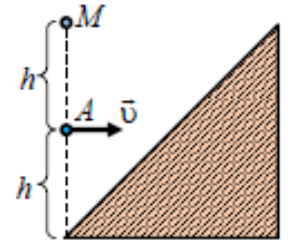


2017-2018 учебный год

Национальный исследовательский университет «МИЭТ»,  
Интернет-олимпиада по физике «РИТМ-МИЭТ!»

Задачи заключительного тура

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. Сопротивлением воздуха пренебречь. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

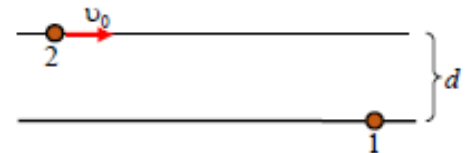


2. Брусок массой  $m = 0,3$  кг прижимают к вертикальной стене с силой  $F = 4$  Н, направленной перпендикулярно к стене. Коэффициент трения скольжения бруска по стене  $\mu = 0,8$ . Найдите величину результирующей силы, с которой стена действует на брусок. Ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.

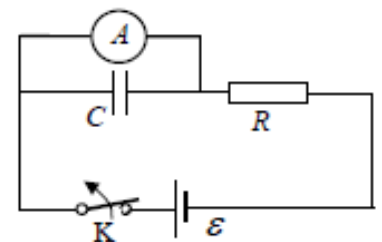
3. Первоначально покоившееся свободное твердое тело массы  $M$  начинают обстреливать маленькими пулями одинаковой массы, которые застревают в теле. Скорость каждой пульки можно задавать по своему усмотрению (можно сначала обстреливать быстрыми пулями, потом медленными, или как-то иначе). Какую минимальную работу по разгону пулек нужно совершить, чтобы сообщить телу  $M$  скорость  $v$ ?

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

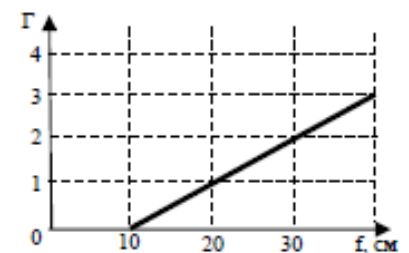
5. Две одинаковые бусинки массы  $m$  и заряда  $q$  каждая могут скользить без трения по двум параллельным горизонтально натянутым нитям, расстояние между которыми  $d$ . В начальный момент бусинки находились на большом по сравнению с  $d$  расстоянии друг от друга, причем первая покоилась, а вторая приближалась к ней с начальной скоростью  $v_0$ . Определите максимальную скорость  $v_{max}$  первой бусинки при таком движении.



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



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



8. При освещении катода светом с длиной волны  $\lambda_1 = 0,5$  мкм ток фотоэлектронов регистрируется, а при освещении светом с длиной волны  $\lambda_2 = 0,6$  мкм ток фотоэлектронов отсутствует. По результатам этих измерений укажите, в каком диапазоне  $A_1 < A < A_2$  лежит значение работы выхода  $A$  для материала катода. Скорость света в вакууме  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с, постоянная Планка  $h = 6,6 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.