

1. Вывести уравнение непрерывности для газа в трубке переменного сечения  $S(x)$
2. Вывести закон сохранения компоненты момента импульса вдоль оси  $z$ , пользуясь уравнением баланса сил в цилиндрических координатах (с той же осью  $z$ )
3. Найти распределение давления в гравитирующем шаре с постоянной плотностью  $\rho$  радиуса  $R$ . Внешнее давление равно 0.
4. Определить форму жидкости в сосуде, вращающемся вокруг своей оси с угловой скоростью  $\omega$ .
5. Описать принцип работы и вывести необходимые формулы для трубки Пито.
6. Описать принцип работы и вывести необходимые формулы для трубки Вентури.
7. Определить скорость истечения из резервуара в пустоту политропического газа с показателем адиабаты  $\gamma$  из небольшого отверстия. Давление в резервуаре  $p_0$  постоянно.
8. Определить распределение скоростей и давление при потенциальном обтекании шара. Скорость натекающей жидкости  $U$ , плотность  $\rho$ , радиус шара  $R$ .
9. Определить потенциал и распределение скорости вблизи критической точки для обтекания а) осесимметричного объекта, скорость натекающего потока направлена вдоль оси симметрии и б) объекта сильно вытянутого поперек течения (например, крыло)
10. Из несжимаемой жидкости удаляется шар радиуса  $a$ . Определить скорость на поверхности жидкости в зависимости от времени. Плотность жидкости  $\rho$ , давление на бесконечности  $p_0$ .

11. Из несжимаемой жидкости удаляется шар радиуса  $a$ . Оценить время заполнения полости жидкостью. Плотность жидкости  $\rho$ , давление на бесконечности  $p_0$ .
12. Определить частоту малых колебаний шара массы  $m$  и плотности  $\rho_0$  в жидкости с плотностью  $\rho$  в отсутствие вязкости.
13. Определить дисперсионное соотношение для гравитационных волн на поверхности жидкости глубины  $h$ .
14. Определить дисперсионное соотношение для гравитационных волн на поверхности раздела двух жидкостей с плотностями  $\rho_1$  и  $\rho_2$ . Толщина слоев жидкостей велика по сравнению с длиной волны.
15. Цилиндр радиуса  $R_1$  движется со скоростью  $U$  внутри цилиндра радиуса  $R_2$  вдоль их общей оси симметрии. Найти распределение скорости внутри зазора между цилиндрами для ламинарного потока вязкой жидкости.
16. Два цилиндра вращаются с угловыми скоростями  $\omega_1$  и  $\omega_2$  вокруг общей оси симметрии. Найти распределение скорости внутри зазора между цилиндрами для ламинарного потока вязкой жидкости.
17. Определить силу, действующую на плоскость, колеблющуюся вдоль себя самой с частотой  $\omega$ , со стороны вязкой жидкости с плотностью  $\rho$  и вязкостью  $\nu$ , если толщина слоя этой жидкости равна  $h$ .
18. Определить распределение скорости вязкой жидкости между неподвижными параллельными плоскостями, если для давления выполняется  $-\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} = a \exp(-i\omega t)$ . Ось  $x$  направлена вдоль плоскостей.
19. Определить среднюю по периоду колебаний диссипацию энергии при малых колебаниях шара в случае  $R \gg \sqrt{\frac{\nu}{\omega}}$

20. Определить коэффициент затухания (декремент) гравитационных волн на мелкой воде. Частота волн  $\omega$ , глубина воды  $h$ , вязкость  $\nu$ .
21. Задача о тепловом взрыве.
22. Жидкость вытекает из резервуара 1 в резервуар 2 по трубке длины  $L$  со скоростью  $V$ . В резервуаре 2 концентрация малой примеси  $n_0$ . Какой будет концентрация этой примеси в резервуаре 1, если известно, что поток примеси по трубке равен 0, коэффициент диффузии примеси  $D$ .
23. Индейка (5кг) размораживается за сутки. За сколько времени размерзнет мамонт (5 тонн)?
24. Определить распределение  $T(R,z)$  жидкости в трубе, если на границе трубы  $T=Az$ . По трубе идет Пуазейлево течение со средней скоростью  $U$ . Температуропроводность жидкости  $\chi$ , радиус трубы  $R$ . Вязким тепловыделением пренебречь.
25. Определить распределение  $T(R)$  жидкости в трубе, если на границе трубы  $T=T_0$ . По трубе идет Пуазейлево течение со средней скоростью  $U$ . Температуропроводность жидкости  $\chi$ , радиус трубы  $R$ . Учесть вязкое тепловыделение
26. В начальный момент есть сферически симметричное возмущение плотности  $\rho_1 = \delta$  при  $r < a$ , скорость равна нулю. Описать эволюцию возмущения плотности со временем.
27. Вывести закон преломления для звука на границе раздела сред со скоростями звука  $C_1$  и  $C_2$ , плотностями  $\rho_1$  и  $\rho_2$ .
28. Определить давление, оказываемое звуковой волной с объемной энергией  $\langle E \rangle$ , падающей нормально на границу раздела с коэффициентом отражения  $R$ .
29. Определить интенсивность излучения звуковых волн от плоской поверхности с колеблющейся с частотой  $\omega$  и амплитудой  $T_0$  температурой при условии  $\omega \ll c^2/\chi$ . Плотность среды  $\rho$  коэффициент термического расширения  $\beta$  температуропроводность  $\chi$  скорость звука  $c$ .