

Всероссийская олимпиада школьников
по ФИЗИКЕ

Муниципальный этап

9 класс

Инструкция по выполнению работы

Время выполнения работы — 230 мин

Внимательно прочитайте и решите задачи. При решении можно пользоваться непрограммируемым калькулятором. Все записи в бланке ответов выполняйте ручкой, работу оформляйте разборчивым почерком. Решения задач записывайте подробно. Не забудьте переписать решение с черновика в бланк ответов. Черновики не проверяются!

Максимальное количество баллов — 50

Желаем успеха!

Задача 9.1. Таков путь!

Одновременно с тем, как первое тело, находившееся на поверхности земли, бросили вертикально вверх, второе тело, находившееся на высоте $H = 7$ м, отпустили без начальной скорости. В некоторый момент времени оба тела столкнулись, не долетев до земли, причём второе тело прошло **путь**, в 1,8 раза больший, чем первое. Определите начальную скорость первого тела. Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 , сопротивлением воздуха и размерами тел пренебречь.

Задача 9.2. Куб с полостью.

Если полый пластмассовый куб (в полости находится воздух) удерживается в воде с помощью нити, привязанной ко дну сосуда (рис. 9.1а), сила натяжения этой нити равна $T_1 = 56$ Н. Если же полость куба полностью заполнить водой и, подвесив на нити, наполовину погрузить в воду (рис. 9.1б), сила натяжения нити будет равна $T_2 = 44$ Н. Какова толщина стенок этого куба? Плотность воды равна 1000 кг/м^3 , плотность пластмассы — 1200 кг/м^3 . Ускорение свободного падения принять равным 10 м/с^2 . Толщина стенок везде одинакова.

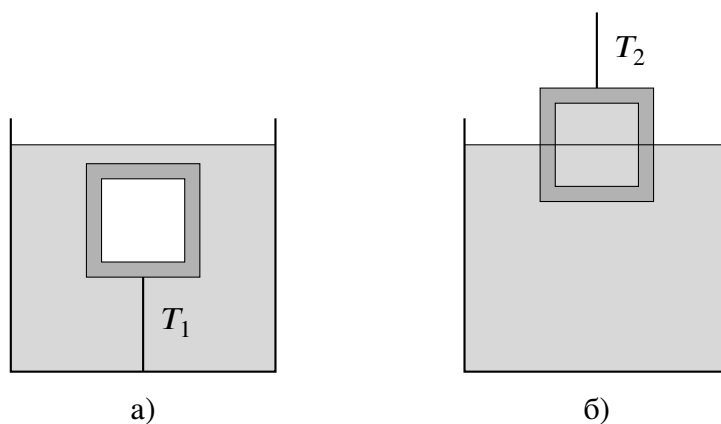


Рис. 9.1.

Задача 9.3. Лёд в керосине.

Экспериментируя в школьной лаборатории, мальчик Паша взял пустой теплоизолированный калориметр ёмкостью 100 см^3 и налил туда 98 см^3 горячего керосина. Затем он взял кусок льда при температуре 0°C и аккуратно, но быстро поместил его в калориметр. Дождавшись наступления теплового равновесия, Паша обнаружил, что весь лёд растаял, температура керосина опустилась до 0°C , а суммарный объём содержимого калориметра снова стал равен 98 см^3 . Чему была равна начальная температура керосина? Удельная теплоёмкость керосина равна $2100 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^\circ\text{C})$, удельная теплота плавления льда — $330 \text{ кДж}/\text{кг}$. Плотности воды, льда и керосина, соответственно, равны $1000 \text{ кг}/\text{м}^3$, $900 \text{ кг}/\text{м}^3$ и $800 \text{ кг}/\text{м}^3$. Теплоёмкостью калориметра и тепловым расширением керосина пренебречь.

Задача 9.4. Переплывающее равновесие.

На однородную доску массой $M = 1,5 \text{ кг}$, лежащую своими краями на двух опорах, положили симметричный прямоугольный сосуд такой же массы, в котором находится ледяной кубик массой $m = 900 \text{ г}$. Длина сосуда равна половине длины доски, а его правый край совпадает с краем доски. Вначале лёд находится вплотную к правому краю сосуда (см. рис. 9.2). Определите длину доски L , если после того как весь лёд растаял, сила давления доски на левую опору увеличилась на 15% . Плотность льда равна $900 \text{ кг}/\text{м}^3$. Толщиной стенок сосуда можно пренебречь, вода из сосуда не выливается.

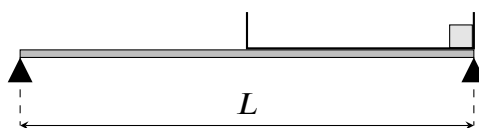


Рис. 9.2.

Задача 9.5. Большая цепь.

В цепи, изображённой на рис. 9.3, все резисторы имеют одинаковые сопротивления, а амперметр и вольтметр идеальны. К точкам M и N прикладывают постоянное напряжение, в результате чего амперметр показывает 75 мА , а вольтметр — $5,5 \text{ В}$. Найдите общее сопротивление цепи между точками M и N .

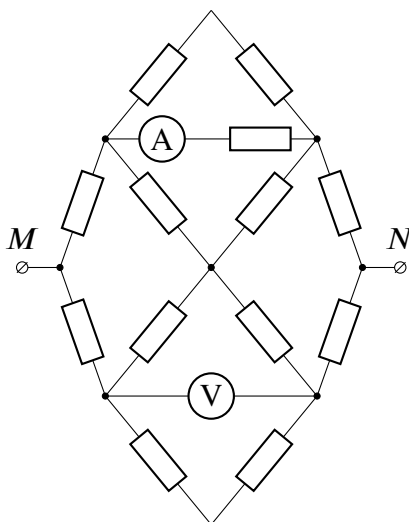


Рис. 9.3.