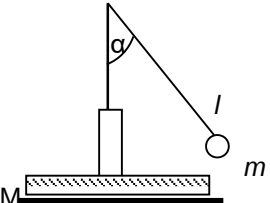


Уфимский государственный нефтяной технический университет
Кафедра физики
Олимпиада УГНТУ-2022

1.	Маленький шарик падает сверху на наклонную плоскость и упруго отражается от нее. Угол наклона плоскости к горизонту равен 30° . На какое расстояние по горизонтали перемещается шарик между первым и вторым ударами о плоскость? Скорость шарика в момент первого удара направлена вертикально вниз и равна 1 м/с .	
2	На гладкой горизонтальной поверхности находится брусок, на котором укреплен штатив. К штативу привязан на невесомой нерастяжимой нити шарик массой $m = 200 \text{ г}$. Сначала нить с шариком удерживают под углом $\alpha = 60^\circ$ к вертикали, потом отпускают. Найдите скорость бруска в тот момент, когда нить впервые составит угол $\beta = 30^\circ$ с вертикалью. Масса бруска со штативом $M = 2 \text{ кг}$, длина нити $l = 50 \text{ см}$.	
3	Воздушный шар объемом 2500 м^3 с массой оболочки 400 кг имеет внизу отверстие, через которое воздух в шаре нагревается горелкой. До какой минимальной температуры нужно нагреть воздух в шаре, чтобы шар взлетел вместе с грузом массой 200 кг ? Температура окружающего воздуха 7°C , его плотность $1,2 \text{ кг/м}^3$. Оболочку шара считать нерастяжимой.	
4	В калориметре находился лед при температуре минус 5°C . Какой была масса льда, если после добавления в калориметр 4 кг воды, имеющей температуру 20°C , и установления теплового равновесия температура содержимого калориметра оказалась равной 0°C , причем в калориметре была только вода?	
5	Определить силу тока, протекающего через однородный цилиндрический алюминиевый проводник сечением $2 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2$, если за 15 секунд его температура повысилась на 10 К . Изменением сопротивления проводника и рассеянием тепла при его нагревании пренебречь. Удельное сопротивление алюминия $2,5 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, удельная теплоемкость $900 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{К)}$, плотность 2700 кг/м^3 .	
6	Замкнутый контур из тонкой проволоки помещен в магнитное поле. Плоскость контура перпендикулярна вектору магнитной индукции. Площадь контура $2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$. Если магнитная индукция поля меняется с течением времени в соответствии с выражением $B = a \cos(bt)$, где $a = 6 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$, $b = 3500 \text{ с}^{-1}$, то в контуре возникают колебания тока с амплитудой $I_m = 35 \text{ мА}$. Чему равно электрическое сопротивление контура?	
7	Металлическая пластина облучается светом частотой $1,6 \cdot 10^{15} \text{ Гц}$. Вылетающие из пластины фотоэлектроны попадают в однородное электрическое поле напряженностью 130 В/м , причем вектор напряженности поля направлен к пластине перпендикулярно ее поверхности. На расстоянии 10 см от пластины максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна $15,9 \text{ эВ}$. Определите работу выхода электронов из данного металла.	
8	Высокий прямоугольный сосуд разделен на два вертикальных отсека. Первый отсек заполнен жидкостью с показателем преломления $n_1 = 1,5$, а второй – жидкостью с показателем преломления $n_2 = 1,2$. Определить, при каких углах падения пучка света на дно первого отсека хотя бы часть излучения попадет во второй отсек. Вертикальные стенки и дно сосуда являются прозрачными плоско-параллельными пластинами.	

