10 класс

Продолжительность — 150 минут. Максимальный балл — 50.

Задача 10.1. Вверх!

Мальчик Паша, находящийся в движущемся равноускоренно вверх лифте, оказывает давление на пол кабины, равное 12,3 кПа. Найдите ускорение кабины, если масса мальчика равна 54 кг, а общая площадь подошв его обуви — 500 см^2. Ускорение свободного падения принять равным 9,8 м/с^2.

Задача 10.2. Космические эксперименты.

Космонавты, изучающие поверхность Европы (спутника Юпитера), в свободное от основной работы время провели следующий опыт. Они подбросили вертикально вверх камень и обнаружили, что в точке, расположенной на расстоянии 1,95 м от точки бросания, камень побывал дважды: через 1 с и через 3 с после броска. Определите ускорение свободного падения на Европе. Атмосфера у Европы практически отсутствует.

Задача 10.3. Умелые руки.

Мальчик Паша решил собрать электроплитку своими руками. Для изготовления спирали нагревательного элемента мощностью 400 Вт Паша взял моток нихромовой проволоки. Кусок какой длины необходимо мальчику отрезать от мотка, если площадь поперечного сечения проволоки равна 0,2 мм^2, а напряжение в сети — 220 В? Удельное сопротивление нихрома равно 1,1 Ом · мм^2/м.

Задача 10.4. Больше льда!

В калориметр, в котором находится вода массой 1,5 кг при температуре 5 °C, поместили кусок очень холодного льда массой 800 г. Когда установилось тепловое равновесие, оказалось, что масса льда увеличилась до 821 г. Определите начальную температуру льда. Удельная теплоёмкость воды равна 4200 Дж/(кг · °C), удельная теплоёмкость льда — 2100 Дж/(кг · °C), удельная теплота плавления льда — 340 кДж/кг. Теплоёмкостью калориметра и тепловыми потерями пренебречь. Вода из калориметра не выливается.

Задача 10.5. Равновесие на блоках.

Рычаг подвешен к системе блоков так, что точки подвеса делят его на отрезки $a = 30$ см, $b = 20$ см и $c = 10$ см (см. рис. 10.1). Какова масса первого груза m_1, если масса второго $m_2 = 2{,}2$ кг, и система находится в равновесии? Массой рычага, блоков и нитей пренебречь. Трение в системе отсутствует.

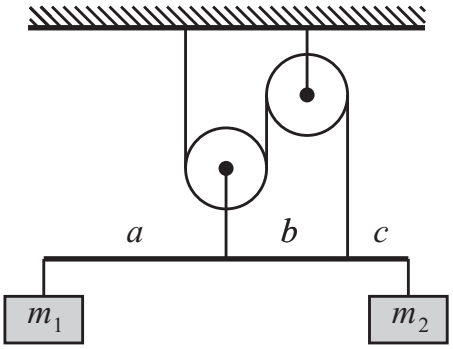

Рис. 10.1.