

ГОРОДСКОЙ ТУР

9 КЛАСС

*Решение см. на [www.physolymp.spb.ru](http://www.physolymp.spb.ru)*

1	<p>Студент Кикулов взял шарики с газом и соединил их друг с другом в одну цепочку одинаковыми невесомыми пружинками. Газ в шариках легче воздуха, поэтому он закрепил конструкцию за крайний шарик на земле (см. рис.). Студент сбросил камень с высоты верхнего шарика и увидел, что каждую секунду камень пролетает мимо следующего шарика. С какой начальной скоростью он сбросил камень? Размером шарика и начальной длиной пружины пренебречь по сравнению с растяжением любой пружины, ускорение свободного падения — <math>g = 9.8 \text{ м/с}^2</math>.</p>	
2	<p>Две одинаковые тележки массы <math>M</math> могут скользить без трения по горизонтальным рельсам. На тележках установлены мачты со спицами, жестко закрепленными под углом <math>\alpha</math> к горизонту. По спицам могут скользить без трения бусины массой <math>m</math>, скрепленные одной нитью. В начальный момент тележки удерживают, затем отпускают. С каким ускорением будут сближаться тележки?</p>	
3	<p>Конструкция, показанная на рисунке, сделана из однородной проволоки и состоит из кольца <math>A</math> радиуса <math>R</math> и равностороннего треугольника <math>B</math>. К точкам <math>C</math> и <math>D</math> подключили напряжение. На каком расстоянии <math>x</math> от точки <math>C</math> должна находиться точка <math>D</math>, чтобы общее сопротивление схемы было максимальным?</p>	
4	<p>На картинке (см. рис.) представлен вертикальный разрез полимерной трубы, подвешенной снизу к жесткому тонкому горизонтальному стержню <math>A</math>. Труба идеально гибкая и полностью заполнена водой. Длина этой трубы и стержня много больше ихоперечных размеров, концы трубы герметично закрыты (заклеены). Определите давление в самой нижней точке (<math>B</math>), если расстояние <math>AB = l</math>. Плотность воды — <math>\rho</math>, ускорение свободного падения — <math>g</math>, атмосферное давление — <math>p_0</math>.</p>	
Рисунок к задаче 5		
5	<p>Космонавт массой <math>M</math> выполнял ремонтные работы около космической станции, имеющей форму шара радиуса <math>R</math>. В результате непредвиденных обстоятельств он оказался в точке <math>K</math> (см. рис.), а его средство связи — в точке <math>C</math>, причём <math>KO = 2R</math>, <math>KC = nR</math>. Космонавту необходимо добраться до средства связи, чтобы подать сигнал тревоги; при этом в точке <math>C</math> он должен оказаться неподвижным до окончания спасательной операции. Оттолкнуться космонавту не от чего, но у него есть пистолет с тремя пулями массой <math>m</math> каждая (<math>m \ll M</math>). Космонавту известно, что пуля вылетает из дула со скоростью <math>V</math>. Стрелять по станции космонавт не имеет права. В каких направлениях он должен произвести каждый выстрел, чтобы справиться с ситуацией? Каково при этом максимальное и минимальное возможное время движения космонавта до <math>C</math>? Гравитационными силами, действующими на космонавта со стороны станции и других космических объектов, пренебречь.</p>	