

ДЫХАНИЕ И КУРЕНИЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ФИЗИКИ

Выполнили: Пархоменко Наталья, Стяжкина Сюзанна

Руководитель: Филатова Н.О., к.п.н., учитель физики

МОУ «Сибирский лицей»

Томск 2010

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель: изучение процесса дыхания человека с точки зрения физики и влияния курения на этот процесс.

Задачи исследования:

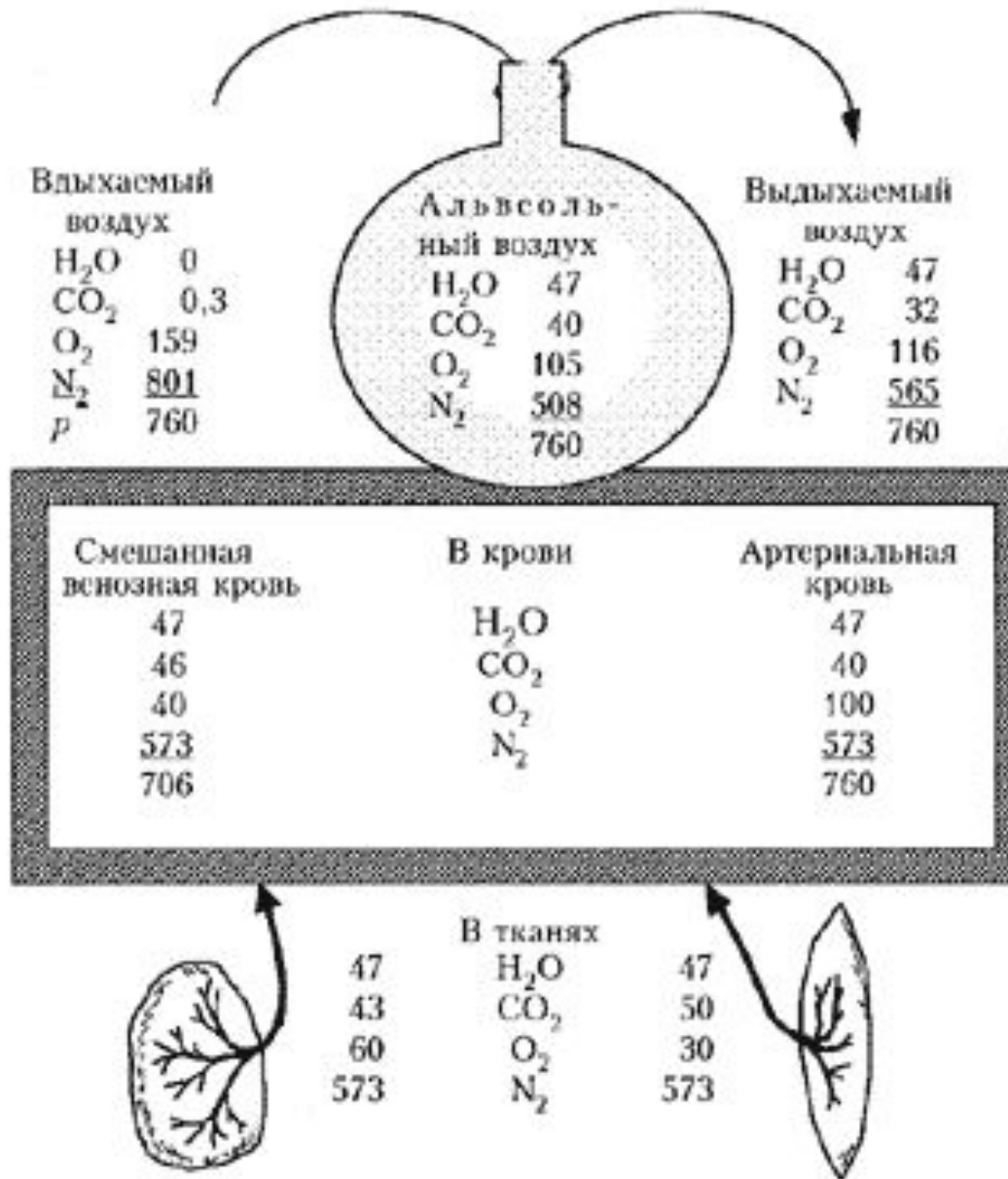
1. Рассмотреть процесс дыхания с позиции газовых законов.
2. Рассмотреть способы измерения объема легких.
3. Описать принцип действия и устройство спирометра – прибора для измерения объема легких.
4. Сконструировать рабочую модель спирометра.
5. Сконструировать устройство для демонстрации вредного влияния курения на легкие человека.
6. Исследовать легкие учащихся спирометрическим методом.

Закон Дальтона

$$p = p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n$$

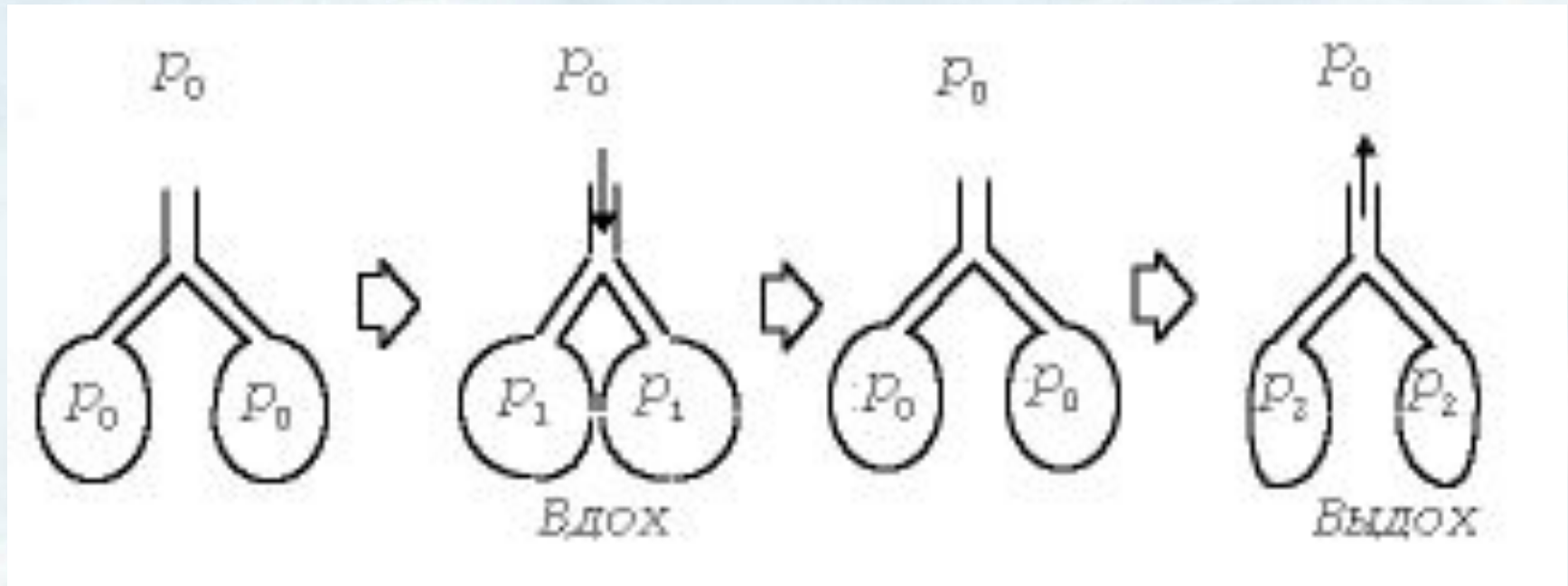
где p_1, p_2, p_3, p_n — парциальные давления, производимые каждым газом, входящим в состав смеси.

Парциальным давлением газа в смеси газов называется давление, которое этот газ создавал бы в отсутствие других компонентов смеси.



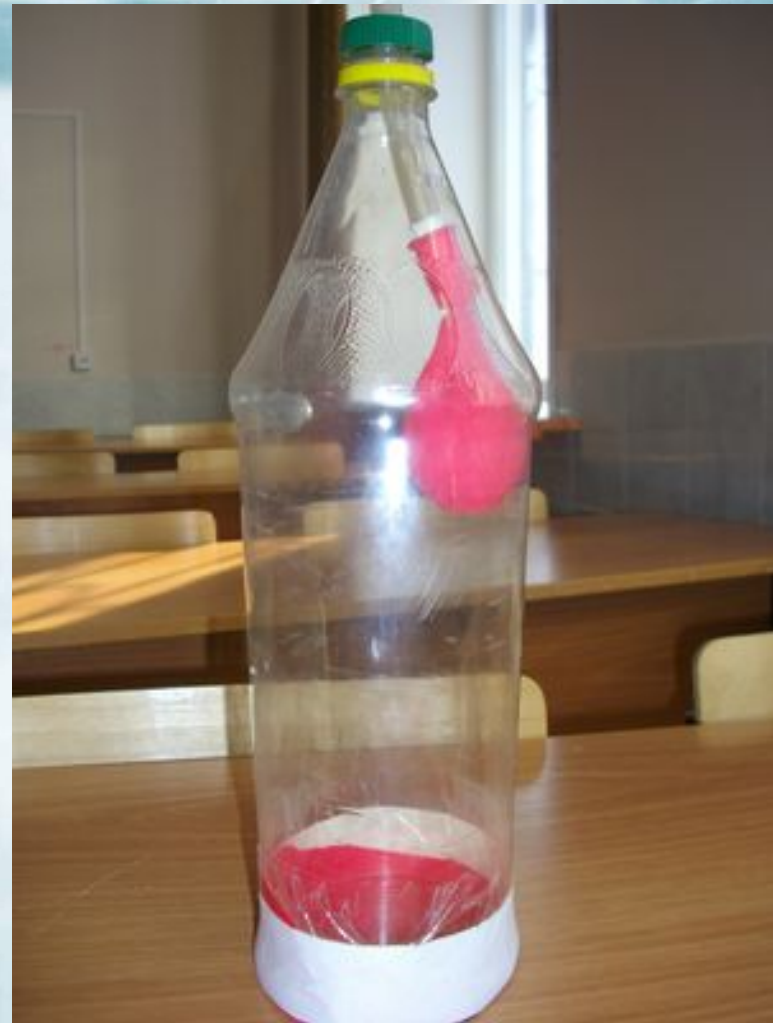
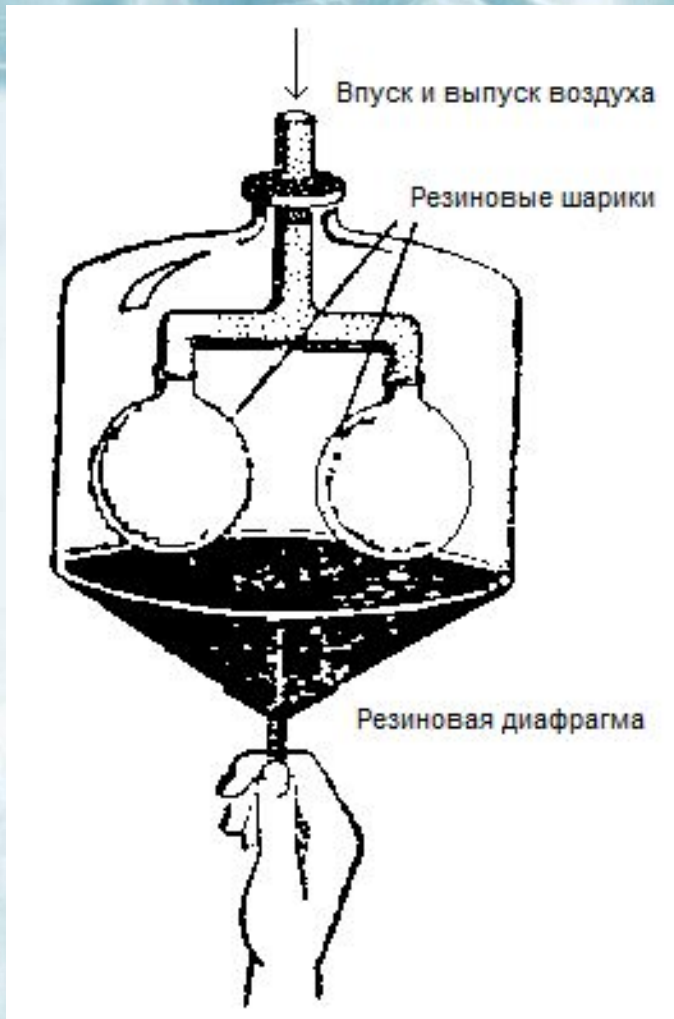
Средние величины парциального давления газов (мм рт. ст.) в сухом вдыхаемом воздухе, альвеолах, в выдыхаемом воздухе и в крови при мышечном покое (средняя часть рисунка). Парциальное давление газов в венозной крови, оттекающей от почек и мышц (нижняя часть рисунка).

ИЗМЕНЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ В ЛЕГКИХ ПРИ ВДОХЕ И ВЫДОХЕ



Изотермический закон ($P_0 V_0 = P_1 V_1$) - вследствие образовавшегося перепада давлений происходит ВДОХ.

МОДЕЛЬ ЛЕГКИХ



Модель легких

СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМА ЛЕГКИХ

1. С помощью формулы Дюбуа.

$$S = 0,167\sqrt{Lm},$$

m - масса тела в килограммах, L - длина тела, рост в метрах. Далее пользуются известной зависимостью, согласно которой на 1 м^2 поверхности приходится у мужчин - 2,5 л, у женщин - 2 л полного объема легких.

2. Спирометрия.

3. Метод стандартов.

Зависимость экспериментальных значений от теоретических

Курящие		Некурящие	
Теоретические значения	Экспериментальные значения, V, л	Теоретические значения	Экспериментальные значения, V, л
4,28	4,2	4,73	4,6
4,76	5,9	4,28	4,1
4,54	5,5	3,316	3,6
3,12	2,85	3,39	2,8
4,68	5,6	3,17	2,3
3,12	2,9	4,33	3,85
5,175	5,5	4,26	3,6
5,15	5	3,12	3
4,6	5	3,25	3,4
4,65	4,5	2,98	3
4,14	4,2	3,08	3
3,05	2,8	3	3,5

Спирометрия

Спирометрия (от лат. *spiro* — дую, дышу) - метод измерения жизненной ёмкости лёгких с помощью спирометра.

Спирометрия предложена в 1846 году английским учёным Дж. Хатчисоном.

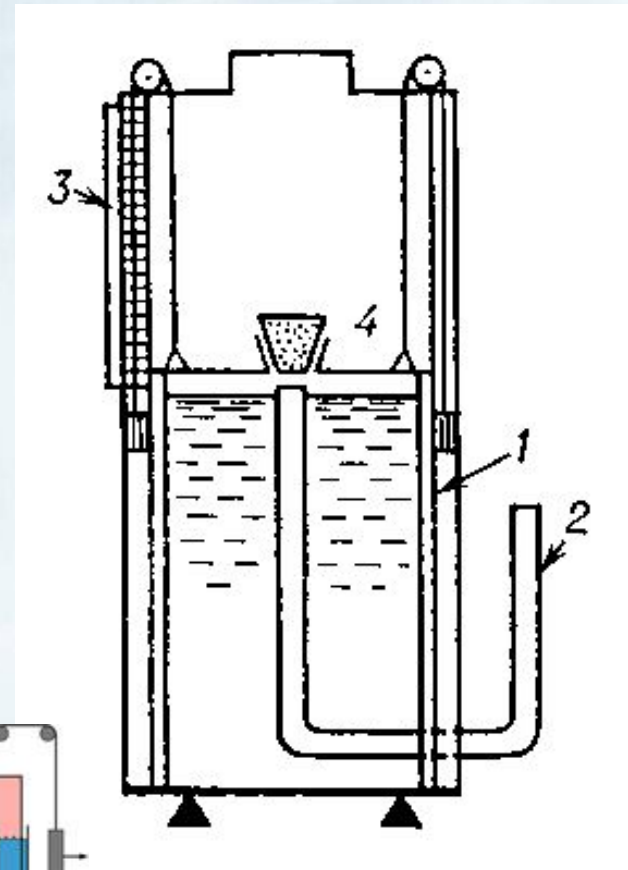
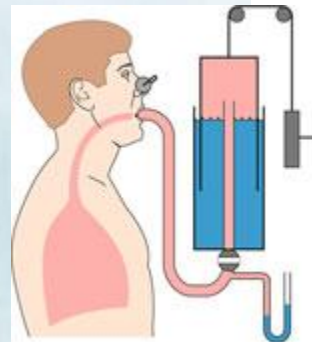
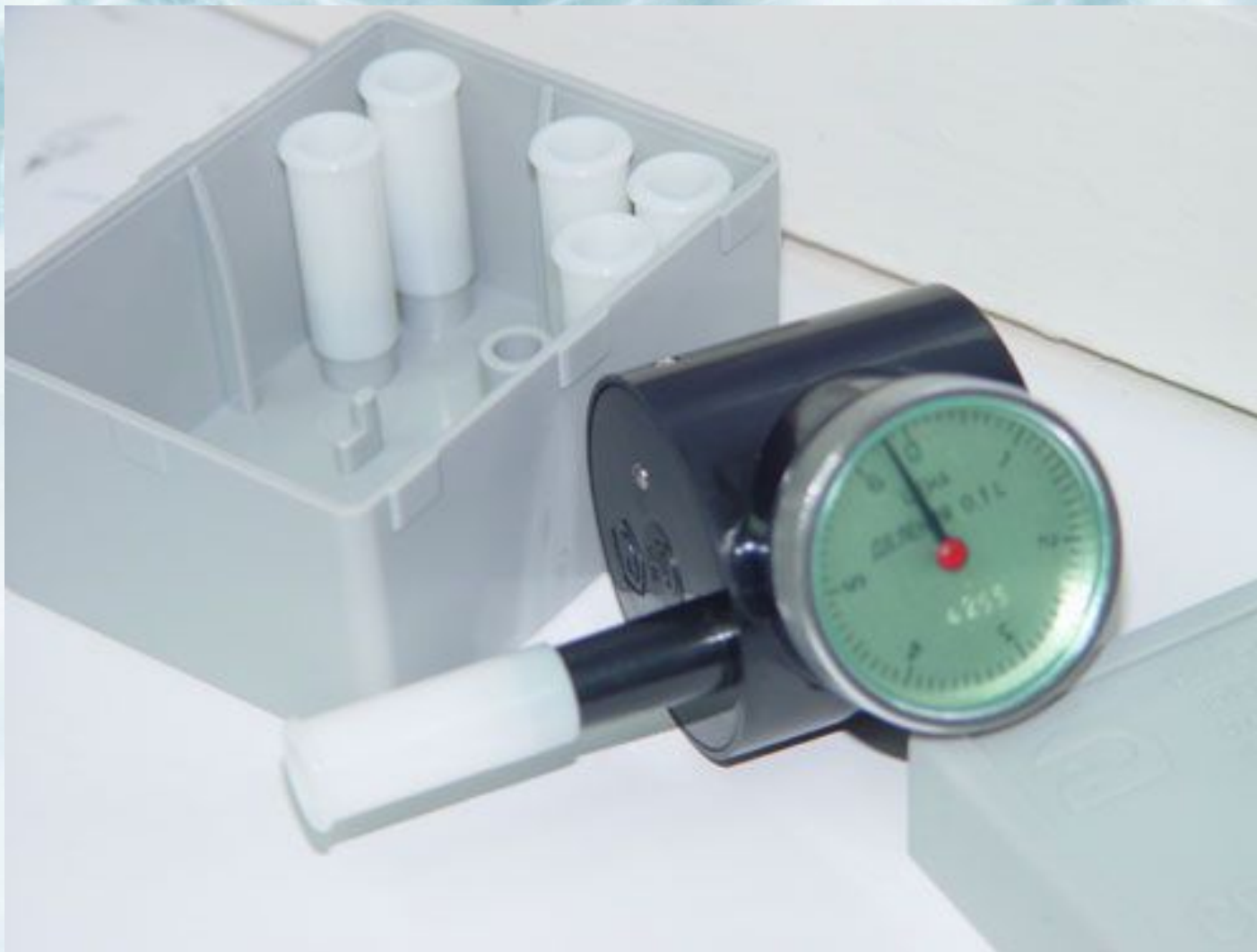


Схема спирометра
Хатчисона



Современный спирометр имеет турбинный принцип действия – в каркасе прибора расположен микропроцессор, соединенный с турбиной, которую приводит в движение воздух, выдыхаемый пациентом через специальный мундштук.

ПОКАЗАТЕЛИ СПИРОМЕТРИЧЕСОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

- ❖ дыхательный объем легких – количество воздуха, которое пациент вдыхает и выдыхает;
- ❖ резервный объем вдоха – разница между спокойным и максимально глубоким вдохом;
- ❖ емкость вдоха – количество вдыхаемого воздуха от нормального выдоха до максимально глубокого вдоха;
- ❖ резервный объем выдоха – разница между спокойным и максимально возможным выдохом;
- ❖ жизненная емкость легких – разница между максимальным выдохом и максимальным вдохом.

МОДЕЛЬ СПИРОМЕТРА

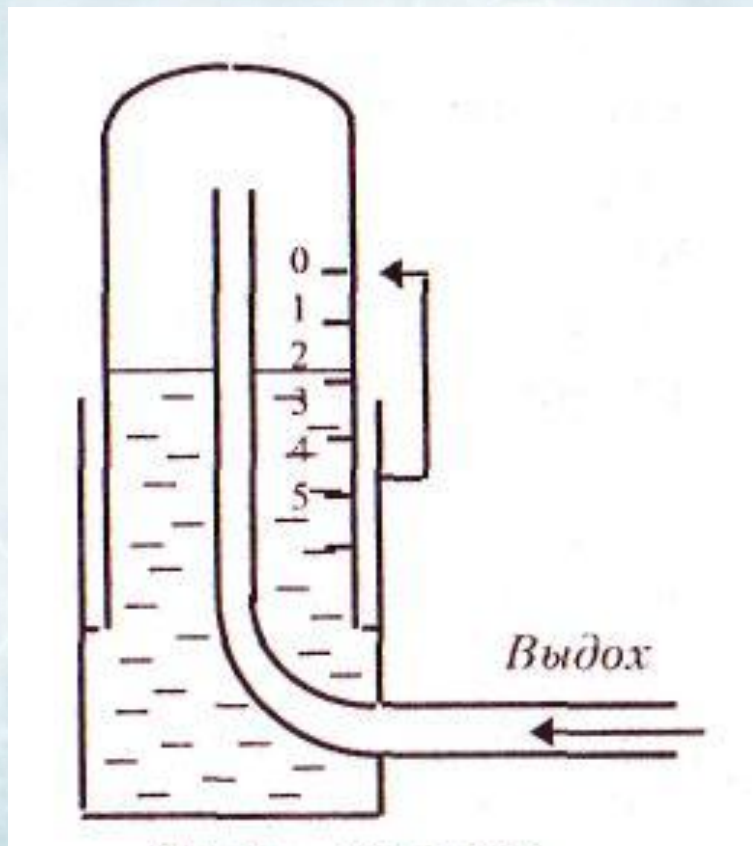
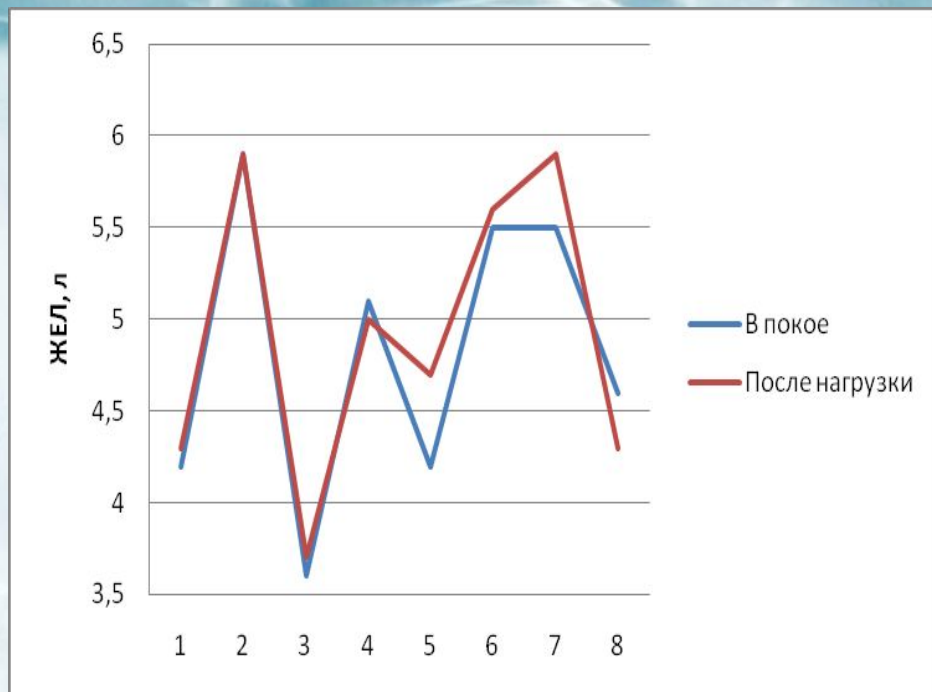
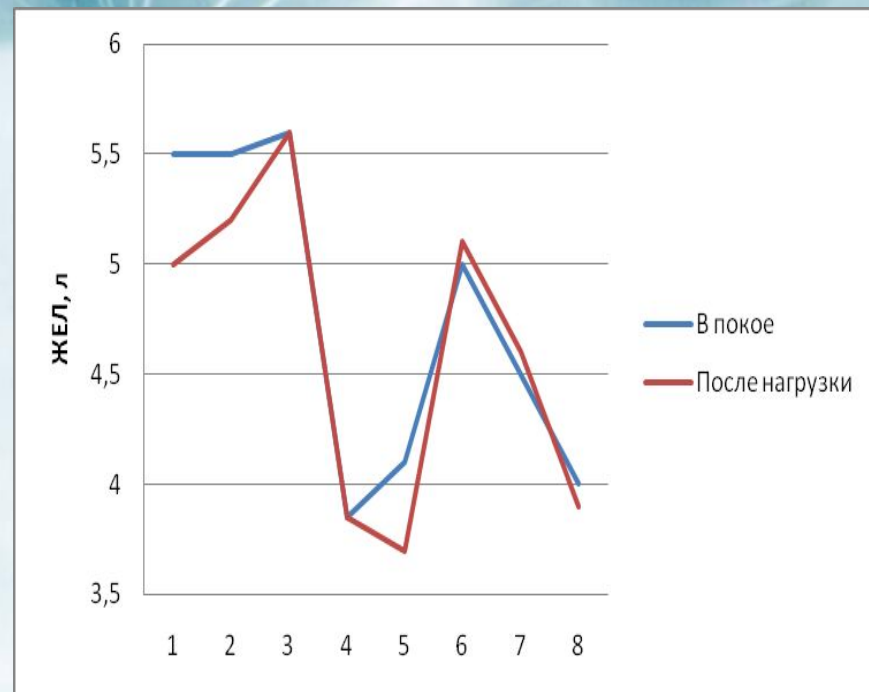


Схема и модель поплавкового спирометра

ДИНАМИЧЕСКАЯ СПИРОМЕТРИЯ



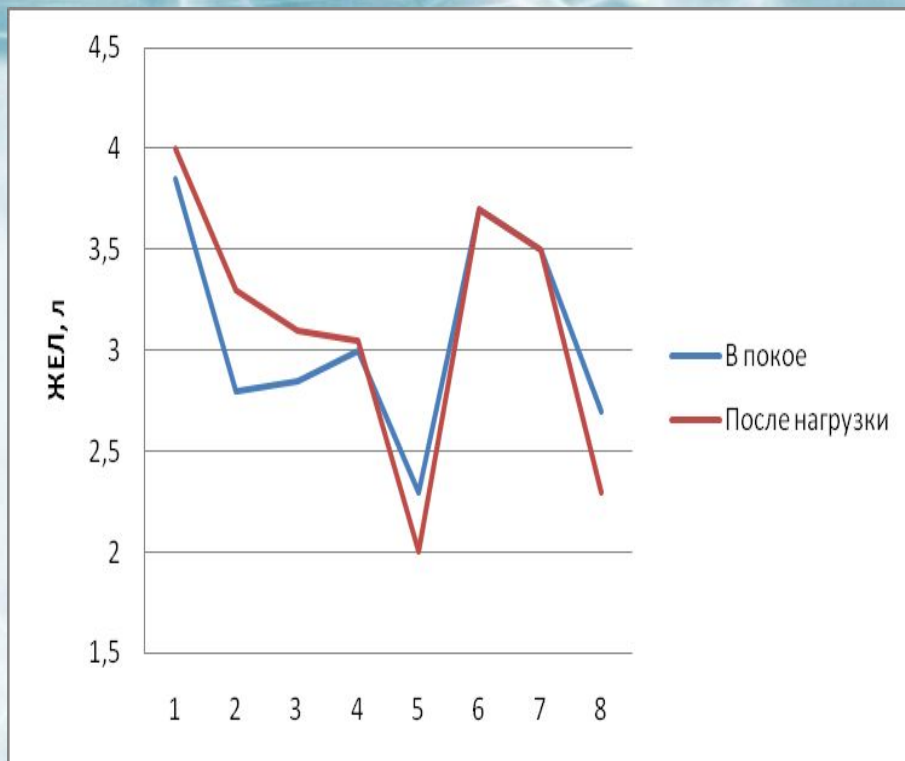
а)



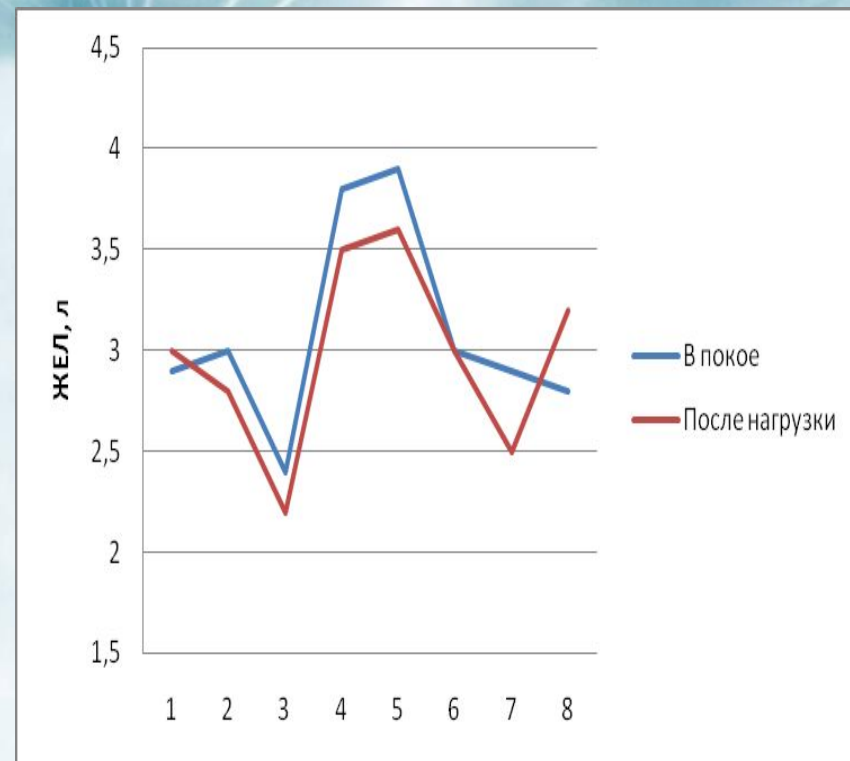
б)

Диаграмма 1. Юноши. а) не курящие б) курящие

ДИНАМИЧЕСКАЯ СПИРОМЕТРИЯ



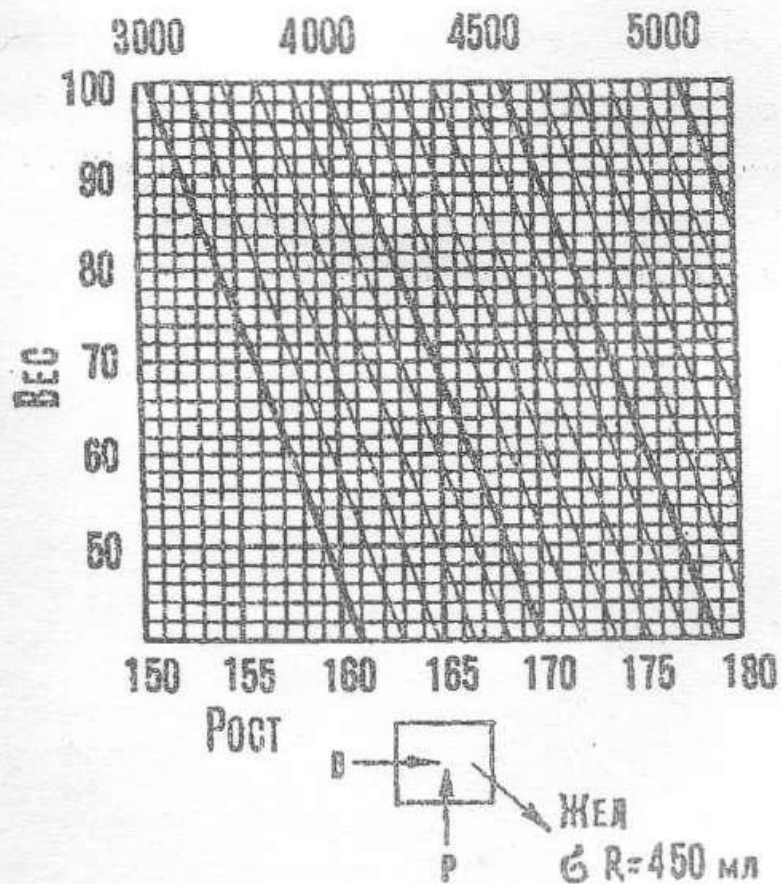
а)



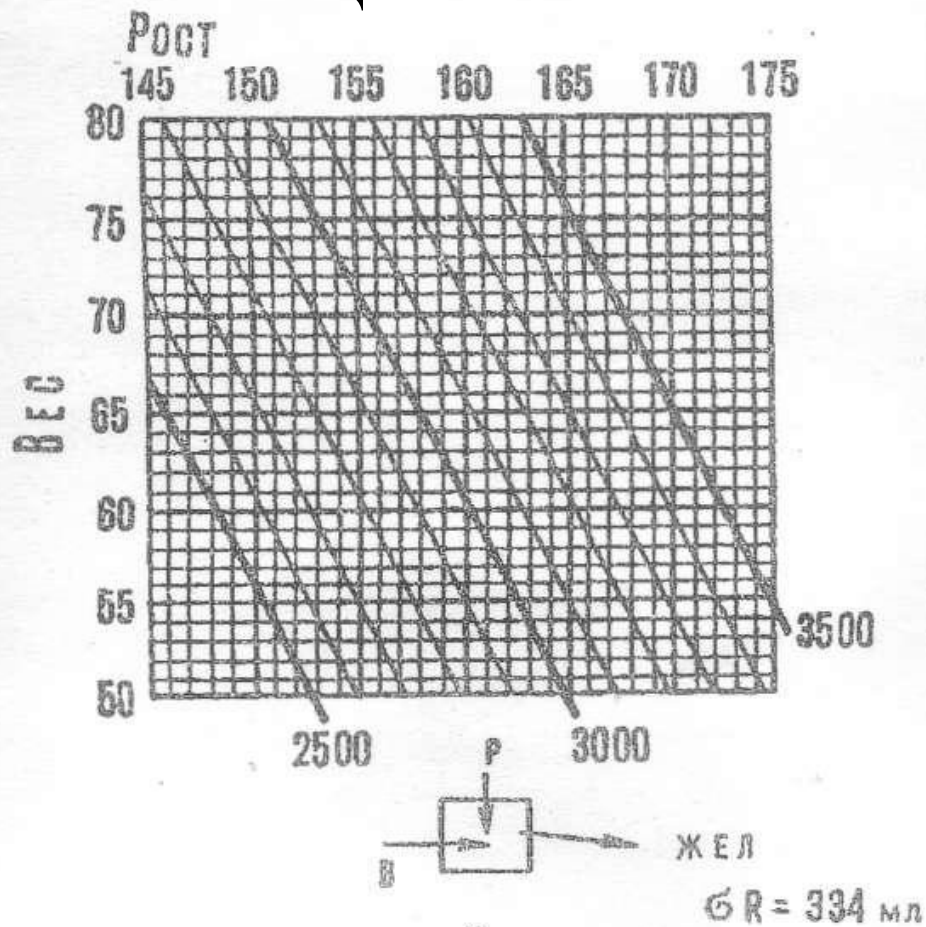
б)

Диаграмма 2. Девушки. а) некурящие б) курящие

МЕТОД СТАНДАРТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ



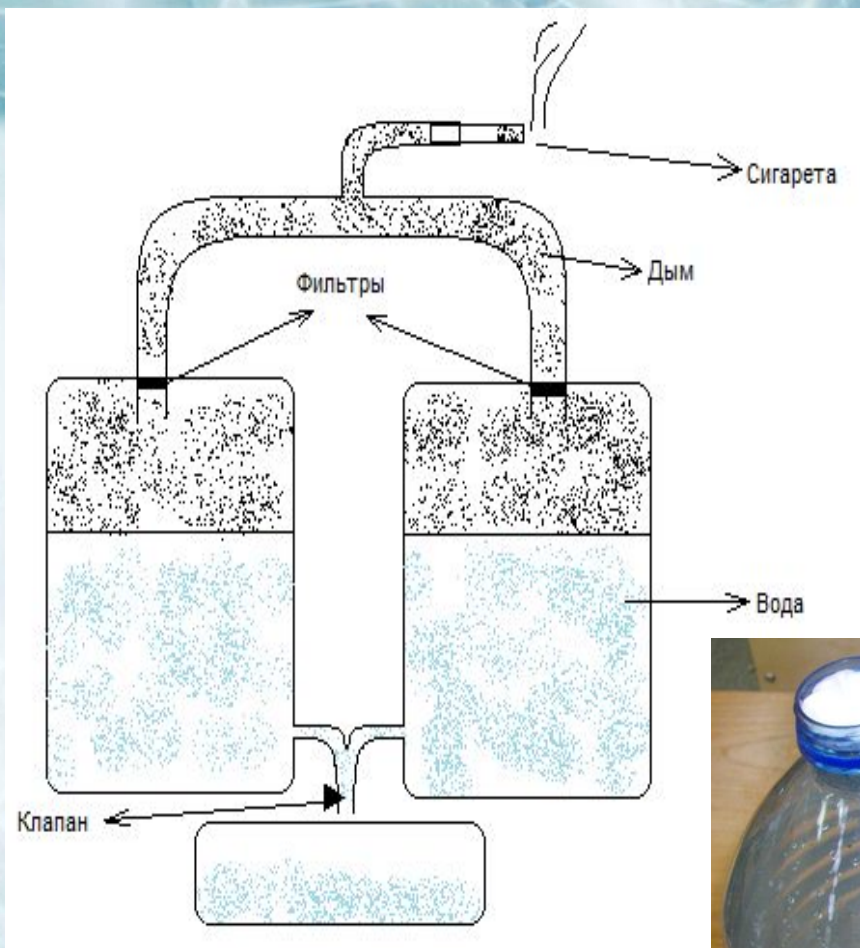
Номограмма оценки ЖЕЛ по
росту и весу для мужчин



Номограмма оценки ЖЕЛ по росту
и весу для женщин

		V, см ³ (ФЖЕЛ)	Рост, см	Вес, кг	V, см ³ (ДЖЕЛ)	Оценка, σ
Юноши	Курящие	4200	173	61	4375	Средняя, -0,38
		4000	174	66	4187,5	Средняя, -0,4
		4500	180	69	4750	Средняя,-0,56
		4200	173	57	4575	Средняя,-0,83
	Некурящие	4600	176	73	4650	Средняя,-0,1
		5500	192	82	5050	Высокая,1
		5500	180	69	4575	Высокая,2
		5100	184	83	4825	Средняя, 0,6
		5000	188	65	4950	Средняя, 0,1
Девушки	Некурящие	3600	173	57	3700	Средняя,-0,2
		3400	167	57	3575	Средняя,-0,52
		3500	172	47	3700	Средняя,-0,6
		3700	163	59	3500	Средняя,0,59
		3900	173	52	3725	Средняя,0,52
		3800	170	55	3600	Средняя,0,6
	Курящие	2900	165	53	3540	Низкая,-1,91
		2800	167	50	3575	Низкая,-2,3

МОДЕЛЬ ЛЕГКИХ КУРЯЩЕГО



Модель легких курящего





**Курение вредит вашему
здоровью!**

**Спасибо за
внимание!**