

Ministerul Educației Culturii și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Departamentul Fizică
OLIMPIADA UTM LA FIZICĂ
CHIȘINĂU, 3 mai 2018

Задача №1.

Однородный стержень длиной $L = 1$ м и массой $M = 1$ кг подвешен с помощью шарнира, в котором трение пренебрежимо мала. В стержень, находящийся в состоянии покоя, попадает маленький шарик массой $m = M/10$ в точке на расстояние $d = 5L/6$ от точки O (Рис. 1). Шарик движется с постоянной горизонтальной скоростью $v_0 = 5$ м/с в направлении перпендикулярном к стержню. Считая удар абсолютно неупругим, определите:

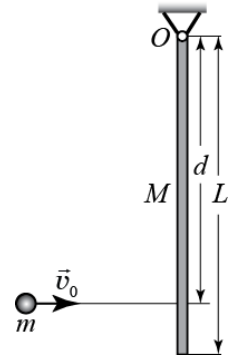


Fig. 1

- а) Угловую скорость стержня сразу после удара; **(2,0 б.)**
- б) Выражение для изменения импульса системы стержень – шарик в горизонтальном направлении, вследствие удара. Для какого значения расстояния d импульс системы не изменяется? **(2,0 б.)**
- в) Угол максимального отклонения стержня после ее столкновения с шариком; **(3,0 б.)**
- г) Период малых колебаний полученного после столкновения маятника. **(3,0 б.)**

Задача №2.

Тепловая машина, в качестве рабочего тела которой служит многоатомный газ, совершает цикл состоящий из двух изохор и двух изобар (рис. 2), где $V_1 = 1$ л, $V_2 = 2$ л, $p_1 = 1$ атм, $p_2 = 2$ атм. Определите:

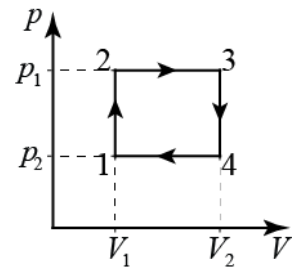


Рис. 2

- а) Количество теплоты полученной газом от нагревателя Q_1 ; **(1,5 б.)**
- б) Количество теплоты отданной газом холодильнику $|Q_2|$; **(1,5 б.)**
- в) КПД тепловой машины; **(0,5 б.)**
- г) Наибольшее (предельное) значение к которому стремится КПД тепловой машины, если считать величины V_1, V_2, p_1, p_2 переменными принимающими любые положительные значения. **(6,5 б.)**

Задача №3.

Проводящие шины KL и MN соединены проводником KM (Рис. 3). Электрическое сопротивление системы, состоящей из шин и проводника KM , пренебрегается. По шинам скользит без трения с постоянной скоростью v проводящий стержень AB длиной l и сопротивлением R . Массой стержня пренебречь. В начальный момент положение стержня совпадает с положением проводника KM . На расстоянии r от проводника KM в плоскости рисунка находится прямолинейный длинный проводник, через который течет ток силой I . Определите:

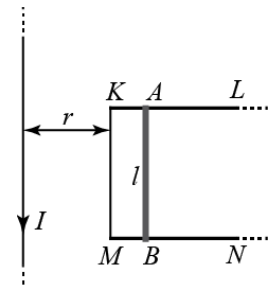


Fig. 3

- а) Во сколько раз индукция магнитного поля, созданного проводником в точке, находящейся на расстоянии r от проводника больше индукции магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r + d$? **(1,5 б.)**
- б) Магнитный поток пронизывающий поверхность образованную при движении стержня AB за время t ; **(2,0 б.)**
- в) ЭДС индукции возникающей в проводящем стержне AB ; **(1,5 б.)**
- г) Работу необходимую для перемещения стержня AB вдоль шин на расстоянии d . **(5,0 б.)**