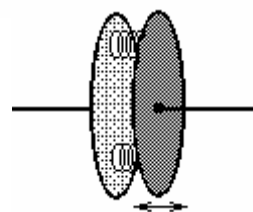


2. Пусть пластина, описанная в пункте 1, первоначально находится при температуре T_1 . Вторую сторону пластины приводят в тепловой контакт с массивным телом, находящимся при температуре T_2 . Оцените время установления стационарного распределения температур в пластине.
Считайте, что температура второй поверхности пластины постоянна и равна T_2 .
 Дайте численное значение этого времени для ледяной пластинки толщиной $h = 30\text{ см}$, граничные температуры ниже температуры плавления льда.
3. «Осень». Пусть температура воздуха над тихим озером опустилась до $t_1 = -10^\circ\text{C}$ и далее остается постоянной. Считая температуру воды постоянной и равной $t_0 = 0,0^\circ\text{C}$, найдите зависимость толщины льда, образующегося на поверхности озера, от времени. Чему будет равна толщина льда через неделю, после начала морозов?
Считайте, что температура верхней поверхности льда равна температуре воздуха.
4. «Весна». Пусть температура воздуха над тихим озером поднялась до $t_1 = +10^\circ\text{C}$ и далее остается постоянной. Считая температуру воды постоянной и равной $t_0 = 0,0^\circ\text{C}$, найдите зависимость толщины льда, на поверхности озера, от времени, если начальная толщина слоя льда равна $h_0 = 30\text{ см}$. За какое время весь лед растает?
Считайте, что температура верхней поверхности воды равна температуре воздуха, и вся талая вода остается на поверхности льда. Нагревом льда за счет поглощения солнечного излучения пренебречь.
5. В широком вертикальном цилиндрическом алюминиевом сосуде (кастрюле) находится лед при температуре $t_0 = 0,0^\circ\text{C}$. Толщина слоя льда равна $h_0 = 30\text{ см}$. Кастрюлю ставят на массивную плиту, температура которой поддерживается постоянной и равной $t_1 = 10^\circ\text{C}$. Найдите зависимость толщины слоя льда в кастрюле от времени. За какое время весь лед растает?
Считайте, что температура дна кастрюли равна температуре плиты, и вся талая вода остается в кастрюле. Теплопередачей через боковые стенки и крышку кастрюли можно пренебречь.

Задание 2. Электростатические измерения.

Не секрет, что проведение электростатических измерений, представляет собой достаточно сложную экспериментальную проблему.

В данном задании Вам предстоит описать простой измерительный прибор, состоящий из двух круглых металлических пластин, расположенных параллельно друг другу. Пластины соединены с помощью непроводящих пружинок. Одна из пластин жестко закреплена, вторая может смещаться, оставаясь параллельной первой. В качестве непосредственно измеряемой величины служит величина смещения x подвижной пластины. Радиусы пластин $r = 2,0\text{ см}$, максимальное смещение подвижной пластинки равно $\Delta x = \pm 1,0\text{ мм}$, длина пружинок в недеформированном состоянии равна



$d_0 = 2,0 \text{ мм}$, их суммарная жесткость равна $k = 0,20 \frac{\text{Н}}{\text{м}}$. Смещение подвижной пластинки измеряется с погрешностью $\delta x \approx 1 \cdot 10^{-2} \text{ мм}$.

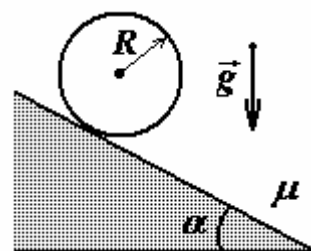
Электрическая постоянная равна $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Ф}}{\text{м}}$.

В рассматриваемой задаче можно пренебречь краевыми эффектами, т.е. электрическое поле между пластинками можно считать однородным.

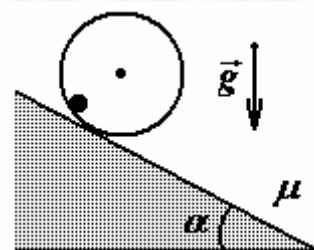
1. «Измеритель заряда». Пластины соединяют проводником и подают на них суммарный заряд q . Какие заряды можно измерить с помощью описанного прибора? Чему равна относительная погрешность измерения заряда? Постройте график зависимости смещения подвижной пластинки от величины заряда поданного на прибор.
2. «Измеритель напряжения – электростатический вольтметр». На пластины подают постоянное электрическое напряжение U . Какие напряжения можно измерять с помощью описанного вольтметра? Постройте график зависимости смещения пластинки от приложенного напряжения.

Задание 3. «Кольцо на наклонной плоскости»

Однородный тонкостенный цилиндр радиуса R и массы m кладут на наклонную плоскость, образующую угол α с горизонтом. Коэффициент трения цилиндра о наклонную плоскость — μ .



а) Найдите зависимость ускорения $a(\alpha)$ цилиндра от угла наклона плоскости α . Рассмотрите случаи движения цилиндра без проскальзывания и с проскальзыванием. Схематично постройте график полученной зависимости.



б) Если к ободу цилиндра с его внутренней стороны прикрепить небольшой эксцентрик массы m_0 , то цилиндр при некоторых условиях сможет оставаться в состоянии равновесия на наклонной плоскости. Найдите эти условия. Укажите, в каком положении может находиться в равновесии описанная система при различных значениях m_0 .

Трением качения пренебречь.