## 실무시험 문제

**[주니어/시니어 공통문제]**

7. 굴절

천정거리 Z는 천체로부터 천정까지의 각거리로 정의된다. (천정에서 Z=0°, 지평선에서 Z=90°) 대기굴절효과로 인해 관측된 천정거리(Zm)는 진짜천정거리(Zt)보다 R(")만큼 감소한다. 온도가 10°C일 때, 해수면상에서의 관측에 다음 도표가 사용될 수 있다.

| $Z_m$ | R | $Z_m$ | R | $Z_m$ | R | $Z_m$ | R |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0° | 0″ | 50° | 70″ | 82° | 394″ | 87° | 863″ |
| 10° | 10″ | 60° | 101″ | 83° | 444″ | 88° | 1103″ |
| 20° | 21″ | 70° | 159″ | 84° | 509″ | 89° | 1481″ |
| 30° | 34″ | 80° | 319″ | 85° | 593″ | 89°31′ | 1760″ |
| 40° | 49″ | 81° | 353″ | 86° | 706″ | 90° | 2123″ |

천정거리 Zm이 어떤 특정한 값 ZF보다 작을 때 아래의 근사식이 사용될 수 있다.

$R=60.25''(B/760)(273°/(273°+T)\tan Zm \qquad (1)$

B는 mmHg 단위로 측정된 대기압이고 T는 섭씨로 측정된 온도이다.

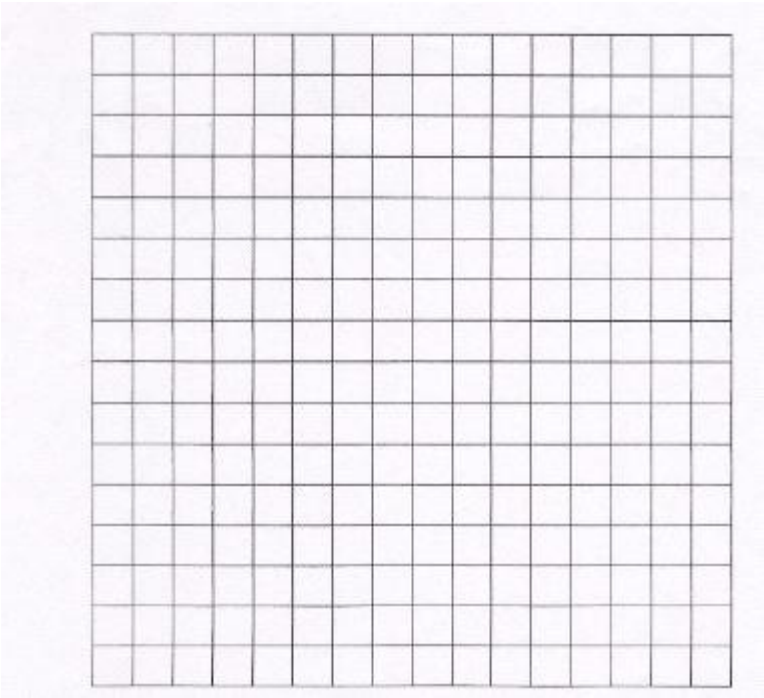
모든 계산에서 태양의 각직경은 대기굴절이 없을 때 32.0′으로 한다.

7.1 위에 주어진 공식 (1)이 1“의 정확도로 적용될 수 있는 Zm의 범위를 구하시오.
즉, ZF의 값을 구하시오.

7.2 6월에 태양고도가 최대일 때 태양의 천정거리가 16° 34.4‘으로 측정되었다.
관측장소의 위도를 0.1‘의 정확도로 계산하시오. (이러한 정확도에서 e=23° 26.4')

7.3 일몰 시 태양원반이 지평선 아래로 막 사라지는 순간에 태양 중심의
진짜 천정거리(Zt)를 0.1‘의 정확도로 계산하시오. (온도 T=10°C)

7.4 이 문제 이전에 주어진 모든 정보를 활용하여 태양이 “지평선상의 가장 낮은 위치에 앉아있을 때 (즉, 태양의 밑 부분이 지평선에 닿아있을 때)“, 눈에 보이는 태양의 모습을 그리시오. 모눈종이표의 한 눈금은 2‘에 해당한다.
답에는 이 그림을 그리는데 사용한 모든 정보와 계산방법이 포함되어야 한다.



**[주니어 문제]**

8. 그림 1에서 보듯이 2005년 10월 14일 베이징 시간으로 04:54에
우치앙(116°E, 38°N)에 있는 관측자가 중국우주선 선주 6호를
북극성(작은 곰자리 α) 근방에서 관측했다. 이 우주선의 공전주기는 91.2분으로
알려져 있다.

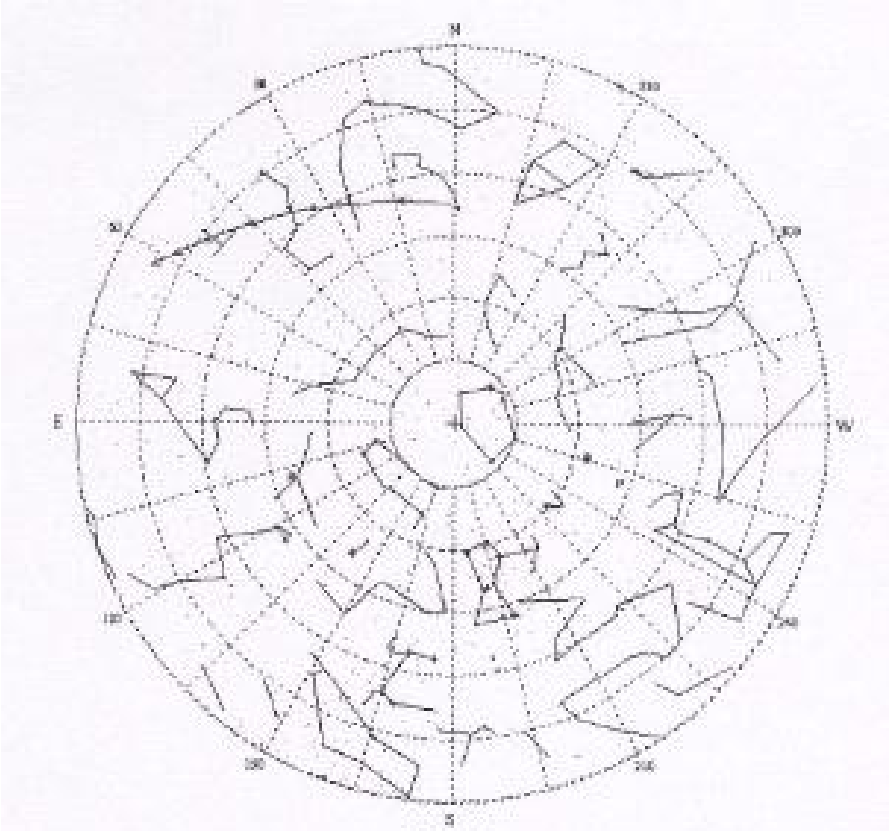


Fig. 1

8.1 우주선의 궤도가 원궤도라면 실린하오트(116°E, 43.9°N)에 있는 관측자는 같은 시간에 어느 별자리에서 (혹은 어느 별 근방에서) 우주선을 보게 될까 ?

8.2 날씨가 좋다면 앞에 언급된 두 장소에서 이 우주선을 동시에 확실하게 볼 수 있는 다음 기회는 언제가 될까 ?

**[시니어 문제]**

8. 행성상 성운은 중심별에서 방출되어 팽창하고 있는 가스의 껍데기이다. 원형의 행성상 성운 IC 418을 분광사진기의 슬릿으로 관측했는데, 그림 1에서처럼 슬릿의 위치는 성운 반지름의 대략 1/2에 해당하는 거리에 있다.

그림 2(플럭스 vs 파장)는 관측된 [NI](질소) 방출선을 보여주는데, 이 방출선을 실험실에서 측정해보면 λ=5200.26 Å의 파장을 갖는다. 관측된 방출선에는 2개의 피크가 뚜렷하게 나타남을 알 수 있다.




Fig. 1

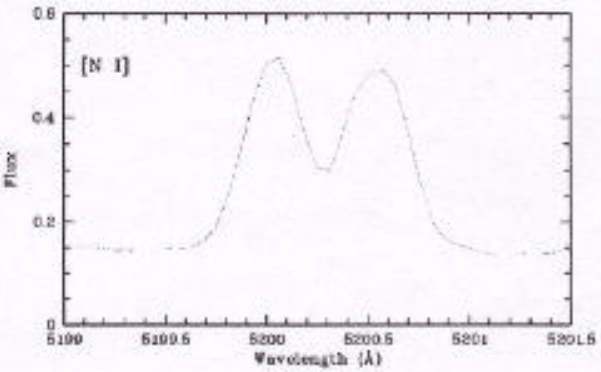



Fig. 2

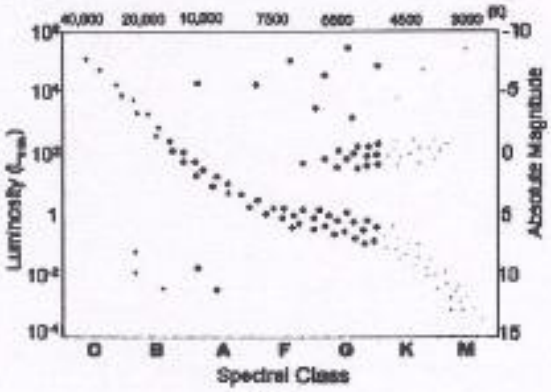
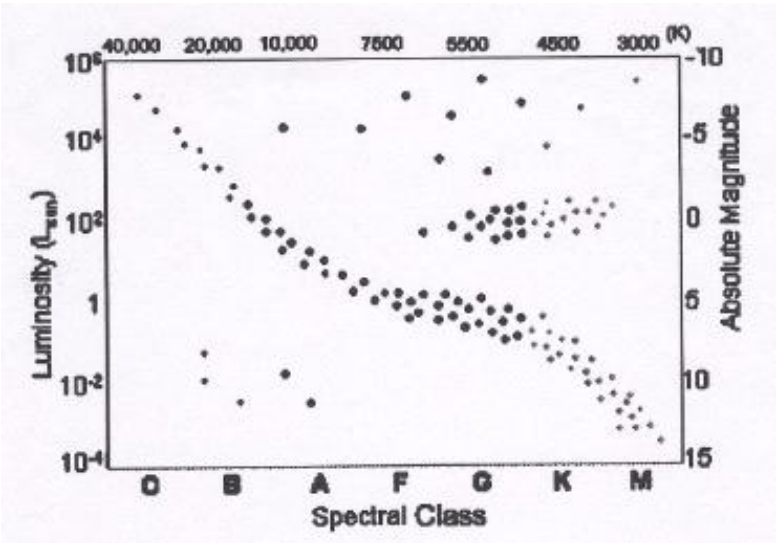



Fig. 3

8.1 그림 3과 같은 H-R 도표에 별이 주계열에서 출발하여 행성상 성운을 형성하기까지의 진화경로를 그리시오. 그리고 현재 행성상 성운을 거느리고 있는 별의 위치를 표시하시오.




8.2 IC 418의 직경이 α=12“이고 거리가 L=330pc라고 할 때, 나이를 계산하시오.
(천체물리학자들은 이 나이를 “동역학적 나이”라고 부름)