

Теоретическая механика и гидромеханика

доцент А.Г. Калугин, 2 семестр

1. Гидростатика. Условия равновесия жидкости. Гидростатическое распределения давления, барометрическая формула. Политропная атмосфера.

2. Закон Архимеда. Устойчивость равновесия океана и атмосферы.

3. Интеграл Бернулли в подвижной системе координат. Частный случай: вращающаяся Земля. Трубка Пито-Прандтля.

4. Причины образования вихрей в океане и атмосфере. Теорема Бьеркнеса. Изменение вихря при учете силы Кориолиса и отсутствии баротропии. Теорема об абсолютном вихре.

5. Линеаризация уравнений движения. Волновое уравнение, его решения. Скорость звука. Плоские и сферические волны, фронт волны.

6. Гидравлическое уравнение - теория "мелкой воды". "Скорость звука" в мелкой воде. Гидравлический скачок - пример разрывного решения.

7. Вязкая жидкость. Точные решения Куэтта и Пуазейля. Сопротивление трубы. Движение с учетом силы Кориолиса: течение Экмана.

8. Фильтрация. Закон Дарси. Задача о фильтрации жидкости через слой и о безнапорной фильтрации через плотину.

9. Безразмерная запись уравнений вязкой жидкости. Числа Рейнольдса, Эйлера, Струхала, Фруда. Оценки членов уравнения.

10. Уравнения вязкой жидкости при малых и больших числах Рейнольдса.

11. Пограничный слой в вязкой жидкости. Уравнения Прандтля.

12. Ламинарный и турбулентный режимы течения. Уравнения Рейнольдса для турбулентных движений. Турбулентная теплопроводность.

13. Турбулентные напряжения и турбулентный поток тепла. Гипотезы Буссинеска. Коэффициенты турбулентной вязкости. Модель турбулентности для океана.

14. Полуэмпирическая теория турбулентности Прандтля. Уравнения плоского турбулентного потока.

15. Уравнения турбулентного пограничного слоя. Поток вдоль плоской границы, логарифмический профиль скорости. Течение в трубе, различные законы сопротивления.

16. Основы теории размерности. П-теорема.

17. Механическое подобие явлений. Критерии подобия. Примеры: слив через плотину.