

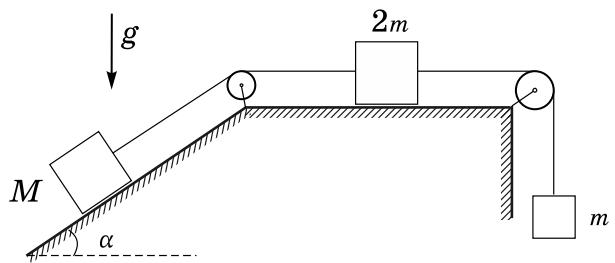
1. На речке

От пристани A , находящейся на одном берегу прямой реки шириной $h = 600$ м, отправляется моторная лодка. Лодка относительно воды идет с постоянной скоростью $u = 5$ м/с и выдерживает курс, строго перпендикулярный берегу. На противоположном берегу прямо напротив пристани A расположена пристань B . Скорость течения реки постоянна, направлена вдоль берега и равна $v = 2,5$ м/с. Одновременно из пункта B вдоль берега, против течения, отправляется катер. Катер движется с постоянной скоростью $w = 5$ м/с относительно берега.

1. Найдите, под каким углом α к линии AB в действительности движется моторная лодка.
2. Чему равно минимальное расстояние L_{\min} между катером и лодкой?
3. Определите, через какое время t после начала движения катер и лодка окажутся на минимальном расстоянии друг от друга.

2. Три бруска

Система, представленная на рисунке, состоит из трёх брусков массами $m = 1$ кг, $2m$ и M , связанных лёгкими нерастяжимыми нитями, перекинутыми через неподвижные лёгкие блоки. Известно, что нити натянуты и брусков массой $2m$ движется влево с ускорением $a_1 = 2,5$ м/с². Поверхность, вдоль которой движутся бруски, гладкая и состоит из трёх участков – вертикального, горизонтального и участка, наклонённого к горизонту под углом α . Трением в оси блоков, можно пренебречь. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².



Определите:

- 1) силу натяжения T_1 правой нити;
- 2) силу натяжения T_2 левой нити.

Если бруски массами M и m поменять местами, то брусков массой $2m$ будет двигаться вправо с ускорением $a_2 = 6,5$ м/с².

Найдите:

- 3) массу бруска M ;
- 4) угол α .

3. Горе от ума

Два длинных стержня жестко соединены концами под прямым углом. На каждый стержень надето по одному кольцу, которые могут свободно перемещаться вдоль стержней. К кольцам прикреплена пружина жёсткостью $k = 10$ Н/м, соединяющая кольца между собой. В момент $t = 0$ кольца находятся в точке соединения стержней; затем их начинают двигать вдоль стержней в противоположные стороны с постоянными скоростями v_1 и v_2 . Известно, что модули скоростей относятся как $v_1 : v_2 = 3 : 4$.

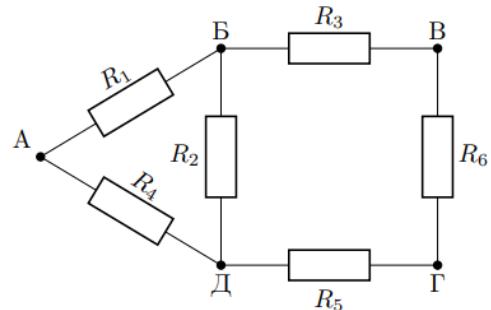
Через $t_1 = 6$ с после начала движения модуль силы упругости пружины равен $F_1 = 30$ Н, а через $t_2 = 14$ с модуль силы упругости равен $F_2 = 10$ Н.

Найдите:

1. длину l_0 пружины в недеформированном состоянии;
2. скорость v_1 ;
3. скорость v_2 .

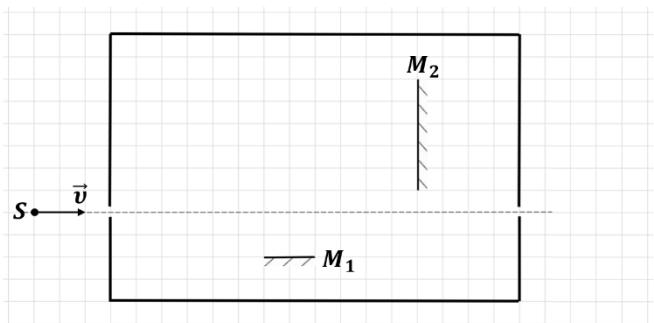
4. Треугольники

В электрической схеме, изображенной на рисунке, известны два сопротивления резисторов ($R_1 = 6 \Omega$ и $R_3 = 12 \Omega$) и некоторые значения эквивалентных сопротивлений между двумя контактами ($R_{AD} = 8 \Omega$, $R_{BD} = 9 \Omega$, $R_{GD} = 5 \Omega$, $R_{BG} = 9 \Omega$). Определите значения сопротивлений R_2 , R_4 , R_5 , R_6 , R_{AB} , R_{BB} . Достаточно получить численные ответы.



5. Чёрная коробка

Точечный источник света S движется равномерно и прямолинейно со скоростью 5 см/с вдоль оси, показанной на рисунке пунктиром. Ось проходит через два небольших отверстия в коробке с чёрными стенками. Размер коробки вдоль оси 80 см (рисунок выполнен в масштабе: 1 клетка – 5 см). В коробке закреплены два плоских зеркала M_1 и M_2 .



- 1) В течение какого времени в зеркалах можно наблюдать только одно изображение источника света?
- 2) В течение какого времени в зеркалах можно наблюдать два изображения источника света?
- 3) В течение какого времени в зеркалах можно наблюдать три изображения источника света?
- 4) В течение какого времени в зеркалах можно наблюдать четыре изображения источника света?
- 5) Покажите построением на рисунке область, из которой будут видны все изображения источника света через 4 с от момента прохождения источником света первого (левого) отверстия.