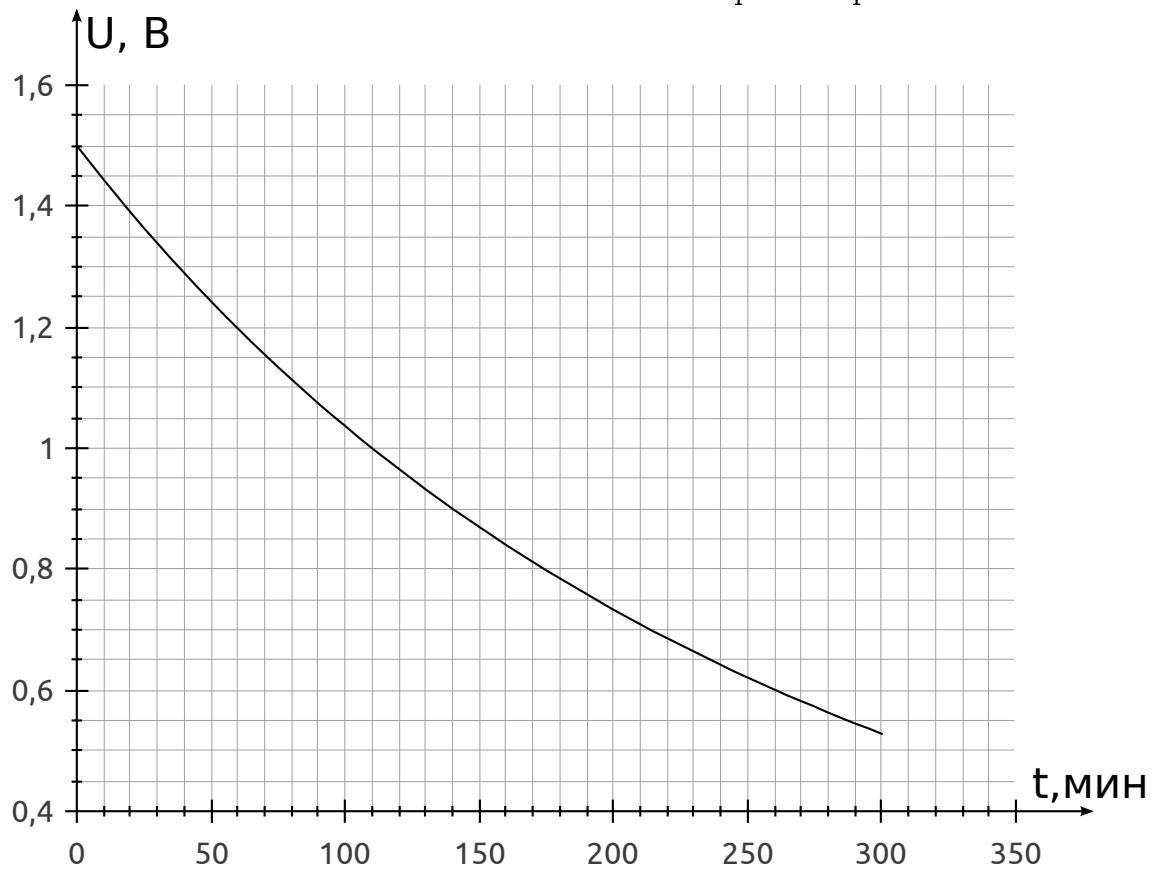


1	<p>Шайба может скользить по плоскости без трения. Плоскость поделена координатными осями <math>X, Y</math> на 4 части, в которых шайба движется с постоянными ускорениями, направленными вдоль биссектрис координатных углов, и по модулю равными <math>a</math> (см. рис.). Шайбу запускают в этой плоскости из точки с координатами <math>(0, h)</math> с некоторой скоростью. Докажите, что для любого <math>h</math> можно выбрать начальную скорость так, чтобы её траектория оказалась замкнутой. Для построенной траектории найдите время одного оборота.</p>	
2	<p>На дне открытого сверху теплоизолирующего сосуда с площадью поверхности <math>S</math> находится слой льда массой <math>m</math> при температуре <math>T_x = 0^\circ\text{C}</math>. Температура воздуха равна <math>T_0 &gt; 0^\circ\text{C}</math>. Идёт вертикальный дождь, скорость капель равна <math>v</math>, а температура <math>T_0</math>. Масса капель дождя в единичном объёме воздуха равна <math>\rho</math>, дождевая вода скапливается слоем на льду. Мощность поглощения водой тепла из воздуха пропорциональна разности температур: <math>N = k\Delta T</math>. Найдите время, за которое полностью растает лёд в сосуде. Удельная теплоёмкость воды <math>c_{\text{в}}</math>, льда <math>c_{\text{л}}</math>, удельная теплота плавления <math>\lambda</math>. Теплообмен между льдом и водой происходит быстро.</p> <p>На сколько изменится ответ, если начальная температура <math>T_x</math> чуть ниже <math>0^\circ\text{C}</math>? До того, как лёд нагреется до <math>0^\circ\text{C}</math>, вся вода, попавшая в сосуд, замерзает. Считайте, что при этом изменение массы льда много меньше его начальной массы, а изменение температуры много меньше <math>(T_0 - 0^\circ\text{C})</math>, которая мала по сравнению с <math>\frac{\lambda}{c_{\text{в}}}</math>. Мощность поглощения льдом тепла из воздуха <math>\tilde{N} = \tilde{k}\Delta T</math>.</p>	
3	<p>В сосуде с площадью сечения <math>S_1 = 500 \text{ см}^2</math> налито 20 л воды. На воде лежит поршень, к которому на пружине прикреплён другой сосуд, плавающий в толще воды. Второй сосуд так же накрыт сверху поршнем, который соединен пружиной с дном этого сосуда (см. рис.). Найдите расстояние от дна большего сосуда до дна меньшего. Площадь второго поршня <math>S_2 = 100 \text{ см}^2</math>, жёсткость верхней пружины <math>k_1 = 100 \frac{\text{Н}}{\text{м}}</math>, нижней <math>k_2 = 200 \frac{\text{Н}}{\text{м}}</math>, длины пружин в нерастянутом состоянии <math>l_1 = 9 \text{ см}</math> и <math>l_2 = 10 \text{ см}</math> соответственно. Масса нижнего сосуда 1 кг, массами пружин и поршней можно пренебречь, больший сосуд закупорен, воздуха в сосудах нет. Вода под поршнем не испаряется.</p>	
4	<p>Петебургский экспериментатор Баг исследовал горку с углом наклона <math>\alpha</math> и коэффициентом трения <math>\mu</math>. Во время эксперимента, как обычно, шёл вертикальный дождь, масса капель дождя в единичном объёме воздуха равна <math>\rho</math>. Баг запустил с горки кирпич массы <math>m</math>, который стал двигаться с некоторой постоянной скоростью. Найдите эту скорость и скорость дождевых капель, если известно, что дождь попадал лишь на верхнюю поверхность кирпича, параллельную поверхности горки. Площадь этой поверхности <math>S</math>. Капли, попадающие на кирпич, не изменяют его массу, так как моментально стекают с него. Ускорение свободного падения <math>g</math>. Кирпич имеет форму прямоугольного параллелепипеда. Вода на поверхности горки не влияет на движение кирпича.</p>	
5	<p>Электротехник Игорь разработал нелинейный элемент <math>N</math>, способный изменять протекающий через него ток. Он купил новую батарейку с напряжением <math>U_0 = 5\text{V}</math>, и собрал схему указанную на рисунке. Не разомкнув схему, он ушёл на 5 часов. За это время батарейка частично разрядилась, показания вольтметра и зависимость тока через <math>N</math> от времени показаны ниже. Найдите тепло, выделившееся за это время тепло на резисторе <math>R_x</math>. Сопротивления <math>R_1 = 1\text{k}\Omega</math>, <math>R_2 = 500 \text{ Ом}</math>, вольтметр идеальный.</p>	

ОСТАВЬТЕ УСЛОВИЯ СЕБЕ!

Зависимость показаний вольтметра от времени:



Зависимость тока, протекающего через  $N$ , от времени:

