

ИЗУЧЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ВОЗДУХА

Выполнил(а) _____

гр. _____

“ _____ ” _____ 20__ г.

Проверил _____

“ _____ ” _____ 20__ г.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

СХЕМА УСТАНОВКИ:

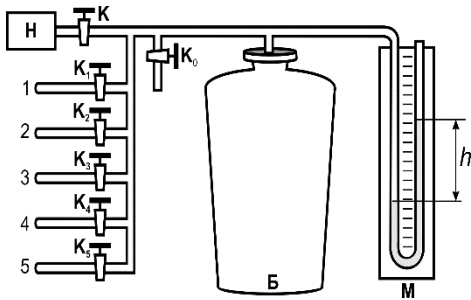


Рис. 1

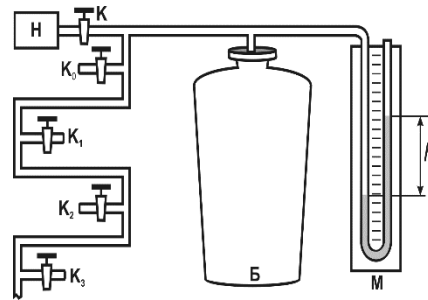


Рис. 2

1 – 5 –

К -

К₁ –

Б -

М -

h –

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ:

Формула Пуазейля

$$dV = \frac{\pi r^4}{8\eta L} \Delta p dt;$$

dV –

r –

η –

$$\Delta p = \rho_{ж} g h;$$

Δp –

$$dm = \rho dV;$$

$\rho_{ж}$ –

h –

$$dm = \frac{MV_0}{RT} dp;$$

ρ –

dm –

$$dp = \rho_{ж} g dh;$$

dp –

dh –

$$\ln h = \ln h_0 - \frac{\pi r^4 \rho_0}{8\eta L V_0} t$$

h_0 –

$V_0 = 0,021 \text{ м}^3$ –

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ ВОЗДУХА

$$\eta_{\text{расч}} = \frac{1}{3} l_{\text{расч}} v \rho = \quad = \quad (\quad)$$

Здесь:

$$l_{\text{расч}} = \frac{kT}{\sqrt{2}\pi d^2 p_0} = \quad = \quad (\quad)$$

$$v = \sqrt{\frac{8RT}{\pi\mu}} = \quad = \quad (\quad)$$

$$\rho = \frac{p_0\mu}{RT} = \quad = \quad (\quad)$$

$$d = 3,5 \cdot 10^{-10} \text{ м} -$$

По барометру в лаборатории: $p_0 =$ Па

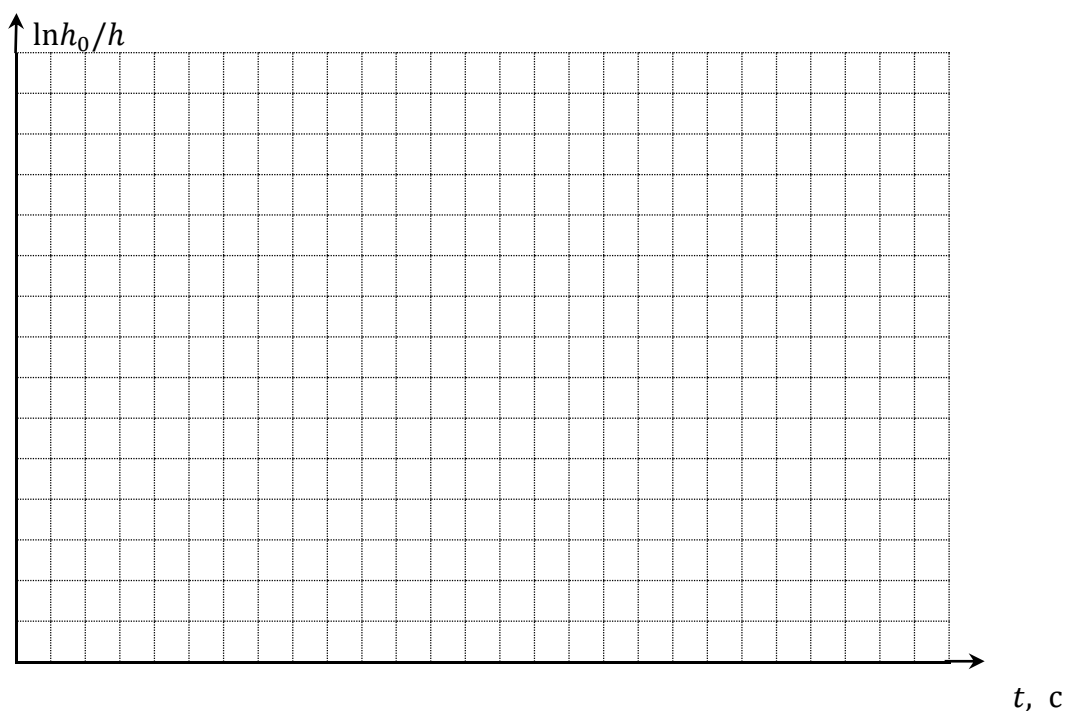
По термометру в лаборатории: $T =$ К

**Выполняются по указанию преподавателя 2 упражнения:
(упр. 1 и 3, упр. 1 и 4, упр. 2 и 3 либо упр. 2 и 4)**

Задание 1. Экспериментальная проверка расчетной формулы

Таблица 1

№	h, мм	t, с	ln(h ₀ /h)	
1	h ₀ =	0		p ₀ = Па
2				r = мм
3				L = мм
4				h ₀ = мм
5				T = К
Среднее				



Студент: _____

Дата: ____ . ____ . 202__ .

Угловой коэффициент $K = \text{-----} = \text{-----} (\quad)$

Коэффициент вязкости воздуха

$$\eta = \frac{\pi r^4 p_0}{8LV_6 K} = \text{-----} = \text{-----} (\quad)$$

ВЫВОД

Задание 2. Определение коэффициента вязкости воздуха

Таблица 2

№	$h, \text{мм}$	$t, \text{с}$	h_0/h	$\ln(h_0/h)$	$p_0 =$	Па
1					$r =$	мм
2					$L =$	мм
3					$h_0 =$	мм
4					$T =$	К
5						
Среднее						

Коэффициент вязкости воздуха

$$\eta = \frac{\pi r^4 p_0}{8LV_6 \ln(h_0/h)} \bar{t} = \text{-----} = \text{-----} (\quad)$$

ВЫВОД

Задание 3. Исследование зависимости расхода воздуха через капилляр от длины капилляра

Таблица 3

№	$L, \text{м}$	$t, \text{с}$			$t_{\text{ср}}, \text{с}$	$p_0 =$	Па
1						$r =$	мм
2						$h_0 =$	мм
3						$h =$	мм
4						$h_0/h =$	
5						$\ln(h_0/h) =$	
Среднее							

Угловой коэффициент $K = \text{-----} = \text{-----} (\quad)$

Коэффициент вязкости воздуха

$$\eta = \frac{\pi r^4 p_0}{8V_6 \ln(h_0/h)} K = \text{-----} = \text{-----} (\quad)$$

Студент: _____

Дата: ____ . ____ . 202__ .

Задание 4. Исследование зависимости расхода воздуха через капилляр от его радиуса

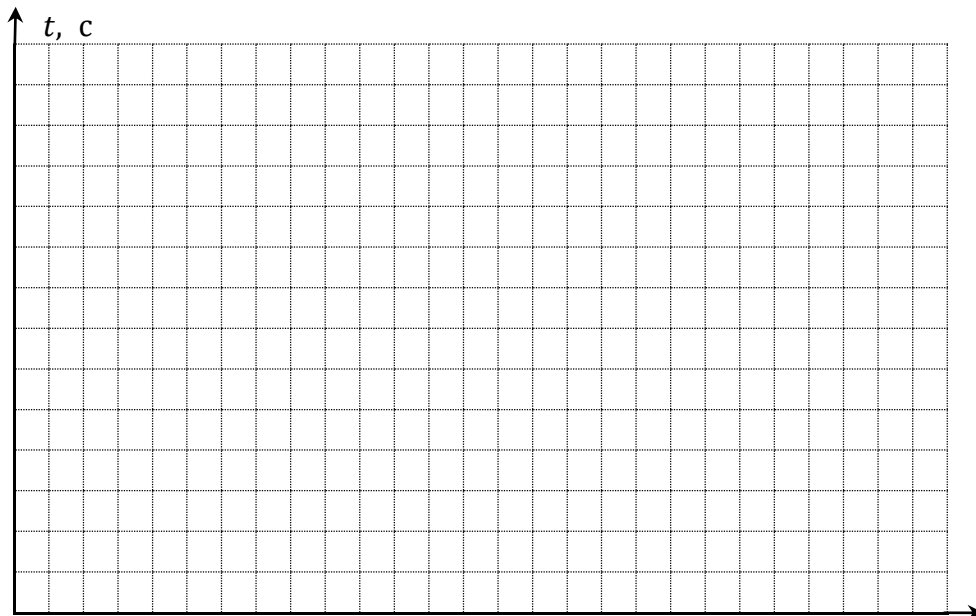
Таблица 4

№	$r, \text{м}$	$r^4, \text{м}^4$	$1/r^4, \text{м}^{-4}$	$t, \text{с}$	$r^4 t, \text{м}^4 \text{с}$	$p_0 =$	Па
1						$L =$	мм
2						$h_0 =$	мм
3						$h =$	мм
4							
5							
Среднее						$\ln(h_0/h) =$	

Коэффициент вязкости воздуха

$$\eta = \frac{\overline{r^4 t} \cdot \pi p_0}{8LV_6 \ln(h_0/h)} = \underline{\hspace{2cm}} = \quad (\quad)$$

ГРАФИК к заданию 3 или 4:



ОЦЕНКА ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ (к заданию 3 или 4):

Относительная ошибка

Абсолютная ошибка

Окончательный результат

$$\eta = \quad \pm \quad (\quad)$$

Вывод (к заданию 3 или 4)

ВЫВОД ПО РАБОТЕ

Студент: _____

Дата: ____ . ____ . 202 ____ .