

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kontrolnaya-rabota/227485>

Тип работы: Контрольная работа

Предмет: Физика

СОДЕРЖАНИЕ

5. Волновые процессы. Типы и свойства волн

25- Колебания и волны в природе. Гармонический осциллятор.

45- Основные гипотезы образования Солнечной системы.

65- Понятие «энтропия». Тепловая смерть Вселенной.

85- Синергетика. Самоорганизация. Основные закономерности.

В поперечных волнах частицы перемещаются перпендикулярно направлению распространения волны. Смещение среды может также вызвать импульс, распространяющийся перпендикулярно к нему. Такой эффект наблюдают, когда резким боковым движением посылали импульс вдоль веревки. В электромагнитных волнах направления электрического и магнитного полей перпендикулярны направлению распространения волны.

В продольных волнах частицы перемещаются вдоль направления распространения волны, например, распространение звука в воздухе или волн сжатия—растяжения в самой пружине. В звуковых волнах плотность газа, где распространяется звуковая волна, меняется по закону синуса.

В твердых телах распространяются продольные волны, в случае неоднородной плотности могут распространяться и поперечные. Стоячая волна возникает, если у струны закрепить оба конца. Импульс будет отражаться от обоих концов, распространяясь по струне. Так как расстояния между импульсами одинаковы, процесс будет повторяться. Если первоначальный импульс — синусоидальный и оба импульса равны по амплитуде, распространяются в разные стороны, смещение в точке поворота меняет знак, можно получить также синусоидальную волну, форма которой между двумя закрепленными точками остается неизменной, а амплитуда меняется со временем. Точки, в которых смещений нет, называют узлами, а точки максимального отклонения вниз или вверх — пучностями стоячей волны. На струне длиной L можно возбудить стоячие волны, даже если ее узлы приходятся на точки закрепления.

На соседних участках колебания противоположны по фазе. Стоячие волны на струне можно представить и как результат сложения двух бегущих волн. При наложении друг на друга они создадут весьма устойчивую картину.

Понятие стоячих волн, зародившееся в науке о звуковых колебаниях, распространилось и на другие колебательные системы, благодаря чему была решена задача теплового излучения, приведшая к созданию квантовой гипотезы. С использованием этой модели и волновой механики сумели описать строение атома. В современной теории атом рассматривается как система, обладающая определенными формами стоячих волн с характеристическими частотами. Вместо орбит в модели атома Бора теперь вводят замкнутые кольца стоячих волн. Чем дальше орбита, тем большее число пучностей должно войти в это кольцо. По тому же принципу строятся модели для атомного ядра. Волны — это не просто участки струны, отклоняющиеся вверх и вниз, и даже не колеблющиеся электроны, а мера вероятности того, что частица находится в данном месте.

Поверхностные волны распространяются по поверхности раздела сред. Волны на поверхности воды сопровождают перемещение судов. Если создать возмущение на поверхности воды, то возникнут волны. Частицы жидкости, находящиеся вблизи впадины, при создании возмущения будут стремиться заполнить ее под действием тяжести, создавая волны в воде. Частицы волны будут двигаться почти по окружностям, т. е. как бы совмещая свойства продольных и поперечных волн, но отличаясь от них обеих. Радиусы окружностей с глубиной уменьшаются до нуля.

Значит, длинные волны вызваны силой тяжести, а короткие — силой поверхностного натяжения. Если длина волны меньше глубины водоема, то вблизи дна наблюдается чисто продольное движение, а на поверхности и вблизи нее каждая частица воды движется по эллипсу (комбинации колебаний в двух направлениях).

Необычную волну — уединенную — наблюдал в 1834 г. шотландский ученый Дж. Рассел. Баржу тянули по

каналу; после неожиданной остановки приведенная ею в движение масса воды остановилась около носа баржи, а затем оторвалась от него. И это уединенное возмущение покатилося по каналу с большой скоростью, не меняя формы. Рассел заметил, что не меняется и скорость C этой уединенной волны, она зависит от глубины канала h и высоты волны. Кроме того, одна большая волна может распадаться на несколько волн, которые проходят одна через другую, подобно малым волнам на поверхности. Многие отнеслись критически к открытым Расселом свойствам уединенной волны.

Уравнение для описания длинных волн на воде вывели датские ученые Д.Д. Кортевег и Г. де Фрис (1895). Их уравнение, известное по имени авторов как уравнение КдФ, является дифференциальным уравнением в частных производных и годится для описания самых разных нелинейных волн. Если скорость линейных волн зависит от длины волны и не зависит от амплитуды, то для нелинейных волн существенны обе зависимости. Точное решение имеется лишь для волн в ряде случаев. Нелинейные волны начал изучать еще великий немецкий математик Георг Риман. Нелинейность проявляется при «опрокидывании» набегающих волн, которую можно наблюдать на речной отмели или в прибое на берегу моря. При нарастании крутизны волны может образоваться волна в виде ступеньки, которую называют бором. Бор — один из примеров ударной волны. Другие примеры ударных волн — взрывной звук, слышимый, когда реактивный самолет проходит звуковой барьер или когда пастух щелкает бичом. Ударные волны в воздухе — явление сложное; на фронте ударной волны скачком растут давление, плотность, температура, и значения этих скачков столь велики, что происходит яркое свечение (например, при ядерном взрыве, при падении метеоров-болидов). Уравнение КдФ, после того как стали разрабатывать методы его решения на ЭВМ, используется для описания ионно-звуковых волн в плазме, волн возбуждения в живой материи, дислокаций в кристалле, распространения сверхкоротких световых импульсов в оптических средах и др. На его основе разработаны методы решения дифференциальных уравнений в частных производных (так называемый метод обратной задачи рассеяния).

При исследовании сложения двух уединенных волн оказалось, что высокие уединенные волны движутся скорее, так как после взаимодействия волн сохраняются их форма и скорость, процесс похож на упругое столкновение двух частиц. Такую волну называли солитоном (от англ. solitary — уединенный). И солитоны в самом деле ведут себя как частицы. При соприкосновении таких волн большая замедляется и уменьшается, а малая ускоряется и увеличивается. И далее — по циклу, подобно упругим мячам. Результатом взаимодействия солитонов может быть лишь сдвиг фаз. Океанические солитоны (цунами, «девятый вал») могут возникать не только на поверхности, но и в глубинах, тогда из-за неоднородностей среды они образуют «групповые солитоны» (смерчи или торнадо). В нелинейной оптике наблюдается эффект самоиндуцированной прозрачности, эти солитоны естественно использовать для передачи информации по оптическим волокнам. Механизм усиления солитонов похож на явление комбинационного рассеяния света.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Карпенков, С. Х. Концепции современного естествознания: учебник для вузов / С. Х. Карпенков. – Изд. 13-е, перераб. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. – 552 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471571> (дата обращения: 28.01.2022). – Библиогр.: с. 525. – ISBN 978-5-4475-9245-5. – DOI 10.23681/471571. – Текст : электронный.
2. Концепции современного естествознания : Учебник : [Для вузов] / Т. Я. Дубнищева. - Новосибирск : ЮКЭА, 1997. - 830,[1] с. : ил.; 22 см.; ISBN 5-86750-078-0 (В пер.) : Б. ц.
3. Романов, В. П. Концепции современного естествознания : учебное пособие для студентов вузов / В. П. Романов. - 4-е изд., испр. и доп. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2019. - 286 с. - ISBN 978-5-9558-0189-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991839> (дата обращения: 28.01.2022). – Режим доступа: по подписке.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye-raboty/kontrolnaya-rabota/227485>