

**Межрегиональная предметная олимпиада Казанского федерального университета  
по предмету «Физика»  
Очный тур  
2014-2015 учебный год**

**10 класс**

**Задача 1.** (20 баллов)

Пассажир опоздал к отходу поезда. Когда он вышел к платформе, мимо него проехали два последовательно идущих вагона: первый из них — за время  $t_1 = 15$  с, второй — за время  $t_2 = 12$  с. Сколько времени прошло с начала движения поезда до момента, когда к нему подошёл пассажир, если поезд двигался с постоянным ускорением? Длина всех вагонов одинаковая.

**Задача 2.** (20 баллов)

Тяжёлый клин с углом при основании, равным  $\alpha = 15^\circ$ , движется по горизонтальной плоскости со скоростью  $u$  (см. рис. 1). Навстречу ему со скоростью  $v$  летит лёгкий шарик. Чему должна равняться скорость  $v$ , чтобы шарик после удара о клин отскочил вертикально вверх. Удар считать абсолютно упругим, трение отсутствует.

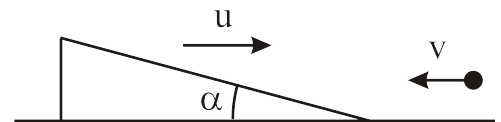


Рис. 1.

**Задача 3.** (20 баллов)

Схема (см. рис. 2) состоит из четырёх резисторов, идеального амперметра и диода  $D$ . Сопротивления всех резисторов указаны на рисунке. При одной полярности приложенного к цепи напряжения (см. рис.) амперметр показывает значение  $I_1 = 0,6$  А. Какое значение силы тока  $I_2$  будет показывать амперметр, если изменить полярность? Напряжение в цепи в обоих случаях одинаковое.

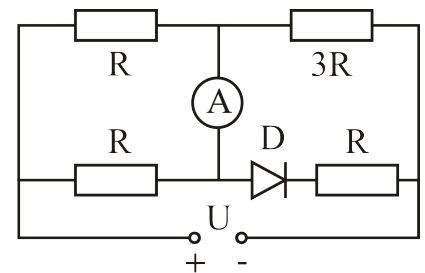


Рис. 2.

*Примечание.* Диод — электронное устройство, которое пропускает ток только в одном направлении. При этом сопротивление диода пренебрежимо мало.

**Задача 4.** (20 баллов)

На верхнем краю очень тяжёлого клина с углом  $\alpha$  при основании укреплен двойной блок — два вала с радиусами  $r$  и  $R$ , насаженные на общую ось и жёстко склепанные друг с другом (см. рис. 3). К свешивающемуся с большего вала концу нити прикреплен груз массы  $m_1$ . К концу нити, намотанной на меньший вал, прикреплен груз массой  $m_2$ . При каком отношении масс грузов  $m_2/m_1$  система будет находиться в равновесии? Массами блоков и нитей, а также трением пренебречь.

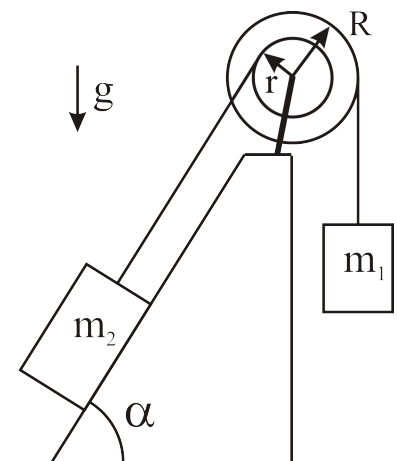


Рис. 3.

**Задача 5.** (20 баллов)

Пробковый шарик, полностью погруженный в воду, начинает всплывать на поверхность с ускорением  $11,2$  м/с<sup>2</sup>. С каким ускорением начнёт двигаться в воде алюминиевый шарик того же объёма? Плотность пробки равна  $200$  кг/м<sup>3</sup>, плотность алюминия —  $2700$  кг/м<sup>3</sup>, плотность воды —  $1000$  кг/м<sup>3</sup>. Ускорение свободного падения принять равным  $9,8$  м/с<sup>2</sup>.

*Примечание.* Шарик, погруженный в жидкость, при равноускоренном движении испытывает силу сопротивления, пропорциональную ускорению:  $F_{\text{сопр}} \sim a$ .