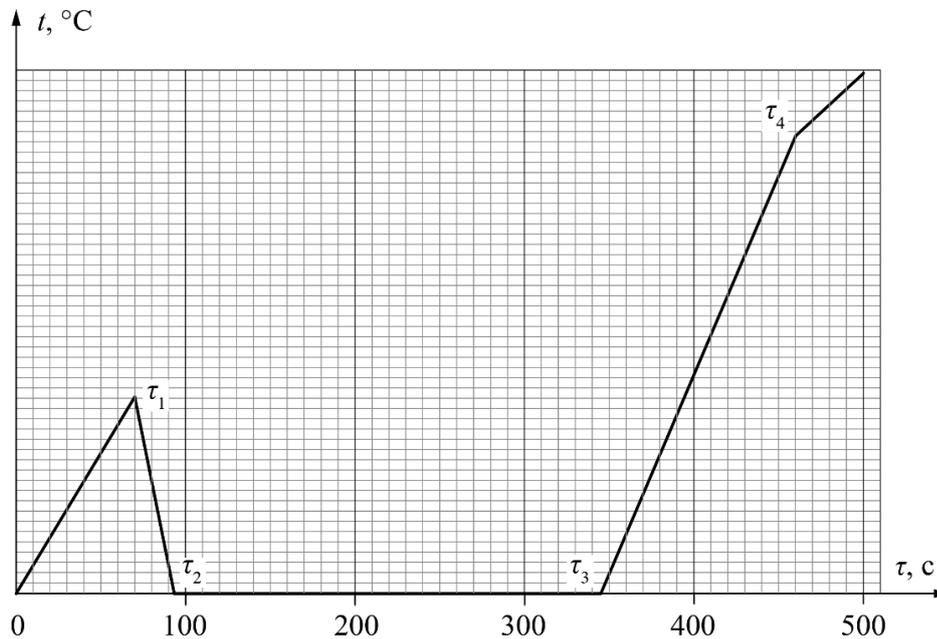


**Задача 1.8.1. «Часы» (10 баллов).** На часах в некоторый момент времени угол между часовой и минутной стрелками составил  $\alpha = 60^\circ$ . Определите, через сколько минут угол между стрелками в следующий раз может снова оказаться равным  $\alpha$ ? Положение стрелок на рисунке – условное.



**Задача 1.8.2. Соревнование калориметров (10 баллов).** В два калориметра положили по куску льда и в течение  $\tau_k = 10$  минут стали нагревать их содержимое с одинаковой мощностью. Известно, что первый кусок льда легче второго на  $\Delta m = 100$  г. На рисунке приведена зависимость разности температур  $t$  в калориметрах от времени  $\tau$ .



К сожалению, шкала оси разности температур не сохранились, а изломам графика соответствуют времена  $\tau_1$ ,  $\tau_2$ ,  $\tau_3$ ,  $\tau_4$ .

Объясните, какие физические процессы соответствуют каждому линейному участку графика.

Определите:

- 1) мощность  $P$  нагревателя;
- 2) массы  $m_1$  и  $m_2$  кусков льда;
- 3) начальные и конечные температуры кусков льда;
- 4) разность температур  $\Delta t$  в момент времени  $\tau_1$ .

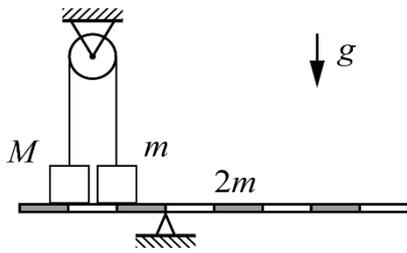
*Справочные данные:* удельная теплоемкость льда  $c_{\text{л}} = 2\,100$  Дж/кг $^\circ\text{C}$ , удельная теплоемкость воды  $c_{\text{в}} = 4\,200$  Дж/кг $^\circ\text{C}$ , удельная теплота плавления льда  $\lambda = 330$  КДж/кг.

**24 января** на портале <http://abitu.net/vseros> будет проведён онлайн-разбор решений задач первого тура. Начало разбора (по московскому времени):

7 класс – 11.00; 8 класс – 10.00; 9 класс – 12.00; 10 класс – 13.30; 11 класс – 15.00.

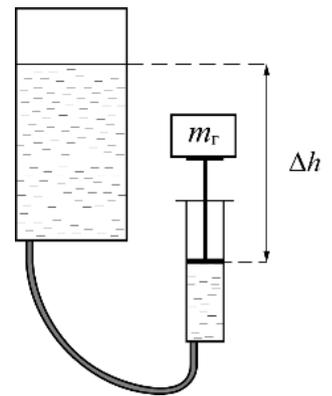
**26 января** состоится онлайн-разбор решений заданий второго тура. Начало разбора:

7 класс – 11.00; 8 класс – 10.00; 9 класс – 12.00; 10 класс – 13.30; 11 класс – 15.00.



**Задача 1.8.3. Неразрывность (10 баллов).** При каких значениях масс груза  $M$  возможно равновесие системы, приведенной на рисунке, если  $m = 4,0$  кг? Горизонтальный рычаг массой  $2m$  разделен на 8 одинаковых участков. Нить выдерживает максимальное натяжение  $T_0 = 25$  Н.  $g = 10$  Н/кг.

**Задача 1.8.4. Физика в медицине (20 баллов).** Для измерения некоторых технических характеристик медицинского шприца экспериментатор Глюк собрал установку, изображенную на рисунке. Исследуемый шприц он закрепил в вертикальном положении. Вместо иглы к нему присоединил тонкую гибкую трубку, второй конец которой соединил с отверстием в дне цилиндрического сосуда. Затем Глюк измерил разность уровней  $\Delta h$  воды в сосуде и шприце, при которой поршень шприца начинал двигаться вверх в процессе плавного подъема сосуда. Оказалось, что величина  $\Delta h$  зависит от массы  $m_r$  груза, закрепленного на верхнем упоре поршня. Результаты измерений зависимости  $\Delta h(m_r)$  он представил в таблице, в которой также приведена  $\Delta h_x$  для груза неизвестной массы  $m_x$ .



*Примечания:* массой поршня можно пренебречь; воздушная прослойка между поршнем и водой в шприце отсутствует; плотность воды  $\rho = 1,0 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>;  $g = 10$  Н/кг ,

Определите площадь  $S$  поршня и силу трения скольжения  $F_{тр}$  между поршнем и стенкой шприца. Для этого:

1. Выведите теоретическую зависимость  $\Delta h(m_r)$ .
2. Постройте график экспериментальной зависимости  $\Delta h(m_r)$
3. С помощью графика определите  $F_{тр}$  и  $S$ .
4. Чему равна неизвестная масса  $m_x$  груза в шестой строке таблицы?

№	$m_r$ , г	$\Delta h$ , м
1	15	1,36
2	24	1,47
3	37	1,53
4	52	1,72
5	64	1,76
6	$m_x$	1,90
7	100	2,08

24 января на портале <http://abitru.net/vseros> будет проведён онлайн-разбор решений задач первого тура. Начало разбора (по московскому времени):

7 класс – 11.00; 8 класс – 10.00; 9 класс – 12.00; 10 класс – 13.30; 11 класс – 15.00.

26 января состоится онлайн-разбор решений заданий второго тура. Начало разбора:

7 класс – 11.00; 8 класс – 10.00; 9 класс – 12.00; 10 класс – 13.30; 11 класс – 15.00.