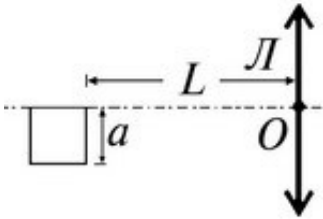
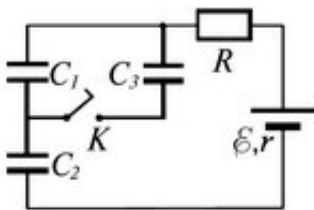


ФИЗИКА 11 КЛ.

1. Перед собирающей линзой L с фокусным расстоянием F расположен квадрат со стороной a так, как показано на рисунке. Удаление L ближней стороны квадрата от главной оптической оси линзы превышает ее фокусное расстояние. Одна из сторон квадрата совпадает с главной оптической осью линзы. Определите площадь изображения квадрата, даваемое линзой.



2. В схеме, приведенной на рисунке, ключ K длительное время был разомкнут. Перед сборкой схемы все конденсаторы были разряжены. Емкости всех конденсаторов одинаковы и равны 6 мкФ , ЭДС батареи $\mathcal{E} = 20 \text{ В}$, а ее внутреннее сопротивление $r = 0,2R$. Какое количество теплоты выделится на резисторе R после замыкания ключа K , если сопротивление соединительных проводов много меньше R ?



3. Тонкостенный обод радиусом a , изготовленный из материала с удельным сопротивлением ρ и плотностью τ , катится без проскальзывания по горизонтальной поверхности вдоль оси X так, что его плоскость остается вертикальной. В момент начала наблюдения координата x центра колеса равна нулю, а модуль его скорости равен u . В пространстве, где катится обод, создано постоянное магнитное поле, направленное горизонтально перпендикулярно оси X , значение индукции которого меняется по закону $\mathbf{B}(x) = \mathbf{B}_0 + \mathbf{b} * x$. Найти ускорение центра обода в тот момент времени, когда модуль его скорости изменится в n раз по сравнению с моментом начала наблюдения.

4. Космический корабль с двумя космонавтами на борту вышел на круговую орбиту вблизи неизвестной планеты. После этого двигатели корабля были выключены. Первый оборот вокруг планеты с выключенными двигателями корабль совершил за время $T_1 = 5832 \text{ с}$, второй – за $T_2 = 5776 \text{ с}$. Первый из космонавтов предположил, что

изменение периода обращения произошло из-за силы сопротивления атмосферы планеты, модуль которой пропорционален модулю скорости корабля. Второй космонавт заметил, что модуль силы сопротивления скорее пропорционален квадрату модуля скорости. Дальнейшие наблюдения показали, что десятый оборот корабль совершил за время $T_{10} = 5355 \text{ с}$, а восемнадцатый – за $T_{18} = 4983 \text{ с}$. Кто из космонавтов был прав? Ответ должен быть подтвержден расчетом. На сколько процентов и как изменился модуль скорости корабля за первые 18 оборотов из-за тормозящего действия атмосферы?

5. На концах длинного легкого твердого стержня закреплены два одинаковых маленьких массивных шарика. Изготовленную таким образом «гантель» поставили вертикально на горизонтальную поверхность и аккуратно отпустили. При каких значениях коэффициента трения между шариком и поверхностью возможно, что в процессе падения «гантели» этот шарик начнет скользить по поверхности точно в тот момент, когда стержень отклонится от вертикали на угол α ? Рассмотрите случаи $\alpha=30^\circ$, $\alpha=45^\circ$ и $\alpha=60^\circ$.

Дополнительное задание: изготовьте подобную «гантель», выполните измерение угла α , при котором начинается скольжение и определите на основании этого измерения значение коэффициента трения. Определите коэффициент трения другим (независимым) методом и сравните полученные значения. Какое из них более точно и почему? Дайте описание методики всех выполненных измерений.