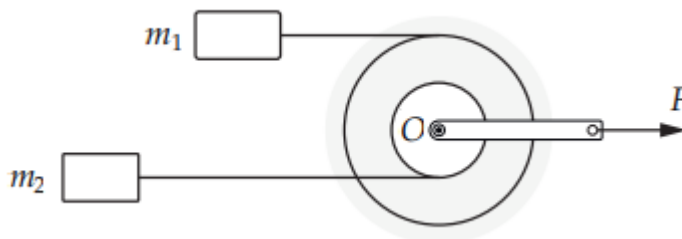


№ 1

### Задача 1

Ускорение оси

Двухступенчатый блок (см. рис.) состоит из лёгких, жёстко соединённых дисков пренебрежимо малой массы, которые могут вращаться без трения вокруг оси  $O$ . Диаметры дисков отличаются в два раза. К концам лёгких нерастяжимых нитей, намотанных на диски блока, присоединены грузы массой:  $m_1=0,5$  кг и  $m_2=0,4$  кг. Система находится на гладком горизонтальном столе. К оси блока приложена сила, равная  $F=1,8$  Н.

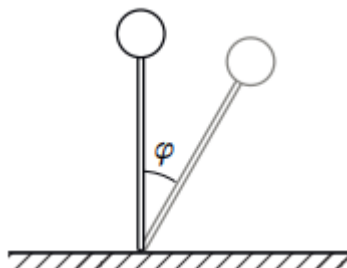


Найдите ускорение оси блока  $ao$ . Ответ дайте в м/с<sup>2</sup>

### Задача 2

Предельный коэффициент

На конце невесомого достаточно длинного стержня закреплён небольшой, но тяжёлый шарик. Сначала стержень располагается вертикально на шероховатой горизонтальной поверхности стола в состоянии неустойчивого равновесия. От незначительного толчка стержень с шариком приходят в движение. Чему равно минимальное значение коэффициента трения  $\mu$  между стержнем и горизонтальной поверхностью, если в процессе движения стержень по столу не проскальзывает по крайней мере до тех пор, пока не повернётся на угол, равный  $\varphi=\pi/6$ ? В ответе к задаче следует указать номер столбца таблицы, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.



№	1	2	3	4	5	6
$\mu$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0

### Задача 3

Расширение ограничено

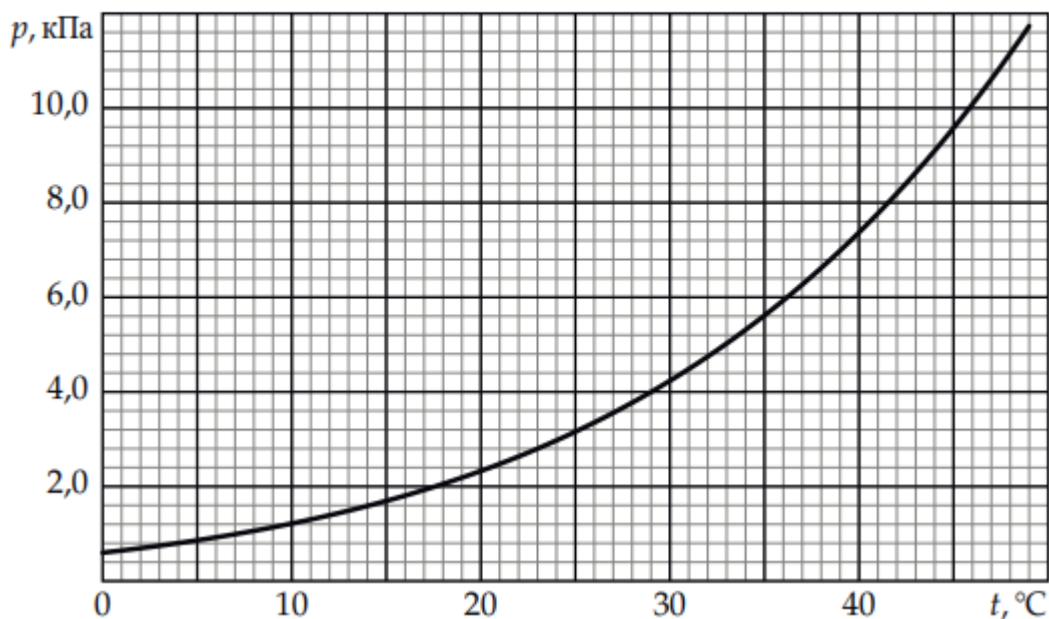
В газонепроницаемой оболочке, которая может свободно растягиваться (так что давление снаружи оболочки всегда равно давлению внутри) содержится моль гелия при температуре  $T_0=100$  К. Оболочка располагается внутри жёсткой сферы объёмом  $2V$ , в которой сделаны многочисленные маленькие сквозные отверстия. В начальный момент объём гелия равен  $V$ , оболочка находится в равновесии. Систему медленно нагревают, увеличивая её температуру в три раза. Какое количество теплоты  $Q$  сообщается гелию при этом? Универсальная газовая постоянная равна  $R=8,3$  Дж/(моль·К). Ответ дайте в кДж, округлите до десятых.

### Задача 4

Давление в сосуде

В герметичном сосуде при температуре  $t_1=47^\circ\text{C}$  и давлении  $p_1=16$  кПа находится одинаковое число молей воздуха и водяного пара. Сосуд медленно охлаждают до температуры  $t_2=7^\circ\text{C}$ . Чему равно давление  $p_2$  в сосуде при температуре  $t_2$ ? Зависимость давления насыщенных паров воды от температуры показана на графике ниже. В ответе к задаче следует указать номер столбца таблицы, в котором стоит значение, наиболее близкое к найденному вами.

№	1	2	3	4	5	6
$p_2$ , кПа	1,0	3,5	7,0	8,0	10,0	14,0

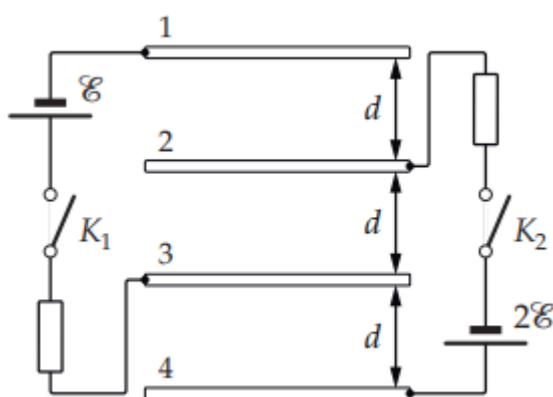


№ 5

### Задача 5

Ключи с пластинами

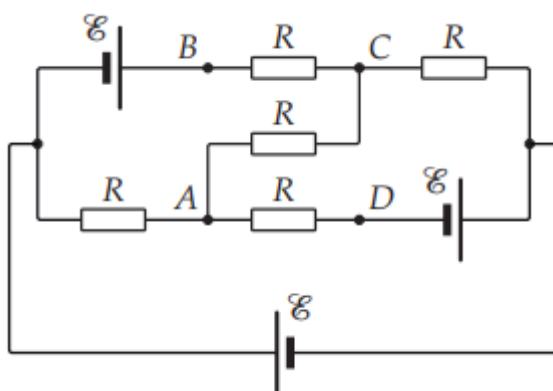
Одинаковые металлические пластины: 1, 2, 3 и 4 (рис. ниже) площадью  $S=100 \text{ см}^2$  располагаются на расстоянии  $d=0,1 \text{ мм}$  друг от друга. На рисунке расстояния непропорционально увеличены. Значение ЭДС равно  $\xi=4,0 \text{ В}$ . Электрическая постоянная равна  $\epsilon_0=8,85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ . В начальный момент ключи  $K_1$  и  $K_2$  разомкнуты и пластины не заряжены. Замыкают ключ  $K_1$  и после того, как ток через батарею с ЭДС  $\xi$  станет равен нулю, замыкают ключ  $K_2$



Ответы дайте в нДж ( $1 \text{ нДж} = 10^{-9} \text{ Дж}$ ). Округлите до десятых. Найдите количество теплоты  $Q_1$ , выделяющееся в цепи до замыкания ключа  $K_2$ . Какое количество теплоты  $Q_2$  выделяется в цепи после замыкания ключа  $K_2$ ? (5 баллов).

### Задача 6

Показания вольтметра



Из одинаковых резисторов и батареек с пренебрежимо малым внутренним сопротивлением и ЭДС  $\xi=4,0$ .

В собрали цепь, схема которой изображена на рис. выше.

Ответы дайте в вольтах. Полярность подключения вольтметра не учитывайте.

Что покажет идеальный вольтметр, подключенный к узлам  $B$  и  $D$  цепи?

Найдите показания идеального вольтметра, подключенного к узлам  $A$  и  $C$ .