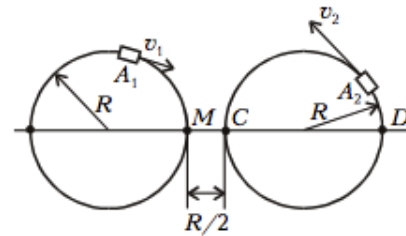


Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, заключительный этап, 1998/99 год

ЗАДАЧА 1. По двум кольцевым дорогам радиуса R , лежащим в одной плоскости, движутся автомобили A_1 и A_2 со скоростями $v_1 = v = 20$ км/ч и $v_2 = 2v$ (см. рисунок). В некоторый момент автомобили находились в точках M и C на расстоянии $R/2$ друг от друга. Размеры автомобилей малы по сравнению с R .

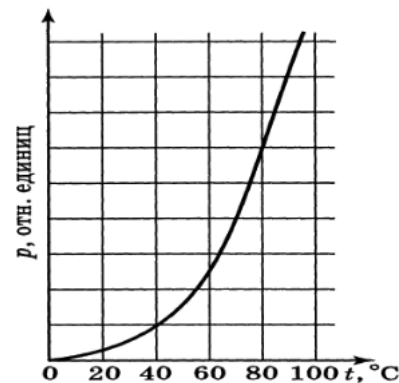


1) Найдите скорость автомобиля A_2 в системе отсчёта, связанной с автомобилем A_1 в этот момент.

2) Найдите скорость автомобиля A_2 в системе отсчёта, связанной с автомобилем A_1 , когда A_2 окажется в точке D .

$v_2/v_1 = \frac{v_2}{v} = \frac{v_2}{20} = \frac{v_2}{2v} = \frac{v_2}{40} = \frac{v_2}{2v} = \frac{v_2}{40}$
--

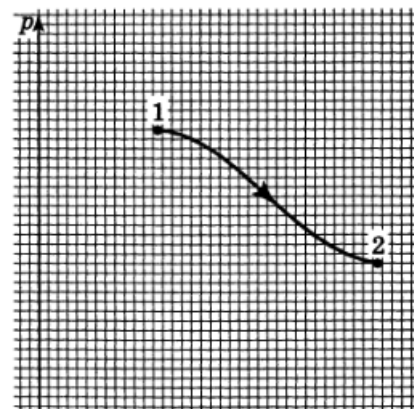
ЗАДАЧА 2. В герметично закрытом сосуде находится влажный воздух, температура которого равна $t_1 = 75^\circ\text{C}$, а относительная влажность $\varphi_1 = 25\%$. Воздух в сосуде начинают охлаждать. При какой температуре t_2 внутренние стенки сосуда запотеют? График зависимости давления насыщенного водяного пара в относительных единицах от температуры приведен на рисунке.



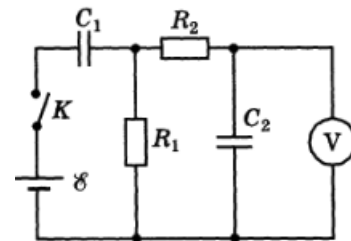
$t_2 = 40^\circ\text{C}$

ЗАДАЧА 3. На миллиметровой бумаге изображена pV -диаграмма некоторого процесса 1–2, проведённого над идеальным одноатомным газом (рис.). Но ось V на диаграмме не изображена. В этом процессе количества теплоты, отводимой от газа и поглощённой газом, одинаковы. Постройте по данным задачи ось V .

$pdV + \frac{\gamma}{\gamma-1} p d\left(\frac{1}{p}\right) = 0$



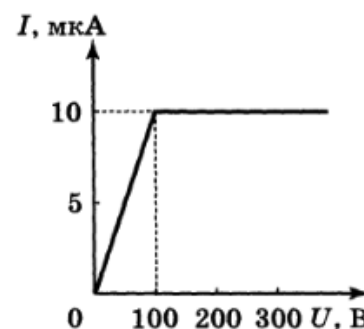
ЗАДАЧА 4. На рисунке представлена электрическая цепь, состоящая из батареи с ЭДС \mathcal{E} , конденсаторов ёмкостями C_1 и C_2 , резисторов R_1 и R_2 , ключа K и идеального вольтметра V . После замыкания ключа K оказалось, что в некоторый момент времени максимальное напряжение на конденсаторе C_2 , измеренное вольтметром, равно $\mathcal{E}/2$.



- 1) Определите разность потенциалов на конденсаторе C_1 в этот момент.
- 2) Найдите силу тока через резистор R_1 в этот же момент.
- 3) Определите максимальный заряд на конденсаторе C_1 .
- 4) Вычислите полное количество теплоты, выделившееся в цепи после замыкания ключа K .

$$\frac{q}{C_1} = \mathcal{E} - \mathcal{E} = 0 \quad (\text{т.к. } \mathcal{E} = \mathcal{E} - \mathcal{E} = 0) \quad (\text{т.к. } \mathcal{E} = \mathcal{E} - \mathcal{E} = 0)$$

ЗАДАЧА 5. На рисунке представлена идеализированная зависимость силы тока I , протекающего через газоразрядную трубку, от напряжения U между электродами для случая несамостоятельного газового разряда. Трубка с последовательно соединённым балластным резистором сопротивлением $R = 10^7$ Ом подключается к конденсатору ёмкостью $C = 10^{-3}$ Ф, заряженному до напряжения $U_0 = 300$ В. Какое количество теплоты выделится в трубке за время полного разряда конденсатора?



$$Q = \mathcal{E} = 0$$