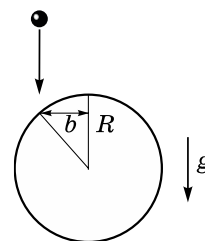


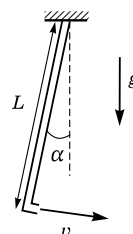
1. Упал на кол. Маленький шарик радиусом r вертикально падает на цилиндрический колышек радиусом $R = 1$ см ($r \ll R$), главная ось симметрии цилиндра закреплена перпендикулярно скорости на высоте $H = 1$ м от пола. Скорость шарика перед ударом $v = 6$ м/с.



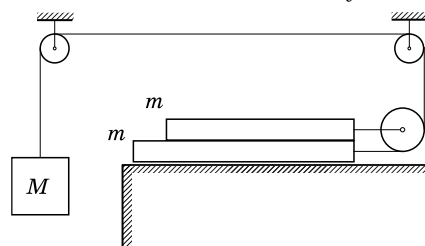
1) Через какое время шарик окажется на высоте 0,5 м от пола, если он ударился о колышек на расстоянии $b = \frac{\sqrt{2}R}{2}$ от вертикального поперечного сечения (см. рисунок)?

2) На каком расстоянии по горизонтали от места удара упадет этот шарик первый раз? Все удары считайте абсолютно упругими, трения нигде нет, ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

2. Душ. Легкая полая труба длиной L с изогнутым под прямым углом концом висит на шарнирном подвесе. Через нее течет вода со скоростью v . Под каким углом к вертикали располагается труба в состоянии устойчивого равновесия? Для каких скоростей существует такое устойчивое равновесие? Трения нет, ускорение свободного падения g .



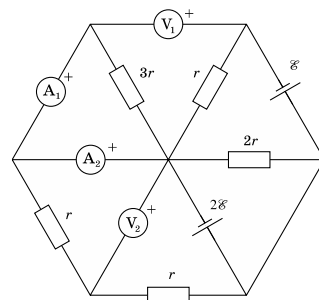
3. Начало скольжения. В системе, изображенной на рисунке, блоки невесомые, трения в осях блоков нет, нити невесомые и нерастяжимые. Нижний блок жестко прикреплен к верхнему бруску. Коэффициенты трения между брусками и между нижним бруском и столом равны $\mu = 0,2$. Массы брусков равны m , а их длины заметно больше их высот. Считая, что бруски не отрываются от горизонтальных поверхностей, найдите:



1) При какой минимальной массе груза M , он начнет двигаться?

2) При какой минимальной массе M оба бруска придут в движение?

4. Втекает и вытекает. Определите показания идеальных приборов в цепи, схема которой изображена на рисунке. Так как приборы имеют полярность, считайте, что если ток втекает в контакт “+”, то показания амперметра положительные, если в “-”, то показания амперметра отрицательные. Для вольтметра считайте, что если потенциал у контакта “+” больше, то напряжение положительно и наоборот, если потенциал больше у контакта “-”. Сопротивление резисторов ($r = 5$ кОм) и ЭДС источников ($\varepsilon = 5$ В) указаны на схеме.



5. Система линз. Определите координату, увеличение и вид изображения в системе двух тонких линз с общей главной оптической осью. Первая линза – собирающая с фокусным расстоянием $F_1 = 2F$ и находится в начале координат. Вторая линза – рассеивающая с фокусным расстоянием $F_2 = F$. Расстояние между линзами $S = F$. Предмет расположен перед собирающей линзой на расстоянии $3F$. Ось системы координат направим «вправо». Постройте примерный ход двух лучей при преломлении света в системе линз.

