

9 класс

Задача 1. Скорость погружения стакана

В цилиндрическом сосуде, внутренний диаметр которого $D = 10$ см, плавает в вертикальном положении узкий, длинный, тонкостенный цилиндрический стакан диаметром $d = 8$ см. В стакан через распылитель наливают воду (рис. 1). Её массовый расход $\mu = 14$ г/с. Какова скорость v стакана относительно дна цилиндра? Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³.

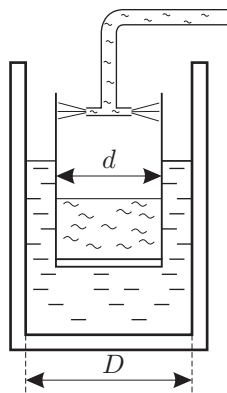


Рис. 1

Задача 2.

В лаборатории по работе с одарёнными детьми экспериментатор Глюк обнаружил два одинаковых теплоизолированных сосуда. В каждый из них было налито одинаковое количество неизвестной жидкости. В первый сосуд он налил почти доверху из стоящего рядом кувшина воды и насыпал немного разогретых металлических опилок. Сосуд оказался заполненным доверху. После установления теплового равновесия температура в сосуде увеличилась на $\Delta t_1 = 2^\circ\text{C}$, а опилки остыли на $\Delta t_2 = 60^\circ\text{C}$.

Затем он проделал опыт со вторым сосудом. В него Глюк насыпал опилок в 10 раз больше, чем в первом опыте, и сосуд вновь оказался заполненным. Ко времени установления теплового равновесия температура в сосуде повысилась на столько же градусов, на сколько понизилась температура опилок. Определите удельную теплоёмкость опилок, если их плотность $\rho_m = 1,72$ г/см³, а удельная теплоёмкость воды $c_v = 4,20$ Дж/(г · °C).

Задача 3. Яблоко времени

Побывав на компьютерной выставке, Вовочка в качестве сувенира получил электронные часы в форме яблока, способные показывать время с точностью до сотых долей секунды. Стоя на эскалаторе, движущемся вниз, он подкинул яблоко вверх, и заметил, что в верхней точке траектории часы показали 11 : 32 : 45 : 81 (рис. 2). Между тем, его учительница Марьиванна, поднимающаяся в это время на соседнем эскалаторе, заметила, что в верхней точке часы показали 11 : 32 : 45 : 74. Определите по этим данным скорость движения эскалаторов u , если известно, что они движутся с одинаковой скоростью и наклонены под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Сопротивлением воздуха пренебречь. Примите $g = 10$ м/с².

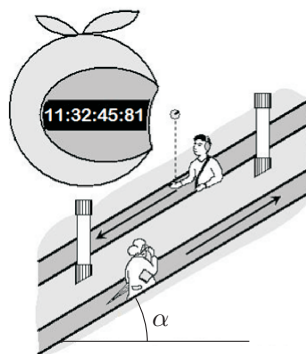


Рис. 2

Задача 4.

На ровном гладком полу установлены два шеста высоты H с небольшими кольцами наверху. Расстояние между кольцами d (рис. 3), а их плоскости перпендикулярны линии, соединяющей вершины шестов. По полу может перемещаться маленький робот, функция которого — запускать небольшие мячики с фиксированной скоростью v_0 под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту. Скорость v_0 подобрана так, что $v_0^2 > 4gH$. При каком минимальном $d \neq 0$ робот может выполнить бросок так, чтобы мячик пролетел сквозь оба кольца? Удар мяча о пол считайте абсолютно упругим. Отдельно рассмотрите случай $gH \ll v_0^2$.

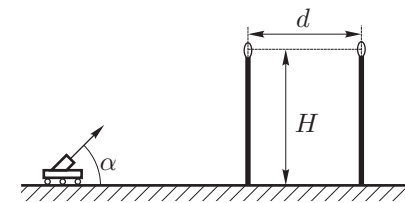


Рис. 3

Задача 5. Вольтметры и амперметры

Электрическая цепь (рис. 4) состоит из двух одинаковых вольтметров, и двух амперметров. Их показания $U_1 = 10,0$ В, $U_2 = 10,5$ В, $I_1 = 50$ мА, $I_2 = 70$ мА соответственно. Определите сопротивление резистора R . (Получите для R общую алгебраическую формулу.)

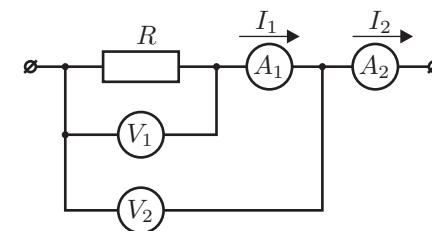


Рис. 4