

```

#-----
#
# 第3宇宙速度 計算
#
#           Programmer:H.Endo
#       Create Date:2021/03/09
#
#-----

#
# 定数変数 クラス
#

class ConstSet:
    c=299792458/1000*3600 #光速(km/h)
    U=7.42426e-31      #宇宙エネルギー一定数(km/kg)

    M=1.9891e30        #太陽質量(kg)
    m=5.97219e24       #地球質量(kg)
    mp=1000            #宇宙船質量(kg)
    Re=149598262       #太陽-地球間距離
    r=6378.137         #地球半径

    #
    # 定数
    #
    def sayU(self):
        print("光速 c = {0} km/h , 宇宙エネルギー一定数 U = {1} km/kg".format(self.c,self.U))

    #
    # 変数
    #
    def sayM(self):
        print("")
        print("太陽質量          M = {0} kg".format(self.M))
        print("地球質量          m = {0} kg".format(self.m))
        print("宇宙船質量        mp = {0} kg".format(self.mp))
        print("太陽-地球間距離    Re = {0} km".format(self.Re))
        print("地球半径          r = {0} km".format(self.r))

    #
    # 速度 クラス
    #

```

```
class Velocity:
```

```
    cs=ConstSet()
```

```
    #
```

```
    # 地球公転速度
```

```
    #
```

```
    def VE(self):
```

```
        SER = self.S(cs.M,cs.m,cs.Re,1) # Static Energy(je=kg(km/h)^2)
```

```
        ve = self.v(SER,cs.m) # Velocity(km/h)
```

```
        return ve
```

```
    #
```

```
    # 太陽系脱出速度
```

```
    #
```

```
    def V2E(self):
```

```
        SER2 = self.S(cs.M,cs.mp,cs.Re,2) # Static Energy(je)
```

```
        ve2 = self.v(SER2,cs.mp) # Velocity(km/h)
```

```
        return ve2
```

```
    #
```

```
    # 地球表面静的エネルギーに対する速度
```

```
    #
```

```
    def V2e(self):
```

```
        Ser2 = self.S(cs.m,cs.mp,cs.r,2) # Static Energy(je)
```

```
        ver = self.v(Ser2,cs.mp) # Velocity(km/h)
```

```
        return ver
```

```
    #
```

```
    # 太陽系脱出速度
```

```
    #
```

```
    def v3(self):
```

```
        vE0 = self.V2E() - self.VE() # 太陽系脱出速度 - 地球公転速度(km/h)
```

```
        AE0 = self.A(cs.mp,vE0) # 太陽系脱出速度 - 地球公転速度の動的エネルギー(je)
```

```
        Ser2 = self.S(cs.m,cs.mp,cs.r,2) # 地球表面静的エネルギーにから脱出動的エネルギー
```

```
(je)
```

```
        return self.v(Ser2+AE0,cs.mp) # 太陽系脱出速度(km/h)
```

```
    #
```

```

# 速度->動的エネルギー
#
def A(self,m,v):
    return m*v**2          # A=mv^2

#
# 運動エネルギー->速度
#
def v(self,A,m):
    return (A/m)**0.5      # v=sqrt(A/m)

#
# 静的エネルギー
#
def S(self,M,m,r,n):
    Em = m * cs.c**2      # Em = mp x c^2
    ac = cs.U * (M + m)   # ac = U x (m + mp)
    Sr = n * Em * ac / r  # Sr = Em x ac / r
    return Sr

def sayV(self):

    print("")
    print("地球公転速度          = %.5e km/s"%(self.VE()/3600))
    print("太陽圏外脱出速度      = %.5e km/s"%(self.V2E()/3600))
    print("地球公転速度差引速度   = %.5e km/s"%((self.V2E() - self.VE())/3600))
    print("地球脱出速度          = %.5e km/s"%(self.V2e()/3600))
    print("")
    print("第3宇宙速度            = %.5e km/s"%(self.v3()/3600))

#
# Main Routine
#

cs = ConstSet()          #定数変数クラス
vl = Velocity()          #速度クラス

cs.sayU()                #手数印刷
cs.sayM()                #変数印刷
vl.sayV()                #第3宇宙速度印刷

```