

**1 задача.** Един от най-големите телескопи в света се намира в Специалната астрофизическа обсерватория на Руската академия на науките. Диаметърът на огледалния му обектив е  $D = 6 \text{ m}$ , а фокусното разстояние  $F = 24 \text{ m}$ . Достатъчна ли би била светлината на пълната Луна, за да сварим чай в главния фокус на телескопа?

Указание: Разгледайте абсолютно прозрачен съд с абсолютно черен чай.

**2 задача.** Направена е снимка на част от звездното небе, съдържаща тъмна космическа мъглявина. Преброяват се звездите в различни участъци от снимката. В област на фона на мъглявината са преброени 10 пъти по-малко звезди, отколкото в друга област от снимката, намираща се встрани от мъглявината. Двете области са с еднаква площ. Приемаме, че мъглявината е напълно непрозрачна, звездите са равномерно разпределени в пространството, всички звезди имат абсолютна звездна величина  $5^{\text{m}}$ , и видимата звездна величина на най-слабите звезди, заснети на снимката, е  $15^{\text{m}}$ . Пресметнете приблизително разстоянието до мъглявината.

**Задача 3.** Наблюдаваме Слънцето, проектирано върху хартиен екран, с помощта на телескоп рефрактор. Първо получаваме фокусирано изображение на Слънцето с диаметър  $d_1$  на разстояние  $x_1$  от окуляра. След това получаваме фокусирано изображение на Слънцето с диаметър  $d_2$  на разстояние  $x_2$  от окуляра. Ако на същия телескоп поставим тъмен филтър и погледнем към Слънцето направо през окуляра, с какво увеличение ще наблюдаваме Слънцето?

**Задача 4.** Вероятно сте наблюдавали как около новолуние освен тънкия светещ сърп на Луната, се вижда и слабо сияние на "тъмната", неосветената от Слънцето страна на Луната, която е обърната към Земята (пепелна светлина).

- \* Оценете колко пъти видимият блясък на Луната в пълнолуние е по-силен от пепелната светлина на Луната в новолуние.

- \* Звездната величина на Луната в пълнолуние е  $-12^{\text{m}}$ . Каква е звездната величина на Луната в новолуние?

**Задача 5.** Една от най-близките до нас звезди е т.нар. летяща звезда на Барнард. Пространствената ѝ скорост е  $v_1 = 400 \text{ km/s}$ . Предполага се, че звездата е придобила такава висока скорост, тъй като някога е влизала в състава на тясна двойна система, чиято друга, по-масивна компонента е избухнала.

- Приемаме, че масата на звездата на Барнард е  $M_1 = 1 M_{\odot}$ , а масата на другата звезда преди взрива е била  $M_2 = 10 M_{\odot}$ . След взрива масата на остатъка от избухналата звезда е  $M_3 \ll M_{\odot}$ . Намерете разстоянието между двете звезди преди взрива. Считайте, че преди взрива двете звезди са се движили по кръгови орбити една около друга.

- Ако масата на остатъка е  $M_3 = 1 M_{\odot}$ , то какви биха били пространствените скорости на звездата на Барнард и остатъка от масивната звезда след раздалечаването им?

**6 задача. Забележителен удар.** Космическият хандбалист Дилян Христов се намира в орбитална станция, движеща се по кръгова екваториална орбита с височина  $400 \text{ km}$  над земната повърхност. Станцията се движи в посоката на въртене на Земята. По радиото научава, че неговият приятел Калин Кръстев се е появил на Марс. При поредното излизане в открития космос хандбалистът Дилян мятане с всичка сила средно голяма зелка в нужната посока. Каква трябва да е минималната начална скорост на зелката, така че тя да стигне до Марс?