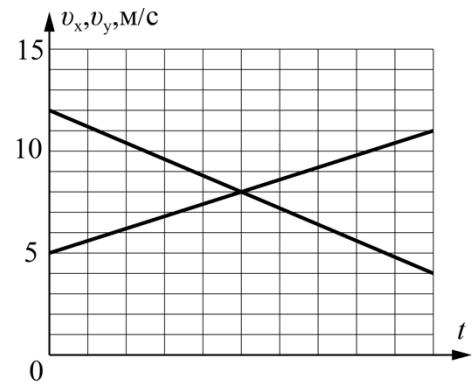


1. Неудачные оси

Частица двигалась в плоскости XY . 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.

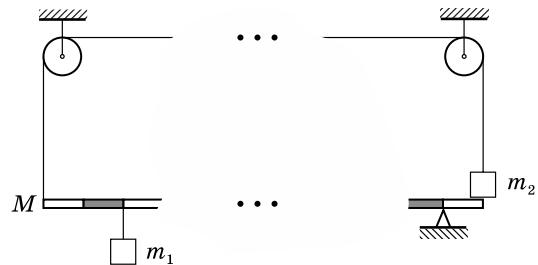
Определите:

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



2. Архив Гука

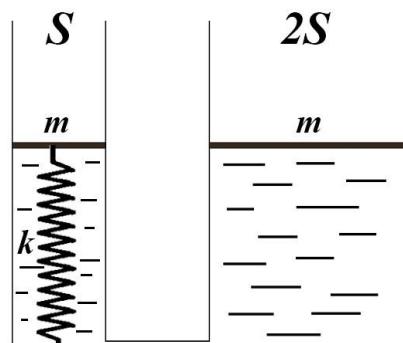
В архиве Гука нашли чертёж механической конструкции, находящейся в однородном поле тяжести g . На чертеже были изображены однородная горизонтальная балка массой M , свободно вращающийся шарнир, грузы массами m_1 и m_2 , а также лёгкая нерастяжимая нить, перекинутая через два неподвижных блока, вращающихся 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 ρ . 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 – ρ .

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.

