положить $t = t_{кип} = 100°$ и найти соответствующее значение времени $\tau \approx 28 мин$.

График полученной зависимости показан на рисунке. Значение скорости наливания ν_1, при котором температура воды в кастрюле будет оставаться постоянной можно найти из формулы (6), в котором второе слагаемое должно не зависеть от времени τ. Это возможно, только при $\frac{\tau}{\tau_0} = \frac{\nu\tau}{V_0}$. То есть, при $\nu = \frac{V_0}{\tau_0} = 0,4\frac{л}{мин}$.

Заметим, что это же значение можно получить из уравнения теплового баланса $c\rho\nu_1(t_1 - t_0) = P$.

9.3. Показания вольтметров различны, так как они обладают собственным сопротивлением, которое мы обозначим R_V, которое сравнимо с сопротивлением резисторов. Принимая во внимание законы последовательного и параллельного соединения, можем записать:

сила тока в каждой ветви цепи

$$I_k = \frac{U_0}{R_k + R_V}; \qquad (1)$$

напряжение на k – том вольтметре

$$U_k = I_k R_V = \frac{U_0 R_V}{R_k + R_V}, \qquad (2)$$

где U_0 - напряжение на каждой ветви.

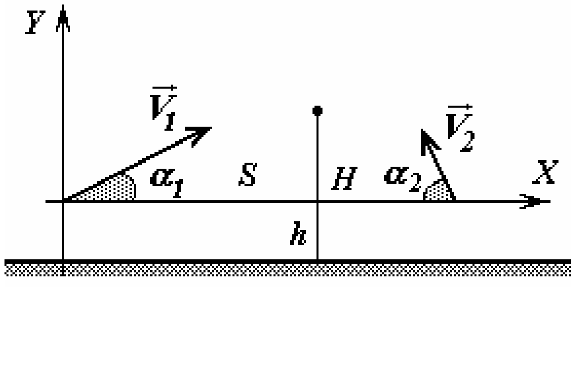
Зная сопротивления резисторов и значения напряжений на двух вольтметрах, из уравнений (2) можно найти сопротивление вольтметра

$$R_V = \frac{U_1 R_1 - U_2 R_2}{U_1 - U_2} \qquad (3)$$

и напряжение на третьем вольтметре

$$\boxed{U_3 = \frac{U_1 U_2 (R_1 - R_2)}{U_1(R_3 - R_1) - U_2(R_3 - R_2)} \qquad (4)}$$

9.4 Из кинематических законов равноускоренного движения можно записать следующие уравнения

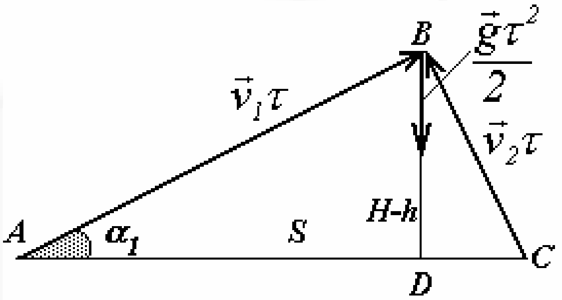


$$\begin{cases} H-h=v_1\tau\sin\alpha_1-\dfrac{g\tau^2}{2} \\ H-h=v_1\tau\sin\alpha_1-\dfrac{g\tau^2}{2}\ ; \qquad (1) \\ S=v_1\tau\cos\alpha_1+v_1\tau\cos\alpha_1 \end{cases}$$

Из первых двух уравнений следует выразить значения $v_1\tau$ и $v_2\tau$ и подставить их в третье уравнение системы (1)

$$\boxed{S=\left(H-h+\frac{g\tau^2}{2}\right)\cdot\left(\frac{\cos\alpha_1}{\sin\alpha_1}+\frac{\cos\alpha_2}{\sin\alpha_2}\right)\approx 18\,м. \qquad (2)}$$

Данная задача допускает также более простое «геометрическое» решение. Представим закон движения каждого мяча в векторной форме $\vec r=\vec v\,\tau-\dfrac{\vec g\tau^2}{2}$ *и изобразим его графически.*



Можно заметить, что треугольники ABC и ABD прямоугольные (т.к. $\alpha_1+\alpha_2=90°$*) поэтому*

$$\boxed{S=|AC|=\frac{|AB|}{\cos\alpha_1}=\frac{1}{\cos\alpha_1}\cdot\frac{|BD|}{\sin\alpha_1}=\frac{H-h+\dfrac{g\tau^2}{2}}{\cos\alpha_1\sin\alpha_1},}$$

что приводит к тому же численному результату.

9.5 Запишем уравнения законов сохранения механической энергии и импульса, учитывая, что в момент наибольшего сближения x скорости тележек равны (обозначим это значение v)

$$\frac{mv_0^2}{2}=2\frac{mv^2}{2}+U(x); \qquad (1)$$

$$mv_0=2mv. \qquad (2)$$

Из этих уравнений находим, что при минимальном сближении потенциальная энергия взаимодействия определяется выражением

$$U(x)=\frac{mv_0^2}{4}; \qquad (3)$$