

### Задачи повышенной сложности по теме «Механика»

1. С какой минимальной скоростью надо бросить вертикально вниз мяч с высоты  $H$ , чтобы после удара о поверхность земли он смог достичь прежней высоты? При ударе теряется 20% кинетической энергии. Сопротивление воздуха не учитывать.

2. На гладком горизонтальном столе покоится доска массой  $M = 4$  кг, на доске лежит брусок массой  $m = 1$  кг. Коэффициент трения между бруском и доской  $\mu = 0,2$ .

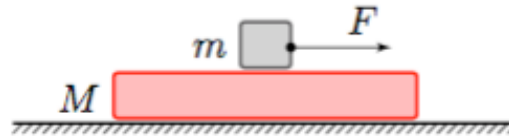
Определите ускорения, с которыми начнут двигаться брусок и доска, а также величину и направление силы трения, действующей со стороны бруска на доску, для двух случаев, изображённых на рисунке:

(а) силу  $F$  прикладывают к доске; (б) силу  $F$  прикладывают к бруску.

Сила  $F$  – горизонтальная, её величина в обоих случаях  $F = 3$  Н.



а)



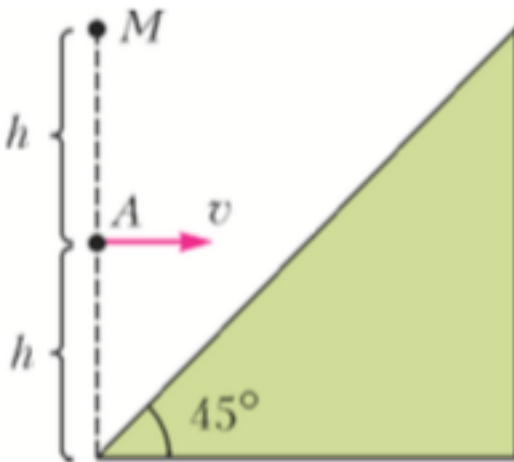
б)

3. Вагон массой 55 тонн, движущийся по прямолинейному горизонтальному пути, догоняет другой вагон массой 65 тонн. В процессе абсолютно упругого столкновения кинетическая энергия вагонов частично переходит в энергию деформации пружин, которая достигает наибольшей величины 2 кДж, а затем уменьшается до нуля. С какой скоростью будет расти расстояние между вагонами после абсолютно упругого соударения?

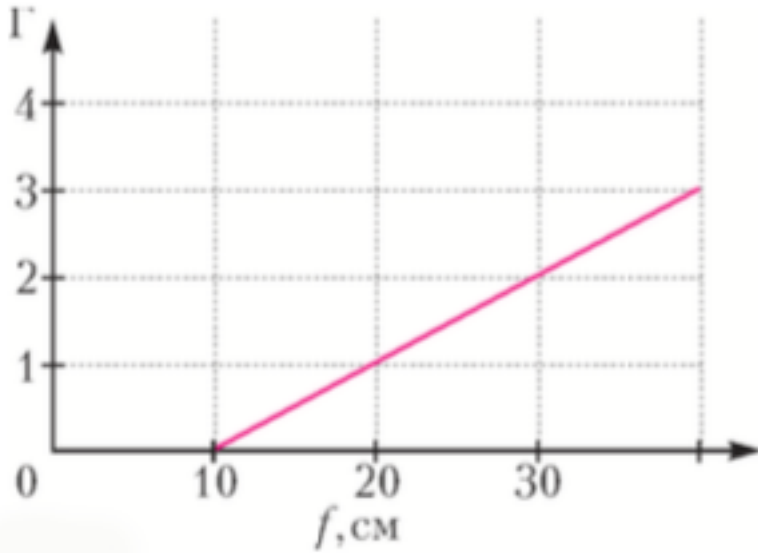
4. На ленту транспортёра, перемещающуюся со скоростью 1 м/с, сбоку надвигают коробку. Скорость коробки сразу после попадания на транспортёр равна 2 м/с и перпендикулярна скорости ленты. Какую минимальную скорость относительно земли будет иметь коробка во время движения? Считать: сила трения достаточно велика, так что коробка не соскальзывает с ленты.

### Задачи повышенной сложности по различным темам

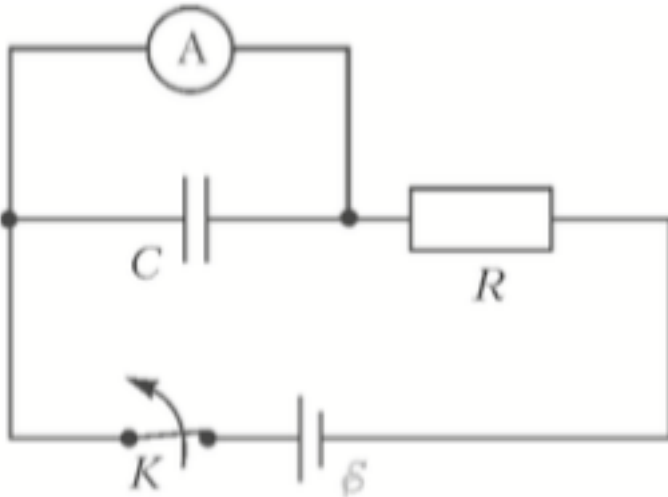
1. С какой горизонтальной скоростью нужно бросить гладкий упругий шарик из точки  $A$ , расположенной на высоте  $h = 1$  м над наклонной плоскостью, составляющей угол  $45^\circ$  с горизонтом, чтобы после абсолютно упругого отскока он попал в мишень  $M$ , расположенную на одной вертикали с точкой  $A$  на высоте  $h$  над ней (см. рисунок)? Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.



2. На рисунке приведена зависимость линейного увеличения  $\Gamma$  от расстояния  $f$  от тонкой линзы до экрана, на котором получают резкое изображение предмета. Определите фокусное расстояние  $F$  линзы.



3. В приведённой на рисунке схеме ёмкость конденсатора  $C = 200$  мкФ, сопротивление резистора  $R = 80$  Ом, ЭДС источника тока  $E = 4,5$  В, показание амперметра  $I = 45$  мА. Найдите количество теплоты  $Q$ , которое выделится в схеме после размыкания ключа  $K$ . Внутреннее сопротивление источника пренебрежимо мало.



4. Идеальный газ расширяется из начального состояния с температурой  $T_0 = 100$  К в процессе, который задается уравнением  $p^3V = \text{const}$ . При сообщении газу количества теплоты  $Q = 6$  кДж давление газа уменьшилось в  $n = 3$  раза. Определите теплоёмкость  $C$  газа в этом процессе.