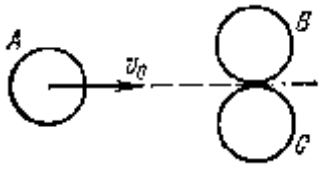
Всероссийская олимпиада школьников
II (муниципальный) этап
Физика 10 класс

Общее время выполнения работы – 3 часа 30 минут.
При выполнении работы можно пользоваться непрограммируемым калькулятором.

Задание 1
Идеально гладкий шар А, движущийся со скоростью V_0 одновременно сталкивается с двумя такими же соприкасающимися между собой шарами В и С (рис.). Удар считать абсолютно упругим. Определить скорости шаров после столкновения.



Количество баллов – 100

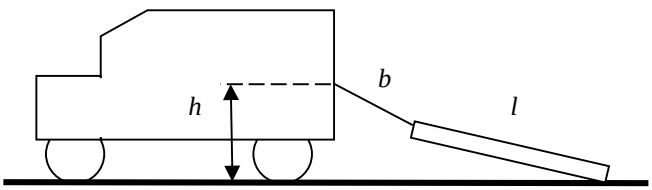
Задание 2
Два груза массами m_1 и m_2 связаны пружиной. Коэффициент жесткости пружины k. Каков период T свободных колебаний такой системы, если при колебаниях грузы движутся вдоль одной прямой? Размеры грузов малы по сравнению с длиной пружины.

Количество баллов - 100

Задание 3
Открытую с обоих концов трубку длины L = 2 м погружают в вертикальном положении на половину ее длины в сосуд с ртутью. В трубку вдвигают поршень. На каком расстоянии l от поверхности ртути в сосуде должен находиться поршень, чтобы из трубки вышло половина воздуха? Плотность ртути ° = $13{,}6 \cdot 10^3$ кг/м^3. Атмосферное давление p_0 = 0,1 МПа

Количество баллов - 80

Задание 4
С каким ускорением a должен ехать автомобиль, чтобы бревно длины l и канат длины b, которым оно привязано к автомобилю, составляли прямую линию (см. рис.)? Канат привязан к автомобилю на высоте h от поверхности земли. Коэффициент трения равен k.



Количество баллов – 60

Задание 5

Можно ли две лампочки накаливания мощностями P_1 = 40 Вт и P_2 = 60 Вт, каждая рассчитана на напряжение U_0 = 110 В, подключить к сети с напряжением U = 220 В, соединив их последовательно? Ответ обоснуйте.

Количество баллов - 60

Справочные данные

При решении задач считать, что ускорение свободного падения g = 10 м/с^2.