

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ЦЕНТРАЛНА КОМИСИЯ ЗА ОРГАНИЗИРАНЕ НА ОЛИМПИАДАТА ПО АСТРОНОМИЯ
X НАЦИОНАЛНА ОЛИМПИАДА ПО АСТРОНОМИЯ
<http://astro-olymp.org>

II кръг
4 март 2007 г.

Ученици от 11-12 клас

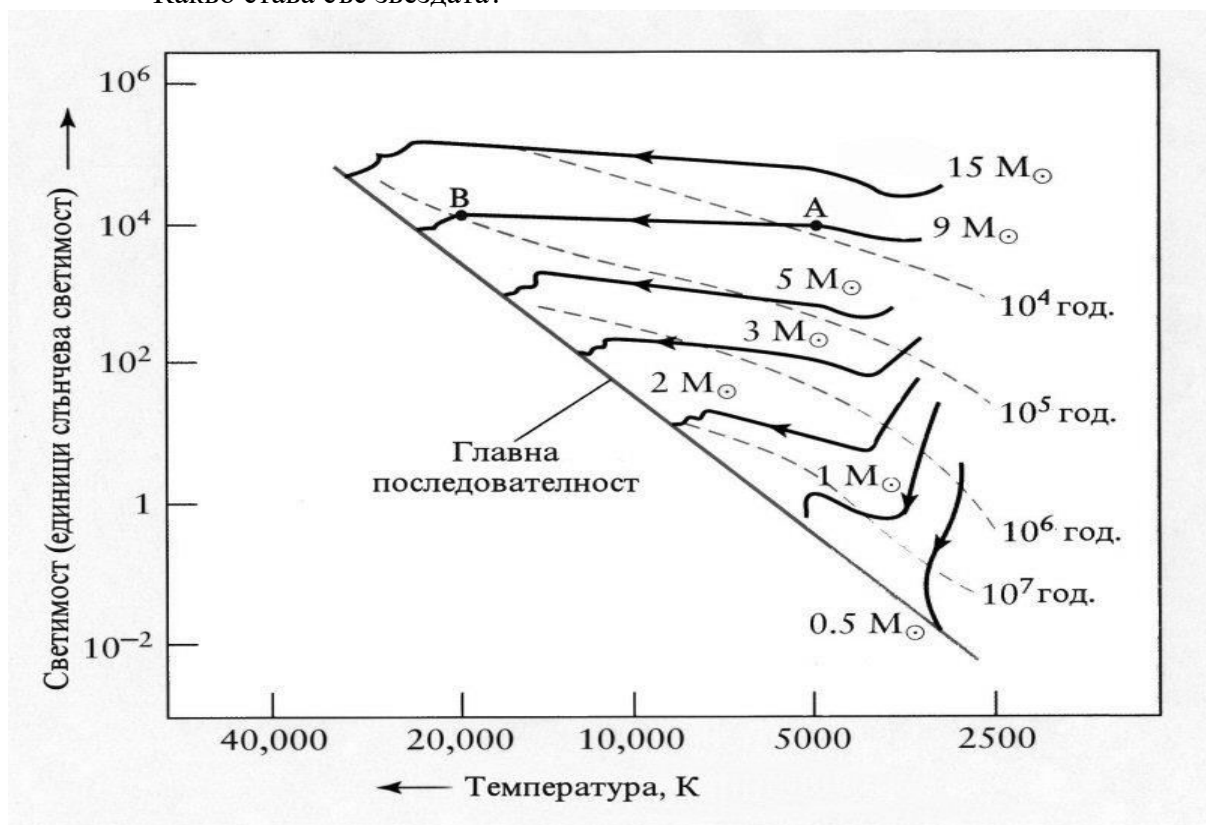
1 задача.

- Защо пълната фаза на лунно затъмнение може да трае повече от час, а пълната фаза на слънчево затъмнение – само няколко минути?
- Лунно затъмнение можем да наблюдаваме по различно време на нощта. А можем ли да видим лунно затъмнение през деня? Обяснете своя отговор.

2 задача. Измерената лъчева скорост на звезда с ректасцензия 6^h е 65 км/сек, а половин година по-късно лъчевата ѝ скорост е 95 км/сек. Каква е деклинацията на звездата? Лъчевата скорост на една звезда е равна на компонентата от относителната скорост на звездата спрямо Земята, която е насочена по направление на зрителния лъч от земния наблюдател към звездата.

3 задача. На фигурата са дадени еволюционни трекове, описващи началните стадии от живота на звезди с различни маси (дадени в единици $M_{\odot}$ - масата на Слънцето). Това са линии, които описват изменението на параметрите на все още формиращите се звезди, преди те да се установят на главната последователност. Разгледайте трека на звездата с маса $9 M_{\odot}$ в участъка между точките А и В и опишете:

- Как се променят температурата и светимостта на звездата в този участък.
- Как се променя радиусът на звездата? Дайте приблизителна количествена оценка за отношението на радиуса на звездата в момента, когато е била в точка А към радиуса ѝ, когато е достигнала до точка В.
- Какво става със звездата?



4 задача.

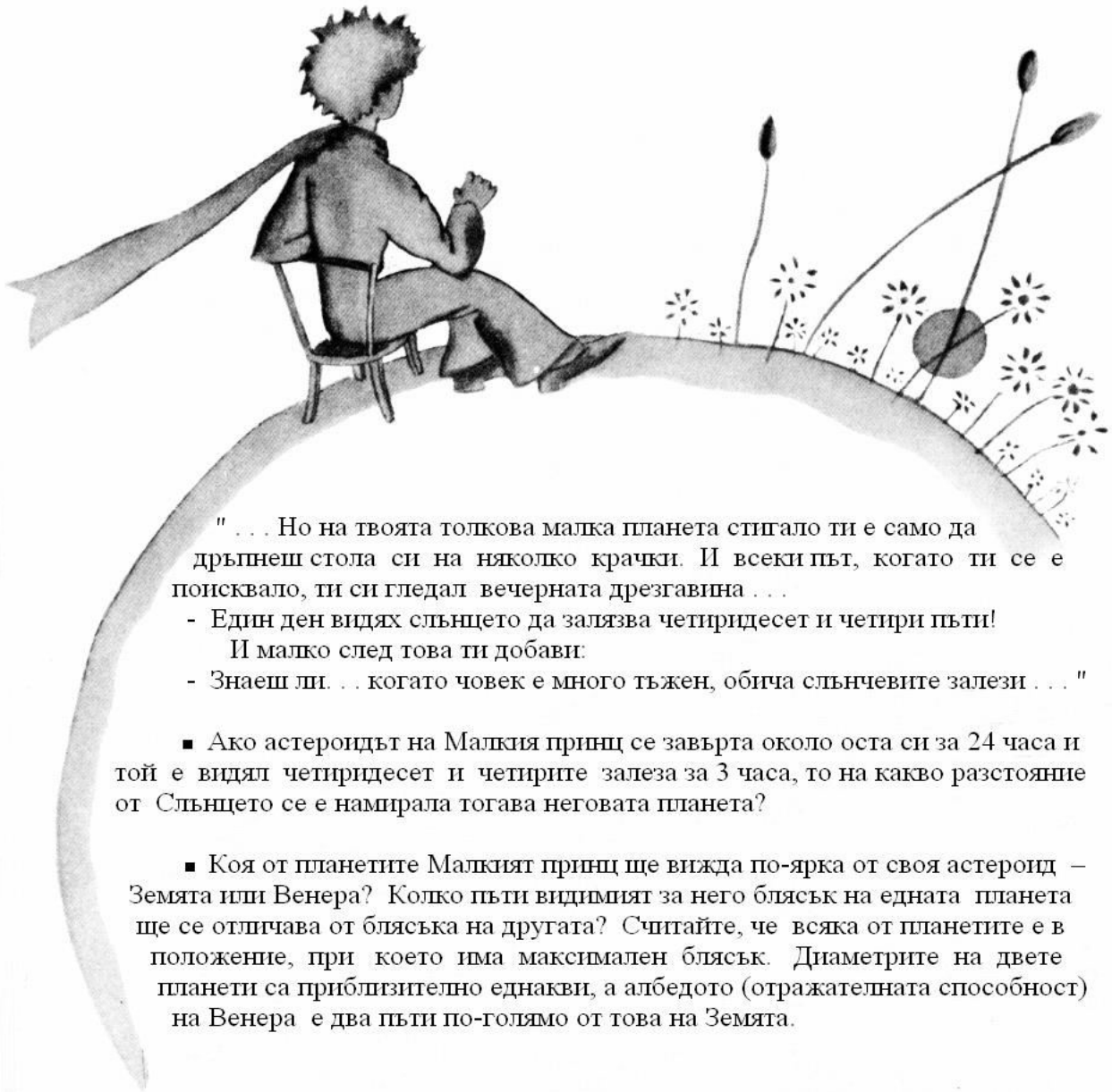


Участничка в астрономическата олимпиада си мечтае да бъде като Пипи Дългото чорапче и да може да вдигне кон. Е, ако не на Земята, то поне на Луната. Конят тежи 240 килограма.

■ Пресметнете колко би тежал конят на Луната. Как мислите, ще можете ли вие наистина да го повдигнете там?

■ Пипи е решила да ви докаже, че и на Земята може да намали теглото на коня. С каква скорост трябва да тича тя по земния екватор, за да бъде носеният от нея кон толкова лек, колкото би било теглото му на Луната?

5 задача.



"... Но на твоята толкова малка планета стигало ти е само да дръпнеш стола си на няколко крачки. И всеки път, когато ти се е поисквало, ти си гледал вечерната дрезгавина..."

- Един ден видях слънцето да залязва четиридесет и четири пъти!

И малко след това ти добави:

- Знаеш ли... когато човек е много тъжен, обича слънчевите залези..."

■ Ако астероидът на Малкия принц се завърта около оста си за 24 часа и той е видял четиридесет и четири залеза за 3 часа, то на какво разстояние от Слънцето се е намирала тогава неговата планета?

■ Коя от планетите Малкият принц ще вижда по-ярка от своя астероид – Земята или Венера? Колко пъти видимият за него блясък на едната планета ще се отличава от блясъка на другата? Считайте, че всяка от планетите е в положение, при което има максимален блясък. Диаметрите на двете планети са приблизително еднакви, а албедото (отражателната способност) на Венера е два пъти по-голямо от това на Земята.

Справочни данни:

Радиус на Земята – 6378 км

Радиус на Луната – 1738 км

Маса на Земята – 5.98×10^{24} кг

Маса на Луната – 0.735×10^{23} кг

Гравитационна константа – 6.67×10^{-11} м³ / кг.сек²

Разстояние от Земята до Слънцето – 150×10^6 км

Разстояние от Венера до Слънцето – 108×10^6 км

Радиус на Слънцето 700 000 км