문제 2　　달의 월령 (7점)

2006년 6월 8일부터 13일까지 타이(GMT +07)에서 푸미폰 아둔야뎃 국왕 즉위 60주년 기념 행사가 열렸다. 그 밤들의 달의 월령은 아래와 같았다:


2006년 6월 8일


2006년 6월 9일


2006년 6월 10일


2006년 6월 11일


2006년 6월 12일


2006년 6월 13일

알베르트 아인슈타인의 생일이 1879년 3월 14일이라면, 위의 자료를 써서 독일(GMT +02)에서 그의 생일날 달의 월령을 (불확도와 함께) 구하라. 계산에 쓴 방법을 자세히 보여라.

답

위에 그린 달의 위상 그림으로부터 보름달이 2006년 6월 11일(±0.5일)이라고 결론지을 수 있다. 이 보름달을 기준으로 알베르트 아인슈타인의 생일(1879년 3월 14일)의 달의 월령을 계산하자.

학생은 2006년 6월 11일과 1879년 3월 14일 사이의 대략적인 기간이 127년임을 알아내야 한다.

두 해 사이에 윤년이 31번 있다(곧 1880, 1884, 1888, 1892, 1896, 1904, 1908, 1912, 1916, 1920, 1924, 1928, 1932, 1936, 1940, 1944, 1948, 1952, 1956, 1960, 1964, 1968, 1972, 1976, 1980, 1984, 1988, 1992, 1996, 2000, 2004년).

따라서 2006년 1월 1일부터 1879년 1월 1일까지는 365*127 + 31 = 46,386일이다. 그러므로 2006년 6월 11일부터 1879년 3월 14일까지는 46,475일이다.

날수 / 삭망월 = 46,475/ 29.5306 = 1573.791254, 곧 1573 삭망월과 0.791254*29.5306 = 23.3662일.

남은 날수는 삭망 주기 안으로 며칠 들어갔는지를 알려 준다. 이 계산에서는 (2006년에서 1879년으로) 시간을 거슬러 가므로, 이것은 주기의 밑이 아니라 꼭대기에서 센 날수이다. 주기의 밑(보름달)에서 센 날수로 바꾸려면 이 값을 한 주기(29.5306일)에서 빼기만 하면 된다. 곧 29.5306 - 23.3662 = 6.1644일. 주기의 밑(보름달 = 14.7653일)에서 6.1644일, 곧 삭망월 안으로 14.7653 + 6.1644 = 20.9297일. 이것이 답이다.

결국 알베르트 아인슈타인의 생일(1879년 3월 14일)의 달의 월령은 20.9 +/- 0.5일이다.



채점 기준:

학생은 달의 월령을 계산할 때 타이와 독일의 시간대 차이를 쓰지 않아야 한다:

: 0.5점 (틀린 답 = 0점)

학생은 2006년 6월 11일이 보름날임을 지적할 수 있다(경험 있는 관측자는 보름날과 그 전날에 달이 맨눈으로 똑같이 보인다는 것을 안다. 그러나 보름 다음 날에는 달이 조금 어둡게 보인다는 것도 안다):

: 1점 (틀린 답 = 0점)

학생은 보름날에 불확도 = 0.5일이 있음을 지적할 수 있다(문제에 주어진 사진에서 보듯이)

:1점 (불확도가 없는 답 = 0점, 불확도를 0.5일보다 크고 1일 이하로 쓰면 0.5점, 1일보다 크면 0점)

학생이 바른 답을 낸다

5.5점 (답이 틀리면 계산 과정을 자세히 본다. 바른 계산에 쓰이는 개념 하나를 빠뜨릴 때마다 0.5점씩, 점수가 다할 때까지 깎는다)

더 깊이 고찰하면 0.2점 추가