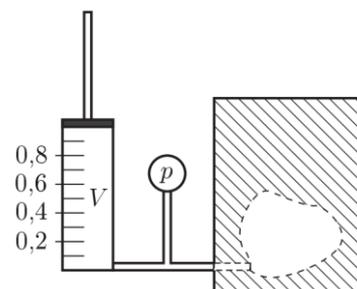


11 класс

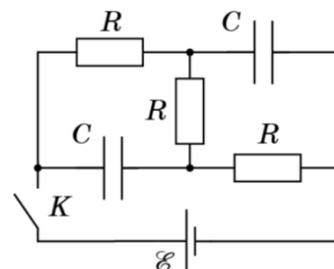
- Изменение импульса.** Тело массой m брошено с обрыва в воду. Через время τ тело попадает в воду. Найдите изменение импульса тела за время полета. Ускорение свободного падения g , сопротивление воздуха не учитывать.
- Цепочка.** Однородная металлическая цепочка длиной L частично свисает с горизонтального стола так, что на столе лежит лишь часть цепочки длиной x . Цепочку отпускают. С каким ускорением a начнут двигаться точки цепочки в момент ее отпускания, если коэффициент трения цепочки о стол равен μ . Начертите график $a(x)$ с указанием характерных точек.

- Термодинамический черный ящик.** На экспериментальном туре физической олимпиады необходимо было определить объем полости в черном ящике. Для решения этой задачи участник олимпиады с помощью тонкой трубки герметично присоединил полость с манометром и поршневым насосом.



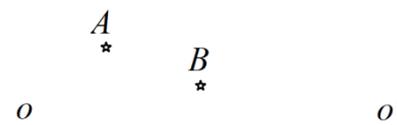
Вначале поршень насоса находился в положении $V_1 = 1,0$ л, а давление в системе насос-полость равнялось атмосферному $p_1 = 100$ кПа. Когда школьник уменьшил объем насоса до $V_2 = 0,4$ л, давление в системе равнялось $p_2 = 150$ кПа. Определите объем полости V_0 . Внутренним объемом манометра пренебречь. Процесс уменьшения объема насоса происходил квазистатически, так что температура в системе сохранялась равной температуре окружающей среды.

- РС-мост.** Из трех одинаковых резисторов сопротивлением $R = 1,0$ МОм и двух одинаковых конденсаторов емкостью $C = 3,0$ мкФ собрана электрическая цепь (мостовая схема) и через ключ подключена к идеальной батарейке $U_0 = 10$ В. Первоначально конденсаторы не заряжены.



- 1) С какой скоростью $\frac{dq_C}{dt}$ увеличивается заряд конденсаторов сразу после замыкания ключа? (4 балла)
- 2) Какие заряды q_C установятся на конденсаторах спустя длительное время после замыкания ключа? (4 балла)
- 3) Оцените (по порядку величины) время τ переходного процесса (установления напряжения на конденсаторах) в этой цепи. (2 балла)

- Оптика.** В архиве Снеллиуса нашли чертеж оптической схемы, на которой были изображены линза, точечный источник света и его изображение в линзе. От времени чернила выцвели и на чертеже остались видны лишь главная оптическая ось линзы OO' , точечный источник света и его изображение. Последние обозначены точками A и B , однако неизвестно, какая из точек является источником, а какая – изображением. Перечертите (схематично) чертеж в бланк решений и восстановите тип линзы (собирающая/рассеивающая), а также расположение линзы и ее фокусов.



Время выполнения 230 минут!