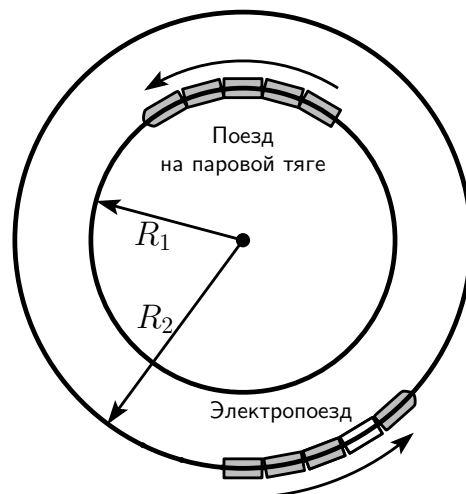


Задача №1. Поезда. В некоторой местности построены две замкнутые ветки железной дороги в виде окружностей, имеющих общий центр. Радиус внешней ветки в $k = 1,25$ раз больше радиуса внутренней. По внутренней ветке движется поезд на паровой тяге, а по внешней при этом в том же направлении едет электропоезд. Заскучавший пассажир электропоезда решил определить, за какое время его обгоняет поезд на паровой тяге. Он заметил, что от момента, когда ровно напротив его окна оказалось начало поезда на паровой тяге, до момента, когда напротив его окна оказался конец поезда, прошло $t_1 = 144$ с. Длины обоих поездов одинаковы и равны $l = 200$ м, при этом электропоезд движется со скоростью $v_2 = 50$ км/ч. 1) Определите скорость поезда на паровой тяге v_1 . 2) За какое время t_2 мимо пассажира поезда на паровой тяге проезжает электропоезд.



Задача2. Три состояния В сосуд с негерметичной крышкой бросили кубик льда массой 24 г и налили спирт объёмом $V_{\text{спирта}} = 250$ мл. Начальная температура спирта равна $t_1 = 1^\circ\text{C}$, а начальная температура льда равна $t_2 = -20^\circ\text{C}$. Какая температура будет достигнута при установлении теплового равновесия? Ответ дайте в градусах, округлив до целых.

В момент установления теплового равновесия в сосуде включили внешний нагреватель мощностью $P = 500$ Вт. Сколько времени пройдёт с момента включения нагревателя прежде, чем все вещества в сосуде достигнут $t_k = 90^\circ\text{C}$? Ответ дайте в минутах.

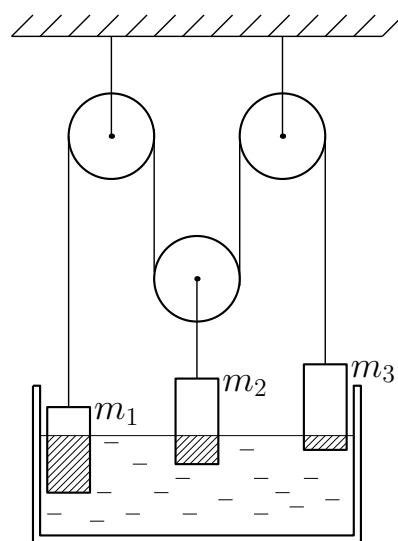
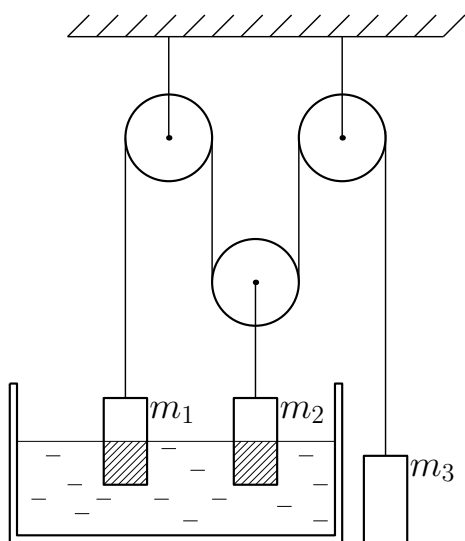
Дополнительные сведения:

плотность спирта $\rho_{\text{спирт}} = 800$ кг/м³, удельная теплота плавления льда $\lambda_{\text{лед}} = 340$ кДж/кг, удельная теплота парообразования спирта $\lambda_{\text{спирт}} = 850$ кДж/кг, удельные теплоёмкости: спирта $c_{\text{спирт}} = 2400$ Дж/(кг $^\circ\text{C}$), воды $c_{\text{вода}} = 4200$ Дж/(кг $^\circ\text{C}$), льда $c_{\text{лед}} = 2110$ Дж/(кг $^\circ\text{C}$).

Известно, что спирт испаряется при $t_{\text{исп.спирта}} = 80^\circ\text{C}$, а вода испаряется при $t_{\text{исп.воды}} = 100^\circ\text{C}$.

Теплообменом между стенками сосуда и внешней средой пренебречь, энергия идёт только на нагрев веществ в сосуде. Смешиванием веществ пренебречь.

Задача №3. Блоки. В системе из невесомых блоков на нерастяжимых нитях висят три груза с массами m_1 , m_2 и m_3 . Грузы имеют форму цилиндра и одинаковый объём. Система может находиться в равновесии в двух случаях. В первом случае грузы с массами m_1 и m_2 погружены в жидкость на половину своего объёма. Во втором случае груз с массой m_3 оказался погружённым на одну шестую часть своего объёма. Найдите, на какие части объёма были погружены остальные грузы во втором случае.

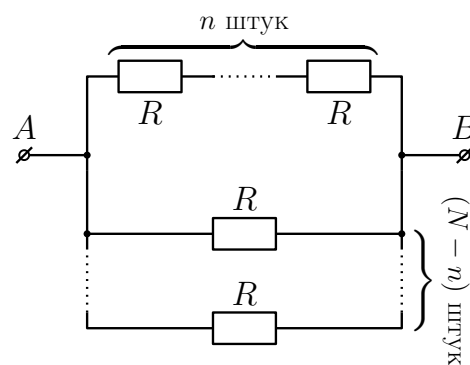


Задача №4. Бабочка. Однородную линейку длиной $L = 20$ см, на концах которой подвешены грузы с массами $m_1 = 1,5$ г и $m_2 = 2$ г, подвесили за середину. В момент подвешивания линейки на нее села бабочка массой $m_0 = 5$ г, и линейка оказалась в равновесии. Затем бабочка перелетела на расстояние $l = 3$ см от своего исходного положения. Покажите на рисунке положения грузов и бабочки. Найдите массу M , которую необходимо добавить на место, с которого улетела бабочка, чтобы система снова пришла в равновесие.

Задача №5. Последовательно и параллельно.

У школьника Саши есть N одинаковых резисторов сопротивлением R каждый. Саша собрал из них такую цепочку: n резисторов он соединил последовательно, а все остальные присоединил параллельно к ним. Саша с помощью омметра измерил зависимость общего сопротивления $R_{\text{общ}}$ цепочки от числа последовательно соединённых резисторов, получившаяся зависимость приведена в таблице ниже.

n	2	3	4	5	6	7	8
$R_{\text{общ}}, \text{ Ом}$	9,4	10,9	12,8	15,4	19,2	25,5	37,6



- 1) Запишите формулу для сопротивления цепочки $R_{\text{общ}}$, выразив его через следующие параметры: сопротивление одного резистора R , число соединённых последовательно резисторов n и полное число резисторов N .
- 2) Перепишите эту формулу в виде $y = N - R \cdot x$, для чего определите величины x и y .
- 3) Постройте зависимость $y(x)$ на имеющемся листке с сеткой и графически определите значения сопротивления одного резистора R и полного числа резисторов N .