

10 класс

Задача 1. Цилиндр в мерном стакане

Деревянный цилиндр (рис. 5) диаметром d плавает в мерном стакане, внутренний диаметр которого D . При этом нижний край цилиндра находится на уровне отметки $V_{0н}$ = 70 мл, нанесённой на шкале мерного стакана, а уровень воды в стакане соответствует объёму $V_{0в}$ = 120 мл. Если цилиндр плавно погружать в воду тонкой спицей так, чтобы его ось оставалась вертикальной, то уровень воды $V_в$ в мерном стакане и положение $V_н$ нижнего края цилиндра будут изменяться. В таблице приведены экспериментальные данные (они, естественно, получены с некоторой погрешностью, не превышающей 1 мл).

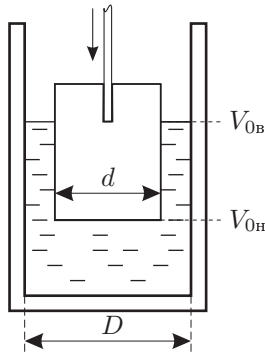


Рис. 5

$V_н$, мл	70	60	50	40	30	20	10	0
$V_в$, мл	120	127	134	140	147	150	150	150

С помощью этих данных определите:

- плотность дерева, из которого изготовлен цилиндр,
- отношение диаметров D/d ,
- объём воды в стакане до погружения в неё деревянного цилиндра.

Задача 2. Цепная реакция

Экспериментатор Глюк решил исследовать силу реакции опоры, действующую со стороны чаши весов на падающую однородную цепочку. Для этого он подвесил цепочку за верхнее звено так, что нижним звеном она почти касалась чаши электронных весов и затем отпустил её. В момент начала падения автоматически запустился электронный секундомер. Мгновенные показания весов P и секундомера t передавались на обработку в компьютер. Результаты измерений несколько озадачили экспериментатора:

t , с	0,2	0,4	0,6
P , грамм	50	200	100

По этим данным определите массу m цепочки, её длину L и время падения t_1 . Силами сопротивления воздуха пренебречь. $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Задача 3. Воздушный шарик

Воздушный шарик радиусом $r = 12 \text{ см}$ надут до давления $p_0 = 1,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Масса оболочки $M_{об} = 20 \text{ г}$. Шарик погружают в глубокую воду на некоторую глубину h . При каком значении h шарик начнёт тонуть? Считайте, что температура воды $t = 4^\circ\text{C}$ и её плотность $\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$ не зависит от глубины. Воздух считайте идеальным газом.

Задача 4. Тепловая пушка

Диаметр входного отверстия воздухопровода тепловой пушки (рис. 6) $D_1 = 20 \text{ см}$, выходного — $D_2 = 22 \text{ см}$. При стационарной работе вентилятора и нагревателя скорость воздуха $v = 1,5 \text{ м/с}$ на входе и выходе оказалась одинаковой при разных давлениях $p_1 = 10^5 \text{ Па}$ и $p_2 = 1,05 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Найдите температуру t_2 воздуха на выходе и мощность N , потребляемую тепловой пушкой. Температура воздуха на входе в пушку равна $t_1 = 7^\circ\text{C}$.

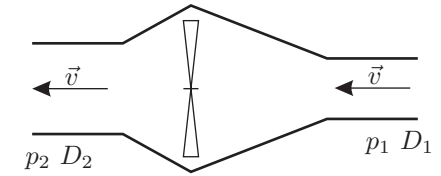


Рис. 6

Задача 5. Электрическая цепь

Электрическая цепь (рис. 7) состоит из шести резисторов, значения сопротивлений которых $R_1 = 1 \text{ кОм}$, $R_2 = 2 \text{ кОм}$, $R_3 = 3 \text{ кОм}$, $R_4 = 4 \text{ кОм}$, и трех одинаковых амперметров, внутреннее сопротивление r которых мало ($r \ll R_1$). Вычислите показания амперметров, если напряжение батарейки $U = 3,3 \text{ В}$.

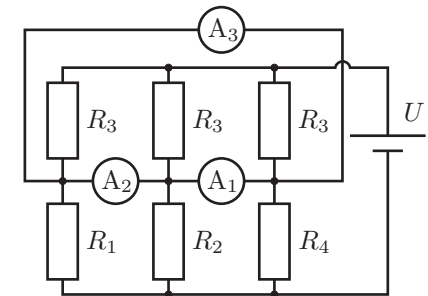


Рис. 7