

III кръг
10 май 2008 г.

Ученици от 7-8 клас

1 задача. Докато пътешестват по екватора на Луната, Ян Бибиан и дяволчето Фют от задачата за II кръг на олимпиадата намират изоставен луноход. Те с радост се качват на него и го подкарват със скорост 10 км/час. Луноходът има електродвигател, който се захранва със слънчеви батерии. Ще могат ли с него двамата герои да извършат пълно “окололунно” пътешествие по екватора, без да спират?

2 задача. Два астероида се движат по кръгови орбити около Слънцето. Орбитите им лежат в плоскостта на еклиптиката. Към всеки от астероидите се монтира слънчево платно. Под действие на светлинното налягане на слънчевите лъчи, което се упражнява върху платната, и двата астероида започват бавно да се отдалечават от Слънцето по спираловидни траектории. При това синодичният период на единия астероид започва да нараства, а на другия – да намалява. Може ли при някой от тези астероиди в бъдеще да възникне опасност от сблъскване със Земята?

3 задача. Любители астрономи наблюдавали планети и установили, че Юпитер е в горна кулминация в 6 часа вечерта по местно време и е на височина 15° над хоризонта, а Марс е в горна кулминация в 6 часа сутринта и е на височина 62° над хоризонта. През кой годишен сезон и на каква географска ширина са се провеждали наблюденията?

4 задача. Един млад любител астроном – Северин, силно ентусиазиран, пожелал да наблюдава пълното лунно затъмнение на 28 август 2007 година. Не само да го наблюдава, но и да го снима. За да има по-голяма вероятност да заснеме цялото явление, решил да отиде заедно с един американски астроном на любимото му място за наблюдения. Така и направил. Когато се върнал, донесъл тази странна снимка на затъмнението, която е приложена към задачата.

На снимката се вижда поредица от изображения на Луната в различни фази на затъмнението. По време на пълната фаза на затъмнението експонацията е силно увеличена, така че да се получат достатъчно ясни изображения. Всички изображения са негативни. Погледнете ги внимателно.

Определете приблизителните координати на наблюдателя. От коя държава е наблюдавал затъмнението? Според вас, дали е било необходимо да преодолява сериозни трудности в процеса на получаване на изображенията?

Колко време е продължило заснемането на серията изображения на Луната на Снимка 1?

Означете на снимката началото и края на пълната фаза на лунното затъмнение. Приблизително колко време е продължила тя?

Ъгловият диаметър на Луната по време на затъмнението е $d = 32'$.

Упътване: Нелинейните изкривявания на пътя на Луната на Снимка 1 се дължат на широкоъгълния обектив на фотоапарата.

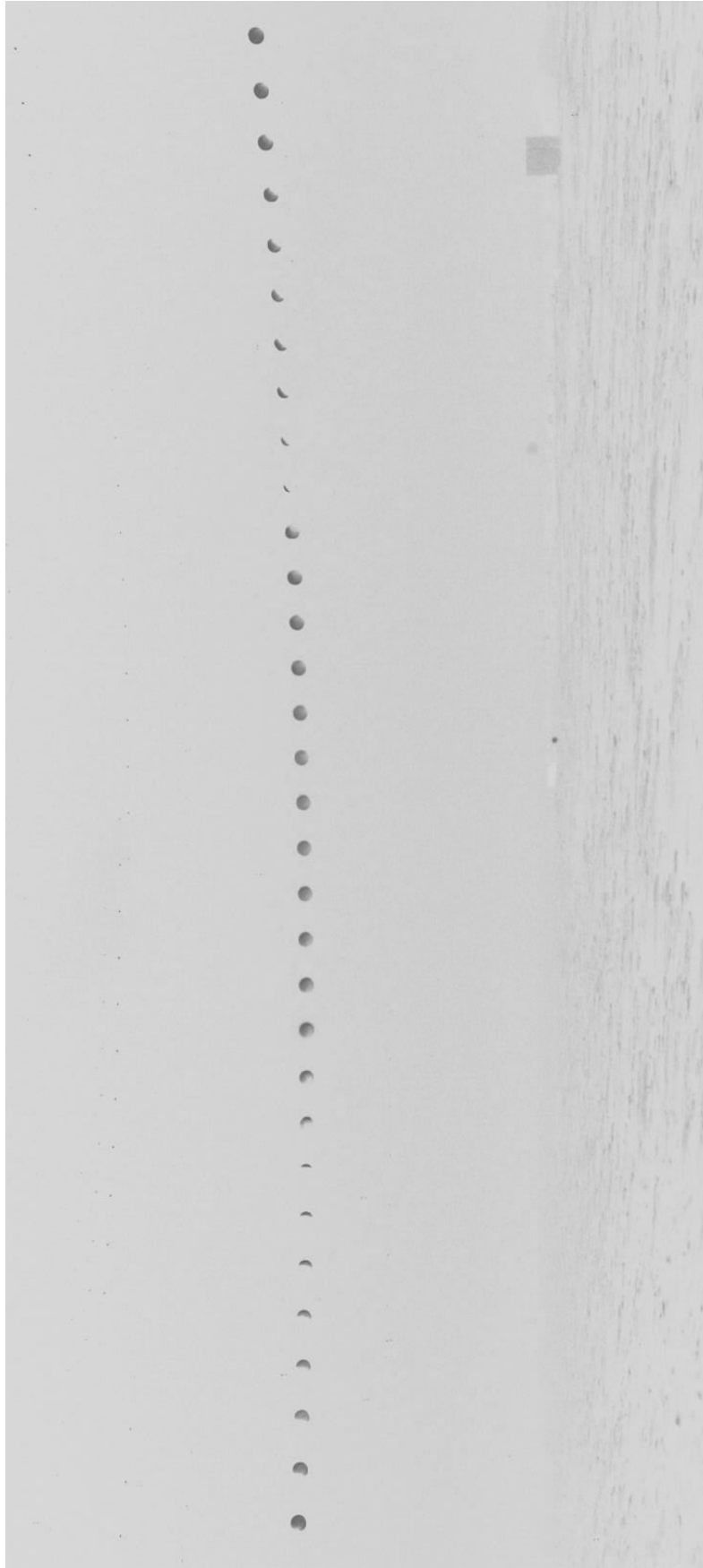
Справочни данни:

Радиус на Луната – 1738 км

Сидеричен лунен месец – 27.32 денонощия

Синодичен лунен месец – 29.53 денонощия

Звездно денонощие 23 h 56 min 04 sec



Снимка 1