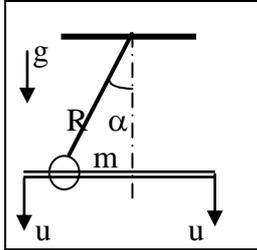


**Заключительный этап Всесибирской олимпиады по физике
(27 марта 2011 г.)**

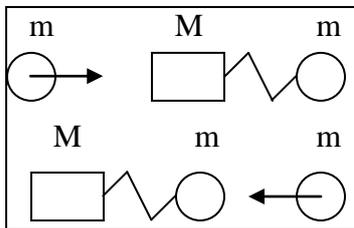
11 класс

1. Бусина на спице



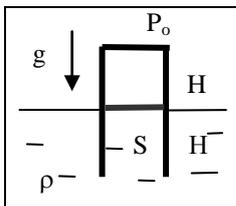
Бусина массы m привязана к потолку невесомой нитью длины R и надета на горизонтальную спицу. Трения между спицей и бусиной нет. Спицу опускают с постоянной скоростью u , при этом нить не провисает. Найдите натяжение нити в момент, когда она образует угол α с вертикалью.

2. Удар слева, удар справа



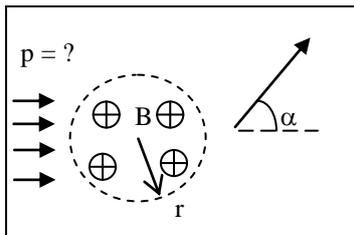
Система состоит из тел масс m и $M = 100 m$, соединенных недеформированной упругой пружиной. Если третье тело массы m с некоторой скоростью налетит на систему слева (см. рис.), то после абсолютно неупругого удара максимальное сжатие пружины равно x_1 . Каким будет максимальное сжатие пружины x_2 после абсолютно неупругого удара, если тело налетает на систему справа с той же скоростью?

3. Вытеснение жидкости



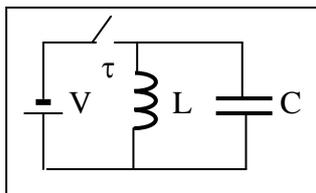
В открытом снизу цилиндре высоты $2H$, погружённом в жидкость плотности ρ наполовину, выше тонкого невесомого поршня сечения S одноатомный газ, а ниже жидкость. Исходно поршень находится посередине цилиндра. Сколько тепла Q нужно передать газу, чтобы вытеснить жидкость из цилиндра? Атмосферное давление неизменно и равно P_0 . Ускорение свободного падения g .

4. Отклонение магнитным полем



Пучок частиц с зарядом q , имеющих одинаковый, но неизвестный импульс, налетает на область магнитного поля, перпендикулярного скорости частиц в пучке. Граница области – цилиндр радиуса r , вектор магнитной индукции B направлен по его оси. Найдите импульс частиц p , если наибольший угол отклонения скорости $\alpha < 180^\circ$.

5. Подключение к батарее



Источник постоянного напряжения V , катушка индуктивности L и конденсатор ёмкости C соединены по указанной схеме. Исходно ключ разомкнут и ток нулевой. Ключ замыкают на время τ . Найдите максимальное напряжение на конденсаторе после размыкания ключа, если омическим сопротивлением можно пренебречь.

Задача не считается решенной, если приводится только ответ.

Желаем успеха!