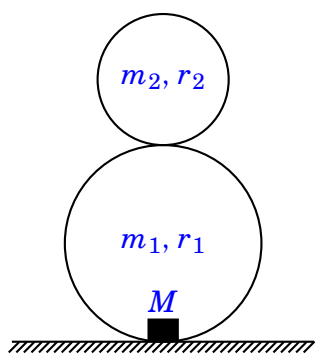


XX Летняя Физическая Школа. Физбой, 10 класс. Полуфинал.

xx.07.2014

1	Корабль приводится в движение водомётным двигателем, выбрасывающим с кормы струю воды со скоростью u . Ежесекундно выбрасывается масса воды μ , которая берётся из реки. При каком значении скорости корабля КПД двигателя максимален? Силой трения и сопротивлением воды пренебречь.	
2	<p>Детская игрушка «неваляшка» состоит из двух пластмассовых шаров радиусами $r_1 = 9$ см и $r_2 = 6$ см, полых внутри. Игрушка стоит на горизонтальном столе. В нижней точке нижнего шара закреплён маленький груз массой $M = 250$ г. «Неваляшка» обладает следующим свойством: если её положить набок, так, чтобы оба шара касались стола, и отпустить, то она «встанет» и вновь примет вертикальное положение. При каких массах m_1, m_2 нижнего и верхнего шаров соответственно игрушка обладает этим свойством? Считать, что шары однородны.</p>	
3	Если по квадратной диэлектрической пластине равномерно распределить заряд q , то потенциал в ее центре будет равен ϕ_1 . Если из шести таких пластин с зарядом q на каждой составить полый куб, то потенциал в его центре будет равен ϕ_2 . Определите потенциал в вершине такого куба. Потенциал на бесконечности примите равным нулю.	
4	Горячая вода в стакане остывает на 1 градус за 20 секунд. Если накрыть стакан листком бумаги, время остывания увеличится до 30 секунд. Если вместо этого поставить стакан на пенопластовую подставку, то время остывания на 1 градус станет 25 секунд. Уберём подставку, сделаем вокруг стакана пенопластовый цилиндрический теплоизолятор — время увеличится до 40 секунд. Применим теперь всё одновременно — и подставку, и цилиндр, и даже листок бумаги. Найти время остывания на 1 градус.	
5	Один конец однородной цепочки массы M и длиной L закреплён в лапке штатива. При этом вся цепочка повисла, вытянувшись в вертикальном направлении и не касаясь пола. Затем другой её конец подняли над местом закрепления первого конца на высоту $H < L$ и начали медленно перемещать в горизонтальном направлении до тех пор, пока касательная к цепочке вблизи её закреплённого конца не стала горизонтальной. Какова сила натяжения цепочки вблизи её нижнего конца?	
6	Что покажет каждый из трех одинаковых амперметров A_1, A_2 и A_3 в схеме, изображенной на рисунке, при подключении клемм A и B к источнику с напряжением $U = 3.3U_0$? Сопротивления амперметров много меньше сопротивлений резисторов.	

