

In[1]:= (*1章3節, h_maxの誘導*)

In[2]:= (*Mathematica の楕円積分の引数の定義がFayの本と違っている*)

In[3]:= (*EllipticK[p*p]]<-->E[p] (Fay)とすればよい*)
[第1種完全楕円積分] [自然対数の底]

In[4]:= (*第1種完全楕円積分EllipticK[p*p], 第1種不完全楕円積分EllipticF[]*)

In[5]:= Clear["Global`*"]
[クリア]

In[6]:= (*はじめに, $K(p) - B(p)p^2/(1-p^2)$ の符号反転箇所を調べ, p の存在範囲を探る. *)

In[7]:= Do [
[反復指定]
 p2 = p * p;
 B = NIntegrate[(Cos[phi])^2 / (1 - p * p * (Sin[phi])^2)^0.5, {phi, 0, Pi / 2}];
 [数値積分] [余弦] [正弦] [円周率]
 fn = EllipticK[p2] - B * p * p / (1 - p * p);
 [第1種完全楕円積分]
 Print["p= ", p, " , fn=", fn]
 [出力表示]
 , {p, 0.5, 0.95, 0.05}]

p= 0.5 , fn=1.41488
p= 0.55 , fn=1.36011
p= 0.6 , fn=1.28575
p= 0.65 , fn=1.18226
p= 0.7 , fn=1.03323
p= 0.75 , fn=0.808329
p= 0.8 , fn=0.445189
p= 0.85 , fn=-0.205745
p= 0.9 , fn=-1.60573
p= 0.95 , fn=-6.12994

In[8]:= (*これで, $p=0.8, 0.85$ 付近に根が存在することがわかった. 次は, FindRoot を用いた求根. *)
[根を求める]

In[9]:= ans1 = FindRoot[EllipticK[p * p] - p * p / (1 - p * p) *
[根を求める] [第1種完全楕円積分]
 Integrate[(Cos[phi])^2 / (1 - p * p * (Sin[phi])^2)^0.5, {phi, 0, Pi / 2}], {p, 0.80}]
[積分] [余弦] [正弦] [円周率]

Out[9]= {p -> 0.837453}

In[10]:= fn /. ans1

Out[10]= -6.12994

In[11]:= (*水平の最大たわみ hmax/L*)

In[12]:= hmax = (2 * p / EllipticK[p * p]) /. ans1
[第1種完全楕円積分]

Out[12]= 0.80628

```
In[13]:= (* 荷重 P= 4P_cr*K^2(p*p) / (Pi)^2 *)
          | 円周率
```

```
In[14]:= P = 4 * ((EllipticK[p * p])^2) / Pi^2) /. ans1
          | 第1種完全楕円積分 | 円周率
```

```
Out[14]= 1.74892
```