

ФІЗІКА-МАТЭМАТЫЧНЫЯ НАВУКІ

1. Фізіка

1.1. Температура является термодинамическим параметром, играющим важнейшую роль в физике в целом.

Температура – это физическая величина, которая характеризует состояние термодинамического равновесия макроскопической системы. Температура – единственный термодинамический параметр, который одинаков для всех частей изолированной системы, находящейся в состоянии термодинамического равновесия. Поскольку температура – это одна из макроскопических характеристик макросистемы, то она не имеет смысла для систем, состоящих из нескольких молекул. Необходимо отметить, что при определенной договоренности можно условно говорить о температуре даже одной частицы.

В настоящее время широко используются две температурные шкалы.

Международная практическая шкала (шкала Цельсия) – шкала, градуированная в градусах Цельсия ($^{\circ}\text{C}$) по двум реперным точкам – температурам замерзания и закипания воды при давлении $\sim 1,01 \times 10^5$ Па, которые принимаются соответственно 0 и 100°C .

Термодинамическая температурная шкала (шкала Кельвина) – шкала, градуированная в кельвинах (К), которая определяется по одной реперной точке – тройной точке воды – температуре, при которой лед, вода и насыщенный пар при давлении 609 Па находятся в термодинамическом равновесии. Температура этой точки по данной шкале равна 273,15 К. Температура $T = 0$ К называется нулем Кельвина (абсолютным нулем) (*Ташлыкова-Бушкевич И. И. Физика*).

1.2. Джон Уильям Рэлей в 1871 г. показал, что величина интенсивности рассеянного излучения обратно пропорциональна четвертой степени длины волны (закон Рэлея).

Из закона Рэлея следует, что в видимом излучении наиболее интенсивно рассеивается коротковолновая область спектра, соответствующая синему цвету. Именно этим и объясняется то, что дневное небо имеет синий цвет. Мутные среды могут быть созданы путем введения нерастворяющихся частиц в чистые вещества. Такими мутными средами являются, например, запыленные газы, суспензии, эмульсии, твердые прозрачные вещества с дефектами (примесями, микротрещинами) и др.

Совершенно чистые вещества также рассеивают волны, т. е. являются мутными. Неоднородности в таких веществах создаются за счет хаотического теплового движения СЭ, благодаря чему в одних областях плотность вещества может оказаться больше, чем в других (данное явление получило название флуктуаций плотности). Параметры тепловых флуктуаций, а следовательно, и параметры вызванных ими рассеянных волн зависят от температуры. Тепловые флуктуации нестабильны: они возникают и рассасываются, движутся в пространстве, что также влияет на характеристики рассеянного излучения.

При возрастании размеров неоднородностей среды изменяются и закономерности, описывающие процесс рассеяния. Искажения волновой поверхности, возникающие в таких средах, похожи на те, которые возникают вследствие геометрических и хроматических аберраций (*Ивлиев А. Д. Физика*).

1.3. Дифракцыяй света называецца з’яўленне, абумоўленае хвалевымі ўласцівасцямі света і назіраемае пры яго распаўсюджванні ў асяродку з рэзка выражэннымі неаднароднасцямі (адверсція, шчылі, граніцы непразрачных цел і т. д.). Дыфракцыя прыводзіць да агибаў хвалямі перашкодаў і да пападання света ў абласць геаметрычнай цені, т. е. да адхілення ад законаў геаметрычнай аптыкі.

Дыфракцыя адбываецца заўсёды, калі на шляху распаўсюджвання света сустракаецца рэзка выражэнная неаднароднасць. Другой пытання, будзем ці мы яе бачыць. З дапамога мікраскопа можна разгледзець дыфракцыю тады, калі простым вокам яна не бачна. Калі даўжыня светавой хвалі сапавядае з памерамі перашкодаў, то дыфракцыя назіраецца. У залежнасці ад умоў назірання адрозніваюць два віды дыфракцыі: дыфракцыя ў паралельных лучах (дыфракцыя Фраўнгофера) і дыфракцыя ў непаралельных лучах (дыфракцыя Фрэнеля).

Па прынцыпу Г’югенса кожная кропка асяродка, да якой даходзіць фронт хвалі, з’яўляецца цэнтрам другасных хвалі, агибаў якіх дае становішча новага фронту хвалі. Прынцып Г’югенса дазваляе выводзіць законы адбіцця і праламлення хвалі, але не дае магчымасці разлічваць іх інтэнсіўнасць. Фрэнель дапоўніў прынцып Г’югенса ідэяй аб кагерэнтнасці і інтэрферэнцыі другасных хвалі (Рогачев Н. М. Курс фізікі).

1.4. Магнітныя явіння былі ўпершыню выяўлены і вывучаны на натуральных магнітах. Этым словам яшчэ ў Дрэвняй Грэцыі былі названы кускамі пароды, добываемыя ўблізі г. Магнэзія на тэрыторыі сучаснай Турцыі. Аказалася, што гэтыя “магнітныя камяні” маюць здольнасць прыцягваць да сябе кускамі жалеза. Аднак разуменне працэсаў, якія адбываюцца ў магніце, патрабуе папярэдняга вывучэння больш простых і фундаментальных з’яўленняў і паняццяў.

Да сых пор разглядаліся працэсы, якія адбываюцца ўнутры праводнікаў з токамі. Пры разгляду электраводнасці цел былі сфармуляваны законы пастаяннага току. Аднак гэтыя законы не апісваюць усіх з’яўленняў, назіраемых пры праходжанні электрычнага току ў праводніках. Апытаны паказалі, што вакол праводнікаў з токам так жа, як і вакол пастаянных магнітаў, існуе сілавое поле, якое лёгка можна выявіць па яго дзеянні на рухавыя электрычныя зарады, другія праводнікі з токамі і пастаянныя магніты. Магнітнае поле – форма існавання матэрыі, праз якую ажыццяўляецца дзеянне на рухавыя электрычныя зарады і пастаянныя магніты са староны другіх рухавых зарадаў і пастаянных магнітаў.

Пастаянныя магніты аказваюць арыентуючае дзеянне на магнітную стрелку, размешчаную ўблізі іх. Пастаяннае магнітнае поле не дзействуе на нерухавыя электрычна зараджаныя частыцы і целы. У сваю ачэрэд гэтыя зараджаныя частыцы і целы не дзействуюць на размешчаную ўблізі іх магнітную стрелку, т. е. не ствараюць магнітнае поле (*Абщая фізіка; пад рэд. В. М. Белокопытова*).

2. Матэматыка

2.1. Почти все философы Греции включали математику прямо или косвенно в круг своих научных интересов. В философской школе, основанной Пифагором из Самоса, математика занимала господствующее положение. Ему приписывают отдаленные путешествия в Индию, Египет, Вавилон с целью ознакомиться первоисточниками мудрости востока. Воззрение востока на область чисел. Например, четные числа были символами злого, а нечетные – доброго начала. Придавалось мистическое значение некоторым чисел, например, 3 и 7, магические квадраты и тому подобные арифметические амулеты.

Согласно преданию, Пифагор путем наблюдения открыл, что три струны дают гармонический аккорд, если числа, представляющие их длины, стоят в определенном отношении чисел 6, 4, 3. Обобщая вывод единичного наблюдения, Пифагор учил, что в таком же “гармоническом отношении”, как длины струн, дающих совершенный аккорд, стоят радиусы небесных сфер, несущих на себе луну, солнце и неподвижные звезды.

Нечетное число называлось гномоном, сумма гномонов всегда составляет квадратное число, т. е. всегда разлагается на два равных множителя. Путем наглядного построения они нашли сумму арифметической прогрессии нечетных чисел. Число, разлагающееся на два неравных множителя, – называлось плоскостным прямоугольным, разлагающееся на три – телесным, а если множители равны – кубом. Этими и подобными исследованиями свойств чисел, – свойств, независимых от принятой системы счисления, пифагорейцы положили начало теории чисел (*Долгарев И. А. История математики*).

2.2. Одним из самых выдающихся мыслителей в средние века был персидский и таджикский математик, астроном, поэт и философ Омар Хайям (ал-Хайями, 1048–1131), родившийся в г. Нишапуре (Персия). Он работал в Бухаре, Самарканде, но особенно плодотворным был для него период 1074–1092 гг., когда он руководил обсерваторией в г. Исфахане. Огромную славу ему как поэту принесли несколько сотен его четверостиший (стихотворений из четырех строк – “рубай”), покоряющих глубиной лирико-философских размышлений и блестящей афористической формой. Он являлся и одним из наиболее выдающихся математиков в средние века.

Арабским математикам, несмотря на попытки, не удалось построить теорию решения кубических уравнений в радикалах (это сделали итальянские математики в XVI в.). Тем не менее, Хайяму в “Трактате о доказательствах восстановления и противопоставления” (1074) удалось построить геометрическую теорию решения кубических уравнений. Он приводит классификацию алгебраических уравнений первого-третьего порядков с положительными коэффициентами, состоящую из 25 канонических типов уравнений, из которых выделяет 14 типов кубических уравнений, не сводящихся к квадратным. У него впервые уравнения рассматриваются с произвольными коэффициентами, роль которых выполняют геометрические величины. Общие результаты он иллюстрирует также на конкретных примерах с числовыми коэффициентами, находя корни либо точные, либо приближенные (*Рыжий В. С. История математики*).

2.3. Тригонометрия возникла и развивалась как часть астрономии. Поэтому историю тригонометрии проследить до истоков невозможно, ведь за движением небесных тел люди наблюдали всегда. Как с имени Евклида можно начать отсчет развития геометрии, так и исходную точку в описании астрономии и тригонометрии разумно связать с именем Птолемея (ок. 90 – ок. 160).

Клавдий Птолемей был одним из блестящих древнегреческих мыслителей. Его описание Солнечной системы в течение четырнадцати веков, вплоть до открытий Коперника, было общепринятой системой устройства Вселенной. Как “Начала” Евклида заключали в себе свод математических знаний, приобретенных человечеством, так и “Альмагест” Птолемея представлял собой исходную энциклопедию астрономии.

Астрономические таблицы Птолемея, сохранившиеся до нашего времени, равнозначны тригонометрическим таблицам, позволяющим вычислять синусы с шагом $0,25^\circ$ с пятью верными десятичными знаками. Для построения таблиц Птолемею пришлось не только применить сложившуюся к тому времени евклидову геометрию, но и доказать много новых фактов.

Если с именем Декарта мы связываем включение геометрии евклидовых “Начал” в общий контекст математики, то аналогичную роль для тригонометрии птолемея “Альмагеста” сыграл немецкий математик и астроном Иоганн Мюллер (1436–1476), более известный под именем Региомонтан (*Бауммаков М. И. Математика*).

2.4. Геометрия, в зависимости от того, используется ли аксиома о параллельных или нет, делится на две части. Та часть, куда входят предложения, не опирающиеся на эту аксиому, носит название абсолютной геометрии. Николай Иванович Лобачевский, который вначале пытался дать доказательство упомянутой аксиомы, вскоре убедился в возможности расчленения геометрии на абсолютную и неабсолютную и осуществил его. Вслед за этим он попробовал заменить аксиому о параллельных её отрицанием: он предположил, что через точку, не лежащую на данной прямой, может проходить более чем одна прямая, лежащая в одной плоскости с прямой и не пересекающаяся с ней при продолжении. При этом он обнаружил, что формального противоречия не получается, а система выводов складывается в новую геометрию, отличную от евклидовой, но столь же логически строгую и последовательную, несмотря на непривычность, странность её утверждений.

Днём рождения неевклидовой геометрии можно считать 11 февраля 1826 г., когда на заседании отделения физико-математических наук Казанского университета Лобачевский доложил о своем сочинении “Сжатое изложение основ геометрии со строгим доказательством теоремы о параллельных”. Через три года, в 1829 г., он издал это сочинение в расширенном виде под названием “О началах геометрии” (Кокурина Ю. К. *История и методология математики*).

3. Інфарматыка

3.1. Особенно широкую популярность персональные компьютеры получили после 1995 года в связи с бурным развитием Интернета. Персонального компьютера вполне достаточно для использования всемирной сети в качестве источника научной, справочной, учебной, культурной и развлекательной информации. Персональные компьютеры являются также удобным средством автоматизации учебного процесса по любым дисциплинам, средством организации дистанционного (заочного) обучения и средством организации досуга. Они вносят большой вклад не только в производственные, но и в социальные отношения. Их нередко используют для организации домашней трудовой деятельности, что особенно важно в условиях ограниченной трудозанятости.

До последнего времени модели персональных компьютеров условно рассматривали в двух категориях: бытовые ПК и профессиональные ПК. Бытовые модели, как правило, имели меньшую производительность, но в них были приняты особые меры для работы с цветной графикой и звуком, чего не требовалось для профессиональных моделей. В связи с достигнутым в последние годы резким удешевлением средств вычислительной техники границы между профессиональными и бытовыми моделями в значительной степени стерлись, и сегодня в качестве бытовых нередко используют высокопроизводительные профессиональные модели, а профессиональные модели, в свою очередь, комплектуют устройствами для воспроизведения мультимедийной информации, что ранее было характерно для бытовых устройств (*Информатика. Базовый курс; под ред. С. В. Симоновича*).

3.2. В настоящее время существует достаточно большое количество прикладных программ для обработки графической информации, но все они реализуют два вида компьютерной графики – растровую и векторную.

Если более пристально рассмотреть графическое изображение на экране монитора компьютера, то можно увидеть большое количество разноцветных точек, которые, будучи собраны вместе, и образуют данное графическое изображение. Из этого можно сделать вывод: графическое изображение в компьютере определенным образом кодируется и должно быть представлено в виде графического файла. Файл является основной структурной единицей организации и хранения данных в компьютере и в данном случае должен содержать информацию о том, как представить этот набор точек на экране монитора.

Файлы, созданные на основе векторной графики, содержат информацию в виде математических зависимостей (математических функций) и соответствующих данных о том, как построить изображение объекта с помощью отрезков линий (векторов) при выводе его на экран монитора компьютера.

Файлы, созданные на основе растровой графики, предполагают хранение данных о каждой отдельной точке изображения. Для отображения растровой графики не требуется сложных математических расчетов, достаточно лишь получить данные о каждой точке изображения (ее координаты и цвет) и отобразить их на экране монитора компьютера (*Информатика. Базовый курс; отв. ред. Ю. В. Адаменко*).

3.3. Одним из самых популярных языков программирования является Pascal. Разработанный в 1967 г. профессором Никлаусом Виртом, этот язык быстро превратился из средства обучения студентов программированию в инструмент для создания новых программных проектов. Язык назван в честь Блеза Паскаля (1623–1662), внесшего большой вклад в историю развития средств вычислительной техники, поразившего современников своим изобретением – механической машиной, с помощью которой можно было выполнять над числами четыре арифметических действия, и которую он постоянно совершенствовал.

Существуют различные среды программирования: Turbo Pascal и Borland Pascal для операционной системы DOS, Lazarus для ОС Linux, Delphi для ОС Windows, в основе которых лежат разные версии языка Pascal (Object Pascal, Free Pascal и т. д.). Одно из достоинств языка – лаконичность. Он был создан в то время, когда языков высокого уровня было немного, к тому же все они, в отличие от языка Pascal, были созданы для решения узкоспециальных задач (инженерных, экономических и т. д.).

Основные элементы языка Pascal: алфавит языка (совокупность используемых символов: латинские буквы, арабские цифры, специальные символы); переменные величины; постоянные величины (константы); выражения; функции; массивы; операторы; служебные слова; знаки операций (Нурмухамедов Г. М. *Информатика. Теоретические основы*).

3.4. Клавіатура яўляецца асноўным уст­ройствам ввада дан­ных. Спе­цыяльныя клавіатуры пры­значаны для павышэння эф­фектывнасці пра­цэса ввада дан­ных. Гэта дас­т­ягаецца пу­тем змянення фар­мы клавіатуры, рас­кладкі яе клавіш ілі мета­да пад­ключэння к сіст­емнаму блу­ку.

Клавіатуры, іме­ючыя спе­цыяльную фар­му, рас­с­чытанную с ў­четам т­реба­ва­няў э­рго­на­мі­кі, на­зы­ва­ю­ць э­рго­на­мі­ч­ны­мі кла­ві­ату­ра­мі. Іх ц­е­ле­са­о­б­ра­з­на пры­мя­ня­ць на ра­бо­чых мес­тах, пры­знач­е­ных для ввада б­оль­ша­го ко­лі­ч­е­ства зна­ко­вай ін­фар­ма­цыі. Э­рго­на­мі­ч­ныя кла­ві­ату­ры не толь­ка павы­ша­ю­ць пра­із­вод­насць на­бор­шчы­ка і с­ні­жа­ю­ць а­б­ш­чае ў­то­м­ле­не ў т­е­ч­е­не ра­бо­ч­е­га д­ня, но і с­ні­жа­ю­ць ве­ро­я­т­насць і ст­е­пень раз­ві­ц­ця р­яд­а за­бо­ле­ва­няў, на­пры­мер, тун­н­ель­на­га сін­д­ро­ма кі­с­цей рук і а­с­т­е­а­хон­д­ро­за верх­ніх ад­д­е­ла­ваў п­оз­во­ноч­ніка.

Рас­клад­ка кла­ві­ш с­т­андарт­ных кла­ві­ату­раў да­ле­ка ад оп­т­им­аль­най. Яна с­о­х­ра­ні­ла­ся са вре­мен р­ан­ніх аб­раз­ца­ваў ме­ха­ні­ч­ес­ких пі­шу­ш­ч­ых ма­ш­ін. В на­с­т­у­п­я­ш­чае вре­мя с­у­с­т­а­е­ць т­е­х­ні­ч­ес­кая воз­мож­насць із­го­та­в­ле­ння кла­ві­ату­раў с оп­т­им­із­і­ро­ван­най рас­клад­кай і с­у­с­т­а­е­ць аб­раз­цы та­кіх уст­рой­стваў (в част­насці, к нім а­т­но­с­і­ць­ся кла­ві­атура Д­во­ра­ка). А­д­на­к­о пра­к­т­і­ч­ес­кае в­не­д­р­е­не кла­ві­ату­раў с не­с­т­андарт­най рас­клад­кай на­хо­д­і­ць­ся пад в­о­п­ро­с­ом в с­ва­з­і с т­е­м, што ра­бо­це с ні­мі на­до ў­чы­ць­ся спе­цы­я­ль­на. На пра­к­т­і­ч­ес­кі пад­об­ны­мі кла­ві­ату­ра­мі а­сна­ш­а­ю­ць толь­ка спе­цы­я­лі­з­і­ро­ван­ныя ра­бо­чыя мес­та (*Ін­фар­ма­ты­ка. Ба­з­о­вы­й курс; пад р­ед. С. В. С­і­мо­на­ві­ча*).