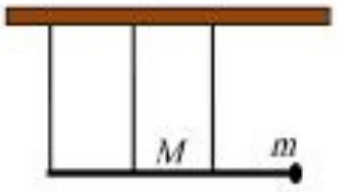
1. «Равновесие»

   Однородный стержень массой 1 кг подвешен на трёх одинаковых длинных лёгких практически нерастяжимых нитях таким образом, что все три нити вертикальны. При этом одна из нитей прикреплена к «левому» концу стержня, другая – к точке, расположенной на расстоянии, равном трети длины стержня от этого конца, а третья – на таком же расстоянии от второй (см. рисунок). К «правому» концу стержня прикреплён небольшой по размеру груз массой 200 г. Найдите силу натяжения «средней» нити в состоянии равновесия. Деформация стержня и потолка значительно меньше, чем деформации нитей. Ускорение свободного падения считать равным $9{,}8\,\frac{\text{м}}{\text{с}^2}$.

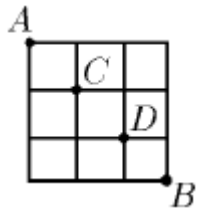


2. «Юный физик»

   Юный физик Макс зимой нашёл снежную горку. Он взял два однородных сплошных цилиндра равной массы и спустил с горки. Первый цилиндр был спущен по практически гладкой ледяной накатанной дорожке и не вращался в течение всего спуска. Второй цилиндр катился без проскальзывания по снежному склону рядом с дорожкой. Какой цилиндр окажется у подножия горки первым, если они стартуют одновременно? Насколько один из цилиндров окажется раньше другого у подножия горки? Угол наклона горки $30°$, высота горки 4 м.

3. «Каркас»

   Из металлических стержней собран каркас, показанный на рисунке.



   Определите сопротивление каркаса между контактами A и B. Чему равно сопротивление между контактами C и D?

4. «Линза»

   Гоша нарисовал карандашом на клетчатой бумаге круг с радиусом 3 см. Затем поставил листик вертикально и посмотрел на этот листик через выпуклую сферическую линзу (центр круга, центр сферической линзы и глаз находятся на одной горизонтальной прямой). Считая линзу тонкой, определите, каким фокусом обладает линза, если площадь изображения круга относится к его настоящей площади как 4 к 5.

   Расстояние от Гоши до листика равно 1 м.

5. «Необычный брусок»

В лаборатории у инженера Иванова находится брусок массы $m_1 = 3$ кг, изготовленный из материала, удельная теплоёмкость которого линейно зависит от его температуры t. Инженер Иванов взял брусок, нагрел его до температуры $t_1 = 100℃$ и опустил в калориметр, в котором находится $m_2 = 1400$ г медного купороса при температуре $t_2 = 10℃$. Через длительный промежуток времени температура в калориметре оказалась равной $t_0 = 60℃$. Пренебрегая теплоёмкостью калориметра и тепловыми потерями, помогите инженеру Иванову определить удельную теплоёмкость c_2 медного купороса в калориметре. Удельная теплоёмкость бруска зависит от температуры по закону $c = c_1(1 + \alpha t)$, где $c_1 = 1{,}2 \cdot 10^3 \frac{Дж}{кг \cdot ℃}$ и $\alpha = 0{,}013℃^{-1}$.