

## 10 класс

### 1. Время мощности

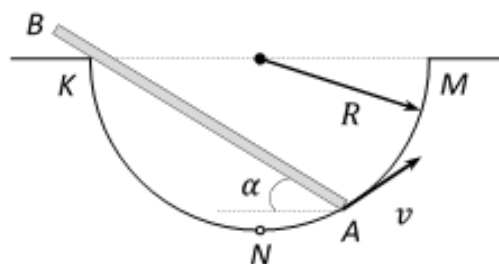
В результате проведенного эксперимента получена зависимость мощности  $N$  постоянной горизонтальной силы от времени  $t$  ее действия на изначально покоящийся на гладком горизонтальном столе брусок массы  $m = 2$  кг. Некоторые измерения могли оказаться не очень точными.

- определите мощность силы в момент времени  $\tau = 6$  с;
- найдите значение силы  $F$ .

$N$ , Вт	1,4	2,8	4,5	5,0	6,0	10,4	14,7	16,6	18,3
$t$ , с	1,0	1,5	2,0	2,5	3,2	5,0	7,2	8,4	9,0

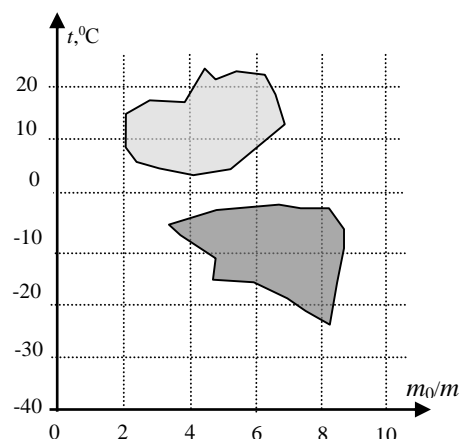
### 2. В лунке

Стержень  $AB$  касается уступа  $K$  полусферической лунки радиуса  $R$ . Точка  $A$  движется равномерно со скоростью  $v$  по поверхности лунки, начиная из нижней точки  $N$ , к точке  $M$ . Найти зависимость модуля скорости  $u$  конца стержня  $B$  от угла  $\alpha$ , который стержень составляет с горизонтом. Длина стержня  $AB$  равна  $2R$ .



### 3. Вода со льдом

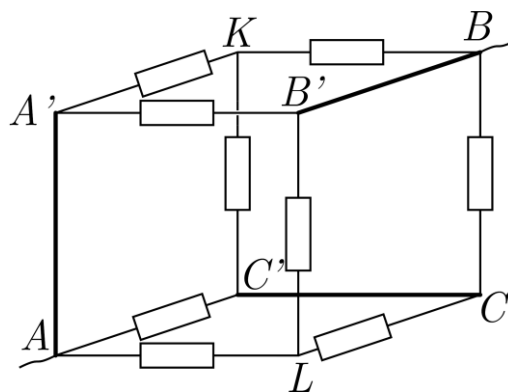
В калориметре смешали некоторое количество воды и льда. Их точные массы и начальные температуры неизвестны, но эти значения лежат в выделенных на диаграмме заштрихованных областях. Найдите максимальное количество теплоты, которое могло быть передано водой льду, если после установления теплового равновесия масса льда не изменилась. Определите возможную массу содержимого калориметра в этом случае. Удельная теплота плавления льда  $\lambda = 340$  кДж/кг, удельная теплоемкость воды  $c = 4200$  Дж/(кг·°С), удельная теплоемкость льда  $c_1 = 2100$  Дж/(кг·°С). Массы воды и льда на диаграмме приведены в условных единицах, показывающих во сколько раз их массы меньше чем  $m_0 = 1$  кг. Теплоемкостью калориметра и потерями теплоты пренебречь.



Сегодня, 20 января, на портале [online.mipt.ru](http://online.mipt.ru) составители данного комплекта проведут онлайн-разбор решений задач. Начало разбора (по московскому времени): 7 класс – 16.00; 8 класс – 17.00; 9 класс – 18.30; 10 класс – 20.00; 11 класс – 19.00. Для участия в разборе необходимо зарегистрироваться на портале [online.mipt.ru](http://online.mipt.ru)

#### 4. Три в кубе

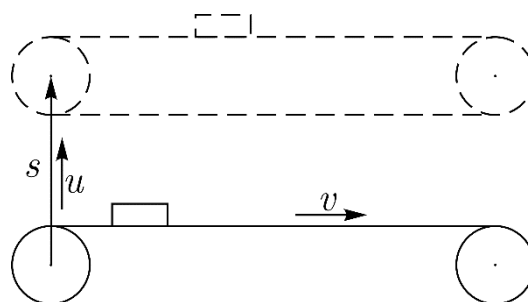
Куб собран из одинаковых резисторов сопротивлением  $R$ . Три резистора заменили на идеальные перемычки, как указано на рисунке.



- Найдите общее сопротивление получившейся системы между контактами  $A$  и  $B$ .
- Какие резисторы из оставшихся можно убрать так, что это не изменит общее сопротивление системы?
- Если известно, что сила тока, текущего через большинство резисторов электрической цепи, равна  $I = 2A$ , вычислите силу тока в проводе, подсоединенном к узлу  $A$  (или  $B$ )?
- Вычислите силу тока, текущего через идеальную перемычку  $AA'$ ?

#### 5. Транспортёр на боку

По шероховатому горизонтальному полу движется лежащий на боку ленточный транспортёр так, что плоскость ленты вертикальна. Скорость ленты транспортёра равна  $v$ . Транспортёр перемещается по полу с постоянной скоростью  $u$  перпендикулярно основным участкам его ленты. За некоторое время транспортёр сместился на расстояние  $s$ . Его новое положение показано на рисунке.



Транспортёр толкает по полу брусок, имеющий форму прямоугольного параллелепипеда.

**На рисунке дан вид сверху на эту систему.**

Пренебрегая прогибом ленты и считая движение бруска установившимся, найдите смещение бруска за время  $s/u$ .

Определите работу по перемещению бруска, совершаемую транспортёром за это время.

Коэффициент трения между бруском и полом равен  $\mu_1$ , а между бруском и лентой  $\mu_2$ .