

11 класс

**Задача 1. Пустая бутылка**

Пусть стеклянная бутылка плавает в цилиндрическом сосуде с водой. Площадь дна сосуда  $S = 250 \text{ см}^2$ . Из чайника в бутылку медленно наливают воду и, когда масса воды достигает  $m = 300 \text{ г}$ , бутылка начинает тонуть. Оказалось, что, когда весь воздух из бутылки вышел, уровень воды в сосуде изменился на  $\Delta h = 0,60 \text{ см}$  по сравнению с тем моментом, когда в бутылку начали наливать воду. Вычислите вместимость бутылки  $V$ .

Плотность воды  $\rho = 1,0 \text{ г/см}^3$ .

**Задача 2. Заряженный конденсатор**

В электрической цепи (рис. 4) конденсатор  $C$  заряжен до напряжения  $3\mathcal{E}$ . Затем ключ  $K$  замыкают.

Найдите:

- 1) Максимальную силу тока в цепи;
- 2) Силу тока в цепи в момент времени, когда заряд на конденсаторе становится равным нулю;
- 3) Заряд на конденсаторе в момент времени, когда сила тока в цепи становится равной нулю.

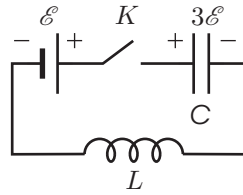


Рис. 4

Все элементы можно считать идеальными.

**Задача 3. На вираже (2)**

Автомобиль с полным приводом (двигатель вращает все 4 колеса) и массой  $m = 1400 \text{ кг}$  проходит поворот радиуса  $R = 500 \text{ м}$  с постоянной по модулю скоростью. Максимальная мощность двигателя автомобиля не зависит от скорости и равна  $P_{\text{max}}$ . Сила сопротивления воздуха  $\vec{F} = -\alpha\vec{v}$ , где  $\vec{v}$  – скорость автомобиля,  $\alpha = 40 \text{ Н}\cdot\text{с/м}$ . Коэффициент трения между колёсами и дорогой  $\mu = 0,52$ .

Определите максимальное значение  $v_{\text{max}}$  модуля скорости, с которой автомобиль может пройти поворот. Постройте график зависимости  $v_{\text{max}}$  от  $P_{\text{max}}$ .

**Задача 4. "Левитация"**

Над поверхностью Земли находится пластина массой  $M$ . Между ней и землей движется шарик массой  $m$ . В момент любого столкновения пластины с шариком высота пластины над землей равна  $H$ , как будто пластина просто "висит" (рис. 5). Все удары абсолютно упругие.

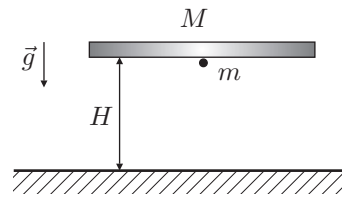


Рис. 5

Считая, что пластина всегда параллельна поверхности земли и может двигаться только вертикально, найдите кинетическую энергию  $K$  шарика у поверхности земли,

при условии  $m \ll M$ . (Скорость шарика при всех столкновениях с пластиной одна и та же)

**Задача 5. Влажный воздух**

В цилиндре под поршнем находится влажный воздух. В изотермическом процессе объем цилиндра уменьшается в  $\alpha = 4$  раза, при этом давление под поршнем увеличивается в  $\gamma = 3$  раза.

Какая часть первоначальной массы пара сконденсировалась? В начальном состоянии парциальное давление сухого воздуха в  $\beta = 3/2$  раза больше парциального давления пара.