

2/365日消える信号

立 秋大附属中学校

2年

名前 平澤 玲那

〇研究目的

数年前、家の近くの横断歩道で赤信号の自動車が、青信号の横断歩道を渡っている学生2人をひいてしまう交通事故がありました。その直前、母は自動車を運転していて、家に帰ってくる途中に、「その横断歩道の信号が夕日に重なって見えなかった、怖かった、まぶしかった」と言っていました。けが人はいなかったのですが、とても危険なので、その日の日付が分かるのは、毎年注意できると考えました。しかし、日付も何年前かも覚えていないので、警察の方に音周がてもらいました。発生時刻は、2019年11月13日17時2分とのことでした。そしてどばりのおばさんにも、確認しに行きました。しかし、おばさんは「春にもちょうど信号が見えないときがあるのよね」と言っていたので、その日も計算で求められたいかと考えました。

〇研究の方法や内容

まずは、自動車がブレーキをふまなければいけない場所をスマートフォンのコンパスというアプリで測りました。(写真1)

260°西 北緯39.4, 東経140.7

2019年天文年鑑p98の東京の日出没時の表から、その日、その地点の日の出、日の入りの時間を求めます。そして、176の計算式にあてはめます。

〈計算式〉

観測地点の東経を λ 、北緯を φ とすると、その地点の日出没時、月出没時 T は、

$$A = 139.7 - \lambda, \quad B = 35.7 - \varphi \text{ とし、}$$

$$T = T_0 + aA + bB \text{ で算出できる。 (東京 } T_0 \text{ 北緯 } 35.7 \text{ 東経 } 139.7 \text{)}$$

(写真1)

秋田県 秋田市 北緯 $39^{\circ}.4$ 東経 $(40^{\circ}.7$

① 日の出

11月13日 6時19分 (東京)

$$a = 4.1 \quad b = -2.2$$

$$A = |39^{\circ}.7 - 40^{\circ}.7| = -1^{\circ}$$

$$B = 35^{\circ}.7 - 39^{\circ}.4 = -3.7^{\circ}$$

$$T = 6時19分 + 4.1 \times (-1) + (-2.2) \times (-3.7)$$

$$T = 6時19分 + (-4.1) + 8.14$$

$$T = 6時19分 + 4.04$$

↳ 4分

$$T = 6時18分$$

② 日没も計算する。

11月13日 16時36分 (東京)

$$a = 3.9 \quad b = 2.2$$

$$A = |39^{\circ}.7 - 40^{\circ}.7| = -1^{\circ}$$

$$B = 35^{\circ}.7 - 39^{\circ}.4 = -3.7^{\circ}$$

$$T = 16時36分 + 3.9 \times (-1) + 2.2 \times (-3.7)$$

$$T = 16時36分 + (-3.9) - 8.14$$

$$T = 16時36分 - 12.04$$

↳ 12分

$$T = 16時24分$$

しかし、事故があった時間は17時2分です。日没が16時24分だと
 足りないはず。言われたとすると、日暮れ、夜明けというものがあ
 りました。日暮れとは、太陽が沈んだ後でも少しは「らく周囲が
 明るい状態」のことで、夜明けとは、太陽が昇り少し前のす
 べて「周囲が暗くなる状態」のことだ
 そうです。日暮れの始まりも夜明けの始まりも太陽の中心高
 度が -7° 21分40秒に
 なる時刻と定義しています。また、天文薄明は、太陽が沈んで
 暗くなった瞬間が -18° と決ま
 りています。



p77 天文薄明継続時間の表より

$$a = 0.1 \quad b = -1.4 \quad T_0 = (\text{時間} 28 \text{分})$$

$$A = (39.7 - 40.7) = -1^\circ$$

$$B = 35.7 - 39.4 = -3.7^\circ$$

$$T = (\text{時間} 28 \text{分}) + 0.1 \times (-1) + (-1.4) \times (-3.7)$$

$$T = (\text{時間} 28 \text{分}) - 0.1 + 5.18$$

$$T = (\text{時間} 28 \text{分}) + 5.08$$

↳ 5分

$$T = (\text{時間} 33 \text{分}) \rightarrow (\text{時間} 33 \text{分前})$$

$$6 \text{時} 18 \text{分} - (\text{時間} 33 \text{分}) = 4 \text{時} 45 \text{分}$$

4時45分から天文薄明が始まります。

$$\text{すなわち、} 16 \text{時} 24 \text{分} + (\text{時間} 33 \text{分}) = 17 \text{時} 57 \text{分} \text{ から、}$$

天文薄明は17時57分に終わります。

水平線 0° から -18° になるまで、(時間33分)かかるという事です。

日暮れは $-7^\circ 21' 40''$ の時刻なので、日暮れの時間(は、

$$93 \div (8 \times 7.214) = 37.272333 \dots (\text{分})$$

つまり、37分がかかります。よって

$$16 \text{時} 24 \text{分} + 37 \text{分間} = 17 \text{時} 1 \text{分}$$

華政の時刻に近い時間になりました。

南中... 天体が天頂より南側で子午線を通過すること

南中高度... そのときの天体の高度

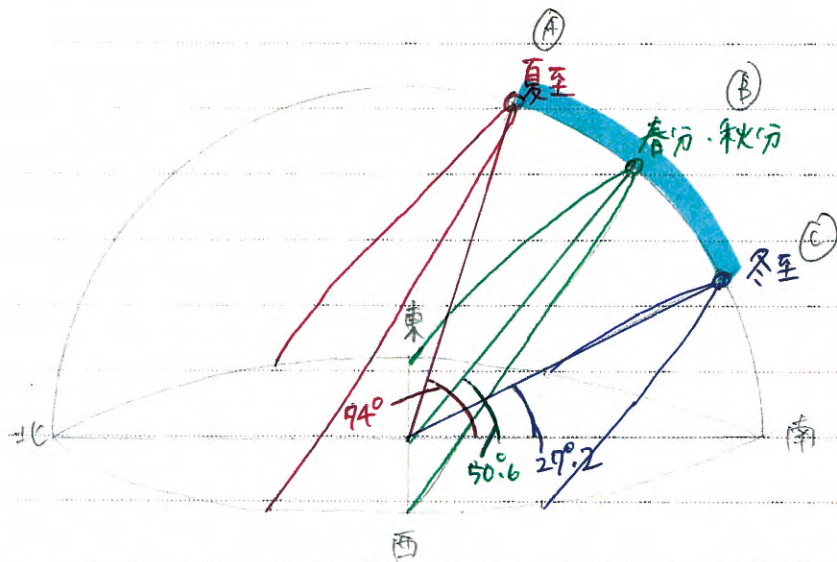
太陽の南中高度計算 (春分・秋分の太陽の南中高度)

北半球の場合は $90^\circ - \text{土地の緯度}$

(南半球の場合は $90^\circ + \text{土地の緯度}$)

季節による変化を補正 夏至は 23.4° 大きくなります。

冬至は 23.4° 小さくなります。



- ① ● 夏至 (6/21) $90^\circ - 39.4^\circ + 23.4^\circ = 74.0$
 - ② ● 春分 (3/21)・秋分 (9/23) $90^\circ - 39.4^\circ = 50.6$
 - ③ ● 冬至 (12/22) $90^\circ - 39.4^\circ - 23.4^\circ = 27.2$
-) 秋田市

を計算する

② → ① → ② → ③ 1年かけて 93.6 分動いています。

$$93.6 \div 365 \text{日} = 0.25643836$$

この数字を冬至から夏至まで毎日足していきます。

また、夏至から冬至まで毎日引いていきます。

→ 11/13 と同じ角度になる日を探します。

念のため $\frac{1}{13}$ の $9/23 \rightarrow 12/21 \rightarrow 3/20$ で $\frac{1}{13}$ の対になる日を探します。(次のルジャール表)

$$\frac{1}{13} \text{ は } 37.20109604,$$

$$\text{これと同じ角度は } \frac{1}{29} \text{ で } 1.724137931$$

$$90^\circ\text{-ジの表でも } \frac{1}{29} \text{ で } 1.724137931$$

2019年

| 2018 冬至⇒春分 | | 春分⇒夏至 | | 夏至⇒秋分 | | 秋分⇒冬至 | |
|------------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|--------|-------------|
| 12月22日 | 27.45643836 | 3月21日 | 50.2794524 | 6月22日 | 74.12821988 | 9月23日 | 50.2794524 |
| 12月23日 | 27.71287672 | 3月22日 | 50.53589076 | 6月23日 | 73.87178152 | 9月24日 | 50.02301404 |
| 12月24日 | 27.96931508 | 3月23日 | 50.79232912 | 6月24日 | 73.61534316 | 9月25日 | 49.76657568 |
| 12月25日 | 28.22575344 | 3月24日 | 51.04876748 | 6月25日 | 73.3589048 | 9月26日 | 49.51013732 |
| 12月26日 | 28.4821918 | 3月25日 | 51.30520584 | 6月26日 | 73.10246644 | 9月27日 | 49.25369896 |
| 12月27日 | 28.73863016 | 3月26日 | 51.5616442 | 6月27日 | 72.84602808 | 9月28日 | 48.9972606 |
| 12月28日 | 28.99506852 | 3月27日 | 51.81808256 | 6月28日 | 72.58958972 | 9月29日 | 48.74082224 |
| 12月29日 | 29.25150688 | 3月28日 | 52.07452092 | 6月29日 | 72.33315136 | 9月30日 | 48.48438388 |
| 12月30日 | 29.50794524 | 3月29日 | 52.33095928 | 6月30日 | 72.076713 | 10月1日 | 48.22794552 |
| 12月31日 | 29.7643836 | 3月30日 | 52.58739764 | 7月1日 | 71.82027464 | 10月2日 | 47.97150716 |
| 2019 1月1日 | 30.02082196 | 3月31日 | 52.843836 | 7月2日 | 71.56383628 | 10月3日 | 47.7150688 |
| 1月2日 | 30.27726032 | 4月1日 | 53.10027436 | 7月3日 | 71.30739792 | 10月4日 | 47.45863044 |
| 1月3日 | 30.53369868 | 4月2日 | 53.35671272 | 7月4日 | 71.05095956 | 10月5日 | 47.20219208 |
| 1月4日 | 30.79013704 | 4月3日 | 53.61315108 | 7月5日 | 70.7945212 | 10月6日 | 46.94575372 |
| 1月5日 | 31.0465754 | 4月4日 | 53.86958944 | 7月6日 | 70.53808284 | 10月7日 | 46.68931536 |
| 1月6日 | 31.30301376 | 4月5日 | 54.1260278 | 7月7日 | 70.28164448 | 10月8日 | 46.432877 |
| 1月7日 | 31.55945212 | 4月6日 | 54.38246616 | 7月8日 | 70.02520612 | 10月9日 | 46.17643864 |
| 1月8日 | 31.81589048 | 4月7日 | 54.63890452 | 7月9日 | 69.76876776 | 10月10日 | 45.92000028 |
| 1月9日 | 32.07232884 | 4月8日 | 54.89534288 | 7月10日 | 69.5123294 | 10月11日 | 45.66356192 |
| 1月10日 | 32.3287672 | 4月9日 | 55.15178124 | 7月11日 | 69.25589104 | 10月12日 | 45.40712356 |
| 1月11日 | 32.58520556 | 4月10日 | 55.4082196 | 7月12日 | 68.99945268 | 10月13日 | 45.1506852 |
| 1月12日 | 32.84164392 | 4月11日 | 55.66465796 | 7月13日 | 68.74301432 | 10月14日 | 44.89424684 |
| 1月13日 | 33.09808228 | 4月12日 | 55.92109632 | 7月14日 | 68.48657596 | 10月15日 | 44.63780848 |
| 1月14日 | 33.35452064 | 4月13日 | 56.17753468 | 7月15日 | 68.2301376 | 10月16日 | 44.38137012 |
| 1月15日 | 33.610959 | 4月14日 | 56.43397304 | 7月16日 | 67.97369924 | 10月17日 | 44.12493176 |
| 1月16日 | 33.86739736 | 4月15日 | 56.6904114 | 7月17日 | 67.71726088 | 10月18日 | 43.8684934 |
| 1月17日 | 34.12383572 | 4月16日 | 56.94684976 | 7月18日 | 67.46082252 | 10月19日 | 43.61205504 |
| 1月18日 | 34.38027408 | 4月17日 | 57.20328812 | 7月19日 | 67.20438416 | 10月20日 | 43.35561668 |
| 1月19日 | 34.63671244 | 4月18日 | 57.45972648 | 7月20日 | 66.9479458 | 10月21日 | 43.09917832 |
| 1月20日 | 34.8931508 | 4月19日 | 57.71616484 | 7月21日 | 66.69150744 | 10月22日 | 42.84273996 |
| 1月21日 | 35.14958916 | 4月20日 | 57.9726032 | 7月22日 | 66.43506908 | 10月23日 | 42.5863016 |
| 1月22日 | 35.40602752 | 4月21日 | 58.22904156 | 7月23日 | 66.17863072 | 10月24日 | 42.32986324 |
| 1月23日 | 35.66246588 | 4月22日 | 58.48547992 | 7月24日 | 65.92219236 | 10月25日 | 42.07342488 |
| 1月24日 | 35.91890424 | 4月23日 | 58.74191828 | 7月25日 | 65.665754 | 10月26日 | 41.81698652 |
| 1月25日 | 36.1753426 | 4月24日 | 58.99835664 | 7月26日 | 65.40931564 | 10月27日 | 41.56054816 |
| 1月26日 | 36.43178096 | 4月25日 | 59.254795 | 7月27日 | 65.15287728 | 10月28日 | 41.3041098 |
| 1月27日 | 36.68821932 | 4月26日 | 59.51123336 | 7月28日 | 64.89643892 | 10月29日 | 41.04767144 |
| 1月28日 | 36.94465768 | 4月27日 | 59.76767172 | 7月29日 | 64.64000056 | 10月30日 | 40.79123308 |
| 1月29日 | 37.20109604 | 4月28日 | 60.02411008 | 7月30日 | 64.3835622 | 10月31日 | 40.53479472 |
| 1月30日 | 37.4575344 | 4月29日 | 60.28054844 | 7月31日 | 64.12712384 | 11月1日 | 40.27835636 |
| 1月31日 | 37.71397276 | 4月30日 | 60.5369868 | 8月1日 | 63.87068548 | 11月2日 | 40.021918 |
| 2月1日 | 37.97041112 | 5月1日 | 60.79342516 | 8月2日 | 63.61424712 | 11月3日 | 39.76547964 |
| 2月2日 | 38.22684948 | 5月2日 | 61.04986352 | 8月3日 | 63.35780876 | 11月4日 | 39.50904128 |
| 2月3日 | 38.48328784 | 5月3日 | 61.30630188 | 8月4日 | 63.1013704 | 11月5日 | 39.25260292 |
| 2月4日 | 38.7397262 | 5月4日 | 61.56274024 | 8月5日 | 62.84493204 | 11月6日 | 38.99616456 |
| 2月5日 | 38.99616456 | 5月5日 | 61.8191786 | 8月6日 | 62.58849368 | 11月7日 | 38.7397262 |
| 2月6日 | 39.25260292 | 5月6日 | 62.07561696 | 8月7日 | 62.33205532 | 11月8日 | 38.48328784 |
| 2月7日 | 39.50904128 | 5月7日 | 62.33205532 | 8月8日 | 62.07561696 | 11月9日 | 38.22684948 |
| 2月8日 | 39.76547964 | 5月8日 | 62.58849368 | 8月9日 | 61.8191786 | 11月10日 | 37.97041112 |
| 2月9日 | 40.021918 | 5月9日 | 62.84493204 | 8月10日 | 61.56274024 | 11月11日 | 37.71397276 |
| 2月10日 | 40.27835636 | 5月10日 | 63.1013704 | 8月11日 | 61.30630188 | 11月12日 | 37.4575344 |
| 2月11日 | 40.53479472 | 5月11日 | 63.35780876 | 8月12日 | 61.04986352 | 11月13日 | 37.20109604 |
| 2月12日 | 40.79123308 | 5月12日 | 63.61424712 | 8月13日 | 60.79342516 | 11月14日 | 36.94465768 |
| 2月13日 | 41.04767144 | 5月13日 | 63.87068548 | 8月14日 | 60.5369868 | 11月15日 | 36.68821932 |
| 2月14日 | 41.3041098 | 5月14日 | 64.12712384 | 8月15日 | 60.28054844 | 11月16日 | 36.43178096 |
| 2月15日 | 41.56054816 | 5月15日 | 64.3835622 | 8月16日 | 60.02411008 | 11月17日 | 36.1753426 |
| 2月16日 | 41.81698652 | 5月16日 | 64.64000056 | 8月17日 | 59.76767172 | 11月18日 | 35.91890424 |
| 2月17日 | 42.07342488 | 5月17日 | 64.89643892 | 8月18日 | 59.51123336 | 11月19日 | 35.66246588 |
| 2月18日 | 42.32986324 | 5月18日 | 65.15287728 | 8月19日 | 59.254795 | 11月20日 | 35.40602752 |
| 2月19日 | 42.5863016 | 5月19日 | 65.40931564 | 8月20日 | 58.99835664 | 11月21日 | 35.14958916 |

| | | | | | | | |
|-------|-------------|-------|-------------|-------|-------------|----------|-------------|
| 2月20日 | 42.84273996 | 5月20日 | 65.665754 | 8月21日 | 58.74191828 | 11月22日 | 34.8931508 |
| 2月21日 | 43.09917832 | 5月21日 | 65.92219236 | 8月22日 | 58.48547992 | 11月23日 | 34.63671244 |
| 2月22日 | 43.35561668 | 5月22日 | 66.17863072 | 8月23日 | 58.22904156 | 11月24日 | 34.38027408 |
| 2月23日 | 43.61205504 | 5月23日 | 66.43506908 | 8月24日 | 57.9726032 | 11月25日 | 34.12383572 |
| 2月24日 | 43.8684934 | 5月24日 | 66.69150744 | 8月25日 | 57.71616484 | 11月26日 | 33.86739736 |
| 2月25日 | 44.12493176 | 5月25日 | 66.9479458 | 8月26日 | 57.45972648 | 11月27日 | 33.610959 |
| 2月26日 | 44.38137012 | 5月26日 | 67.20438416 | 8月27日 | 57.20328812 | 11月28日 | 33.35452064 |
| 2月27日 | 44.63780848 | 5月27日 | 67.46082252 | 8月28日 | 56.94684976 | 11月29日 | 33.09808228 |
| 2月28日 | 44.89424684 | 5月28日 | 67.71726088 | 8月29日 | 56.6904114 | 11月30日 | 32.84164392 |
| 3月1日 | 45.1506852 | 5月29日 | 67.97369924 | 8月30日 | 56.43397304 | 12月1日 | 32.58520556 |
| 3月2日 | 45.40712356 | 5月30日 | 68.2301376 | 8月31日 | 56.17753468 | 12月2日 | 32.3287672 |
| 3月3日 | 45.66356192 | 5月31日 | 68.48657596 | 9月1日 | 55.92109632 | 12月3日 | 32.07232884 |
| 3月4日 | 45.92000028 | 6月1日 | 68.74301432 | 9月2日 | 55.66465796 | 12月4日 | 31.81589048 |
| 3月5日 | 46.17643864 | 6月2日 | 68.99945268 | 9月3日 | 55.4082196 | 12月5日 | 31.55945212 |
| 3月6日 | 46.432877 | 6月3日 | 69.25589104 | 9月4日 | 55.15178124 | 12月6日 | 31.30301376 |
| 3月7日 | 46.68931536 | 6月4日 | 69.5123294 | 9月5日 | 54.89534288 | 12月7日 | 31.0465754 |
| 3月8日 | 46.94575372 | 6月5日 | 69.76876776 | 9月6日 | 54.63890452 | 12月8日 | 30.79013704 |
| 3月9日 | 47.20219208 | 6月6日 | 70.02520612 | 9月7日 | 54.38246616 | 12月9日 | 30.53369868 |
| 3月10日 | 47.45863044 | 6月7日 | 70.28164448 | 9月8日 | 54.1260278 | 12月10日 | 30.27726032 |
| 3月11日 | 47.7150688 | 6月8日 | 70.53808284 | 9月9日 | 53.86958944 | 12月11日 | 30.02082196 |
| 3月12日 | 47.97150716 | 6月9日 | 70.7945212 | 9月10日 | 53.61315108 | 12月12日 | 29.7643836 |
| 3月13日 | 48.22794552 | 6月10日 | 71.05095956 | 9月11日 | 53.35671272 | 12月13日 | 29.50794524 |
| 3月14日 | 48.48438388 | 6月11日 | 71.30739792 | 9月12日 | 53.10027436 | 12月14日 | 29.25150688 |
| 3月15日 | 48.74082224 | 6月12日 | 71.56383628 | 9月13日 | 52.843836 | 12月15日 | 28.99506852 |
| 3月16日 | 48.9972606 | 6月13日 | 71.82027464 | 9月14日 | 52.58739764 | 12月16日 | 28.73863016 |
| 3月17日 | 49.25369896 | 6月14日 | 72.076713 | 9月15日 | 52.33095928 | 12月17日 | 28.4821918 |
| 3月18日 | 49.51013732 | 6月15日 | 72.33315136 | 9月16日 | 52.07452092 | 12月18日 | 28.22575344 |
| 3月19日 | 49.76657568 | 6月16日 | 72.58958972 | 9月17日 | 51.81808256 | 12月19日 | 27.96931508 |
| 3月20日 | 50.02301404 | 6月17日 | 72.84602808 | 9月18日 | 51.5616442 | 12月20日 | 27.71287672 |
| | | 6月18日 | 73.10246644 | 9月19日 | 51.30520584 | 12月21日 | 27.45643836 |
| | | 6月19日 | 73.3589048 | 9月20日 | 51.04876748 | 210220日目 | 27.2 |
| | | 6月20日 | 73.61534316 | 9月21日 | 50.79232912 | | |
| | | 6月21日 | 73.87178152 | 9月22日 | 50.53589076 | | |
| | | | | | | | |

| | | |
|------|------------------|--------|
| 1 | 9月23日 | 3月21日 |
| 2 | 9月24日 | 3月20日 |
| 3 | 9月25日 | 3月19日 |
| 4 | 9月26日 | 3月18日 |
| 5 | 9月27日 | 3月17日 |
| 6 | 9月28日 | 3月16日 |
| 7 | 9月29日 | 3月15日 |
| 8 | 9月30日 | 3月14日 |
| 9 | 10月1日 | 3月13日 |
| 10 | 10月2日 | 3月12日 |
| 11 | 10月3日 | 3月11日 |
| 12 | 10月4日 | 3月10日 |
| 13 | 10月5日 | 3月9日 |
| 14 | 10月6日 | 3月8日 |
| 15 | 10月7日 | 3月7日 |
| 16 | 10月8日 | 3月6日 |
| 17 | 10月9日 | 3月5日 |
| 18 | 10月10日 | 3月4日 |
| 19 | 10月11日 | 3月3日 |
| 20 | 10月12日 | 3月2日 |
| 21 | 10月13日 | 3月1日 |
| 22 | 10月14日 | 2月28日 |
| 23 | 10月15日 | 2月27日 |
| 24 | 10月16日 | 2月26日 |
| 25 | 10月17日 | 2月25日 |
| 26 | 10月18日 | 2月24日 |
| 27 | 10月19日 | 2月23日 |
| 28 | 10月20日 | 2月22日 |
| 29 | 10月21日 | 2月21日 |
| 30 | 10月22日 | 2月20日 |
| 31 | 10月23日 | 2月19日 |
| 32 | 10月24日 | 2月18日 |
| 33 | 10月25日 | 2月17日 |
| 34 | 10月26日 | 2月16日 |
| 35 | 10月27日 | 2月15日 |
| 36 | 10月28日 | 2月14日 |
| 37 | 10月29日 | 2月13日 |
| 38 | 10月30日 | 2月12日 |
| 39 | 10月31日 | 2月11日 |
| 40 | 11月1日 | 2月10日 |
| 41 | 11月2日 | 2月9日 |
| 42 | 11月3日 | 2月8日 |
| 43 | 11月4日 | 2月7日 |
| 44 | 11月5日 | 2月6日 |
| 45 | 11月6日 | 2月5日 |
| 46 | 11月7日 | 2月4日 |
| 47 | 11月8日 | 2月3日 |
| 48 | 11月9日 | 2月2日 |
| 49 | 11月10日 | 2月1日 |
| 50 | 11月11日 | 1月31日 |
| 51 | 11月12日 | 1月30日 |
| 52 | 11月13日 | 1月29日 |
| 53 | 11月14日 | 1月28日 |
| 54 | 11月15日 | 1月27日 |
| 55 | 11月16日 | 1月26日 |
| 56 | 11月17日 | 1月25日 |
| 57 | 11月18日 | 1月24日 |
| 58 | 11月19日 | 1月23日 |
| 59 | 11月20日 | 1月22日 |
| 60 | 11月21日 | 1月21日 |
| 61 | 11月22日 | 1月20日 |
| 62 | 11月23日 | 1月19日 |
| 63 | 11月24日 | 1月18日 |
| 64 | 11月25日 | 1月17日 |
| 65 | 11月26日 | 1月16日 |
| 66 | 11月27日 | 1月15日 |
| 67 | 11月28日 | 1月14日 |
| 68 | 11月29日 | 1月13日 |
| 69 | 11月30日 | 1月12日 |
| 70 | 12月1日 | 1月11日 |
| 71 | 12月2日 | 1月10日 |
| 72 | 12月3日 | 1月9日 |
| 73 | 12月4日 | 1月8日 |
| 74 | 12月5日 | 1月7日 |
| 75 | 12月6日 | 1月6日 |
| 76 | 12月7日 | 1月5日 |
| 77 | 12月8日 | 1月4日 |
| 78 | 12月9日 | 1月3日 |
| 79 | 12月10日 | 1月2日 |
| 80 | 12月11日 | 1月1日 |
| 81 | 12月12日 | 12月31日 |
| 82 | 12月13日 | 12月30日 |
| 83 | 12月14日 | 12月29日 |
| 84 | 12月15日 | 12月28日 |
| 85 | 12月16日 | 12月27日 |
| 86 | 12月17日 | 12月26日 |
| 87 | 12月18日 | 12月25日 |
| 88 | 12月19日 | 12月24日 |
| 89 | 12月20日 | 12月23日 |
| 90 | 12月21日 | 12月22日 |
| 90.5 | 12月21日と12月22日の境目 | |

○ では、 $1/29$ の日の出、日没、日暮れを求めます。

2パーセントと同じように

東京の時刻に日の出(+4分)、日没(-12分)足します。

秋田県 秋田市

日の出 $6時44分 + 4分 = 6時48分$

日没 $17時5分 - 12分 = 16時53分$

日暮れは37分を足すから、

$16時53分 + 37分 = 17時30分$ になります。

ちなみに、日の出と日没の真ん中の時刻が南中時刻になります(イオ)です。

$1/13$ $6時18分 \rightarrow 16時24分$

真ん中の時刻は $11時21分$

$1/29$ $6時48分 \rightarrow 16時53分$

真ん中の時刻は $11時50分30秒$

○ まとめ

・ 日出没時間の計算は大変だったから、太陽が真正面にくる角度は理科年表があれは分かりそうでした。

・ 毎年 $1/29$ $16時53分 \sim 17時30分$

$1/13$ $16時24分 \sim 17時1分$

に太陽が二の信号に重なり見えなくなるから、運算できる人も

横断できる人も気を付けなければいいと思います。(写真2)

○ 感想 ・ 私かひかれるかもしれないし、両親かひいてしまうかも

かもしれないので、計算を求められるなら、思いを頑張りました。

○ 課題 ・ 2022、 $1/13$ と 2023、 $1/29$ に私は現場で検証します。

< 参考資料 > ・ 天文年鑑 2019年版、2022年版 誠文堂新光社

・ 日の出・日の入りの計算 長沢工

・ 自由自在 中学理科 受馬康石研究社

・ 新しい科学3 東京書籍

(写真2)



この部分に太陽がくると信号が見えせん。

