

# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕРМОМЕТРЫ. ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ШКАЛЫ.

ВЕТРОВА ЕЛЕНА, учащаяся МУСОШ № 37 г. Иваново,  
НАУМОВА ЛАРИСА ГЕННАДЬЕВНА , учитель физики  
МУСОШ № 37 г. Иваново.

# АННОТАЦИЯ ПРОЕКТА.

- ДАННЫЙ ПРОЕКТ НАПРАВЛЕН НА ОБУЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ ПРИЕМАМ И НАВЫКАМ ИЗУЧЕНИЯ НОВОГО МАТЕРИАЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОЛЛЕКТИВНОЙ РАБОТЫ КЛАССА .
- ТВОРЧЕСКАЯ РАБОТА УЧАЩИХСЯ ПРЕДПОЛАГАЕТ В ИСТОРИЧЕСКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ПРОСЛЕДИТЬ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ПРИБОРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТЕЛ , ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СОЗДАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ШКАЛ.
- В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА НЕОБХОДИМО ПОКАЗАТЬ УЧАЩИМСЯ ПРЕИМУЩЕСТВА ТВОРЧЕСКОГО ПОДХОДА К ЛЮБОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ УСПЕШНОСТИ ОБУЧЕНИЯ И РАЗВИТИЯ НАВЫКОВ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАДАЧ.

# УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА , ВРЕМЯ И МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ.

- УЧАСТНИКАМИ ПРОЕКТА ЯВЛЯЮТСЯ УЧАЩИЕСЯ 8-Х КЛАССОВ , ИЗУЧАЮЩИЕ ПОД РУКОВОДСТВОМ УЧИТЕЛЯ ТЕМУ КУРСА «ТЕРМОМЕТРЫ. ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ШКАЛЫ.» ( УЧЕБНИК А.А.ПИНСКОГО).
- МУСОШ № 37 г.ИВАНОВО. ПРОЕКТ РЕАЛИЗУЕТСЯ С 2003 УЧЕБНОГО ГОДА.

# ДИДАКТИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ.

- ВОСПИТАНИЕ ИНИЦИАТИВНОСТИ И ТВОРЧЕСКОГО ПОДХОДА К РАЗЛИЧНОГО ВИДА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ;
- ФОРМИРОВАНИЕ ОТВЕТСТВЕННОГО ОТНОШЕНИЯ К ПРОЦЕССУ И РЕЗУЛЬТАТАМ УЧЕБНОГО ТРУДА У УЧАЩИХСЯ;
- РАСШИРЕНИЕ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ РАБОТЫ В ГРУППЕ, В КОЛЛЕКТИВЕ;
- ФОРМИРОВАНИЕ УСПЕШНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, НАПРАВЛЕННОЙ НА ПРИОБРЕТЕНИЕ ЗНАНИЙ ПО ПРЕДМЕТУ И ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛУЧЕННЫХ ЗНАНИЙ В РАЗЛИЧНЫХ ЖИЗНЕННЫХ СИТУАЦИЯХ.



# ДИДАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ.

- ОВЛАДЕНИЕ УМЕНИЯМИ И НАВЫКАМИ ПРИМЕНЯТЬ МЕТОДЫ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ И КОЛЛЕКТИВНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И СОЗДАНИИ ПРОДУКТОВ УЧЕБНОГО ТРУДА;
- РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ, СПОСОБНОСТИ К САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ И КОЛЛЕКТИВНОМУ ПОИСКУ.



# МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ.

- НАУЧИТЬ ШКОЛЬНИКОВ ТВОРЧЕСКОМУ РЕШЕНИЮ УЧЕБНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ :
  - УМЕНИЮ ЛОГИЧЕСКИ СТРОИТЬ ЦЕПОЧКУ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОВ И ОТКРЫТИЙ;
  - В КРАТКОМ , СКОНЦЕНТРИРОВАННОМ ВИДЕ ПРЕДСТАВЛЯТЬ ЕЕ В ВИДЕ ФИЗИЧЕСКИХ СИМВОЛОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ;
  - МОТИВИРОВАННО ОБЪЯСНЯТЬ СВОЮ ТОЧКУ ЗРЕНИЯ ;
  - САМОСТОЯТЕЛЬНО ВЫПОЛНЯТЬ РАЗЛИЧНЫЕ ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ.
- ВООРУЖИТЬ УЧАЩИХСЯ УМЕНИЯМИ ОБРАБАТЫВАТЬ И ОБОБЩАТЬ ПОЛУЧЕННУЮ ИНФОРМАЦИЮ В РЕЗУЛЬТАТЕ КОЛЛЕКТИВНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ И ПОИСКА.



# ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ УРОКА – СЕМИНАРА.

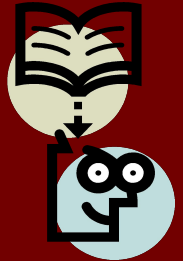


- ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ИЗОБРЕТЕНИЕМ И КОНСТРУИРОВАНИЕМ ТЕРМОМЕТРОВ.
- ВИДЫ ПРОСТЕЙШИХ ТЕРМОМЕТРОВ.
- БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ СПРАВКА О ТЕМПЕРАТУРНЫХ ШКАЛАХ.
- ОСОБЕННОСТИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ШКАЛ. ИХ СВЯЗЬ МЕЖДУ СОБОЙ.
- ВИДЫ СОВРЕМЕННЫХ ТЕРМОМЕТРОВ.
- ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ТЕРМОМЕТРОВ И ТЕМПЕРАТУРНЫХ ШКАЛ.
- ПРОБЛЕМА СОЗДАНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫХ МОДЕЛЕЙ, ТЕРМОМЕТРОВ С УЧЕТОМ РАЗВИТИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБЛАСТЕЙ ФИЗИКИ.



# ОСНОВОПОЛАГАЮЩИЙ ВОПРОС.

- ПОЧЕМУ НАЗРЕЛА НЕОБХОДИМОСТЬ СОЗДАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ УСТРОЙСТВ, ПРИБОРОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ?
- ПОЧЕМУ В РАЗЛИЧНЫХ СТРАНАХ ПОЧТИ ОДНОВРЕМЕННО БЫЛИ СОЗДАНЫ СВОИ ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ШКАЛЫ ?
- ЗАЧЕМ БЫЛИ ВВЕДЕНЫ РЕПЕРНЫЕ ТОЧКИ И В ЧЕМ ЗАКЛЮЧАЛСЯ ИХ ФИЗИЧЕСКИЙ СМЫСЛ?
- С ЧЕМ СВЯЗАНО ВВЕДЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ШКАЛЫ КЕЛЬВИНА ?
- КАКИМ СПОСОБОМ БЫЛИ РАЗРЕШЕНЫ ПРОТИВОРЕЧИЯ, ВОЗНИКШИЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ШКАЛ?





# УМП ПРОЕКТА.

- ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА
- АННОТАЦИЯ ПРОЕКТА
- ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
- МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ
- ВЕБ – САЙТ.



# СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.



- 1.Ю.А.ХРАМОВ «ФИЗИКИ» ( БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК), М., НАУКА, 1983.
- 2.П.С.КУДРЯВЦЕВ «КУРС ИСТОРИИ ФИЗИКИ», М., ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1982.
- 3.Кл.Э.СУОРЦ « НЕОБЫКНОВЕННАЯ ФИЗИКА ОБЫКНОВЕННЫХ ЯВЛЕНИЙ», М., НАУКА, 1986.
- Ф.М.ДЯГИЛЕВ «ИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ И ЖИЗНИ ЕЕ ТВОРЦОВ», М., ПРОСВЕЩЕНИЕ, 1986.
- А.А.ПИНСКИЙ « ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ», М., ПРОСВЕЩЕНИЕ, 2003.
- А.Н.МАТВЕЕВ «МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА», М., ВЫСШАЯ ШКОЛА, 1981.
- БОЛЬШАЯ СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ.
- ДЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ЮНОГО ФИЗИКА.

В ПРИРОДЕ ВСЕ МУДРО ПРОДУМАНО И  
УСТРОЕНО,  
ВСЯК ДОЛЖЕН ЗАНИМАТЬСЯ ДЕЛОМ,  
И В ЭТОЙ МУДРОСТИ – ВЫСШАЯ  
СПРАВЕДЛИВОСТЬ ЖИЗНИ.

ЛЕОНАРДО ДА ВИНЧИ.

**ИНТЕРЕС РАЗВИВАЕТСЯ АКТИВНО,**

**ЕСЛИ УДОВЛЕТВОРЯЕТСЯ  
ЕСТЕСТВЕННОЕ СТРЕМЛЕНИЕ УЧЕНИКА  
САМОМУ «ОТКРЫВАТЬ» НОВОЕ  
И ВЫРАБАТЫВАТЬ СОБСТВЕННЫЕ  
СУЖДЕНИЯ..**

# ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕРМОМЕТРЫ

БИМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ

ЖИДКОСТНЫЕ

ГАЗОВЫЕ

МАНОМЕТРИЧЕСКИЕ

КОНДЕНСАЦИОННЫЕ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ГЛУБОКОВОДНЫЕ

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ

МАГНИТНЫЕ

ПАРАЖИДКОСТНЫЕ

# ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ШКАЛЫ.

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ШКАЛА	°C	°K	°F	°R
ГОД СОЗДАНИЯ ШКАЛЫ	1742	1848	1714	1730
СТРАНЫ И ГОСУДАРСТВА, В КОТОРЫХ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДАННАЯ ТЕМПЕРАТУРНАЯ ШКАЛА	ШВЕЦИЯ , ЕВРОПА	МЕЖДУНАРОДНАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРНАЯ ШКАЛА	АНГЛИЯ, США, ГОЛЛАНДИЯ	ФРАНЦИЯ,РОССИЯ (ДО РЕВОЛЮЦИИ)
ТЕМПЕРАТУРА КИПЕНИЯ ВОДЫ	100	373	212	80

# ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ШКАЛЫ.

ТЕМПЕРАТУРА ТАЯНИЯ ЛЬДА	0	273	32	0
ЧИСЛО ДЕЛЕНИЙ ШКАЛЫ	100	100	180	80
ЦЕНА ДЕЛЕНИЯ ШКАЛЫ	1°C	1К	?	?
СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ТЕМПЕРАТУРНЫМИ ШКАЛАМИ	-	$T = 273 + t^{\circ}$	?	?

- ПРИМЕЧАНИЕ. ДАННАЯ ТАБЛИЦА ЗАПОЛНЯЕТСЯ ПРИ КОЛЛЕКТИВНОМ УЧАСТИИ КЛАССА ( МОЖНО ТАКЖЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ГРУППОВОЙ МЕТОД, ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД, ЗАДАНИЯ ПО СТРОКАМ ТАБЛИЦЫ, ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ УЧАЩИМСЯ ).
- В РЕЗУЛЬТАТЕ КОЛЛЕКТИВНОЙ РАБОТЫ ПОЯВЛЯЕТСЯ ОБОБЩАЮЩАЯ ТАБЛИЦА, НАГЛЯДНО ОТРАЖАЮЩАЯ И ПОКАЗЫВАЮЩАЯ СООТНОШЕНИЯ МЕЖДУ ТЕМПЕРАТУРНЫМИ ШКАЛАМИ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ И ЦЕНУ ДЕЛЕНИЯ ПО КАЖДОЙ ШКАЛЕ.

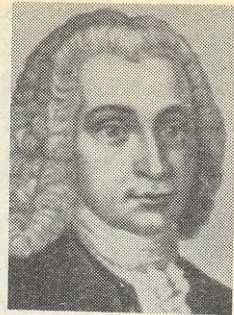


# ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ.

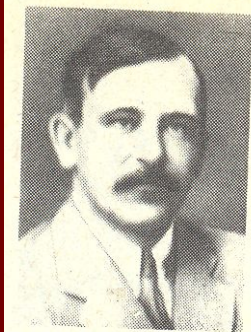
- **ВОПРОС.** КАКОЕ ТЕЛО ВЫБРАНО В КАЧЕСТВЕ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКОГО В АБСОЛЮТНОЙ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ШКАЛЕ ТЕМПЕРАТУР ? Каковы преимущества такого выбора ?
- **ВОПРОС.** ПО СКОЛЬКИМ РЕПЕРНЫМ ТОЧКАМ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ АБСОЛЮТНАЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ШКАЛА ТЕМПЕРАТУР В СИ ?
- **ВОПРОС.** ПЕРЕЧИСЛИТЕ ОПОРНЫЕ ТОЧКИ В МЕЖДУНАРОДНОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ ШКАЛЕ ТЕМПЕРАТУР.
- **ВОПРОС.** КАКИМИ ТЕРМОМЕТРАМИ И МЕТОДАМИ ИЗМЕРЯЮТ ТЕМПЕРАТУРЫ В РАЗЛИЧНЫХ ИНТЕРВАЛАХ ?
- **ЗАДАЧА.** НОРМАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА  $36,6^{\circ}\text{C}$ . СКОЛЬКО ЭТО СОСТАВИТ ПО ШКАЛЕ КЕЛЬВИНА, ФАРЕНГЕЙТА, РЕОМЮРА ?
- **ВОПРОС.** ТЕМПЕРАТУРА НАРУЖНОГО ВОЗДУХА  $0^{\circ}\text{C}$  ВОСПРИНИМАЕТСЯ НАМИ В РАЗНОЕ ВРЕМЯ ГОДА ПО-РАЗНОМУ : В ЯНВАРЕ – КАК «ТЕПЛО» ( МОЖЕТ БЫТЬ ОТТЕПЕЛЬ ) , А В АВГУСТЕ – КАК «ХОЛОДНО» ( МОГУТ БЫТЬ ЗАМОРОЗКИ ). В ЧЕМ ПРИЧИНА ?
- **ВОПРОС.** ПОЧЕМУ К.ЛИННЕЙ ПЕРЕСТАВИЛ ТОЧКИ ТАЯНИЯ ЛЬДА И КИПЕНИЯ ВОДЫ ПО ШКАЛЕ ЦЕЛЬСИЯ В ОБРАТНОМ ПОРЯДКЕ ?
- **ВОПРОС.** КАКОВА СЕЙЧАС ТЕМПЕРАТУРА В КЛАССЕ ПО ШКАЛЕ КЕЛЬВИНА ?
- **ЗАДАЧА.** ПОЧЕМУ РАЗРУШАЕТСЯ МЕДИЦИНСКИЙ ТЕРМОМЕТР, ЕСЛИ ЕГО РЕЗЕРВУАР НАГРЕТЬ ДО ТЕМПЕРАТУРЫ ВЫШЕ  $43^{\circ}\text{C}$  ?
- **ВОПРОС.** БУДУТ ЛИ СОВПАДАТЬ ПОКАЗАНИЯ ТЕРМОМЕТРОВ С РАЗНЫМИ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИМИ ТЕЛАМИ ( ГАЗАМИ ИЛИ ЖИДКОСТЯМИ ) ?
- **ВОПРОС.** ПОЧЕМУ НЕОБХОДИМО ДЕЛИТЬ ТЕМПЕРАТУРНУЮ ШКАЛУ НА РАВНЫЕ ЧАСТИ, Т. Е. СЧИТАТЬ ЕЕ ЛИНЕЙКОЙ ?

# НАЗОВИТЕ УЧЕНЫХ, ИМЕНА КОТОРЫХ СВЯЗАНЫ С СОЗДАНИЕМ УЧЕНИЯ О ТЕПЛОТЕ .

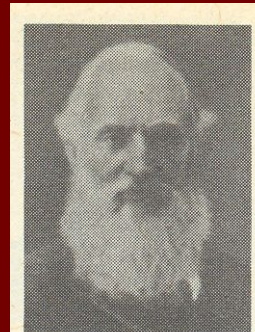
КАКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИМЕЮТ ИХ РАБОТЫ ?



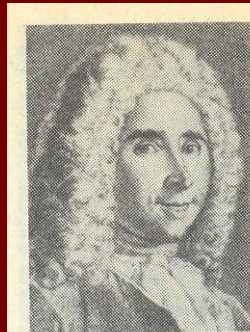
А. ЦЕЛЬСИЙ



Р. ФАУЛЕР



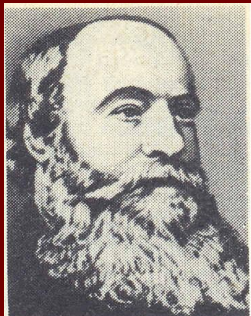
У. ТОМСОН



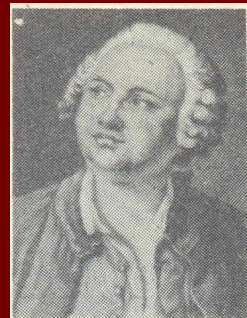
Р. РЕОМИЮР



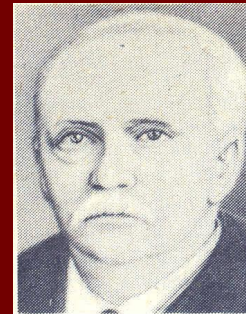
ДЖ.МАЙЕР



ДЖ.ДЖОУЛЬ



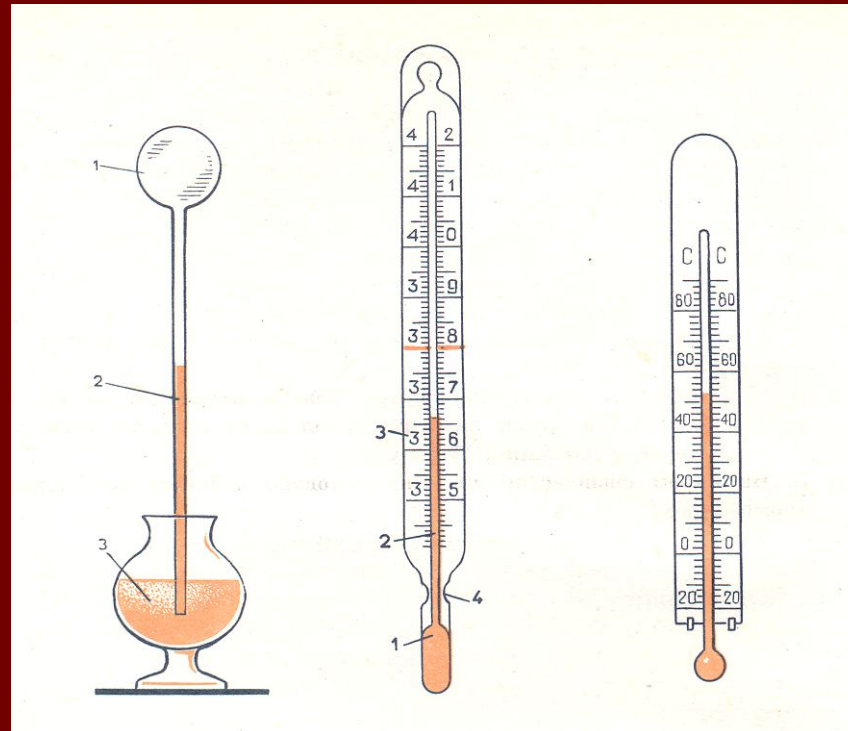
М.В.ЛОМОНОСОВ

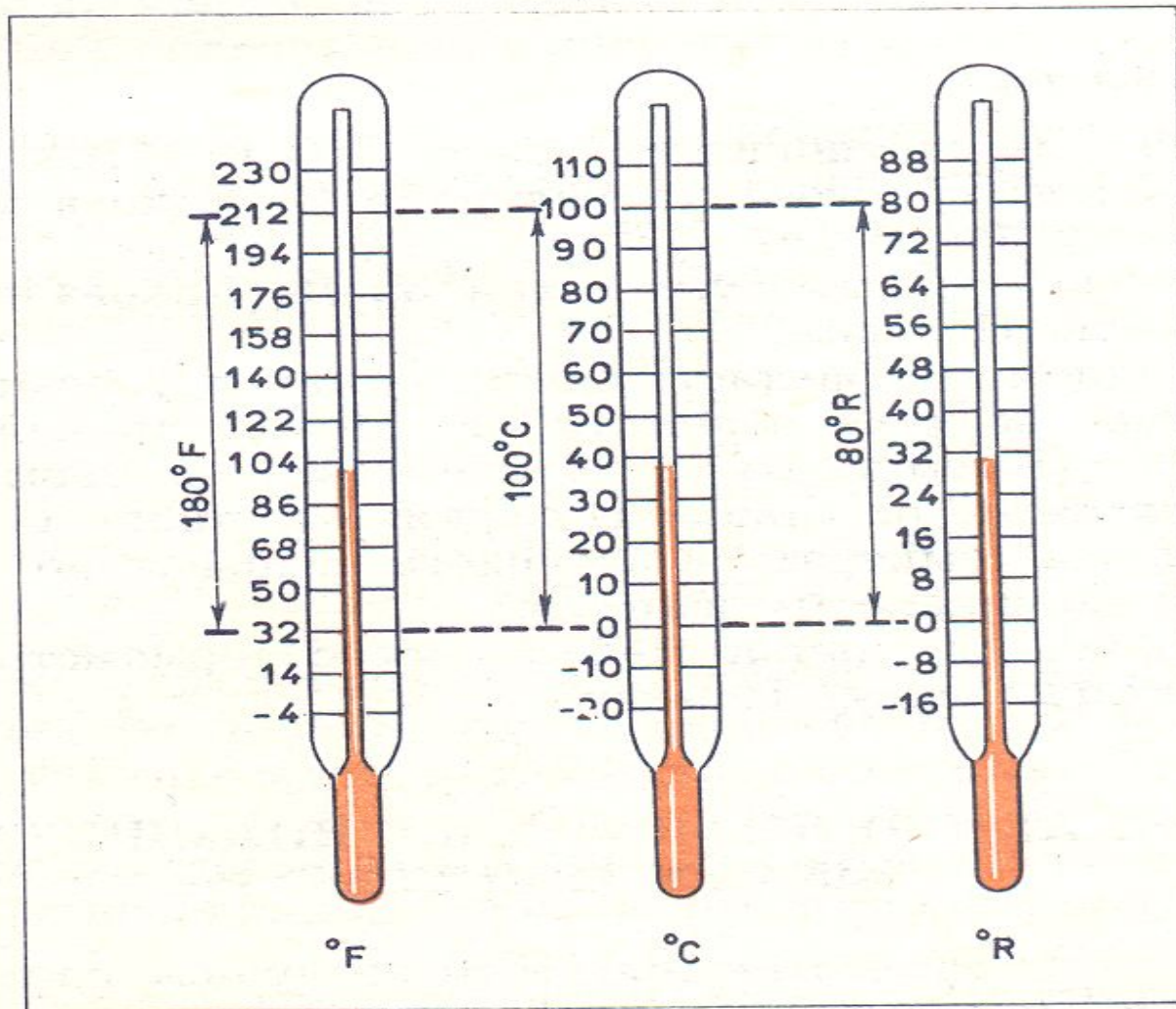


Г.ГЕЛЬМГОЛЬЦ

КАЖДЫЙ ТЕРМОМЕТР РЕГИСТРИРУЕТ СВОЮ СОБСТВЕННУЮ ТЕМПЕРАТУРУ.  
ПРИ КАКИХ УСЛОВИЯХ МОЖНО УВЕРЕННО СКАЗАТЬ, ЧТО ВСЕ ОНИ  
ПОКАЗЫВАЮТ ТЕМПЕРАТУРУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ?

НА КАКОМ СВОЙСТВЕ ТЕПЛОВЫХ ЯВЛЕНИЙ ОСНОВАНА ЭТА УВЕРЕННОСТЬ  
?





БУДУТ ЛИ СОВПАДАТЬ ПОКАЗАНИЯ ТЕРМОМЕТРОВ С РАЗНЫМИ ТЕРМОМЕТРИЧЕСКИМИ ТЕЛАМИ ?

# ПОДУМАЙ !

- ПОЧЕМУ ПОКАЗАНИЯ ГАЗОВОГО И РТУТНОГО ТЕРМОМЕТРОВ СЧИТАЮТСЯ ОБРАЗЦОВЫМИ ?
- КАКИЕ ЕЩЕ ТЕМПЕРАТУРНЫЕ ШКАЛЫ ВАМ ИЗВЕСТНЫ ?

ЗАДАЧА КОНСТРУИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕРМОМЕТРОВ СОСТОИТ В ТОМ, ЧТОБЫ ТОЧНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НЕ ЗАВИСЕЛО ОТ ВЫБОРА ВЕЩЕСТВА , ЗАПОЛНЯЮЩЕГО ТЕРМОМЕТР.

- ПРЕДЛОЖИТЕ СВОЮ КОНСТРУКЦИЮ СОВРЕМЕННОГО ТЕРМОМЕТРА .

# ДИДАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ УЧАЩИХСЯ.

- ЧЕМУ РАВНЫ ПОКАЗАНИЯ ТЕРМОМЕТРА ПО ШКАЛЕ Фаренгейта : 1) при таянии льда; 2) при кипении воды; 3) человеческого тела ?  
( 32 °F; 212 °F; 97,9 °F)
- При какой температуре показания термометров по шкалам Цельсия и Фаренгейта одинаковы ?  
( -40 °C)
- При какой температуре показания термометров по термодинамической шкале и шкале Фаренгейта одинаковы ?  
( 574,25 K )

# ЗАПОМНИ !

Соотношение температур :

$$1^{\circ}\text{C} = 0,56 * \text{F} - 17,8^{\circ}\text{C} \text{ ( по Цельсию )}$$

$$1^{\circ}\text{F} = 1,8 * \text{C} + 32^{\circ}\text{F} \text{ ( по Фаренгейту )}$$

$$1 \text{ K} = t^{\circ}\text{C} + 273^{\circ} \text{ ( по Кельвину )}$$