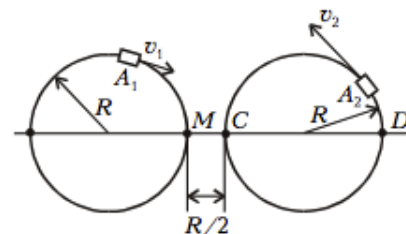


## Всероссийская олимпиада школьников по физике

10 класс, финал, 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  $R$ .

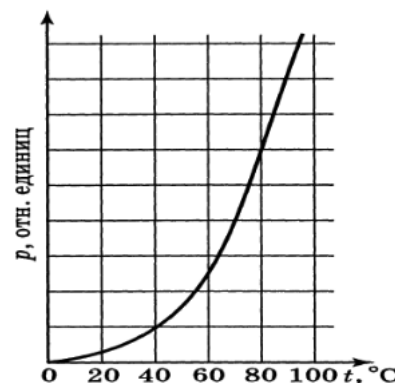


1) Найдите скорость автомобиля  $A_2$  в системе отсчёта, связанной с автомобилем  $A_1$  в этот момент.

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

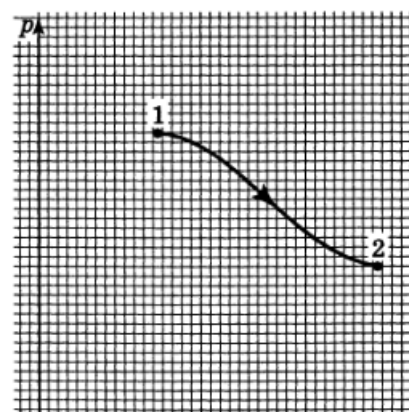
$$v_2/v_1 = \frac{v_2}{v} = \frac{v_2}{20} = \frac{v_2}{v} = \frac{v_2}{20} = \frac{v_2}{20} \quad (\text{нужно найти } v_2)$$

**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.



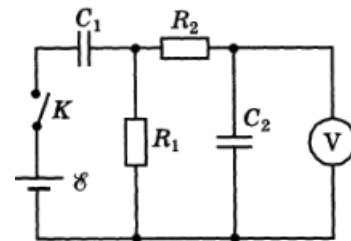
$$t_2 = 40^\circ\text{C}$$

**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  $V$ .



$$pdV + \frac{5}{2}pdV = dQ \quad (\text{нужно найти } V)$$

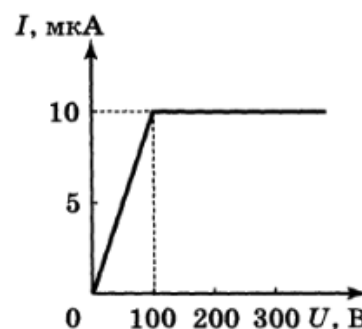
ЗАДАЧА 4. На рисунке представлена электрическая цепь, состоящая из батареи с ЭДС  $\mathcal{E}$ , конденсаторов ёмкостями  $C_1$  и  $C_2$ , резисторов  $R_1$  и  $R_2$ , ключа  $K$  и идеального вольтметра  $V$ . После замыкания ключа  $K$  оказалось, что в некоторый момент времени максимальное напряжение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

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

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?



$$Q = \int I^2 R dt = 0$$