Дата: 05.03.2021

Группа: м-12

Предмет: Физика

Тема: Влажность воздуха

**Преподаватель:** Леханова Елена Анатольевна

1. Сделать Лабораторную работу *№3*

на тему: **"Измерение влажности воздуха"**(1ч)( в своей комнате), для этого просмотреть выполненную работу.

2. Решить на влажность воздуха задачи.

***Цель работы:*** Познакомиться с понятием «влажность воздуха», получить навык его определения с помощью прибора. Психрометр бытовой

***Оборудование:*** Психрометрическая таблица Психрометр бытовой

Вывод

Теория (время на чтение: 5 минут)

Практическая лабораторная работа по измерению влажности воздуха позволяет познакомиться с понятием влажности воздуха, больше узнать о способах её измерения. Природное явление, оказывающее наибольшее влияние на содержание влаги в атмосфере – процесс испарения воды. Влажность воздуха – один из важнейших показателей в физике, метеорологии, климатологии и многих других дисциплинах. Значение показателя важно в каждодневной деятельности человека и в быту. При значении этого показателя меньше 40% человек чувствует себя не комфортно.

В атмосфере, окружающей нас, всегда присутствует определенное количество молекул воды. Пар в атмосфере появляется, испаряясь с поверхности водоемов, почвы, растительности. Количество воды в атмосфере меняется в значительных пределах, зависит оно от многих факторов. Влажность воздуха Поддержание определенной влажности воздуха, его контроль важен во многих аспектах деятельности человека. При определенных условиях влажности проходят многие технологические процессы, лабораторный анализ, производство продуктов. Отслеживают данный параметр в музеях, книгохранилищах, лечебных учреждениях. Абсолютная влажность воздуха – показатель, отражающий содержание воды в кубометре воздуха. Относительная влажность воздуха - это величина, позволяющая оценить, насколько ненасыщен водяной пар. Чем ниже влажность воздуха, тем менее насыщен пар. Парциальное давление пара – давление паров воды при допущении, что отсутствуют другие газы. Содержание влаги в атмосфере определяют при помощи приборов: Конденсационный гигрометр - представляет собой установленную на подставке цилиндрическую емкость из металла, с зеркальной крышкой. В верхней части такой емкости есть два отверстия. Первое служит для того, чтобы налить в прибор эфир и установить термометр, вторая соединяется с приспособлением для нагнетания воздуха. Конденсационный гигрометр Сквозь коробочку прокачивается воздух. Эфир, испаряясь, охлаждает зеркало. С уменьшением температуры зеркальной поверхности, на ней появляются капли влаги (сконденсировавшийся пар). В этот момент отмечается температура на термометре. Точка росы – значение температуры, при которой водяной пар конденсируется и выпадает в виде капель. Точка выпадения росы Используя полученные результаты, сверяясь с таблицей давления насыщенных паров, можно определить влажность воздуха;

Волосной гигрометр - в этом приборе в качестве активного элемента используется волос, чаще человеческий. В основе функционирования прибора заложено свойство волоса удлинятся или укорачиваться, в зависимости от уровня содержания влаги в окружающей атмосфере. Если влажность понижается, волос укорачивается и сдвигает стрелку прибора. Подобный метод измерения может оказаться неточным. Психрометр - удобный и точный прибор, состоящий из двух термометров, закрепленных на общей рамке. Резервуар одного из них обмотан тканью, погруженной в сосуд с водой. Анализируя разность показаний сухого и влажного термометров, на основании сведений психрометрической таблицы легко определить содержание паров воды в воздухе. Волосной гигрометр

Ход работы:

Задание Используя показания психрометра и данные психрометрической таблицы, выяснить, какова влажность воздуха в помещении. Начертите таблицу.

Внимательно осмотрите психрометр, найдите сухой и влажный термометры. Убедитесь, что в емкости есть вода. Снимите показания сухого термометра. Они соответствуют температуре воздуха в классе. Внесите данные в таблицу (tсухого). Снимите показания влажного термометра, впишите в раздел tвлажного. Рассчитайте разницу между показаниями обоих термометров: Δt. Пользуясь данной психрометрической таблицей, определите влажность воздуха. Сделайте вывод.   
Источник: <https://nauka.club/fizika/izmerenie-vlazhnosti-vozdukha.html>

*Выполнение**практических индивидуальных заданий (1ч) по теме:*

*«Решение задач на влажность воздуха»*

***Цели:***

формирование и оценка умений:

- применять понятий парообразование, конденсация, водяной пар в атмосфере, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы для решения задач;

- решать задачи с использованием формул и таблиц влажности воздуха;

формирование и оценка знаний:

- физической сущности понятий: парообразование, конденсация, водяной пар в атмосфере, абсолютная и относительная влажность воздуха, точка росы.

***Пример вариантов заданий:***

1. При какой температуре появится роса, если при температуре 22оС относительная влажность воздуха составила 89 %?
2. Определить абсолютную и относительную влажность воздуха при температуре 240С, если точка росы 120С.
3. Определить относительную влажность воздуха при температурах 400, 260 и 180С, если абсолютная влажность составляет 1,28•10-2 кг/м3. Как изменяется относительная влажность при понижении температуры?
4. При температуре 80С выпала роса. Определить первоначальную температуру воздуха, если относительная влажность составляла 58%.
5. Выпала ли роса при понижении температуры до 150С, если при 230С относительная влажность была 59%?
6. Определить точку росы, если при температуре 170С относительная влажность воздуха составляет 46,9%.
7. В воздухе помещения, объем которого 160м3, при 240С содержится 2,32 кг водяного пара. Каковы абсолютная и относительная влажности воздуха?
8. Температура воздуха понижалась от 230С и при 120С появлялась роса. Определить абсолютную и относительную влажности воздуха.
9. Температура воздуха понизилась до 100С. Появилась ли роса, если при температуре 210С относительная влажность составляла 62%?
10. Какой была первоначальная температура воздуха при относительной влажности 73%, если роса появилась при 60С?

Психрометрическая таблица необходима для определения относительной влажности воздуха на основе результатов измерения двух термометров, сухого и влажного. Прибор такого сочетания называется психрометром.

Шарик одного из термометров обмотан тканью, нижние концы которой опущены в сосуд с водой. Сухой термометр регистрирует температуру воздуха, а влажный — температуру испаряющейся воды. Дело в том, что при испарении жидкости ее температура понижается.

Чем меньше относительная влажность воздуха, тем интенсивнее испаряется вода из влажной ткани и тем ниже ее температура. Зная разность температур термометров, определяют относительную влажность воздуха в процентах по психрометрической таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |

| Показания сухого термометра | Разность показаний сухого и влажного термометров | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 0 | 100 | 81 | 63 | 45 | 28 | 11 | - | - | - | - | - |
| 1 | 100 | 83 | 65 | 48 | 32 | 16 | - | - | - | - | - |
| 2 | 100 | 84 | 68 | 51 | 35 | 20 | - | - | - | - | - |
| 3 | 100 | 84 | 69 | 54 | 39 | 24 | 10 | - | - | - | - |
| 4 | 100 | 85 | 70 | 56 | 42 | 28 | 14 | - | - | - | - |
| 5 | 100 | 86 | 72 | 58 | 45 | 32 | 19 | 6 | - | - | - |
| 6 | 100 | 86 | 73 | 60 | 47 | 35 | 23 | 10 | - | - | - |
| 7 | 100 | 87 | 74 | 61 | 49 | 37 | 26 | 14 | - | - | - |
| 8 | 100 | 87 | 75 | 63 | 51 | 40 | 28 | 18 | 7 | - | - |
| 9 | 100 | 88 | 76 | 64 | 53 | 42 | 34 | 21 | 10 | - | - |
| 10 | 100 | 88 | 76 | 65 | 54 | 44 | 34 | 24 | 14 | 5 | - |
| 11 | 100 | 88 | 77 | 66 | 56 | 46 | 36 | 26 | 17 | 8 | - |
| 12 | 100 | 89 | 78 | 68 | 57 | 48 | 38 | 29 | 20 | 11 | - |
| 13 | 100 | 89 | 79 | 69 | 59 | 49 | 40 | 31 | 23 | 14 | 6 |
| 14 | 100 | 89 | 79 | 70 | 60 | 51 | 42 | 34 | 25 | 17 | 9 |
| 15 | 100 | 90 | 80 | 71 | 61 | 52 | 44 | 36 | 27 | 20 | 12 |
| 16 | 100 | 90 | 81 | 71 | 62 | 54 | 46 | 37 | 30 | 22 | 15 |
| 17 | 100 | 90 | 81 | 72 | 64 | 55 | 47 | 39 | 32 | 24 | 17 |
| 18 | 100 | 91 | 82 | 73 | 65 | 56 | 49 | 41 | 34 | 27 | 20 |
| 19 | 100 | 91 | 82 | 74 | 65 | 58 | 50 | 43 | 35 | 29 | 22 |
| 20 | 100 | 91 | 83 | 74 | 66 | 59 | 51 | 44 | 37 | 30 | 24 |
| 21 | 100 | 91 | 83 | 75 | 67 | 60 | 52 | 46 | 39 | 32 | 26 |
| 22 | 100 | 92 | 83 | 75 | 68 | 61 | 54 | 47 | 40 | 34 | 28 |
| 23 | 100 | 92 | 84 | 76 | 69 | 61 | 55 | 48 | 42 | 36 | 30 |
| 24 | 100 | 92 | 84 | 77 | 69 | 62 | 56 | 49 | 43 | 37 | 31 |
| 25 | 100 | 92 | 84 | 77 | 70 | 63 | 57 | 50 | 44 | 38 | 33 |
| 26 | 100 | 92 | 85 | 78 | 71 | 64 | 58 | 51 | 46 | 40 | 34 |
| 27 | 100 | 92 | 85 | 78 | 71 | 65 | 59 | 52 | 47 | 41 | 36 |
| 28 | 100 | 93 | 85 | 78 | 72 | 65 | 59 | 53 | 48 | 42 | 37 |
| 29 | 100 | 93 | 85 | 79 | 72 | 66 | 60 | 54 | 49 | 43 | 38 |
| 30 | 100 | 93 | 86 | 79 | 73 | 67 | 61 | 55 | 50 | 44 | 39 |

**Таблица Гигрометра Психрометрического** необходима для определения влажности в помещении, где установлен “гигрометр”. Для определения влажности по “Таблице Гигрометра Психрометрического” необходимо:

* Снять показания сухого и увлажненного термометров;
* Вычислить разницу между показаниями сухой — увлажненный;
* В крайнем левом вертикальном столбце найти значение сухого термометра;
* В верхнем горизонтальном найти значение разницы (сухой — увлажненный);
* На пересечении вертикального и горизонтального столбцов будет находится значение относительной влажности в "%".

**Урок 19. Лабораторная работа № 04. Измерение влажности воздуха (отчет)**

* [Печать](http://infofiz.ru/index.php/mirfiziki/fizst/lkf/229-lr02otch?tmpl=component&print=1)
* [E-mail](http://infofiz.ru/index.php/component/mailto/?tmpl=component&template=si-school-3&link=45416fbd7b5040eec5421324d02322432cbcce6b)

**Лабораторная работа**

**Тема: «ИЗМЕРЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА»**

**Цель:** освоить прием определения относительной влажности воздуха, основанный на использовании психрометра..

**Оборудование:** 1. Психрометр.

**Выполнение работы.**

**Задание 1.** Измерить влажность воздуха с помощью психрометра.

Подготовили таблицу для записи результатов измерений и вычислений:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ опыта** | **tсухого, 0С** | **tвлажного, 0С** | **Δt, 0С** | **φ, %** |
| 1 | 24 | 21 | 3 | 77 |

Рассмотрели устройство психрометра.

Показания сухого термометра tсухого =240С.

Показания влажного термометра tвлажного =210С.

Разность показаний термометров:

Δt = tсухого - tвлажного

Δt = 240С - 210С=30С

По психрометрической таблице определяем влажность воздуха φ:

**Психрометрическая таблица.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| tсухого,0С | Разность показаний сухого и влажного термометров | | | | | | | | | | | |
| **0** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** | **11** |
| **21** | 100 | 91 | 83 | 75 | 67 | 60 | 52 | 46 | 39 | 32 | 26 | 20 |
| **22** | 100 | 92 | 83 | 76 | 68 | 61 | 54 | 47 | 40 | 34 | 28 | 22 |
| **23** | 100 | 92 | 84 | 76 | 69 | 61 | 55 | 48 | 42 | 36 | 30 | 24 |
| **24** | 100 | 92 | 84 | 77 | 69 | 62 | 56 | 49 | 43 | 37 | 31 | 26 |
| **25** | 100 | 92 | 84 | 77 | 70 | 63 | 57 | 50 | 44 | 38 | 33 | 27 |
| **26** | 100 | 92 | 85 | 78 | 71 | 64 | 58 | 51 | 45 | 40 | 34 | 29 |

φ=77%

**Вывод**: в ходе лабораторной работы определили относительную влажность воздуха в кабинете, она равна 77%. Это повышенная влажность воздуха.

**Ответы на контрольные вопросы.**

**1. Почему при продувании воздуха через эфир, на полированной поверхности стенки камеры гигрометра появляется роса? В какой момент появляется роса?**



**2. Почему показания «влажного» термометра меньше показаний «сухого» термометра?**

**3. Могут ли в ходе опытов температуры «сухого» и «влажного» термометров оказаться одинаковыми?**.

**4. При каком условии разности показаний термометров наибольшая?**

**5. Может ли температура «влажного» термометра оказаться выше температуры «сухого» термометра?**

**6. «Сухой» и «влажный» термометр психрометра показывают одну и ту же температуру. Какова относительная влажность воздуха?**

**7. Каким может быть предельное значение относительной влажности воздуха?**

**ПСИХРОМЕТРИЧЕСКАЯ ТАБЛИЦА**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показания сухого  термометра,  °С | Разность показаний сухого и влажного термометров в  градусах | | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| Относительная влажность, % | | | | | | | | | | | |
| 0 | 100 | 81 | 63 | 45 | 28 | 11 |  |  |  |  |  |  |
| 1 | 100 | 83 | 65 | 48 | 32 | 16 |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 100 | 84 | 68 | 51 | 35 | 20 |  |  |  |  |  |  |
| **3** | 100 | 84 | 69 | 54 | 39 | 24 | 10 |  |  |  |  |  |
| 4 | 100 | 85 | 70 | 56 | 42 | 28 | 14 |  |  |  |  |  |
| 5 | 100 | 86 | 72 | 58 | 45 | 32 | 19 | 6 |  |  |  |  |
| 6 | 100 | 86 | 73 | 60 | 47 | 35 | 23 | 10 |  |  |  |  |
| 7 | 100 | 87 | 74 | 61 | 49 | 37 | 26 | 14 |  |  |  |  |
| 8 | 100 | 87 | 75 | 63 | 51 | 40 | 29 | 18 | 7 |  |  |  |
| 9 | 100 | 88 | 76 | 64 | 53 | 42 | 31 | 21 | 11 |  |  |  |
| 10 | 100 | 88 | 76 | 65 | 54 | 44 | 34 | 24 | 14 | 5 |  |  |
| 11 | 100 | 88 | 77 | 66 | 56 | 46 | 36 | 26 | 17 | 8 |  |  |
| 12 | 100 | 89 | 78 | 68 | 57 | 48 | 38 | 29 | 20 | 11 |  |  |
| 13 | 100 | 89 | 79 | 69 | 59 | 49 | 40 | 31 | 23 | 14 | 6 |  |
| 14 | 100 | 89 | 79 | 70 | 60 | 51 | 42 | 34 | 25 | 17 | 9 |  |
| 15 | 100 | 90 | 80 | 71 | 61 | 52 | 44 | 36 | 27 | 20 | 12 | 5 |
| 16 | 100 | 90 | 81 | 71 | 62 | 54 | 46 | 37 | 30 | 22 | 15 | 8 |
| 17 | 100 | 90 | 81 | 72 | 64 | 55 | 47 | 39 | 32 | 24 | 17 | 10 |
| 18 | 100 | 91 | 82 | 73 | 65 | 56 | 49 | 41 | 34 | 27 | 20 | 13 |
| 19 | 100 | 91 | 82 | 74 | 65 | 58 | 50 | 43 | 35 | 29 | 22 | 15 |
| 20 | 100 | 91 | 83 | 74 | 66 | 59 | 51 | 44 | 37 | 30 | 24 | 18 |
| 21 | 100 | 91 | 83 | 75 | 67 | 60 | 52 | 46 | 39 | 32 | 26 | 20 |
| 22 | 100 | 92 | 83 | 76 | 68 | 61 | 54 | 47 | 40 | 34 | 28 | 22 |
| 23 | 100 | 92 | 84 | 76 | 69 | 61 | 55 | 48 | 42 | 36 | 30 | 24 |
| 24 | 100 | 92 | 84 | 77 | 69 | 62 | 56 | 49 | 43 | 37 | 31 | 26 |
| 25 | 100 | 92 | 84 | 77 | 70 | 63 | 57 | 50 | 44 | 38 | 33 | 27 |
| 26 | 100 | 92 | 85 | 78 | 71 | 64 | 58 | 51 | 46 | 40 | 34 | 29 |
| 27 | 100 | 92 | 85 | 78 | 71 | 65 | 59 | 52 | 47 | 41 | 36 | 30 |
| 28 | 100 | 93 | 85 | 78 | 72 | 65 | 59 | 53 | 48 | 42 | 37 | 32 |
| 29 | 100 | 93 | 86 | 79 | 72 | 66 | 60 | 54 | 49 | 43 | 38 | 33 |
| 30 | 100 | 93 | 86 | 79 | 73 | 67 | 61 | 55 | 50 | 44 | 39 | 34 |