



8 класс

8.1. (3 балла) Два шарика массами m (первый) и nm (второй) движутся прямолинейно друг за другом в одном направлении с одинаковой скоростью v_0 . Первый абсолютно упруго отскакивает от массивной стенки ($M \gg m$), движущейся ему навстречу со скоростью kv_0 . После этого шарики сталкиваются абсолютно неупруго.

Во сколько раз уменьшилась суммарная кинетическая энергия шариков после их столкновения (по сравнению с начальной) при $n = 4$, $k = 2$? (В. В. Кузьмичев, С. А. Старовойтов)

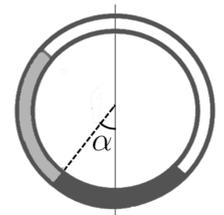
8.2. (3 балла) Тонкий деревянный цилиндр (карандаш) высотой $a = 20$ см удерживают на дне водоёма в вертикальном положении. Глубина водоёма $h = 1$ м.

На какую максимальную высоту над водой сможет подняться верхний торец цилиндра, если его быстро отпустить?

Примечание. Сопротивлением воды и воздуха пренебрегите. Плотность воды $\rho_v = 1000$ кг/м³, средняя плотность карандаша $\rho_d = 400$ кг/м³. (М. А. Крутина)

8.3. (2 балла) В длинную тонкую трубку залили равные объёмы двух несмешивающихся жидкостей с различными плотностями, заполнив её ровно наполовину. Трубку свернули в кольцо, расположив его в вертикальной плоскости (см. рис.). Угол, который составляет с вертикалью отрезок, проходящий через границу раздела жидкостей и центр кольца, равен $\alpha = 10^\circ$.

Найдите плотность лёгкой жидкости ρ_2 , если плотность тяжёлой известна и равна $\rho_1 = 1000$ кг/м³. (М. П. Коробков, Т. А. Андреева)



8.4. (3 балла) В калориметре смешали $m_1 = 60$ г льда при температуре $t_1 = -15^\circ\text{C}$ и $m_2 = 30$ г водяного пара при температуре $t_2 = +100^\circ\text{C}$.

Чему равна масса воды в системе после установления теплового равновесия?

Примечание. Теплообменом с окружающей средой и теплоёмкостью калориметра пренебрегите. Удельная теплоёмкость воды $c_v = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{K}}$. Удельная теплоёмкость льда $c_l = 2100 \frac{\text{Дж}}{\text{кг}\cdot\text{K}}$. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг. Удельная теплота парообразования воды $r = 2300$ кДж/кг. (Фольклор)

8.5. (2 балла) На крышке маленького чёрного ящичка находятся три клеммы A , B , C , а внутри — схема, собранная из трёх резисторов сопротивлением 10 Ом, 20 Ом и 40 Ом. Сопротивление между клеммами A и B равно $R_{AB} = 30$ Ом, между клеммами B и C — $R_{BC} = 50$ Ом.

Чему равно сопротивление между клеммами A и C ? Нарисуйте схему соединения резисторов в чёрном ящичке. (Т. А. Андреева)

8.6. (2 балла) Электромметр представляет собой проводящий шар, соединённый со стрелкой. Стрелка отклоняется на число делений, пропорциональное заряду на шаре. У Вани были одинаковые заряженные металлические кубики. Он берёт их (изолирующими перчатками для чистоты эксперимента) и по очереди по одному прикладывает к электромметру, а затем отбрасывает в сторону. Исходно электромметр показывал ноль. Когда Ваня приложил и отбросил 1 кубик, электромметр показал $Q_1 = 18$ единиц заряда. А в момент, когда приложил и отбросил 3 кубика — показал $Q_3 = 38$ единиц.

Чему равнялся (в этих единицах) исходный заряд одного кубика? (А. М. Минарский)