

# ОБМЕН ВЕЩЕСТВ

# Цели и задачи .

- ▣ Одной из наиболее острых проблем современного человека является проблема лишнего веса. Не обошла она и отдельных учеников нашего класса.
- ▣ **Цель нашей работы:** определить доступными методами энергозатраты учеников нашего класса, что поможет им следить за соответствием своего рациона питания количеству истраченной энергии.
- ▣ **Для этого необходимо решить следующие задачи:**
  - ▣ 1.Изучить причины ожирения.
  - ▣ 2.Особенности обмена веществ у подростков.
  - ▣ 3.Определить индекс массы тела у учеников класса.
  - ▣ 4.Снять показания пульса при различной нагрузке на организм.
  - ▣ 5.Рассчитать суточные энергозатраты каждого ученика

Ожирение - накопление жира в организме, приводящее к увеличению избыточной массы тела на 20% и более от средних нормальных величин ("идеальная" масса тела). В развитых странах Европы от 40 до 70% населения страдают от избыточного веса. В России - около 50%.

- Несколько процессов играет важную роль в развитии ожирения: генетические факторы, повышенный аппетит и факторы режима питания, аномалии в затрате энергии и повышенное накопление поглощенных калорий.

- Прибавление в весе происходит при условии, что потребление калорий превышает расход калорий, и еще одним важным фактором в развитии ожирения является уменьшение расхода энергии.

# Существуют три составляющих расхода энергии:

- ▣ **основной обмен** - это величина энергии, необходимая для поддержания теплоты тела, для удерживания ионов  $\text{Na}^+$  за пределами клеток, а  $\text{K}^+$  - внутри клеток, для процесса дыхания и поддержания сердечной деятельности;
- ▣ **тепловой эффект пищи** - это величина энергии, расходуемая во время пищеварения;
- ▣ **энергия жизнедеятельности** - это величина энергии, расходуемая во время физической активности или упражнений.

# В зависимости от массы тела различают ожирение:

- ▣ 1-ой степени (увеличение массы по сравнению с "идеальной" более чем на 29%);
- ▣ 2-ой степени (избыток массы тела составляет 30-49%);
- ▣ 3-ей степени (избыток массы тела равен 50-99%);
- ▣ 4-ой степени (избыток массы тела составляет 100% и более).

- Для грубой оценки нормального веса существует формула  $\text{рост} - 100$ . Но наиболее удобный показатель – индекс массы тела (ИМТ). Он определяется как отношение веса (в килограммах) к квадрату роста (в метрах). Нормой считается у женщин ИМТ от 19 до 24, а у мужчин от 20 до 25, у подростков немного ниже (на 1 – 2 пункта).



# Индекс массы тела

Фамилия, имя	Вес	Рост	Индекс массы
Сергеева Юлия	42	166	15
Телегуз Екатерина	59	166	21,5
Свистунова Наталья	71	165	27
Онохова Юлия	72	170	26,3
Гончарова Елена	57	178	17,8
Соколова Ольга	51	174	17
Панфилова Марина	51	168	18
Лунева Кристина	49	165	17,7
Гурьев Алексей	41	163	15,4
Кузьменко Дмитрий	61	193	16,5
Липатов Денис	95	173	31,5
Греян Гор	58	180	17,9
Манцеров Максим	56	181	17,1
Лисик Дарья	40	159	15,8
Васильева Мария	50	168	17,7

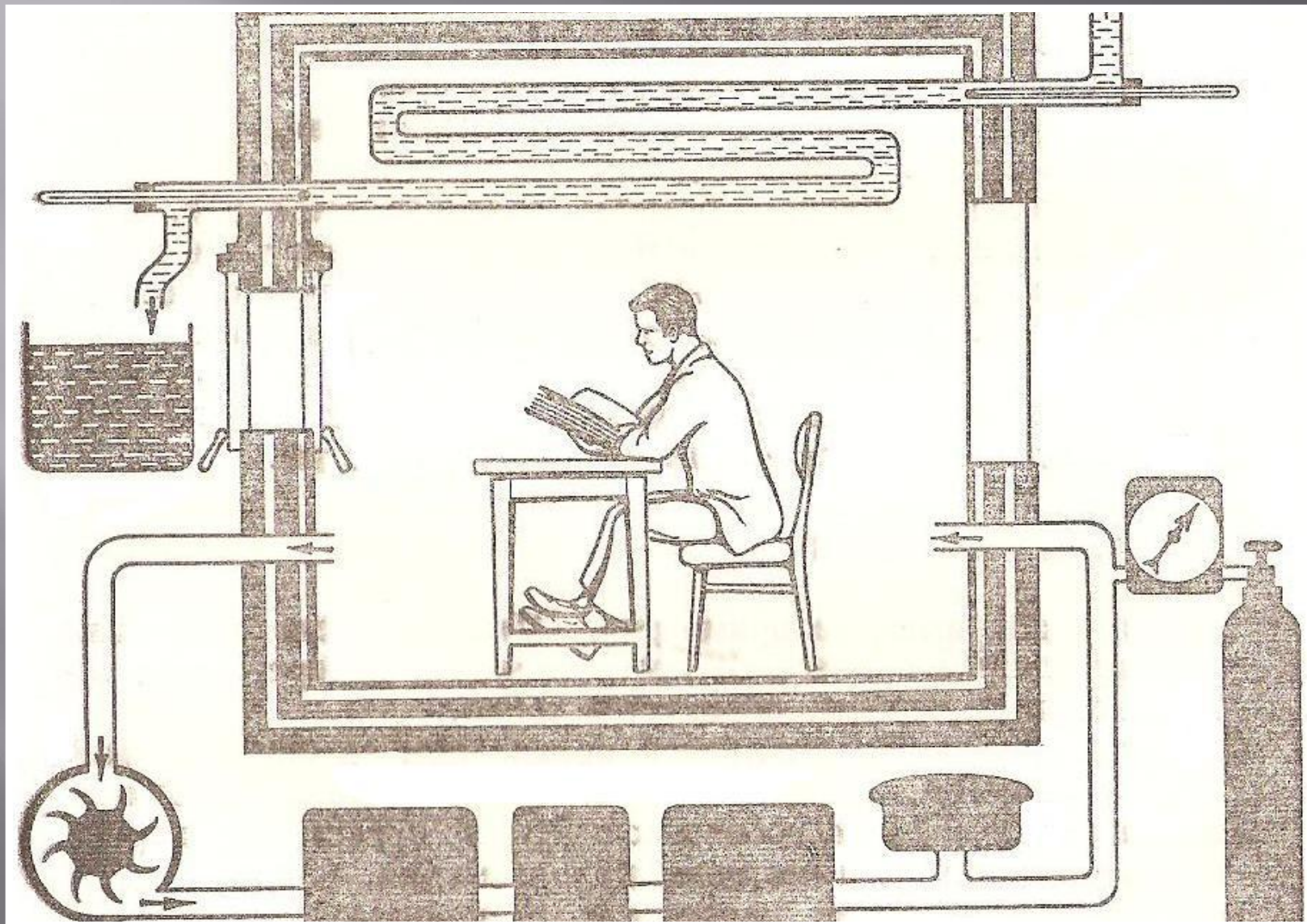
- В организме человека, в его органах, тканях, клетках идет непрерывный процесс созидания, образования сложных веществ. Одновременно с этим происходит распад, разрушение сложных органических веществ, входящих в состав клеток организма.

- ▣ **Питательные вещества, поступающие в организм, служат не только пластическим, строительным материалом, но и источником энергии, так необходимой для жизни.**

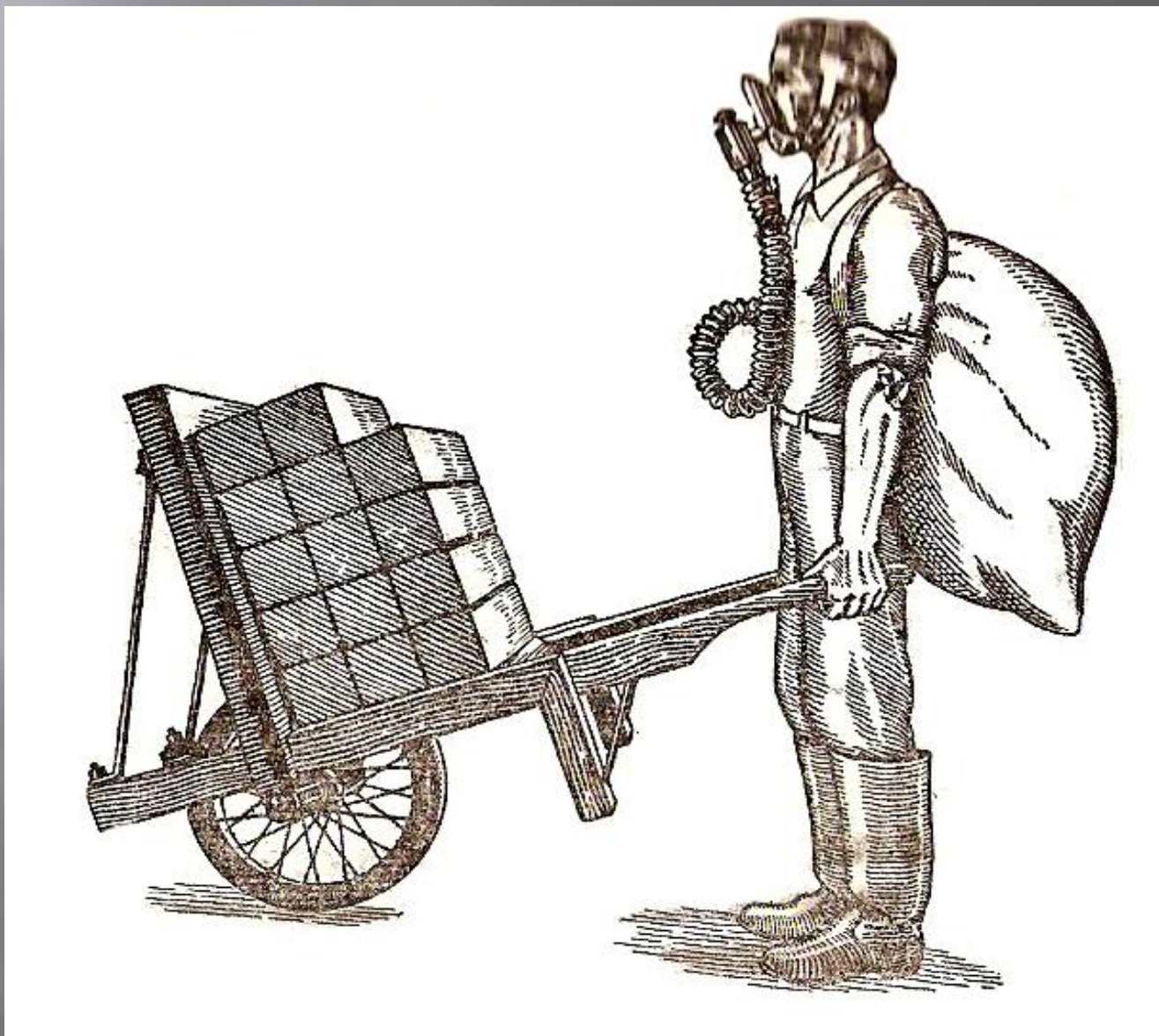
- Для организма важно, чтобы в получаемой им ежедневно пище содержалось то количество энергии, которое он тратит в течение суток.

- Определить количество освобождающейся в организме энергии можно методами прямой и непрямой калориметрии.

Прямую калориметрию производят с помощью специальных аппаратов – калориметрических камер.



# Определение расхода энергии методом *непрямой калориметрии*.



проще можно определить энергозатраты человека по формуле, приводимой Л. Я. Иващенко. При этом количество затраченной энергии в килокалориях в минуту определяется по частоте сердечных сокращений (по пульсу). Для этого необходимо ЧСС умножить на 0,2, от полученного результата отнять 11,3 и разделить на 2. Все цифры, приведенные в формуле, являются константами, полученными экспериментальным путем.

$$Q = \frac{0,2 \times \text{ЧСС} - 11,3}{2}$$



Пульс у нас меняется в течение дня вместе с нагрузкой; он реже, когда мы спим, чаще, когда делаем уроки или едим, и значительно чаще при занятиях физкультурой и спортом.

# пульс в разное время суток и при разной нагрузке.

Фамилия, имя	после сна	после завтрака	по приходу в школу	в конце урока	после перемены	после урока физкультуры	после прогулки	перед сном
Сергеева Юлия	75	82	96	82	85	128	100	83
Телегуз Екатерина	65	68	78	73	69	102	79	66
Свистунова Наталья	65	72	92	78	81	120	96	82
Онохова Юлия	68	76	88	78	82	114	88	78
Гончарова Елена	60	71	89	75	78	115	90	72
Соколова Ольга	72	77	84	76	80	110	86	74
Панфилова Марина	66	78	82	80	84	130	87	75
Лунева Кристина	68	72	80	76	82	114	89	76
Гурьев Алексей	70	79	90	84	96	126	91	78
Кузьменко Дмитрий	66	74	76	74	87	128	88	76
Липатов Денис	58	65	85	81	78	130	92	72
Греян Гор Манцеров	69	79	82	78	92	120	86	71
Максим	68	82	88	82	89	122	90	79
Лисик Дарья	65	74	87	79	72	112	86	78
Васильева	60	70	80	75	80	110	85	70

- Затем мы взяли показатели пульса после сна – что соответствует основному обмену, в конце урока, т.е. в положении сидя (небольшая нагрузка), по приходе в школу (увеличенная нагрузка) и после урока физкультуры (большая нагрузка). Кроме того ребята указали время, которое они проводят во сне, сидя, в движении и занимаясь спортом.

# Данные внесли в таблицу.

Фамилия, имя	во сне	сидя	При спокойном движении	При значительной нагрузке
Сергеева Юлия	540 мин.	240 мин.	540 мин.	120 мин.
Телегуз Екатерина	540 мин.	540 мин.	300 мин.	60 мин.
Свистунова Наталья	480 мин.	660 мин.	270 мин.	30 мин.
Онохова Юлия	600 мин.	600 мин.	180 мин.	60 мин.
Гончарова Елена	480 мин.	540 мин.	360 мин.	60 мин.
Соколова Ольга	480 мин.	480 мин.	360 мин.	120 мин.
Панфилова Марина	480 мин.	660 мин.	270 мин.	30 мин.
Лунева Кристина	480 мин.	540 мин.	360 мин.	60 мин.
Гурьев Алексей	540 мин.	360 мин.	480 мин.	60 мин.
Кузьменко Дмитрий	450 мин.	540 мин.	270 мин.	180 мин.
Липатов Денис	540 мин.	600 мин.	270 мин.	30 мин.
Манцеров Максим	540 мин.	480 мин.	360 мин.	60 мин.
Лисик Дарья	540 мин.	600 мин.	240 мин.	60 мин.
Васильева Мария	600 мин.	360 мин.	360 мин.	120 мин.
Греян Гор	540 мин.	360 мин.	420 мин.	120 мин.

- Рассчитав по приведенной выше формуле энергетические траты за одну минуту для каждого из четырех положений, умножили его на количество минут и результаты сложили. Так мы узнали, сколько энергии истрачено каждым учеником за сутки. Результаты свели в таблицу.

# Количество затраченной энергии

Фамилия, имя	Во сне	сидя	При спокойном движении	При значительной нагрузке	Общее количество
<b>Сергеева Юлия</b>	999	612	2133	858	<b>4602</b>
<b>Телегуз Екатерина</b>	459	891	645	273	<b>2268</b>
<b>Свистунова Наталья</b>	408	1155	958,5	190,5	<b>2707</b>
<b>Онохова Юлия</b>	690	1290	567	345	<b>2882</b>
<b>Гончарова Елена</b>	168	999	1170	351	<b>2688</b>
<b>Соколова Ольга</b>	744	936	990	642	<b>3312</b>
<b>Панфилова Марина</b>	456	1551	742,5	220,5	<b>2970</b>
<b>Лунева Кристина</b>	552	1053	846	345	<b>2796</b>
<b>Гурьев Алексей</b>	729	990	1608	417	<b>3744</b>
<b>Кузьменко Дмитрий</b>	427,5	945	526,5	1287	<b>3186</b>
<b>Липатов Денис</b>	459	1290	769,5	220,5	<b>2739</b>
<b>Манцеров Максим</b>	641	1224	1134	393	<b>3572</b>
<b>Лисик Дарья</b>	459	1350	732	333	<b>2874</b>
<b>Васильева Мария</b>	690	990	774	738	<b>3192</b>
<b>Греян Гор</b>	675	774	1071	762	<b>3282</b>

Используя полученные результаты, каждый ученик может следить за соответствием своего рациона питания энергозатратам. В первую очередь это поможет тем, у кого индекс массы тела выше нормы, то есть соответствует ожирению первой и второй степени.