

11 класс

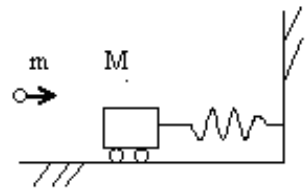
Вариант 1

Задача 1. (20 баллов)

Свободно падающее тело за последнюю секунду падения пролетело три четверти своего пути. Какова средняя скорость тела за время полета?

Задача 2. (20 баллов)

Пластилинный шарик массой $m=50$ г, летящий горизонтально, налетает на неподвижную тележку массой $M = 250$ г, прикрепленную к пружине, и прилипает. При этом выделяется $Q = 1,5$ Дж теплоты.



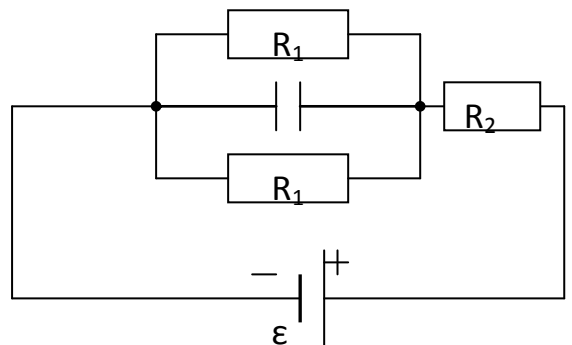
Пренебрегая трением, найти наибольшую кинетическую энергию системы при дальнейшем движении.

Задача 3. (24 балла)

Поршень постоянного сечения делит герметичный горизонтальный цилиндр на две одинаковые полости. Полости цилиндра заполнены паром 50% влажности, причем с каждой стороны на поршень в этом положении действует сила F со стороны пара. Цилиндр ставят на основание вертикально, при этом объем пара под поршнем уменьшается в 5 раз. Пренебрегая трением, изменением температуры при перемещении поршня и объемом конденсата, определить массу поршня.

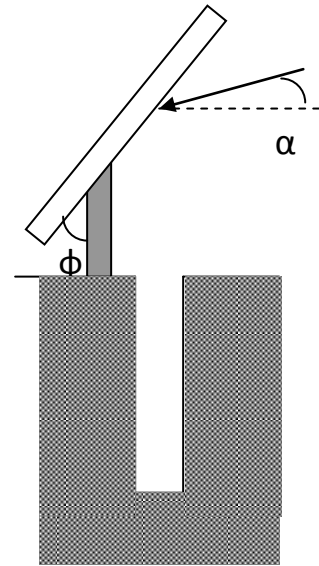
Задача 4. (20 баллов)

В схеме на рисунке $R_1=20$ Ом, $R_2=25$ Ом. КПД источника в этой цепи $\eta=87,5\%$, энергия конденсатора $W_C=0,2$ мкДж, его заряд $q=10^{-7}$ Кл. Найти ЭДС источника.



Задача 5. (16 баллов)

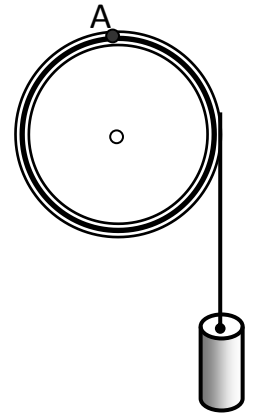
Под каким углом φ к вертикали надо закрепить плоское зеркало на штативе, чтобы осветить ночью дно глубокой шахты, если луч от прожектора падает под углом α к горизонту?



Вариант 2

Задача 1. (16 баллов)

Надетый на горизонтально укрепленную ось вал радиусом $R=20$ см можно привести во вращение гирей, привязанной к нерастяжимой веревке, которая постепенно сматывается с вала. Гиря отпускают, и она начинает опускаться с некоторым ускорением. Под каким углом к вертикали будет направлено полное ускорение верхней точки вала в тот момент, когда гиря переместится на 1 м?



Задача 2. (20 баллов)

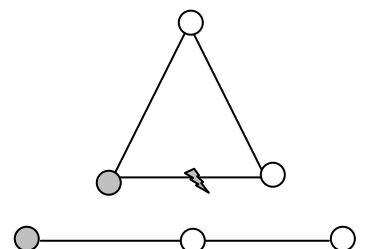
После выстрела вертикально вверх снаряд в верхней точке траектории взорвался, распавшись на три осколка массами $3m$, $4,5m$ и $5m$. Скорости первых двух взаимно перпендикулярны, лежат в горизонтальной плоскости и по модулю равны $4v$ и $2v$, соответственно. На какое расстояние удалится 3-й осколок от 1-го через 2 с, если $v=50$ м/с?

Задача 3. (20 баллов)

Аэростат перед путешествием наполнили водородом при температуре окружающего воздуха t_1 и давлении p_0 . При неизменном давлении атмосферы под влиянием солнечного света водород нагрелся до t_2 С, а его излишек массой m_0 вышел из аэростата через клапан. Считая оболочку нерастяжимой, определить общую грузоподъемность нагретого аэростата (включая собственный вес).

Задача 4. (24 балла)

Три одинаковых шарика, расположенные в вершинах равностороннего треугольника со стороной a , соединены друг с другом нитями. Шарик заряжен положительным зарядом q каждый. Нижнюю нить пережигают. Определите кинетическую энергию одного из крайних шариков в момент времени, когда



шарики будут находиться на одной прямой. Гравитационным взаимодействием пренебречь.

Задача 5. (20 баллов)

Катушка индуктивностью $0,3 \text{ мГн}$ присоединена к лабораторному плоскому конденсатору с площадью пластин 50 см^2 . Расстояние между пластинами $6,5 \text{ мм}$. Какова диэлектрическая проницаемость среды однородной диэлектрической пленки толщиной $1,5 \text{ мм}$, полностью покрывающей одну из пластин конденсатора, если контур резонирует на волну длиной $88,5 \text{ м}$?