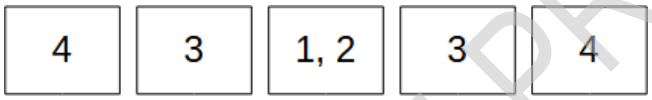
지시사항

과학자들이 추락한 외계 비행접시를 발견했다. 그 안의 위에서 하늘의 모습 보여주는 여러 개의 스크린을 발견했다. 당신이 이 스크린을 잘 볼 수 있도록 아래에 망원경을 설치했다. 망원경을 사용해 스크린의 천체들을 관측하고 결과를 기록해라.

반대쪽에 5개의 스크린이 있을 것이다. 가운데 화면에는 문제 1과 2를 위한 동영상이 재생될 것이고, 나머지에는 문제 3과 4를 위한 바뀌지 않는 사진이 띄워질 것이다. 가운데에서 가까운 두 스크린에는 문제 3을 위한 동일한 사진이 보여질 것이고, 가장 바깥쪽 두 스크린에는 문제 4를 위한 동일한 사진이 나올 것이다. 동일한 스크린 중에서 가장 멀리 있는 스크린을 망원경으로 관측해라.



모든 관측을 위해 총 30분의 시간이 주어진다. 그렇지만 1번과 2번의 동영상은 단 한번만 재생된다. 실제 관측에서 데이터를 얻을 기회가 한 번만 있는 것과 같다. 시험의 남은 시간을 알려주는 시계가 2개 있을 것이다.

시험이 시작될 때 가운데 스크린에 관측지의 가상의 시간을 알려주는 시계가 보여질 것이다. 이 시계는 망원경으로 보았을 때 똑바로 보이도록 방향이 바뀌어 있을 것이다. 시간은 3분동안 보이고 사라질 것이다. 이 시간을 관측 시작 시간으로 설정하고 스탑워치의 시간을 보정해라.

주의 : 동영상과 사진에서 보이는 시야각은 다르다.

DELEGATION PRINT

진행 과정

먼저 문제를 읽고 관측을 계획할 시간이 30분 주어진다. 다른 참가자들과 대화하지 마시오. 감독관으로부터 'GO NOW' 신호를 받으면, 문제지, 클립보드 및 펜/연필을 가지고 지시에 따라 망원경 위치로 이동하시오 (red light는 망원경에서 제공됨). 다른 참가자들과 거리를 유지하고 이야기 하지 마시오. 당신이 사용할 망원경 앞에서 조교에게 당신의 배지와 코드를 보여주시오.

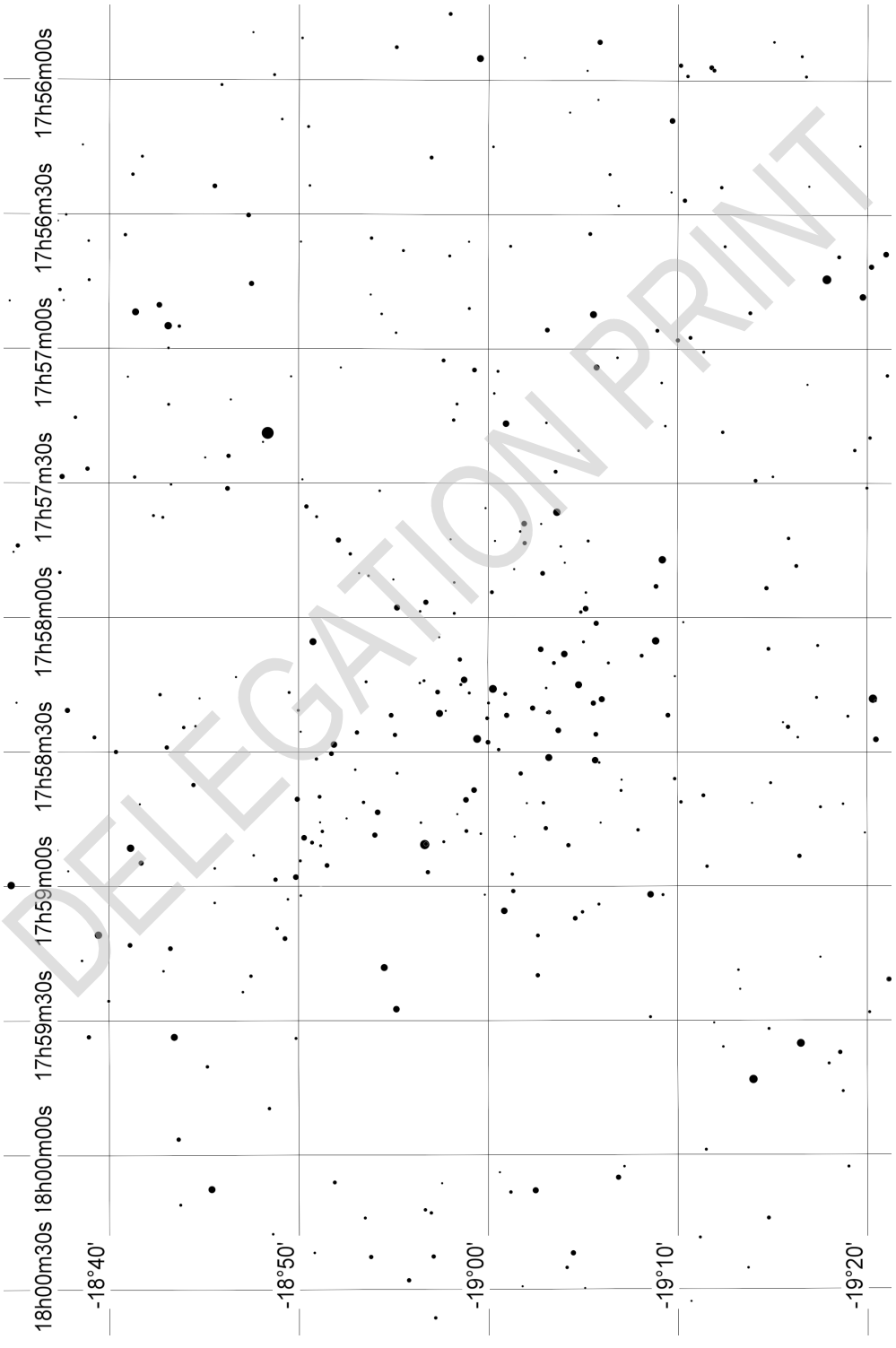
모든 참가자들이 준비되면 관측을 시작하며, 관측을 마칠 때까지 총 30분이 주어진다. 30분이 지나면 당신의 문제지와 클립보드는 챙기고 (라이트는 놔두고) 관측 장소에서 떠나라는 호출이 있을 때까지 기다리시오.

안내에 따라 준비실로 돌아가시오. 다른 참가자들과 거리를 유지하고 다른 참가자들과 대화하지 마시오.

당신에게 관측한 내용을 처리하고 답안지를 완성하는 데에 30분이 더 주어질 것이다 (계산기, 기하학 도구 등이 제공될 것이다). 만일 어떠한 기술적 문제가 있었다면 답안지에 있는 양식에 팀 리더에게 보고서를 작성할 수 있다. 30분이 끝나면 답안지와 보고서를 봉투에 넣고 시험장을 떠나라는 퇴장 지시가 있을 때까지 책상에서 기다리시오.

DELEGATION PRINT

성도 1 (문제 1과 문제 2)



DELEGATION PRINT

문제 2: 스타링크 (Starlink) (15점)

문제 1에서 다룬 것과 같은 하늘 영역에서 기차처럼 줄지어 움직이는 스타링크 위성들이 23:05 UT 즈음에 $17^{\mathrm{h}}\ 59^{\mathrm{m}}$인 자오선 근방에서 나타날 것이다. 이 위성 '열차'의 통과는 약 3분 정도 지속될 것이다.

하늘 영역의 중심부의 고도가 20°라고 가정하고 이 위성들은 지표면에서 400 km 상공에서 등간격을 유지하며 원 궤도로 이동하고 있다고 가정하라. 이 위성들이 지평선에 대해 수직하게 이동한다고 가정하라.

(a) 실제 하늘을 보고 각속도를 직접 측정하시오.

(b) 연속적인 인공위성 사이의 통과 시간을 측정하고, 그 궤적을 성도 1에 그리시오.

(c) 위에 주어진 정보를 이용해서 관측자가 보는 인공위성의 각속도를 구하시오.

(d) 두 연속적인 인공위성 사이의 거리를 km 단위로 추산하시오.

상수들: $G = 6.674 \times 10^{-11}$ N m^{2}kg^{-2}; $M_{\oplus} = 5.972 \times 10^{24}$kg ; $R_{\oplus}$ = 6378 km.

A.2 (15 pt)

DELEGATION PRINT

A.2 (cont.)

DELEGATION PRINT

A.2 (cont.)

DELEGATION PRINT