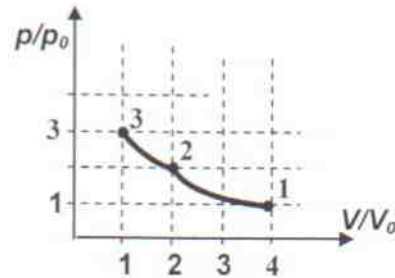
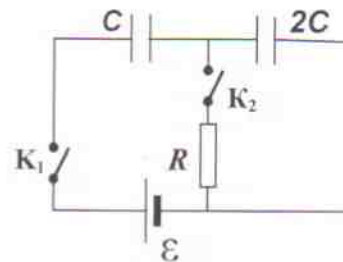


1. Маленький заряженный шарик запустили таким образом, что он стал вращаться вокруг закрепленного точечного заряда $Q = 10^{-5} \text{ Кл}$ по круговой орбите. Когда два таких же шарика запустили так, что они стали вращаться по той же самой орбите, то период их обращения оказался на 1% больше, чем у одного шарика. Найти заряд каждого из шариков. Действием возникающих магнитных полей пренебречь.

2. На $p-V$ -диаграмме показан участок изотермы, полученной при сжатии влажного воздуха в сосуде с непроницаемыми стенками под подвижным поршнем. Определить соотношение количеств сухого воздуха и воды в сосуде. Найти относительную влажность воздуха в состоянии 1.



3. Перед сборкой схемы, изображенной на рисунке, оба конденсатора были разряжены. После сборки сначала замкнули ключ K_1 , а затем, спустя некоторое время – K_2 . Какое количество теплоты выделится в резисторе? Параметры элементов схемы даны на рисунке, внутреннее сопротивление батарей и сопротивление соединительных проводов пренебрежимо мало.



4. Яркий фонарик с маленькой лампочкой подвешен над горизонтальной поверхностью стола. Между фонариком и этой поверхностью разместили горизонтально тонкую линзу с оптической силой $D = 3 \text{ дптр}$ – таким образом, чтобы на поверхности наблюдалось четкое изображение нити лампочки с увеличением $k = 1,25$. Найти высоту положения лампочки над поверхностью стола.
5. На гладком горизонтальном стержне покоятся две упругие шайбы А и В. Третья шайба С (в точности такая же, как В) скользит по стержню и сталкивается с А, после чего А сталкивается с В, и больше соударений нет. Скорость шайбы В после этого оказалась меньше скорости С до начала соударений в $z = 1,8$ раза. Найти отношение масс шайб А и В.

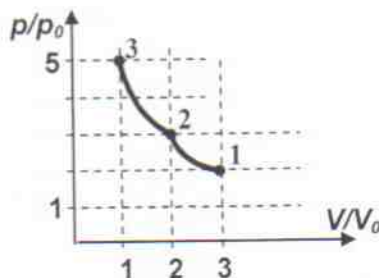
Председатель методической комиссии
профессор

П. А. Поляков

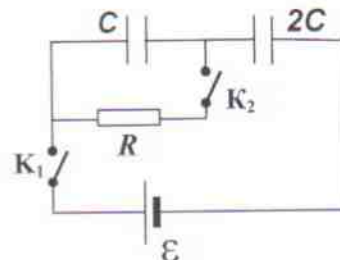
ХАРИТОНОВСКИЕ ЧТЕНИЯ-2010, вариант 1

1. Астрономы обнаружили в просторах космоса удаленную от других объектов двойную систему (то есть систему из двух звезд, размеры каждой из которых намного меньше расстояния между ними). Звезды в ней вращаются с общим периодом $T = 5000$ суток, оставаясь на постоянном расстоянии $L = 2 \cdot 10^9$ км друг от друга. Найти полную массу системы. Считать, что взаимодействие звезд описывается законом всемирного тяготения, значение гравитационной постоянной принять равным $G \approx 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ м}^3 / (\text{кг} \cdot \text{с}^2)$.

2. На $p-V$ -диаграмме показан участок изотермы, полученной при сжатии влажного воздуха в сосуде с непроницаемыми стенками под подвижным поршнем. Определить соотношение количеств сухого воздуха и воды в сосуде. Найти относительную влажность воздуха в состоянии 1.



3. Перед сборкой схемы, изображенной на рисунке, оба конденсатора были разряжены. После сборки сначала замкнули ключ K_1 , а затем, спустя некоторое время – K_2 . Какое количество теплоты выделится в резисторе? Параметры элементов схемы даны на рисунке, внутреннее сопротивление батарей и сопротивление соединительных проводов пренебрежимо мало.



4. Яркий фонарик с маленькой лампочкой подвешен на высоте $H = 1,5$ м над горизонтальной поверхностью стола. Между фонариком и этой поверхностью разместили горизонтально тонкую линзу – таким образом, чтобы на поверхности наблюдалось четкое изображение нити лампочки. Не меняя положения фонарика, линзу стали медленно поднимать, и при перемещении ее по высоте на расстояние $h = 0,9$ м от исходного положения на поверхности снова стало видно четкое изображение нити лампочки. Найти фокусное расстояние линзы.

5. Маленький брусок 1 скатывается без начальной скорости с некоторой высоты по наклонной гладкой плоскости, плавно переходящей в гладкую горизонтальную поверхность. На горизонтальной поверхности покоился другой маленький брусок 2. Произошло два упругих соударения между брусками, и в результате брусок 1 остановился. Найти отношение масс брусков 2 и 1.

Председатель методической комиссии
профессор

Полмяк

П. А. Поляков