

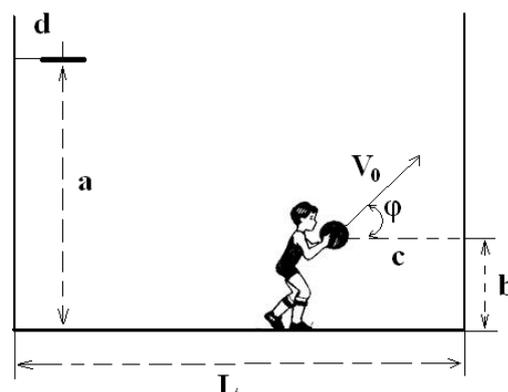
(Максимальное время для решения 210 минут)

Происшествие на дороге

Автомобиль на большой скорости входит в крутой поворот по дуге. Есть два варианта неприятного исхода события: автомобиль может вынести с дороги, и автомобиль может перевернуться. Определите, при каком коэффициенте трения шин о дорогу эти два события будут равновероятны. При расчетах автомобиль представить как параллелепипед с равномерно распределенной массой, шириной a и высотой b . Длина автомобиля намного меньше радиуса закругления дороги. Полотно дороги горизонтально.

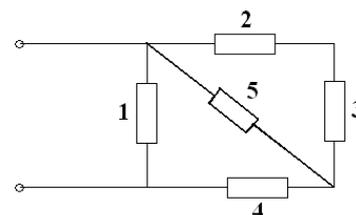
Коронный бросок

Пете хорошо удается забрасывать мяч в кольцо особым образом. Он становится лицом к противоположной стене на расстоянии $s=2$ м и бросает в нее мяч под углом $\varphi=60^\circ$ как показано на рисунке. Определите, с какой скоростью V_0 он должен бросить мяч. Расстояние между стенами $L=5$ м, высота кольца над полом $a=3$ м, кольцо отстоит от стены на расстоянии $d=0,5$ м, бросок производится с высоты $b=1$ м. Считать удар мяча о стену абсолютно упругим. Рассмотреть возможные варианты. ($\sin 60=0,87$ $\cos 60=0,5$ $g=10$ м/с², ответ округлить до сотых).



Чайная эстафета

Пять одинаковых конфорок соединили, как показано на рисунке и подсоединили к электросети. Затем на них одновременно поставили пять одинаковых стаканов с водой. В какой очередности закипит вода в стаканах? Ответ поясните.



Веселая катапульта

Петя привязал резиновый жгут к потолку так, что свободный конец жгута находится на высоте h над полом. Когда Петя подвешивает к жгуту грузик, то конец жгута с грузом находится на высоте $2h/3$ над полом. На какую высоту над полом h_1 будет подлетать грузик, если его притянуть к полу и отпустить? На какую высоту подлетал бы грузик, если заменить резиновый жгут пружиной.

Лед и вода

Очень холодный кусок льда вынули из морозильной камеры и поместили в теплоизолированный сосуд. В сосуд налили один стакан кипящей воды. При этом весь кипяток превратился в лёд с температурой $T_0 = 0^\circ\text{C}$. После того, как в сосуд налили ещё 8 таких же стаканов кипятка, весь лёд превратился в воду с установившейся температурой $T_0 = 0^\circ\text{C}$. Найти начальную температуру льда $T_{\text{л}}$. Температура кипения воды $T_{\text{к}} = 100^\circ\text{C}$, удельная теплоёмкость воды $c_{\text{в}} = 4200$ Дж/(кг·К), теплоёмкость льда $c_{\text{л}} = 2100$ Дж/(кг·К), теплота плавления льда $\lambda = 330$ кДж/кг. ($T_{\text{к}} = 100^\circ\text{C}$)