Coding of Psychrometric/Moist air Program

รลข.01 ทะเบียนข้อมูลเลขที่ ว. 41181

หนังสือรับรองการแจ้งข้อมูล

ลิขสิทธิ์

ออกให้เพื่อแสดงว่า

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ได้แจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์ ประเภทงาน วรรณกรรม

ลักษณะงาน หนังสือ

ชื่อผลงาน ไซโครล็อกเกอร์ (Psychro logger)

ไว้ต่อกรมทรัพย์สินทางปัญญา ตามคำขอแจ้งข้อมูลลิขสิทธิ์ เลขที่ 363321

เมื่อวันที่ 9 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

ให้ไว้ ณ วันที่ 22 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2561

ลงชื่อ.....

นายสุรภูมิ ตีระนันทน์

นักวิชาการพาณิชย์ชำนาญการพิเศษ

ปฏิบัติราชการแทนผู้อำนวยการสำนักลิขสิทธิ์

หมายเหตุ 1. เอกสารนี้มิได้รับรองความเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์

2. การเปลี่ยนแปลงรายการข้างต้น ให้ดูด้านหลัง

Input of program are 1. Dry bulb temperature (tdb) 2. Relative humidity (rh) 3. Altitude (HighSea)

Barometric Pressure

$$P_{atm} = 101.325\,(1 - [2.25577 \times 10^{-5} H])^{5.2559}$$

Coding

```
Function P_atm(HighSea) As Double  'kPa
    Dim aa As Double
    Dim bb As Double
    Dim cc As Double
    Dim dd As Double
    Dim rr As Double
    aa = HighSea                          'm
    '"Calculatiion"'
    bb = 2.25577 / 100000
    cc = bb * aa
    dd = 1 - cc
    rr = 101.325 * (dd ^ 5.2559)
    P_atm = rr
End Function
```

Saturation Pressure

$$P_{WS} = \exp\left[(C_1 / T'_{db}) + C_2 + C_3 T'_{db} + C_4 T'^{\,2}_{db} + C_5 T'^{\,3}_{db} + C_6 \ln(T'_{db})\right] / 1{,}000$$

$$C_1 = -5.8002206 \times 10^{3}$$

$$C_2 = 1.3914993$$

$$C_3 = -4.8640239 \times 10^{-2}$$

$$C_4 = 4.1764768 \times 10^{-5}$$

$$C_5 = -1.4452093 \times 10^{-8}$$

$$C_6 = 6.5459673$$

Coding

```
Function P_ws(tdb) As Double     'kPa
    Dim aa As Double
    Dim bb As Double
```

```
    Dim cc As Double
    Dim dd As Double
    Dim ee As Double
    Dim ff As Double
    Dim gg As Double
    Dim rr As Double
    aa = tdb + 273.15      'Celcius
    '"Calculatiion"'
    bb = -5.8002206 * 1000 / aa
    cc = 1.3914993
    dd = -4.8640239 * aa / 100
    ee = 4.1764768 * (aa ^ 2) / 100000
    ff = -1.4452093 * (aa ^ 3) / 100000000
    gg = 6.5459673 * Log(aa)
    rr = bb + cc + dd + ee + ff + gg
    P_ws = Exp(rr) / 1000
End Function
```

Vapor Pressure

$$P_W = P_{WS} RH$$

Coding

```
Function P_vapor(tdb, rh) As Double     'kPa
    Dim aa, bb, cc As Double
    aa = tdb
    bb = rh
    '"Calculatiion"'
    cc = P_ws(aa) 'kPa
    P_vapor = cc * bb / 100
End Function
```

Wet Bulb Temperature

$$T_{Wb} = (a T_{da} + b T_{dp}) / (a + b)$$

$$a = 0.000066 P_{atm}$$

$$b = 409.8\, P_W / (T_{dp} + 273.15)^2$$

Coding

```
Function Tw(tdb, rh, highsea) As Double          'C
    Dim a, b, aa, bb, ee, rr, rr1, rr2 As Double
     aa = tdb
    bb = rh
    ee = highsea                    'm
    '"Calculatiion"'
    rr = P_atm(ee)
    rr1 = P_vapor(aa, bb)
    rr2 = Tdew(aa, bb)
    a = 0.000066 * rr
    b = 409.8 * rr1 / ((rr2 + 237.15) ^ 2)
    Tw = ((a * aa) + (b * rr2)) / (a + b)
End Function
```

Humidity Ratio

$$\omega = 0.621945\, (P_W / [P_{atm} - P_W])$$

Coding

```
Function Rumidity_ratio(tdb, rh, highsea) As Double    'kgW/kgda
    Dim rr, rr2, rr3, aa, bb, ee As Double
    aa = tdb
    bb = rh
     ee = highsea                   'm
    '"Calculatiion"'
    rr = P_atm(ee)                  'kPa
    rr2 = P_vapor(aa, bb) 'kPa
    rr3 = 0.621945 * (rr2 / (rr - rr2))
    Rumidity_ratio = rr3
End Function
```

Specific Volume

$$\nu_a = R_{da}\, T'_a\, (1 + [1.607858\, \omega]) / P_{atm}$$

Coding

```
Function SpecVolume(tdb, rh, highsea) As Double
    Dim aa, bb, ee, rr, rr2, Rda As Double
    '"Calculatiion"'
    Rda = 0.287042
    aa = tdb
    bb = rh
    ee = highsea                'm
    rr = P_atm(ee)              'kPa
    rr2 = Rumidity_ratio(aa, bb, ee)    'kgW/kWda
    SpecVolume = Rda * (273.15 + aa) * (1 + [1.607858 *rr2 ]) / rr
End Function
```

Dew Point Temperature

$$T_{dp} = \frac{243.12\left[\ln\left(\frac{RH}{100}\right) + \frac{17.62T_{db}}{243.12 + T_{db}}\right]}{17.62 - \left[\ln\left(\frac{RH}{100}\right) + \frac{17.62T_{db}}{243.12 + T_{db}}\right]}$$

Coding

```
Function Tdew(tdb, rh) As Double        'C
    Dim aa1, aa2, bb As Double
    aa1 = tdb
    aa2 = rh                    '%
    '"Calculatiion"'
    bb = Log(aa2 / 100)
    Tdew = 243.12 * (bb + ((17.62 * aa1) / (243.12 + aa1))) / (17.62 - bb - ((17.62 * aa1) / (243.12 + aa1)))
End Function
```

Enthalpy

$$h_a = 1.006\,T_a + \omega\,(2{,}501.1 + 1.8057\,T_a)$$

Coding

```
Function ha(tdb, rh, highsea) As Double 'kJ/kgda
```

```
    Dim aa, bb, ee, cc As Double
    aa = tdb
    bb = rh
    ee = highsea
    '"Calculatiion"'
    cc = Rumidity_ratio(aa, bb, ee)
    ha = 1.006 * aa + cc * (2501.1 + 1.8057 * aa)
End Function
```

Relative Humidity

$$RH = \frac{P_{atm}}{P_{WS}\left(\frac{0.621945}{\omega}+1\right)}$$

Coding

```
Function RH_mix(tdb, R_ratio, highsea) As Double       '%
    Dim aa, bb, ee, rr, rr1, rr2 as double
    aa = tdb
    bb = R_ratio
    ee = highse
    '"Calculation"'
    rr = P_atm(ee)                  'kPa
    rr1 = Pressure("WATER", "Tvap", "mks", 273.15 + aa + 0) 'kPa
    rr2 = rr / ((0.621945 / bb) + 1)
    RH_mix = rr2 * 100 / rr1
    If RH_mix > 100 Then
    RH_mix = 100
    End If
End Function
```