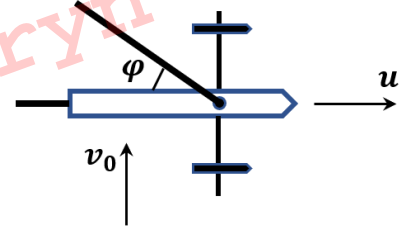


10 сынып, теориялық сайыс (30 ұпай)

Есеп_1 [6 ұпай]. Мұз бетімен сырғуға арналған конькиге орнатылған жеңіл желкенді қайық буер деп аталады. Өзінің құрылымына байланысты буер, тек оның конькиі бағытталған сызықтар бойымен ғана қозғала алады. Егер жел соғып тұратын болса, онда тыныштықта тұрған буерға жел тарапынан желкенге перпендикуляр бағытталған үдетуші күш әсер етеді, және де оның шамасы $F = \alpha v_n^2$ болады, мұндағы v_n – желкен жазықтығына перпендикуляр бағытталған, жел жылдамдығының құраушысы. Буер қозғалысының бағытына перпендикуляр бағытталған, v_0 жылдамдықпен тұрақты жел соғып тұрады деп есептелік, осы кезде бұл бағытпен желкен φ бұрышты құрайды. Егер буерға шамасы F_0 болатын сырғанау үйкеліс күші әсер ететін болса, онда оның қозғалысының орныққан u жылдамдығын табыңыз. α параметрінің барлық мүмкін болатын мәндерінде буердің мүмкін болатын u_{max} максималь жылдамдығын анықтаңыз.

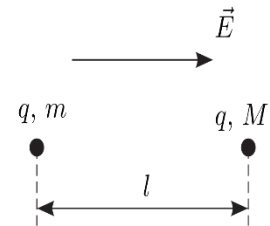


Есеп_2 [10 ұпай].

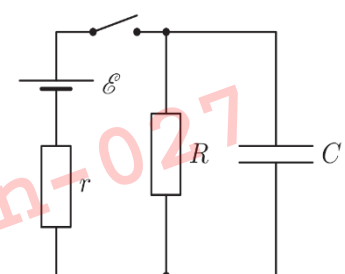
Бөлім_1. Жоғарғы жағынан массасын ескермеуге болатын ауданы S жылжымалы поршеньмен жабылған, жылу өткізбейтін вертикаль цилиндрде идеал газ орналасқан. Газдың бастапқы күйіндегі параметрлері p_0, V_0, T_0 . Әрқайсысының массасы m -ға тең екі бірдей таразы тастарын поршень үстіне қояды және босатады. Қысымның, көлемнің және температураның белгілі бір мәндерінде поршеннің үдеуі нөлге тең болады деп есептейік. Осы p_1, V_1 және T_1 мәндерін табыңыз. Атмосфералық қысымды, жылуалмасуды, жылу шығындарын және поршень мен цилиндр қабырғалары арасындағы үйкелісті ескермеуге болады. Еркін түсу үдеуі g .

Бөлім_2. Қандай-да бір уақыттан кейін поршеннің қозғалысы тоқтайды. Бір таразы тасын ұзақ уақытқа поршень үстінен алып тастайды, содан кейін поршеннің үстіне қайта қояды және де қайтадан тепе-теңдіктің орныққанын күтеді. Бір таразы тасын алып тастамас бұрын және оны поршеньге қайта қойғаннан кейінгі газ температураларының айырымын табыңыз.

Есеп_3 [8 ұпай]. Массалары m және $M \gg m$ болатын, бірдей q оң зарядтары бар екі материалдық нүкте, m нүктесінен M нүктесіне қарай бағытталған, біртекті E электр өрісінде, бір-бірінен l қашықтықта орналасқан, суретті қараңыз. Бастапқы уақытта нүктелер жылдамдықтары нольге тең. Нүктелердің одан арғы қозғалысы кезінде олардың арасындағы максималь арақашықтықты табыңыз.



Есеп_4 [6 ұпай]. Сұлбада $E = 3$ В болатын ЭҚК көзі, кедергілері $r = 40$ кОм, $R = 160$ кОм болатын екі резистор және сыйымдылығы $C = 3$ мФ болатын конденсатор бар (суретті қараңыз). Бастапқыда, кілт ажыратылған кезде тізбекте ток болмаған. Одан кейін кілтті t уақытқа қосады және қайтадан ажыратады. Осы t уақытта тізбекте $Q_1 = 9,24$ мДж жылу мөлшері бөлінеді, ал кілтті ажыратқан соң $-Q_2 = 2$ мДж.



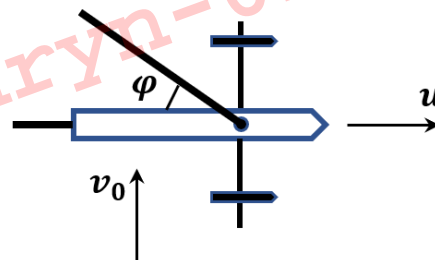
а) t уақытта R резистор арқылы ағып өтетін зарядты табыңыз.

б) Осы t уақытын табыңыз.

Сұлба элементтерін идеал деп есептеңіз.

10 класс, теоретический тур (30 баллов)

Задача_1 [6 баллов]. Легкая парусная лодка на коньках для скольжения по льду называется буером. В силу своей конструкции буер может двигаться только вдоль линии, по которой направлены его коньки. Если дует ветер, то на покоящийся буер действует разгоняющая направленная перпендикулярно парусу сила со стороны ветра, равная $F = \alpha v_n^2$, где v_n – составляющая скорости ветра, перпендикулярная плоскости паруса. Предположим, что дует постоянный ветер, скорость которого v_0 направлена перпендикулярно направлению движения буера, в то время как парус составляет угол φ с этим же направлением. Найдите установившуюся скорость движения буера u , если на него действует сила трения скольжения, равная F_0 . Определите максимально возможную скорость буера u_{max} при всех возможных значениях параметра α .

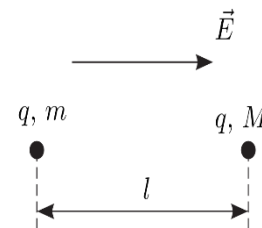


Задача_2 [10 баллов].

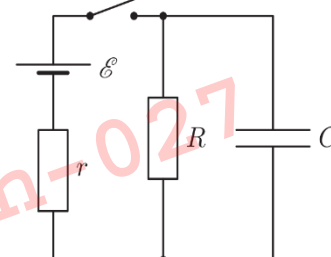
Часть_1. Идеальный газ находится в вертикальном теплоизолированном цилиндре, закрытом сверху подвижным поршнем площадью S , массой которого можно пренебречь. Газ, в начальном состоянии имеет параметры P_0, V_0, T_0 . Сверху поршня поставили две гири массой m каждая и освободили. Предположим, что при определенных значениях давления, объема и температуры ускорение поршня равно нулю. Найдите эти значения p_1, V_1 и T_1 . Атмосферным давлением, теплообменом, потерями тепла и трением поршня о стенки цилиндра можно пренебречь. Гиря не отрывается от поршня во время движения. Ускорение свободного падения равно g .

Часть_2. Через некоторое время движение поршня прекратилось. Одну гирю сняли на долгое время, затем поставили обратно и вновь подождали установления равновесия. Найдите разность температур газа до снятия одной гири и после того, как ее поставили обратно на поршень.

Задача_3 [8 баллов]. Две материальные точки с массами m и $M \gg m$ и одинаковыми положительными зарядами q находятся на расстоянии l друг от друга в однородном электрическом поле E , направленном от точки m к точке M , смотрите рисунок. В начальный момент скорости точек равны нулю. Найдите максимальное расстояние между точками при их дальнейшем движении.



Задача_4 [6 баллов]. В схеме имеются источник ЭДС $E = 3$ В, два резистора сопротивлениями $r = 40$ кОм, $R = 160$ кОм и конденсатор емкостью $C = 3$ мФ (см. рис.). В начале, когда ключ был разомкнут, в цепи не было тока. Затем ключ замыкают на время t и снова размыкают. За данное время t в цепи выделяется количество теплоты $Q_1 = 9,24$ мДж, а после размыкания ключа – $Q_2 = 2$ мДж.



- Найдите заряд, который протек через резистор R за время t .
- Найдите это время t .

Элементы схемы считайте идеальными.