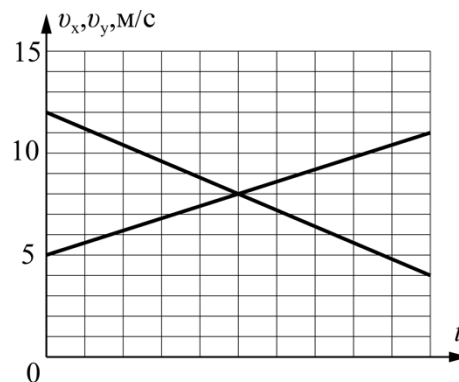


### 1. Неудачные оси

Частица двигалась в плоскости  $XU$ . На рисунке приведены графики зависимостей проекций скорости частицы от времени на перпендикулярные оси координат. К сожалению оцифровка оси времени утрачена, однако известно, что минимальное значение модуля скорости было у частицы в момент  $t_0 = 13,2$  с.

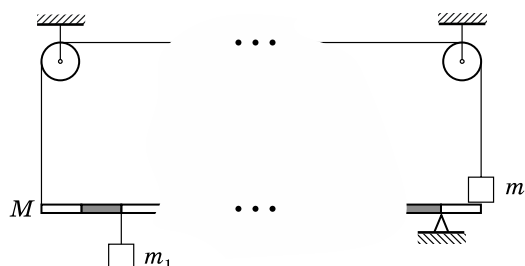
Определите:

- 1) модуль скорости частицы при  $t = 0$  с;
- 2) ускорение частицы;
- 3) угол между начальной скоростью и ускорением.



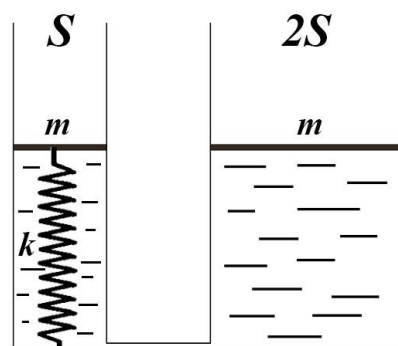
### 2. Архив Гука

В архиве Гука нашли чертёж механической конструкции, находящейся в однородном поле тяжести  $g$ . На чертеже были изображены однородная горизонтальная балка массой  $M$ , свободно вращающийся шарнир, грузы массами  $m_1$  и  $m_2$ , а также лёгкая нерастяжимая нить, перекинутая через два неподвижных блока, вращающихся без трения. К сожалению, при транспортировке чертёж порвался на три части, и средняя часть потерялась (см. рисунок). Из заметок к чертежу известно, что  $m_1 = 1,7$  кг, длина  $l$  одной части балки равна 20 см,  $M = 1,6$  кг, а минимальная масса второго груза, при которой система находится в равновесии, равна  $m_{2min} = 2,2$  кг. Учитывая что  $L > 3l$ , найдите длину  $L$  всей балки и максимальную массу  $m_{2max}$  второго груза, при которой система находится в равновесии.



### 3. Поршень на пружине

Два открытых цилиндрических сосуда с площадями сечений  $S$  и  $2S$  соединены в нижней части тонкой трубкой. Сосуды частично заполнены несжимаемой жидкостью с плотностью  $\rho$ . Жидкости накрыты тонкими массивными поршнями массой  $m$ . Поршень в узком сосуде соединен со дном пружиной жесткостью  $k$ . При этом поршни находятся на одном уровне.



1. Сжата или растянута пружина?
2. Какова деформация пружины?
3. На поршень широкого сосуда кладут груз массой  $2m$ . На сколько он опустится относительно первоначального положения?

### 4. Завернули

Медную ленту длиной  $L$ , шириной  $10^{-2} \cdot L$  и толщиной  $10^{-4} \cdot L$  подключают за концы к источнику постоянного тока  $I_1$ . Сопротивление между концами ленты –  $R$ . В результате лента нагрелась от комнатной температуры  $T_0$  до температуры  $T$  за время  $t$ .

- 1) Определите КПД такого нагревателя, если удельная теплоемкость меди –  $c$ , а плотность –  $\rho$ .

Спустя достаточно большое время лента нагрелась до установившейся температуры  $T_1$ . Затем ленту отключили от источника и свернули в плотный цилиндрический рулон.

- 2) Какой ток  $I_2$  необходимо пропускать через ленту в свернутом состоянии, чтобы её установившаяся температура стала  $T_1$ ?

Лента по всей площади покрыта очень тонким слоем изолятора, что позволяет безопасно подключить источник тока к концам ленты даже в свернутом состоянии. Изоляция не влияет на теплоемкость и плотность материала.

Мощность тепловых потерь пропорциональна площади поверхности тела и разности температур. Комнатная температура не менялась в процессе манипуляций с лентой.

### 5. Полиморфизм

На схему, показанную на рисунке, подано напряжение  $U_0 = 24$  В. Сопротивления одинаковых резисторов 1, 2 и 3

$R = 120$  Ом у каждого. Приборы I и II идеальные.

Определите показания приборов, если:

- 1) оба прибора вольтметры;
- 2) оба прибора амперметры;
- 3) один из приборов вольтметр, а другой – амперметр.

