

Программа по специальному курсу.

«Нелинейные волны в газах и жидкостях»

Лектор проф. Смирнов Н.Н.

1. Классификация систем квазилинейных уравнений с частными производными.
2. Приводимые системы. Сведение нелинейных задач к задачам, описываемым линейными системами уравнений.
3. Преобразование граничных условий в задачах обтекания профиля и истечения сжимаемой струи в область пониженного давления. «Закон подлости».
4. Задача Коши. Метод характеристик. Задача Гурса.
5. Задача с начальными и граничными условиями. (Смешанная задача)
6. Временно-подобные и пространственно-подобные направления. Количество граничных условий, выставляемых на временно-подобных и пространственно-подобных кривых.
7. Слабые разрывы. Распространение по характеристикам.
8. Уравнения одномерного неустановившегося движения сжимаемой двухпараметрической среды и их характеристическая форма.
9. Одноэнтропическое плоское неустановившееся течение. Отображение физической плоскости в плоскость годографа. «Потерянные» решения.
10. Инварианты Римана.
11. Решение простой волны. Свойства простых волн в нормальном газе. Градиентная катастрофа.
12. Решение задачи о поршне, движущемся в трубе с положительной и отрицательной скоростью. Теорема О.А.Олейник.
13. Поверхности сильного разрыва в совершенном газе. Адиабата Гюгонио.
14. Аналитический метод решения задач о взаимодействии волн.
15. Лемма о том, что из одной точки в одну сторону может выйти только одна волна.
16. Встречные и догонные взаимодействия ударных волн и волн разрежения.
17. Взаимодействия ударных волн с контактными разрывами.
18. Взаимодействия волн разрежения с контактными разрывами.
19. Распад произвольного разрыва в совершенном газе. Задача Римана. Задача о сильном взрыве

Литература

1. Зверев И. Н., Смирнов Н.Н. Газодинамика горения. М., Изд-во Московского Университета, 1987г. – 307 с.
2. В.Р. Душин, М.Н. Смирнова, В.В. Тюренкова, Распространение волн в сплошных средах. Часть 1. ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН Москва, 2016. 104 с.
3. Сагомоян А. Я. Волны напряжения в сплошных средах. Учебное пособие.– М., Изд-во Московского Университета, 1985г. – 415 с.
4. Уизем Дж. Линейные и нелинейные волны. – М., Изд-во «Мир», 1977 г., 622 с.
5. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики. – М., Изд-во «Московского Университета» и «Наука», 7-е издание, 2004 г., 798 с.

6. Овсянников Л.В. Лекции по основам газовой динамики. – Москва-Ижевск, Изд-во АНО «Институт компьютерных исследований», 2-е издание, 2003 г., 336 с.
7. Рождественский Б.Л., Яненко Н.Н. Системы квазилинейных уравнений. – М., Изд-во «Наука», 1978 г., 2-е издание, 687 с.