관측 시험

망원경에 도착하면 알맞은 장비를 받고 쓰는 방법을 안내받는다. 답안지도 받는다.
물음을 시작하기 전에 학생 코드 번호를 적어라.

문제 1. (학생이 망원경을 걷어차면 감점)

(1) 올림피아드 망원경의 접안렌즈 두 개 가운데 하나를 고르고, 알맞은 밝은 천체를 써서 망원경의 시야를 재라. 답과 풀이 과정을 답안지에 적어라.

답: 감독관이 초시계(자기 휴대 전화)를 주고 학생에게 스톱워치 기능을 익히게 한다.

학생은 감독관이 주는 「그리스에서 보이는 밝은 별 목록」에서 아무 별이나 골라 관측해야 한다. 별의 이름과 적위는
자료지에 적혀 있다. **(1점)**
(참고: 학생이 α UMi를 골라도 감독관은 일러 주지 않는다).

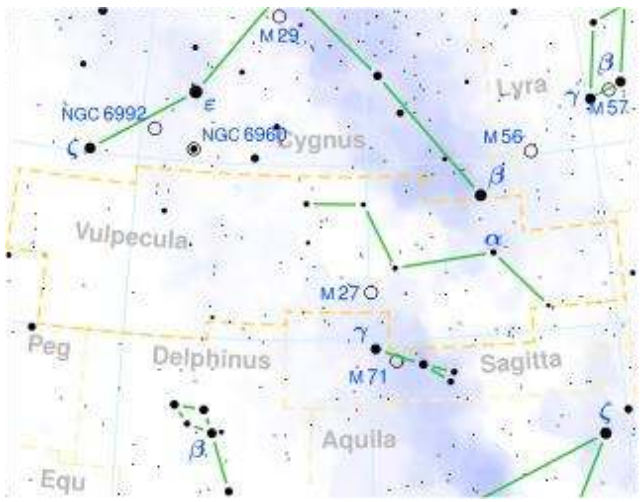
학생은 자신이 고른 별이 시야를 가로지르는 시간을 재어 적는다.
(채점 기준: ±4 s: 100%, ±6 s: 80%, ±8 s: 60%, ±12 s: 40%, ≥ 12 s: 0). **(5점)**
그다음 학생은 그 자리에서 다음 식으로 시야를 계산한다:

$$FoV = \omega \times t \times \cos(dec) = \frac{360^\circ}{23^h\,56^m\,4^s.1} \times t \times \cos(dec) \qquad \textbf{(4점)}$$

(예: 카펠라 [dec = 46°.0, cos (46.0) = 0.6947]와 통과 시간 t = 3m31s = 3.53 min이면 다음을 얻는다: $FoV = \frac{(360\times 24)'}{1436.001\,\mathrm{min}} \times 3.53\,\mathrm{min} \times 0.6947 = 36'.9$)

[허용 시간 최대 10분]

문제 2.



아령 성운 근처의 시야

망원경의 눈금 원을 쓰지 않고 다음 과제를 해내라:

(a) 밝은 별(m = 3.51 mag) 화살자리 γ (RA = 19h 58m 45.39s, Dec = +19° 29′ 31.5″)를 망원경 시야 한가운데로 가져오라.
감독관에게 관측을 확인받아라.
(b) 유명한 아령 성운 M27 (RA = 19h 59m 36.34s, +22° 43′ 16.09″)을 시야 한가운데로 가져오라.
감독관에게 관측을 확인받아라.

답: (1) 학생은 화살자리를 알아보고 망원경을 화살자리 γ로 향하게 해야 한다.
화살자리 γ는 이 별자리에서 가장 밝은 별이다. (2) **(3점)**
학생은 두 목표의 적경이 매우 비슷하다는 것을 알아차려야 한다. 따라서 밝은 별 화살자리 γ(m = 3.51 mag)의 RA와 Dec가 주어졌고 적도의식 가대가 이미 맞춰져 있으므로 M27을 빨리 찾을 수 있어야 한다. 그다음 RA 축을 고정한 채 Dec 손잡이를 풀고 망원경을 북극성 쪽으로 약 3.25도 돌린다. 아령 성운이
시야에 나타난다. [채점 **(5점)**
기준: 걸린 시간에 따라 점수를 준다. 걸린 시간 합계: ≤4 min: 100%, ≤5 min: 80%, ≤6 min: 50%.

[허용 시간 최대 6분]
(참고: 학생이 M27을 찾지 못하고 불평하면 감독관이 30초 안에 찾아 주고 이를 적어 둔다)

문제 3:

춘분날 낮, 현지 시각 14시에 보기 드문 수성의 태양면 통과가 일어난다. 천문학자 한 팀이 망원경을 맞추고 통과를 관측하려고 이른 아침 산꼭대기에 오른다. 처음 가는 곳이라 지리 좌표를 모른다. 불행히도 하늘이 구름으로 덮여 있다. 별이 하나도 보이지 않는다. 망원경을 맞출 수 없다. 하늘은 11시까지 흐리다. 해가 보이기 시작한다. 경험 많은 천문학자 한 사람이 2분도 안 걸려 망원경을 대략 맞춘다! 그가 쓴 것은 물방울 수평계뿐이다.

제7회 IOAA의 망원경과 수평계가 주어진다. 지금이 춘분이고 (흉내 낸) 태양이 가장 높이 떠 있다고 가정하라. 망원경을 맞추어라.

(참고: 이 과제에는 분명히 망원경 경통이 필요 없으므로, 편의상 망원경에는 거친 종이 통을 달고 균형추는 달지 않는다.

답: 학생은 먼저 물방울 수평계로 삼각대의 수평을 맞춘다. 그다음 삼각대에 적도의식 가대를 얹는다. 춘분이므로 태양의 적위는 0°이다. 이때 학생은 곧바로 망원경의 적위 눈금 원을 0°에 맞추고 고정 손잡이를 조여야 한다. 이로써 적위 축이 보정된다. 그다음 시간각 축을 돌리고 물방울 수평계를 써서 망원경 경통을 수평으로 만든다. 그다음 시간각 축을 다시 90° 돌린다. 방위각 축이 바르게 맞춰져 있었다면 이때 망원경은 지방 자오선 위의 어딘가를 가리키고 있어야 한다. 그다음 태양이 자오선을 지난다는 것을 알고 있으므로, 망원경이 가리키는 방향의 위나 아래에 태양이 보일 때까지 망원경의 방위각 축을 돌린다. 이제 망원경은 지방 자오선을 가리킨다. 마지막으로 망원경의 위도(고도) 축을 위나 아래로 돌려 태양을 겨눈다. 망원경의 극축이 곧바로 맞춰진다!

(참고: 이것은 실내 과제이다.) [허용 시간 최대 16분]