

9 класс

Продолжительность — 200 минут. Максимальный балл — 50.

Задача 9.1. Собачья радость.

Собака Альфа и её щенок Ральф шли рядом по двору со скоростью v . Вдруг Ральф увидел своего хозяина, стоящего впереди на расстоянии L , и радостно бросился к нему с постоянным ускорением a . Добежав до него, щенок резко остановился, развернулся и побежал к маме с тем же по величине постоянным ускорением a .

1. Чему равно ускорение щенка a , если Ральф вернулся к Альфе, имея скорость $2v/3$? Величины v и L считать заданными.

2. Во сколько раз при этом отличается время бега щенка от мамы к хозяину и от хозяина к маме?

Скорость Альфы всё время оставалась постоянной. Временем торможения и разворота щенка, а также размерами собак можно пренебречь.

Задача 9.2. Две жидкости лучше, чем одна!

В большом сосуде с водой плавает деревянный брусок высотой 5 см. Поверх воды аккуратно наливают слой керосина высотой 2 см. На сколько сантиметров после этого брусок будет погружен в керосин, а на сколько в воду? Брусок имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Плотность керосина равна 800 кг/м^3 , плотность дерева — 600 кг/м^3 , плотность воды — 1000 кг/м^3 .

Задача 9.3. Лабораторная работа.

Мальчик Миша решил измерить сопротивление резистора R . Для этого он соединил его последовательно с вольтметром и подключил получившуюся цепь к батарейке (см. рис. 9.1а). Увидев это, отличник Паша решил помочь однокласснику и пересобрал схему (см. рис. 9.1б). Чему равно сопротивление резистора R ? Все показания приборов и напряжение источника изображены на рисунках. Сопротивлением соединительных проводов можно пренебречь.

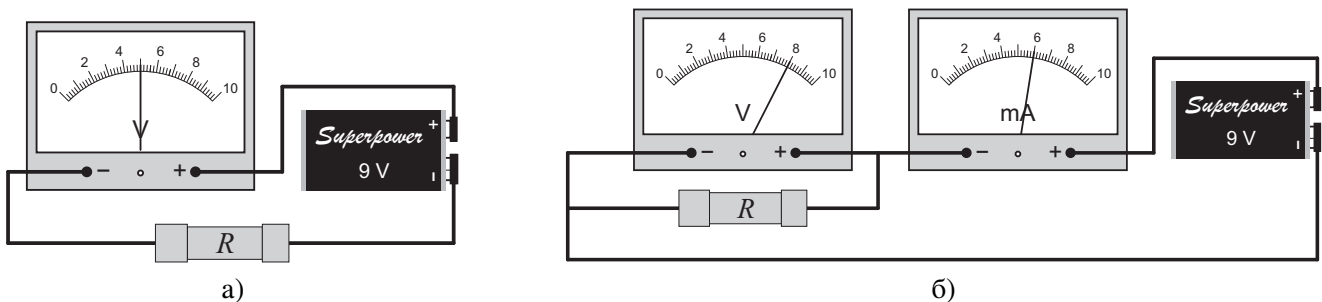


Рис. 9.1.

Задача 9.4. Работа с калориметром.

В теплоизолированный калориметр, содержащий смесь воды со льдом, опускают нагреватель мощностью 140 Вт и начинают ежеминутно измерять температуру, записывая показания в таблицу (рис. 9.2). Сколько граммов воды и сколько граммов льда было первоначально в калориметре? Удельная теплоёмкость воды равна $4200 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{}^\circ\text{C)}$, удельная теплота плавления льда — 330 кДж/кг . Теплоёмкостью калориметра можно пренебречь.

τ , мин	1	2	3	4
t , $^\circ\text{C}$	0	0	2	7

Рис. 9.2.

Задача 9.5. Тяжесть знаний.

Экспериментатор Иннокентий Иванов решил сделать на даче полку для книг. Для этого он взял доску массой M и длиной $3L$ и положил её симметрично на две горизонтальные опоры. Расстояние между опорами равно L . Забыв закрепить доску на опорах, Иннокентий стал выставлять на полку, начиная с края, свои книги (рис. 9.3). При каком минимальном количестве книг полка опрокинется? Каждая книга имеет массу $M/15$ и толщину $L/40$. Полку считать однородной. Книги ставятся вплотную друг к другу. Каждую книгу можно считать однородным параллелепипедом.

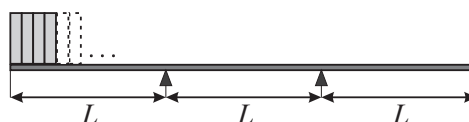


Рис. 9.3.