

Secvență de lecție elaborată în conformitate cu prevederile curriculare, cu utilizarea echipamentelor digitale tipice Clasa Viitorului

Realizat: Florean Mihail, profesor de fizică, grad didactic unu
Zinaida Urîtu, profesoară de fizică, grad didactic superior
Papuc Marcela, profesoară de informatică, grad didactic doi

Disciplina: Fizica

Clasa: a XI - a

Modulul: Noțiuni termodinamice de bază. Teoria cinetico-moleculară a gazului ideal (TCM).

Subiectul lecției: Temperatura. Scări de temperatură. Ecuația de stare a gazului ideal.

Unitate de competență:

1.9. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru/și soluționarea situațiilor - problemă.

Obiective operaționale:

Elevii vor fi capabili:

O₁ - să distingă scările de temperatură, unitățile de măsură și punctele de reper a acestora.

O₂ - să asambleze un termometru digital universal cu minim 4 scări de temperatură utilizând plăcuța Arduino.

O₂ – să construiască o scară proprie de măsurare a temperaturii utilizând ca reper temperaturile de fierbere și topire a unor substanțe.

Tehnologii didactice:

- **metode didactice:** Problematizarea, experiment.
- **forme de organizare:** frontal, în grup, individual.

Resurse:

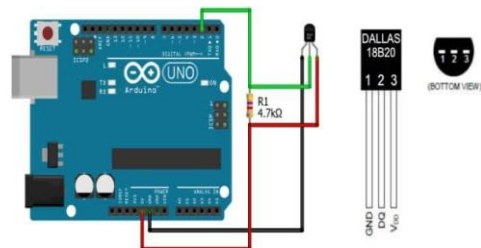
1. Fizică, manual pentru clasa a X I - a, ediția 2020.
2. Senzor de temperatură, placa arduino, calculator, păhar cu gheață.

Etapa lecției	Demers acțional	Timp	Tehnologia realizării (Metodă/Formă de activitate/Resurse)																				
Realizarea sensului	<i>Astăzi în Orlando Statul Florida din SUA sunt 90⁰ ... căldură. Vi s-ar părea o temperatură anormală, dar deseori uităm să comunică unitatea de măsură, și pentru cazul nostru este grad Fahrenheit. Pentru noi gradul Fahrenheit este incomod la fel cum este incomod poporului SUA gradul Celsius, de aceea multe termometre moderne au ambele scări marcate. Se propune confecționarea unui termometru universal, care pe lângă scările Celsius și Fahrenheit să aibă și scara Kelvin, Rankine sau alte scări termometrice. Scara de temperatură Rankine este o scară termodinamică de temperatură, denumită după fizicianul și inginerul englez William John Macquorn Rankine, cel care a propus-o în anul 1860. Unitatea de măsură pentru temperatură pe această scară este gradul Rankine cu simbolul °R (sau °Ra dacă este necesară deosebirea ei de gradul Rømer sau Réaumur). Originea scării Rankine, ca și a scării Kelvin este temperatura zero absolut, dar gradul Rankine este definit ca egal cu un grad Fahrenheit, la fel cum gradul Celsius este unitatea de măsură adoptată pe scara Kelvin. Temperatura –459.99 °F. Câteva din temperaturile remarcabile, exprimate pe scara Rankine și alte scări uzuale sunt prezentate în tabelul următor.</i> <table><tr><td></td><td>Kelvin</td><td>Celsius</td><td>Fahrenheit</td><td>Rankine</td></tr><tr><td>Zero absolut</td><td>0 K</td><td>–273.15 °C</td><td>–459.67 °F</td><td>0 °R</td></tr><tr><td>Punctul de topire al gheții</td><td>273.15 K</td><td>0 °C</td><td>32 °F</td><td>491.67 °R</td></tr><tr><td>Punctul de fierbere al apei</td><td>373.13 K</td><td>99.9839 °C</td><td>211.9710 °F</td><td>671.64 °R</td></tr></table> Scara de temperatură are o utilizare restrânsă, fiind folosit pentru exprimarea temperaturii pe scara termodinamică în anumite domenii ingineresti în SUA.		Kelvin	Celsius	Fahrenheit	Rankine	Zero absolut	0 K	–273.15 °C	–459.67 °F	0 °R	Punctul de topire al gheții	273.15 K	0 °C	32 °F	491.67 °R	Punctul de fierbere al apei	373.13 K	99.9839 °C	211.9710 °F	671.64 °R	5 min	Problematizarea Frontal
	Kelvin	Celsius	Fahrenheit	Rankine																			
Zero absolut	0 K	–273.15 °C	–459.67 °F	0 °R																			
Punctul de topire al gheții	273.15 K	0 °C	32 °F	491.67 °R																			
Punctul de fierbere al apei	373.13 K	99.9839 °C	211.9710 °F	671.64 °R																			

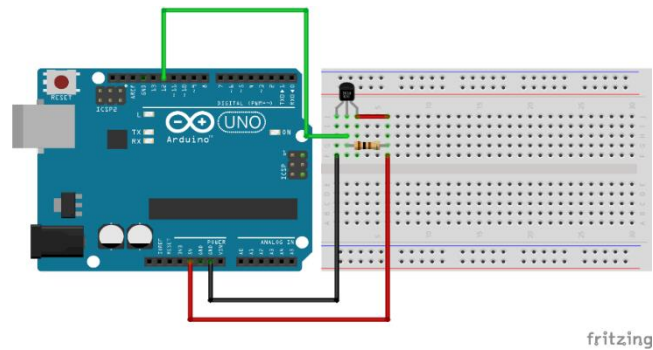
Pentru a realiza termometrul se va folosi placa Arduino și senzorul de temperatură.

Sarcina nr. 1

Conectați senzorul cu placa arduino direct:



Sau prin placa de prototipare:



Sarcina nr. 2

Încărcați [codul programului](#) din [anexă](#), și urmăriți indicațiile termometrului în portul de date COM.

5 min

2 min

În grup
Arduino
Calculator
Experiment

```

(COM)
Kelvin:301.02K Celsius:27.87°C Fahrenheit:82.18°F Rankine:542.16°R
Kelvin:301.02K Celsius:27.87°C Fahrenheit:82.18°F Rankine:542.16°R
Kelvin:301.09K Celsius:27.94°C Fahrenheit:82.29°F Rankine:542.28°R
Kelvin:301.02K Celsius:27.87°C Fahrenheit:82.18°F Rankine:542.16°R
Kelvin:301.02K Celsius:27.87°C Fahrenheit:82.18°F Rankine:542.16°R
Kelvin:301.02K Celsius:27.87°C Fahrenheit:82.18°F Rankine:542.16°R
Kelvin:300.96K Celsius:27.81°C Fahrenheit:82.06°F Rankine:542.05°R
Kelvin:300.90K Celsius:27.75°C Fahrenheit:81.95°F Rankine:541.94°R
Kelvin:300.84K Celsius:27.69°C Fahrenheit:81.84°F Rankine:541.83°R
Kelvin:300.77K Celsius:27.62°C Fahrenheit:81.72°F Rankine:541.71°R
Kelvin:300.77K Celsius:27.62°C Fahrenheit:81.72°F Rankine:541.71°R
Kelvin:300.77K Celsius:27.62°C Fahrenheit:81.72°F Rankine:541.71°R
Kelvin:300.71K Celsius:27.56°C Fahrenheit:81.61°F Rankine:541.60°R

```

Sarcina nr. 3

Construiți tabelul măsurărilor pentru 3 temperaturi diferite: temperatura camerei, temperatura de topire a gheții și temperatura corpului uman (membrelor).

	Kelvin	Celsius	Fahrenheit	Rankine
Temperatura camerei				
Topirea gheții				
Corpul Uman				

Sarcina nr. 4

Identificați punctele de topire și fierbere a unei substanțe și construiți în baza acesteia o scară nouă de temperatură, după posibilitate introduceți în programul Arduino această scară. Spre exemplu Mercurul are punctul de topire, -38,83 °C și de fierbere de 356,73 °C. Intitulați scara cu numele dvs. și determinați temperatura camerei, topirea gheții și corpului uman în această scară.

10 min

În grup, individual

Arduino

Calculator

Experiment

10 min

Individual, Arduino

Calculator

Experiment

Cod program

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

#define ONE_WIRE_BUS 2
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

void setup(void)
{
    Serial.begin(9600);
    sensors.begin();
}

void loop(void)
{
    sensors.requestTemperatures();

    float tempC1 = sensors.getTempCByIndex(0);

    if(tempC1 != DEVICE_DISCONNECTED_C)
    {
        Serial.print("Kelvin:");
        Serial.print (273.15+tempC1);
        Serial.print("K Cesium:");
        Serial.print (tempC1);

        Serial.print("'°C Fahrenheit:");
        Serial.print(DallasTemperature::toFahrenheit(tempC1));
        Serial.print("'°F Rankine:");
        Serial.print(DallasTemperature::toFahrenheit(tempC1)+459.99);
        Serial.println("'°R");
    }
    else
    {
        Serial.println("Eroare");
    }
    delay(1000);
}
```