементов в атмосфере звезд, в становлении спектральных методов; в изучении химических свойства газов, составляющих небесные тела; в открытии в межзвездном веществе молекул, содержащих до девяти атомов, в доказательстве существования сложных органических соединений метилацетилена и формамида и т. д.  1 - гелиобиология 2 - ксенобиология 3 - космическая биология и медицина 4 - математическая география 5 - космохимия А - сферическая астрономия Б - астрометрия В - небесная механика Г - астрофизика Д - космология Е - космогония Ж - космофизика | **химия** | | |
| Связь **астрономии и биологии** определяется их эволюционным характером. Астрономия изучает эволюцию космических объектов и их систем на всех уровнях организации неживой материи аналогично тому, как биология изучает эволюцию живой материи. Астрономию и биологию связывают проблемы возникновения и существования жизни и разума на Земле и во Вселенной; гипотезы происхождения жизни, приспособляемость и эволюция живых организмов; проблемы земной и космической экологии и воздействия космических процессов и явлений на биосферу Земли; загрязнение окружающего космического пространства веществом и излучением. | **биология** | | |
| Связь **астрономии** с **историей и обществоведением**, изучающим развитие материального мира на качественно более высоким уровне организации материи, обусловлена влиянием астрономических знаний на мировоззрение людей и развитие науки, техники, сельского хозяйства, экономики и культуры; вопрос о влиянии космических процессов на социальное развитие человечества остается открытым. | **история** | | |
| Красота звездного неба будила мысли о величии мироздания и вдохновляла **писателей и поэтов**. Астрономические наблюдения несут в себе мощный эмоциональный заряд, демонстрируют могущество человеческого разума и его способности познавать мир, воспитывают чувство прекрасного, способствуют развитию научного мышления. Так появились древние мифы и легенды как литературные произведения; научно-фантастическая литература. | **литература** | | |
| Связь астрономии с "наукой наук" - **философией** - определяется тем, что астрономия как наука имеет не только специальный, но и общечеловеческий, гуманитарный аспект, вносит наибольший вклад в выяснение места человека и человечества во Вселенной, в изучение отношения "человек - Вселенная". В каждом космическом явлении и процессе видны проявления основных, фундаментальных законов природы. На основе астрономических исследований формируются принципы познания материи и Вселенной, важнейшие философские обобщения. Астрономия оказала влияние на развитие всех философских учений. Невозможно сформировать физическую картину мира в обход современных представлений о Вселенной - она неминуемо утратит свое мировоззренческое значение | **философия** | | |