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

http:///aida.ucoz.ru

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.

http://aida.ucoz.ru

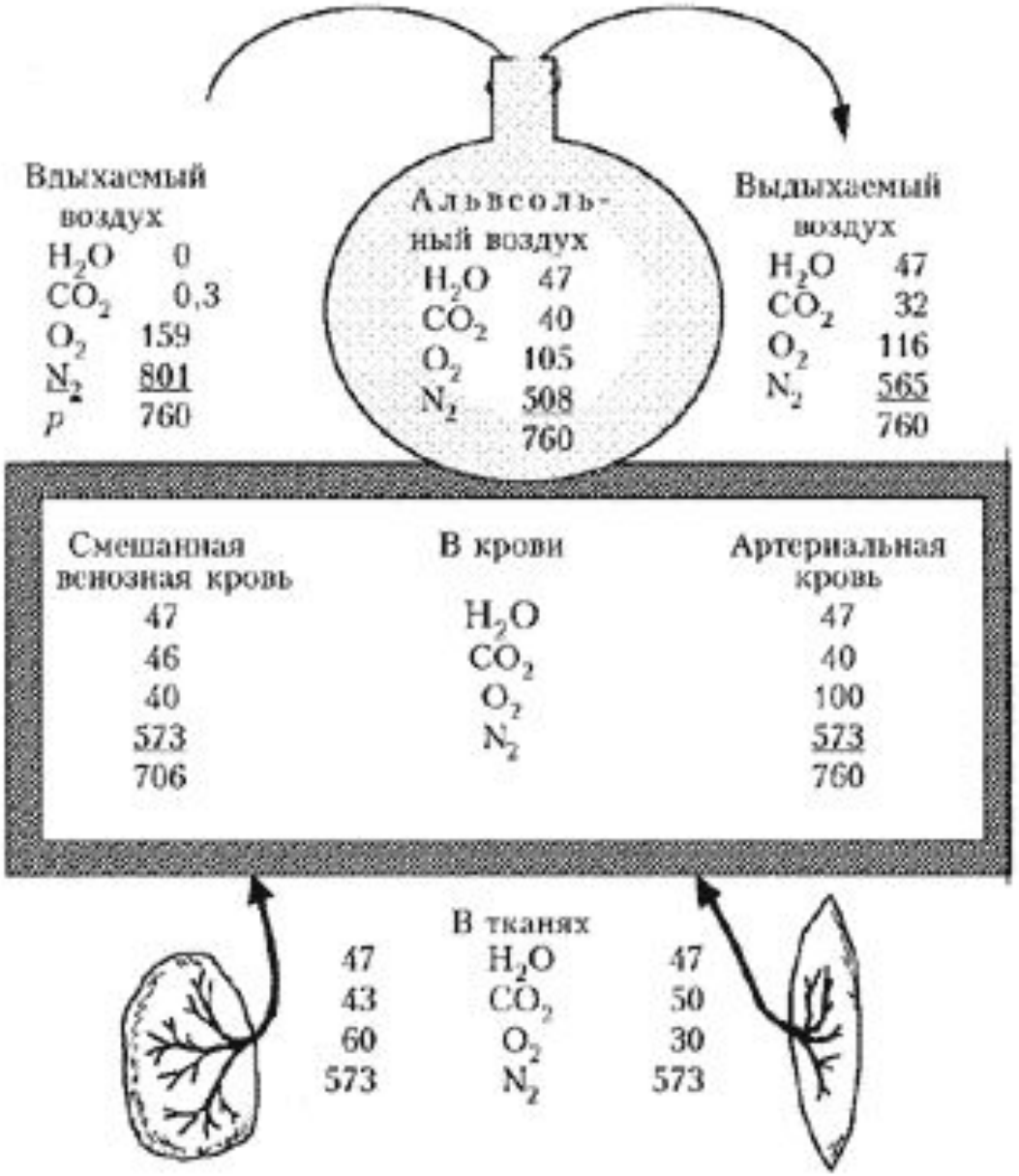
Закон Дальтона

$$p=p_1 + p_2 + p_3+...+p_n$$

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.

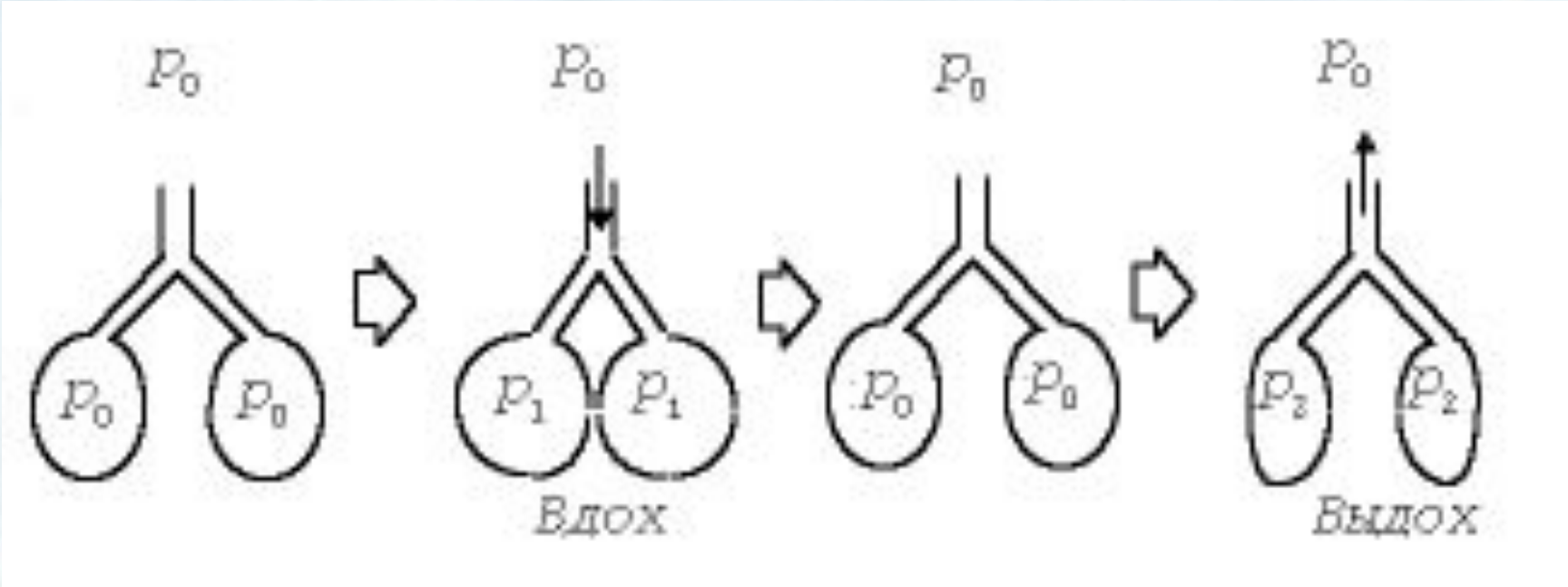
http://aida.ucoz.ru



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).

http://aida.ucoz.ru

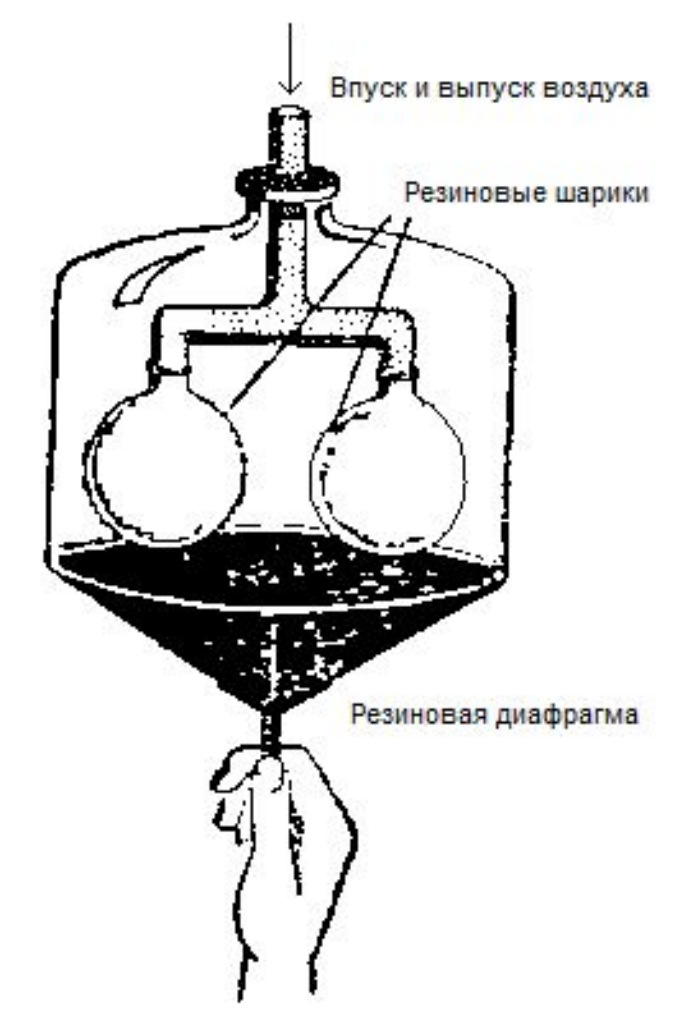
ИЗМЕНЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ В ЛЕГКИХ ПРИ ВДОХЕ И ВЫДОХЕ

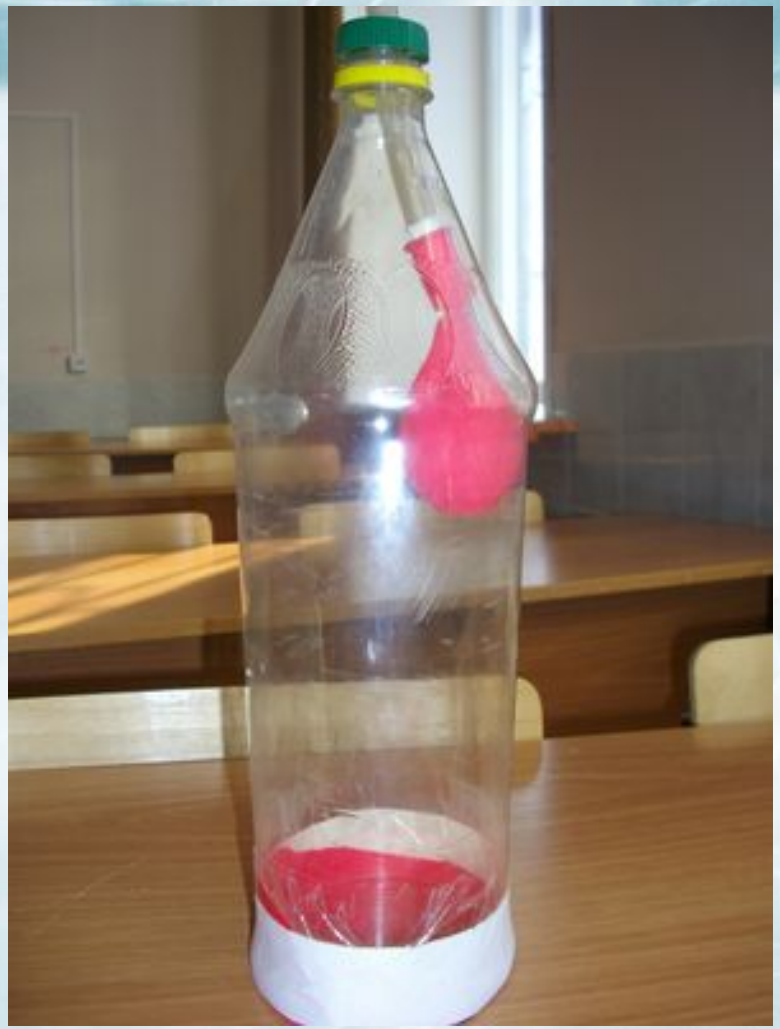


Изотермический закон ($P_0V_0=P_1V_1$) - вследствие образовавшегося перепада давлений происходит вдох.

http://aida.ucoz.ru

МОДЕЛЬ ЛЕГКИХ





Модель легких

http://aida.ucoz.ru

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.

http://aida.ucoz.ru

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.

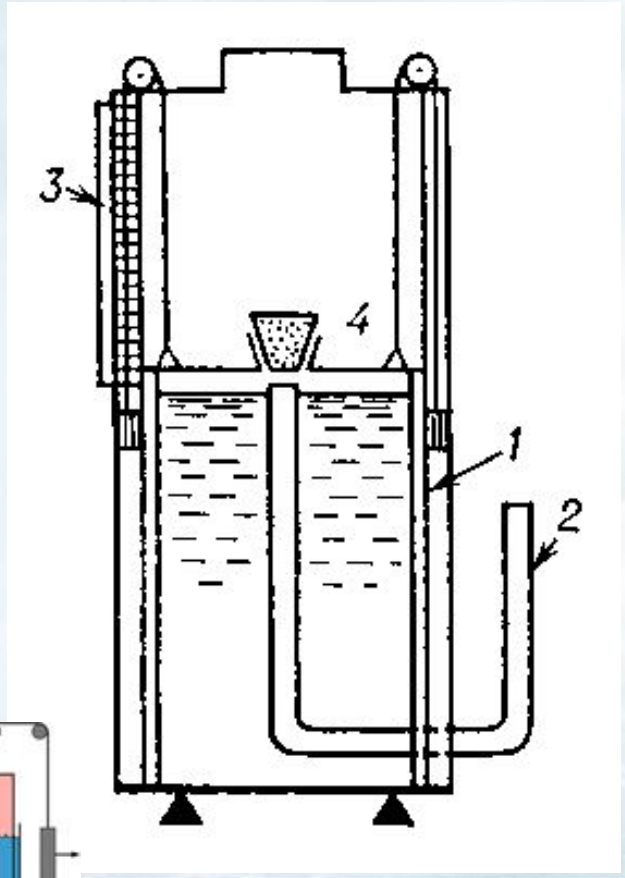
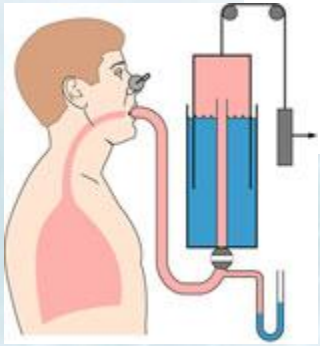


Схема спирометра Хатчисона



http://aida.ucoz.ru

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

http:///aida.ucoz.ru

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.

http:///aida.ucoz.ru

МОДЕЛЬ СПИРОМЕТРА

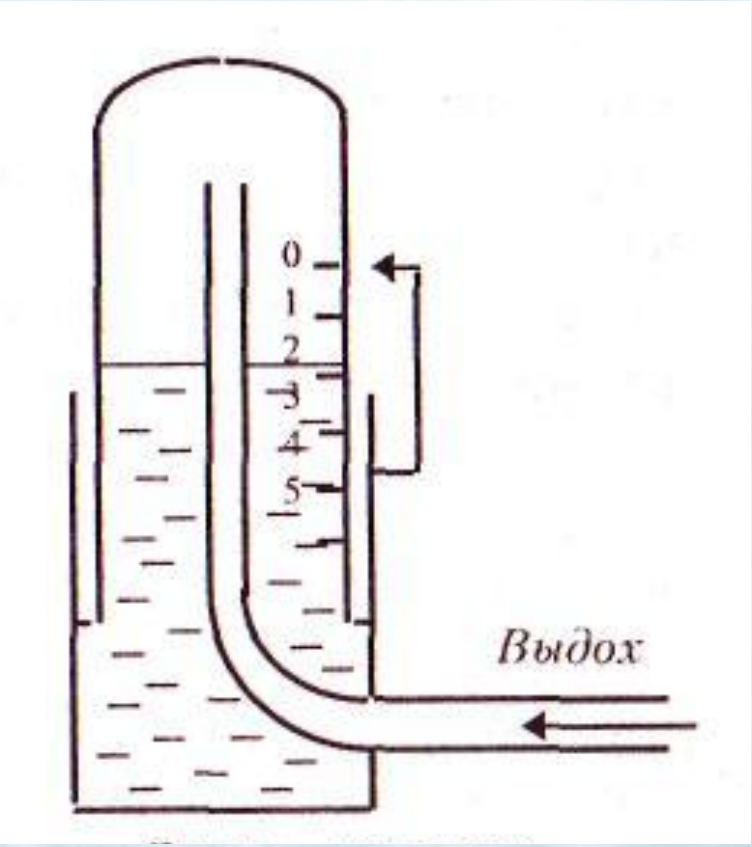
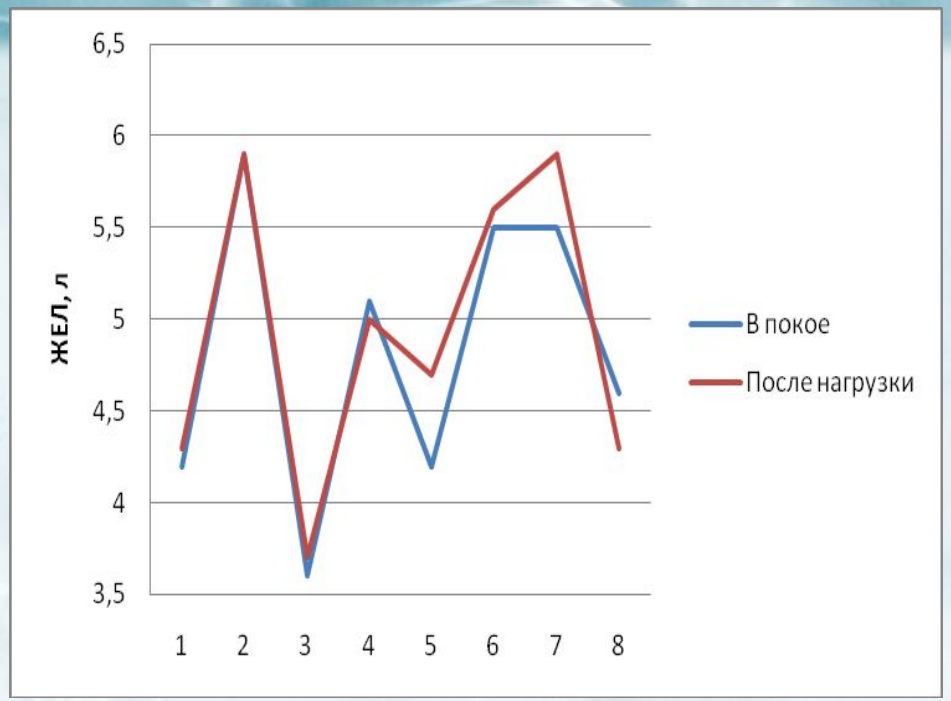
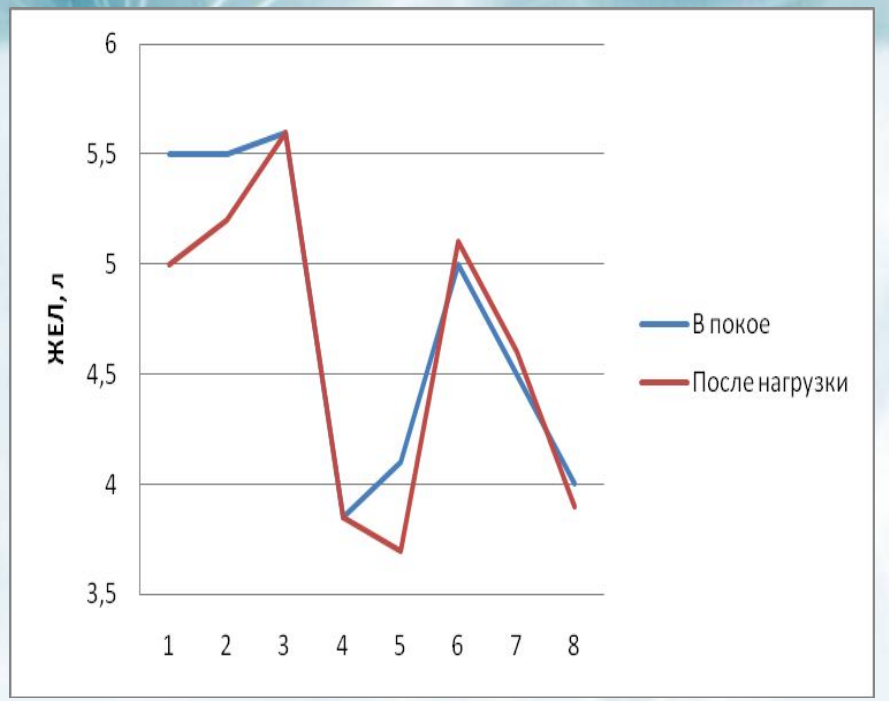


Схема и модель поплавкового спирометра

http://aida.ucoz.ru

ДИНАМИЧЕСКАЯ СПИРОМЕТРИЯ



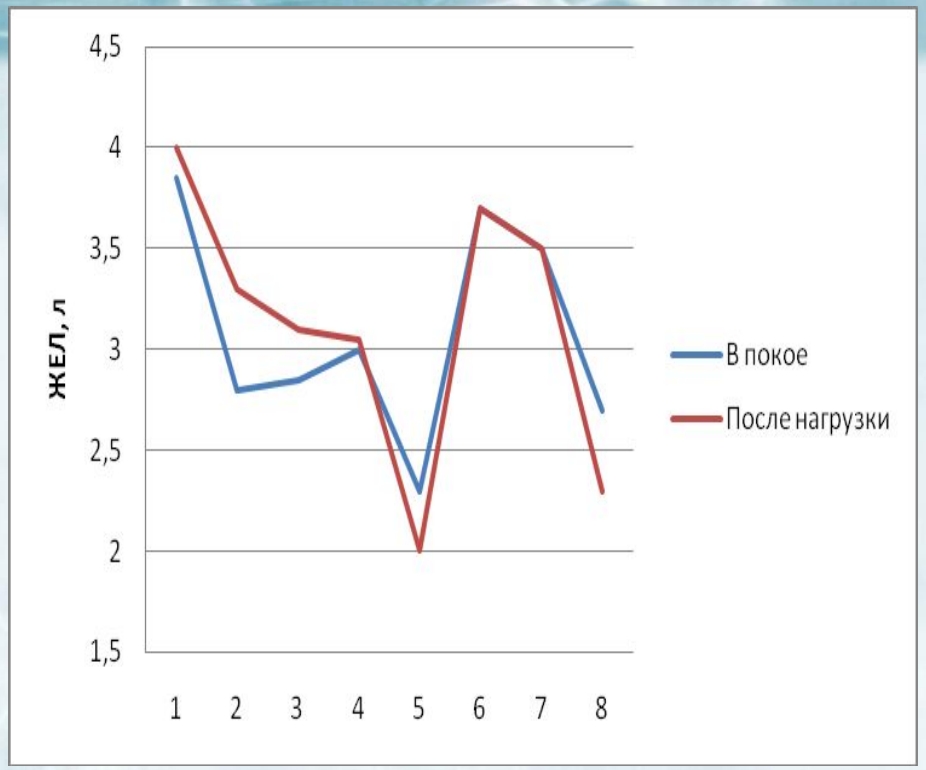


а) *б)*

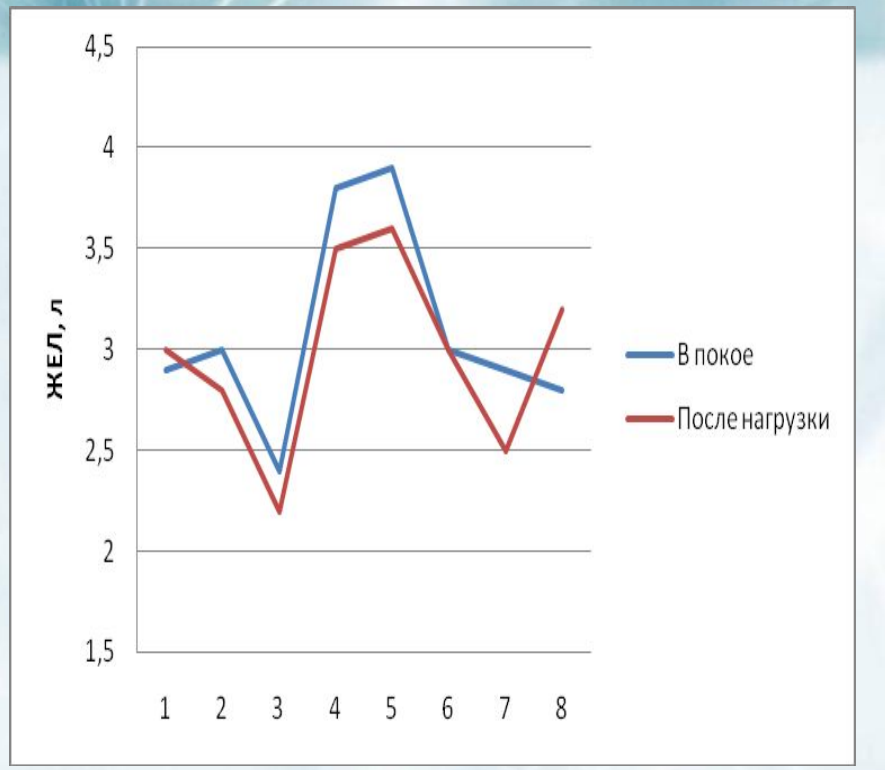
Диаграмма 1. Юноши. а) не курящие б) курящие

http://aida.ucoz.ru

ДИНАМИЧЕСКАЯ СПИРОМЕТРИЯ



а)

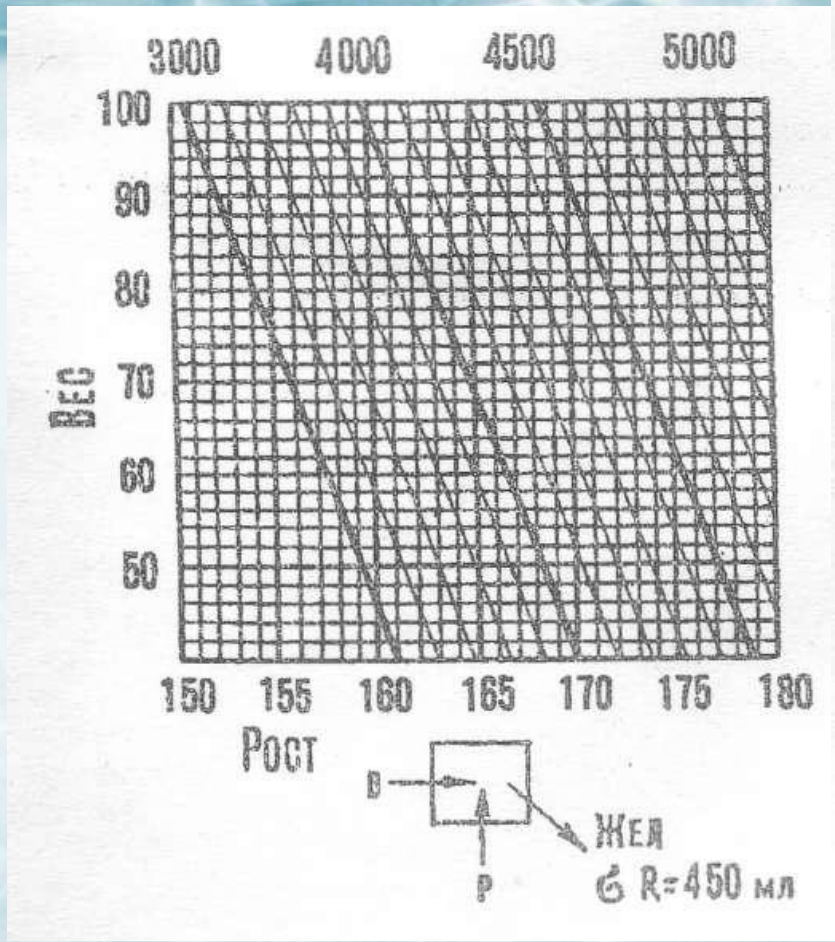


б)

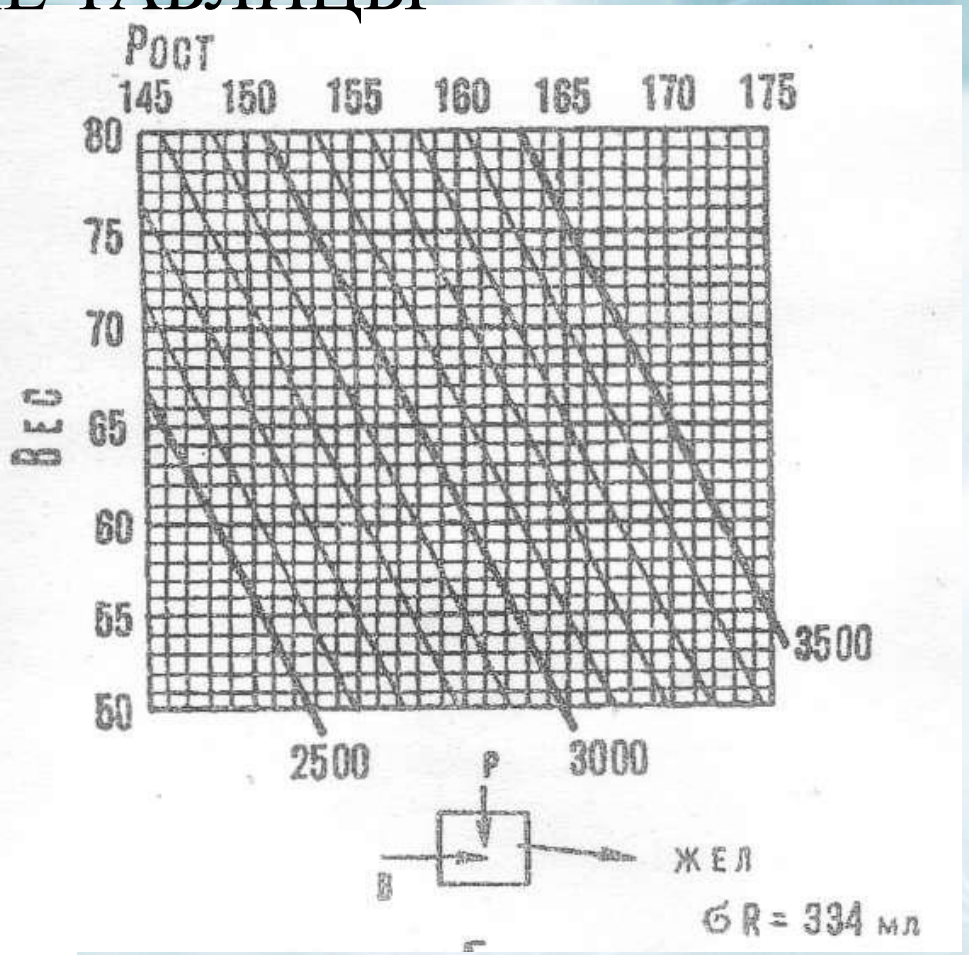
Диаграмма 2. Девушки. а) некурящие б) курящие

http://aida.ucoz.ru

МЕТОД СТАНДАРТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ



Номограмма оценки ЖЕЛ по росту и весу для мужчин



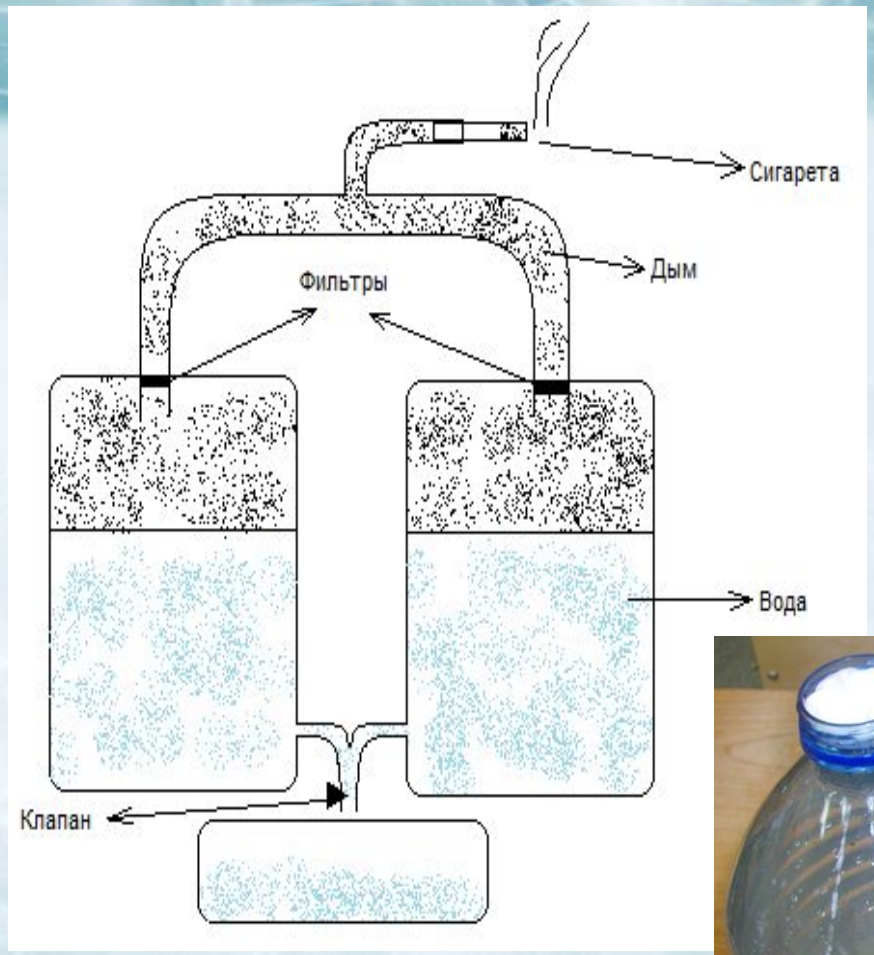
Номограмма оценки ЖЕЛ по росту и весу для женщин

http://aida.ucoz.ru

		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

http:///aida.ucoz.ru

МОДЕЛЬ ЛЕГКИХ КУРЯЩЕГО



Модель легких курящего

http:///aida.ucoz.ru

http:///aida.ucoz.ru

http://aida.ucoz.ru

Курение вредит вашему здоровью!

Спасибо за внимание!

http:///aida.ucoz.ru