

<p>1</p>	<p>Система на рисунке состоит из четырёх неподвижных блоков и одного подвижного, а также двух грузиков, связанных нитью. Центральный блок вместе с огибающей его нитью держат рукой и тянут вниз со скоростью <math>V</math>. При этом нить прижимают к центральному блоку, и она не может скользить через него. Когда грузы занимали положение, указанное на рисунке, нить отпустили, а подвижный блок продолжили тянуть с той же скоростью. Через какое время какой-нибудь из грузов натолкнётся на пол или потолок? Величина <math>h</math> известна, массы грузов отличаются в 2 раза. Ускорение свободного падения <math>g</math>.</p>	
<p>2</p>	<p>У Гоши есть пробирка с делениями, показывающими расстояние до дна пробирки. В пробирку вставлен массивный поршень, который может перемещаться по пробирке без трения. Под поршнем обычный воздух. Сегодня на улице ровно <math>0^\circ\text{C}</math>. После того, как пробирка постояла на улице, поршень расположился на отметке <math>h_1 = 9</math> см. Гоша перевернул пробирку и еще немного подождал – поршень установился на отметке <math>h_2 = 11</math> см. Через неделю Гоша снова вынес пробирку на улицу и повторил опыт. Поршень установился на отметках <math>h'_1 = 8,3</math> см и <math>h'_2 = 10</math> см соответственно. По этим данным Гоша быстро сообразил, какая теперь температура на улице. Найдите и вы.</p>	
<p>3</p>	<p>Из точки <math>O</math>, расположенной у пола в начале координат, запустили вертикально вверх массивную заряженную частицу. Частица движется в однородном магнитном поле, направленном перпендикулярно рисунку, влияние на частицу гравитации пренебрежимо мало. Через время <math>t</math> после начала движения частица столкнулась с покоящейся частицей такой же массы, но незаряженной. Это произошло в точке <math>A</math> с координатами <math>(a, a)</math>. В результате удара незаряженная частица начала двигаться. Через время <math>t</math> она столкнулась с третьей частицей, которая покоилась, а масса и заряд у неё в точности как у первой. После этого третья частица врезалась в пол. Найдите координату столкновения третьей частицы с полом. Все удары частиц считать абсолютно упругими и центральными. Кулоновским взаимодействием заряженных частиц пренебречь. Сопротивлением среды и силой тяжести пренебречь.</p>	
<p>4</p>	<p>Саша шёл через поле к берегу. Неподалёку он заметил редкую и красивую птичку. Саша хочет подойти к птичке на расстояние <math>R</math>, чтобы сфотографировать её, но не спугнуть. Помогите Саше построить наикратчайший путь, на котором он сфотографирует птичку, не спугнув, и попадёт к берегу побыстрее. Укажите, под каким углом к пунктирной линии должен при этом идти Саша. На схеме показано расположение Саши, птички и берега, вид сверху. Расстояние от Саши до птички <math>4R</math>. Предполагается, что Саша идёт в любом направлении с одной и той же скоростью. Размеры Саши и птички малы по сравнению с <math>R</math>. <i>Примечание:</i> если вы перебором получите численный ответ, совпадающий с точным ответом с погрешностью 5%, вы получите до 60% от максимального балла за данную задачу.</p>	
<p>5</p>	<p>На горизонтально расположенной положительно заряженной плоскости закреплена равномерно заряженная тонкая сфера радиуса <math>R</math>. Заряд сферы <math>Q &lt; 0</math> и плотность заряда плоскости <math>\sigma</math> известны. Через центр сферы насквозь протянута тонкая нить, по которой может скользить маленькая бусинка с зарядом <math>q &lt; 0</math> и массой <math>m</math>. Бусинку расположили вблизи плоскости в точке <math>O</math> выстрелили ею вверх с начальной скоростью <math>V_0</math>. Через какое время бусинка вылетит из сферы? С какой скоростью надо запустить бусинку, чтобы она смогла удалиться от плоскости на расстояние <math>3R</math>? Силой тяжести и трением пренебречь. Заряженную плоскость считать большой.</p>	

Оставьте условие себе!

<p>1</p>	<p>Система на рисунке состоит из четырёх неподвижных блоков и одного подвижного, а также двух грузиков, связанных нитью. Центральный блок вместе с огибающей его нитью держат рукой и тянут вниз со скоростью <math>V</math>. При этом нить прижимают к центральному блоку, и она не может скользить через него. Когда грузы занимали положение, указанное на рисунке, нить отпустили, а подвижный блок продолжили тянуть с той же скоростью. Через какое время какой-нибудь из грузов натолкнётся на пол или потолок? Величина <math>h</math> известна, массы грузов отличаются в 3 раза. Ускорение свободного падения <math>g</math>.</p>	
<p>2</p>	<p>У Гоши есть пробирка с делениями, показывающими расстояние до дна пробирки. В пробирку вставлен массивный поршень, который может перемещаться по пробирке без трения. Под поршнем обычный воздух. Сегодня на улице ровно <math>0^\circ\text{C}</math>. После того, как пробирка постояла на улице, поршень расположился на отметке <math>h_1 = 18</math> см. Гоша перевернул пробирку и еще немного подождал – поршень установился на отметке <math>h_2 = 22</math> см. Через неделю Гоша снова вынес пробирку на улицу и повторил опыт. Поршень устанавливался на отметках <math>h'_1 = 16,6</math> см и <math>h'_2 = 20</math> см соответственно. По этим данным Гоша быстро сообразил, какая теперь температура на улице. Найдите и вы.</p>	
<p>3</p>	<p>Из точки <math>O</math>, расположенной у потолка в начале координат, запустили вертикально вниз массивную заряженную частицу. Частица движется в однородном магнитном поле, направленном перпендикулярно рисунку, влияние на частицу гравитации пренебрежимо мало. Через время <math>t</math> после начала движения частица столкнулась с покоящейся частицей такой же массы, но незаряженной. Это произошло в точке <math>A</math> с координатами <math>(a, a)</math>. В результате удара незаряженная частица начала двигаться. Через время <math>t</math> она столкнулась с третьей частицей, которая покоилась, а масса и заряд у неё в точности как у первой. После этого третья частица врезалась в потолок. Найдите координату столкновения третьей частицы с потолком. Все удары частиц считать абсолютно упругими и центральными. Кулоновским взаимодействием заряженных частиц пренебречь. Сопротивлением среды и силой тяжести пренебречь.</p>	
<p>4</p>	<p>Саша шёл через поле к берегу. Неподальёку он заметил редкую и красивую птичку. Саша хочет подойти к птичке на расстояние <math>R</math>, чтобы сфотографировать её, но не спугнуть. Помогите Саше построить наикратчайший путь, на котором он сфотографирует птичку, не спугнув, и попадёт к берегу побыстрее. Укажите, под каким углом к пунктирной линии должен при этом идти Саша. На схеме показано расположение Саши, птички и берега, вид сверху. Расстояние от Саши до птички <math>3R</math>. Предполагается, что Саша идёт в любом направлении с одной и той же скоростью. Размеры Саши и птички малы по сравнению с <math>R</math>. <i>Примечание:</i> если вы перебором получите численный ответ, совпадающий с точным ответом с погрешностью 5%, вы получите до 60% от максимального балла за данную задачу.</p>	
<p>5</p>	<p>На вертикально расположенной положительно заряженной плоскости закреплена равномерно заряженная тонкая сфера радиуса <math>R</math>. Заряд сферы <math>Q &lt; 0</math> и плотность заряда плоскости <math>\sigma</math> известны. Через центр сферы насквозь протянута тонкая нить, по которой может скользить маленькая бусинка с зарядом <math>q &lt; 0</math> и массой <math>m</math>. Бусинку расположили вблизи плоскости в точке <math>O</math> выстрелили ею вправо с начальной скоростью <math>V_0</math>. Через какое время бусинка вылетит из сферы? С какой скоростью надо запустить бусинку, чтобы она смогла удалиться от плоскости на расстояние <math>3R</math>? Силой тяжести и трением пренебречь. Заряженную плоскость считать большой.</p>	

Оставьте условие себе!