

【地学】

第4部 宇宙の構造  
第2章 太陽系の天体  
第1節 惑星の運動  
⑤ 恒星までの距離と明るさ

【物理】

該当なし

～星までの距離のはかりかた～

# ○恒星の明るさ

**等級**…星の明るさを示す指標。

等級の数字が小さいほど明るい星。

5等級違うと明るさの比は100倍異なる（1等級違うごとに明るさは約2.5倍違う）。

**見かけの等級**…地球から見たときの明るさの等級

星の明るさ

2.5倍

2.5倍

2.5倍

2.5倍

2.5倍

著作権保護

1等星

2等星

3等星

4等星

5等星

6等星

100倍

# ○恒星までの距離と見かけの等級

本来同じ明るさの恒星（同等の光エネルギーを放出している恒星）でも、**距離が違  
うと見かけの等級が異なる**

- ▶ 太陽は近くにあるから  
他の恒星に比べて桁違いに明るい！

# ○恒星までの距離と見かけの等級

ちなみに…

距離を同一（10パーセク = 32.6光年）に  
補正して，星そのものの明るさを示す指標

= 絶対等級

- 太陽
- 北極星 (ポラリス)
- デネブ
- シリウス

実視等級

2

絶対等級

-3.6

実視等級

1.3

絶対等級

-7.2

実視等級

-27

実視等級

-1.5

32.6光年

著作権保護



# オリオン座

見かけの等級

絶対等級

①

2等星

-5.0

②

2等星

③

2等星

※明るさには誤差があります

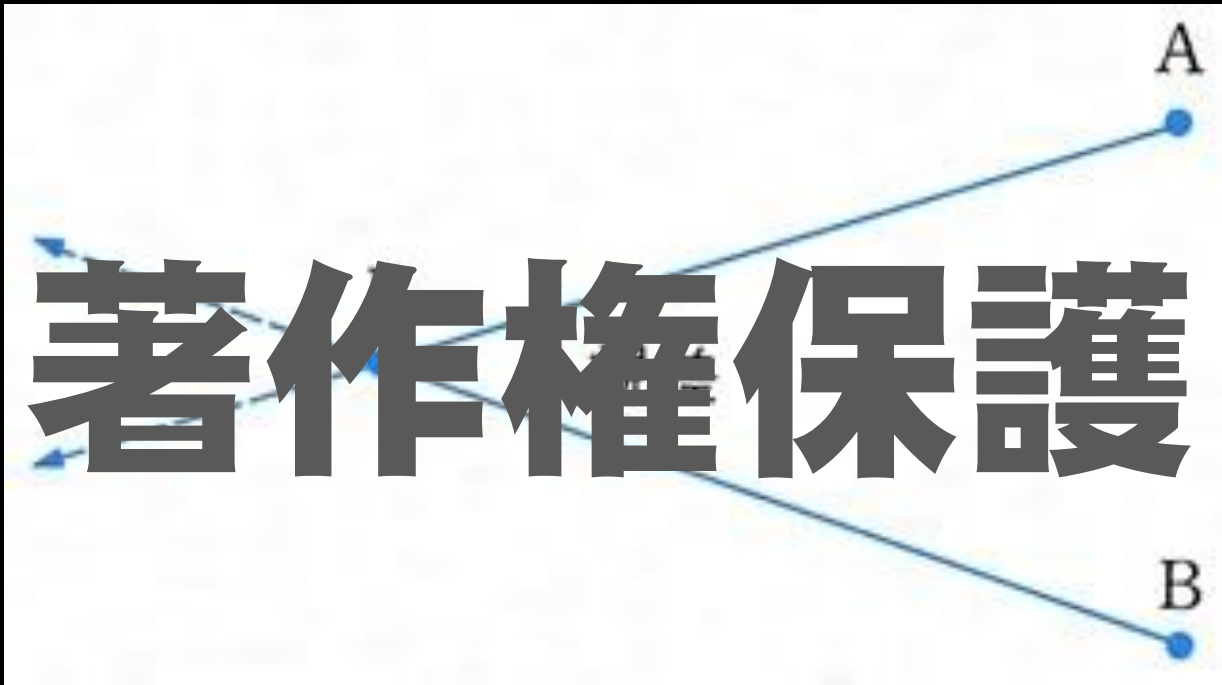
著作権保護

ベルト部分

# ○恒星までの距離の測定

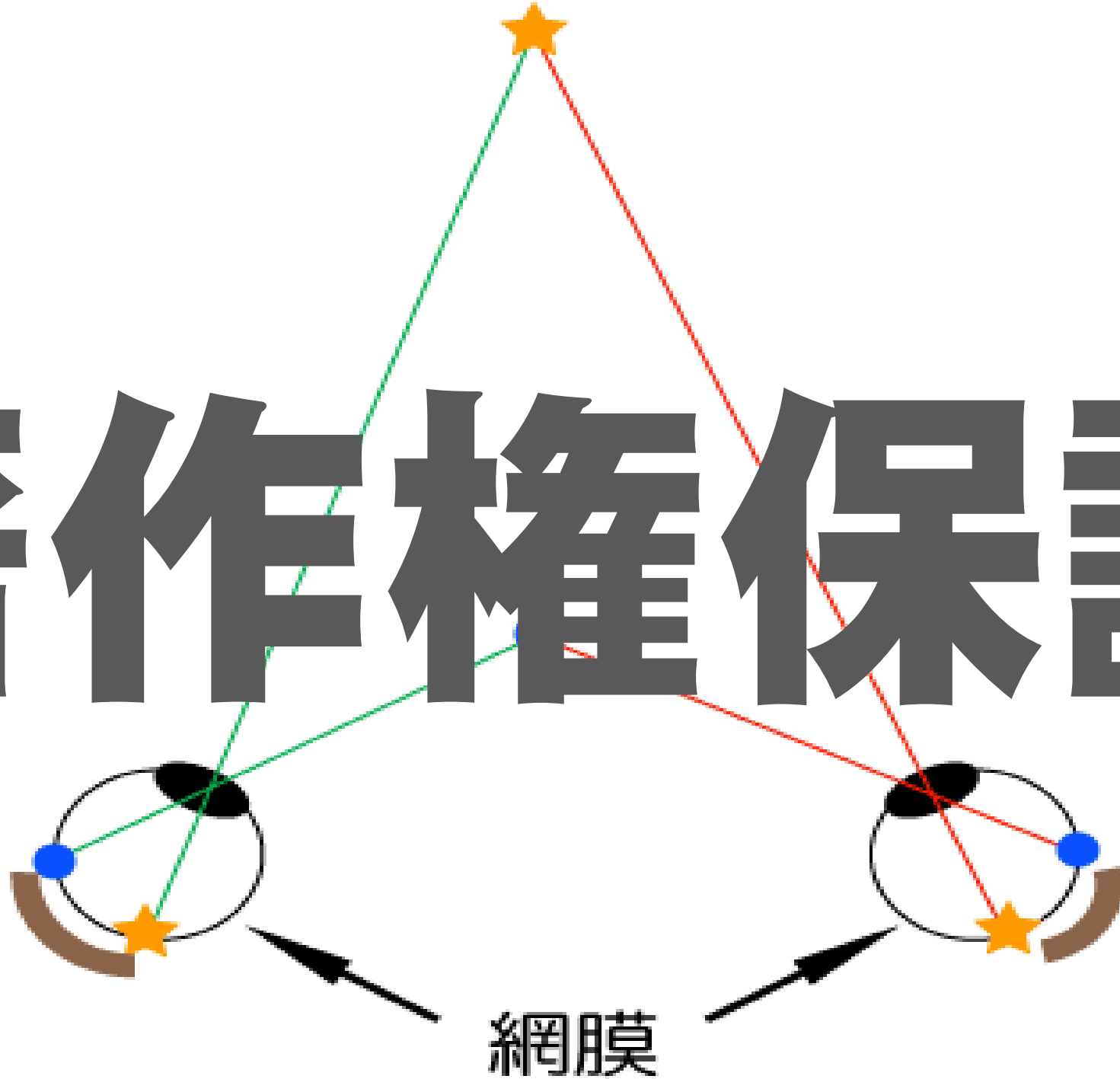
恒星までの距離は、離れた2点からの視差（恒星までの視線のなす角）を測定することによって求まる。

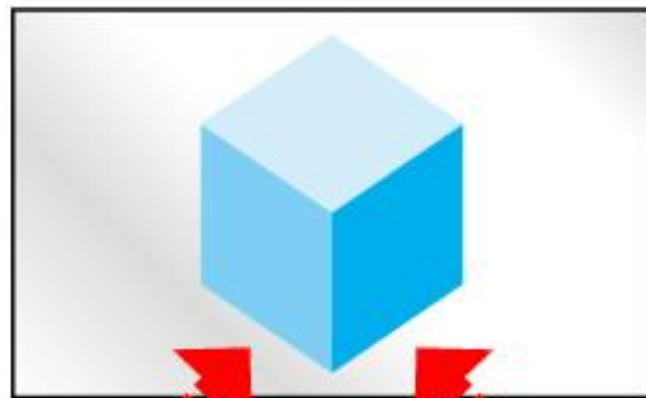
（右図のA B間の距離と視差の角度が決まれば、三角形の大きさが確定する）





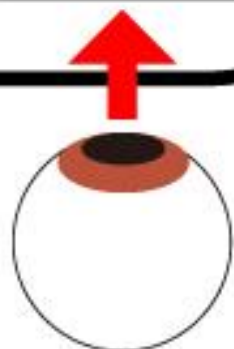
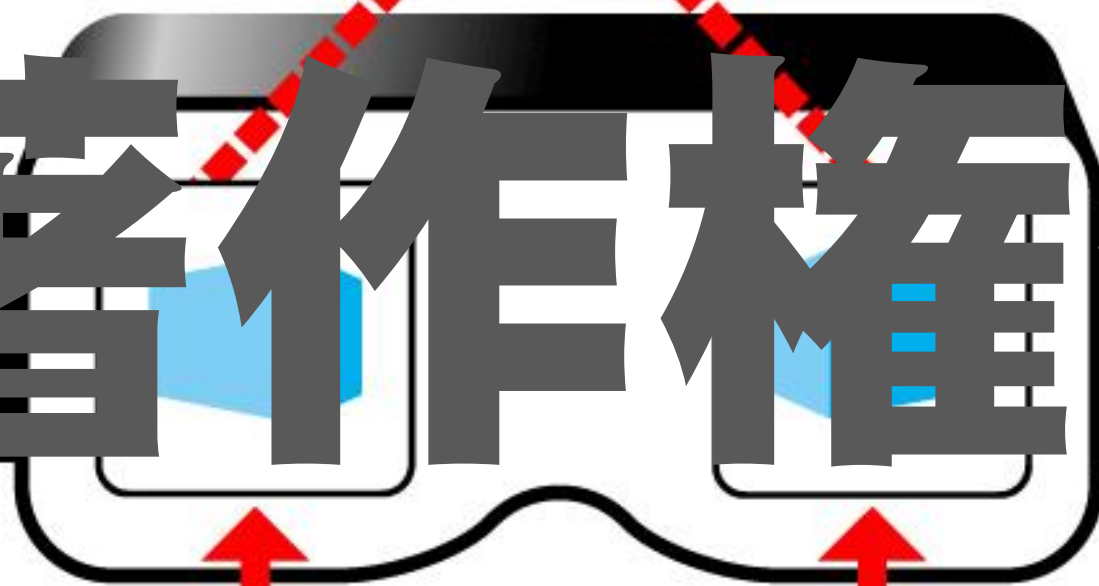
# 著作權保護



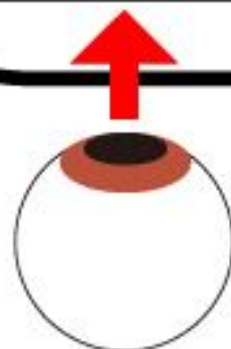


立体的な映像

# 著作権保護



左目



右目

# 著作權保護

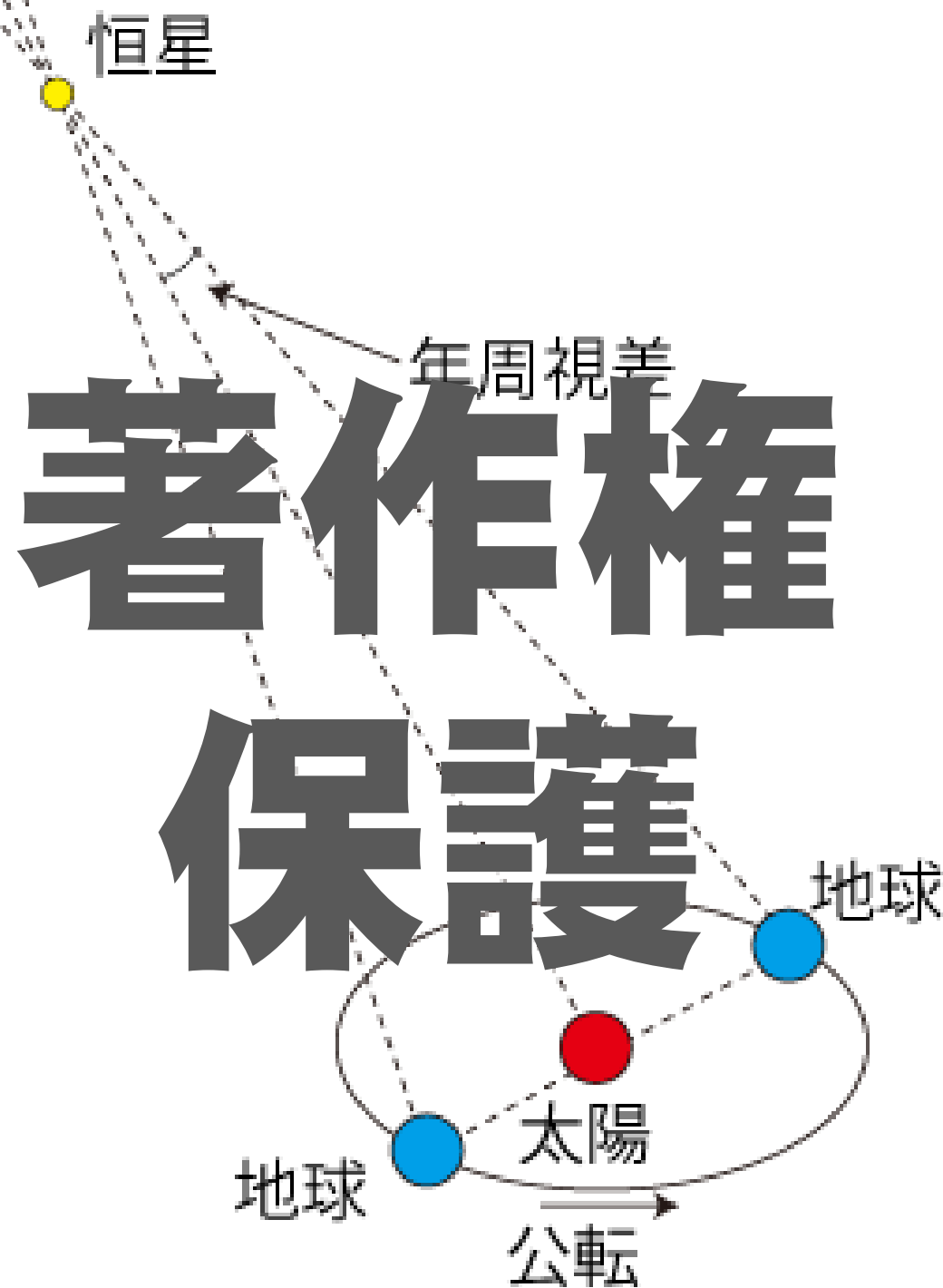


- ▶ 離れた 2 点の距離をできるだけ大きくとらないと正確な測定ができない。
  - ▶ 人間が地球上でとれる 2 点間の最大の距離は\_\_\_\_\_
- 何が入るか考えよう！

▶ 人間が地球上でとれる  
2点間の最大の距離は**公転軌道の直径**

**年周視差**

…太陽－恒星－地球  
を結んでできる最大の角度

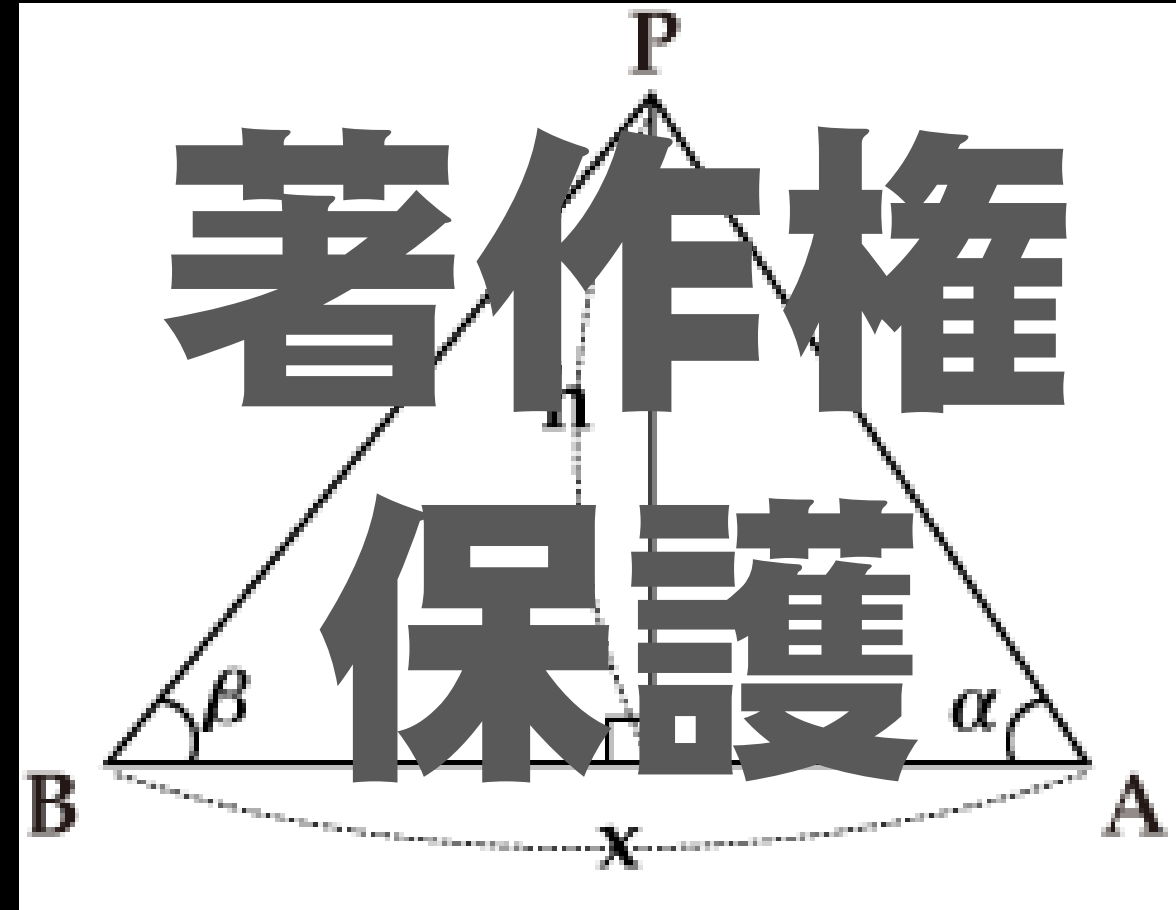




著作権保護



○三角測量  
図の点Aと点Bが基準  
となる地点，点Pが測  
定対象である



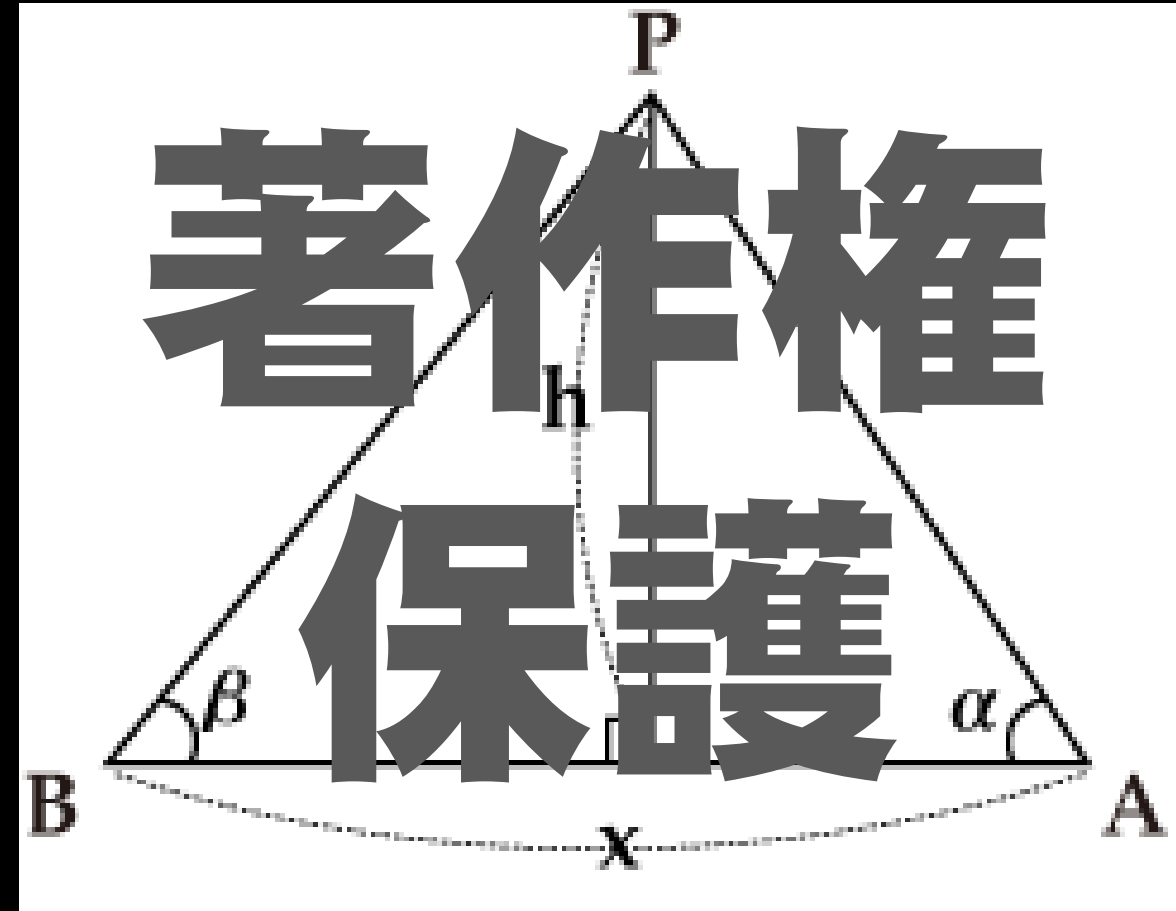


# ○三角測量

① 辺  $AB$  (**基線**という) の長さ  $x$  をはかる。

② 点  $A$  から点  $P$  を観測し, 角  $\alpha$  を求める。

③ 点  $B$  から点  $P$  を観測し, 角  $\beta$  を求める。



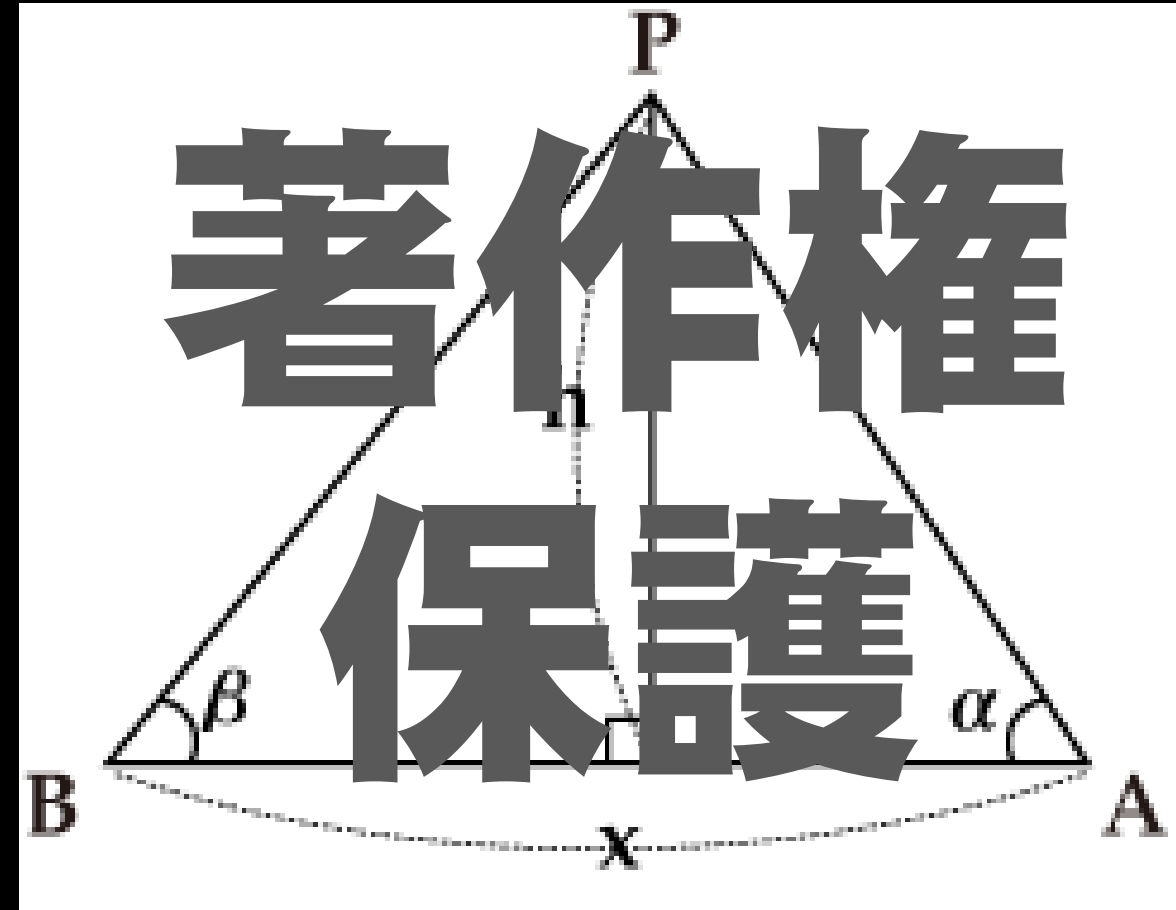
# ○三角測量

①辺  $AB$  の長さ  $x$

②角  $\alpha$

③角  $\beta$

以上 3 つを測定したら、  
計算により「 $PA$  の長さ」「 $PB$  の長さ」  
「基線から点  $P$  の距離」が求まる！



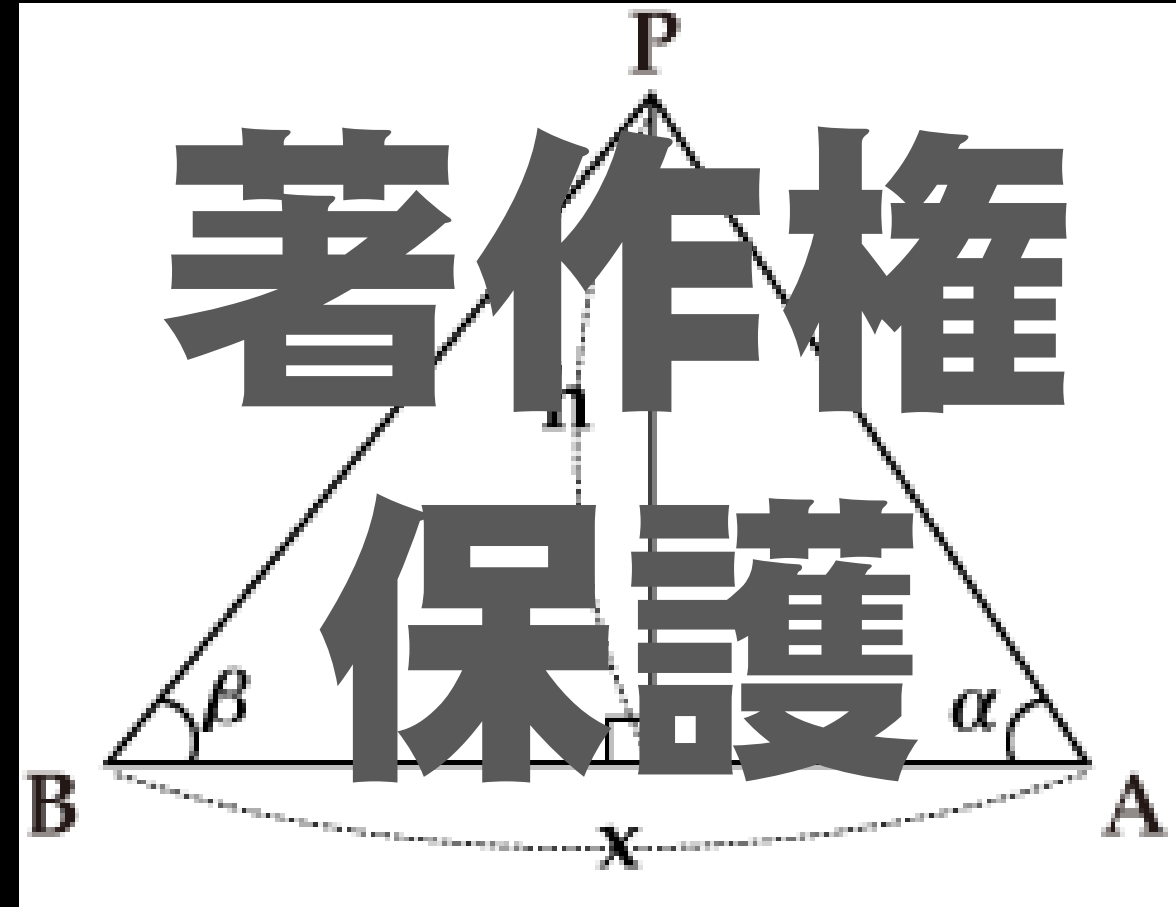


# 著作権保護

三角点 = 測量の基準となる点



《三角測量の原理》  
基線と点Pとの距離 $h$ は、  
 $h =$   $\rightarrow$   $P B =$   
基線の長さ $x$ は、  
 $x =$   
よって、 $P A =$   
加法定理より、 $P A =$   
同様に、 $P B =$   
結果を $h$ の式に代入すると、 $h =$



次回、校庭で三角測量の演習をします！

太陽役の人と地球役の人が必要です。

# ○三角比の表の見方

通常、 $90^\circ$  までしか表がありません。

《 $(90^\circ + \theta)$  の三角比》

$$\sin(90^\circ + \theta) = \cos \theta$$

$$\cos(90^\circ + \theta) = -\sin \theta$$

$$\tan(90^\circ + \theta) = -\frac{1}{\tan \theta}$$

上の関係式を使えば、 $180^\circ$  まで是对応できる。