

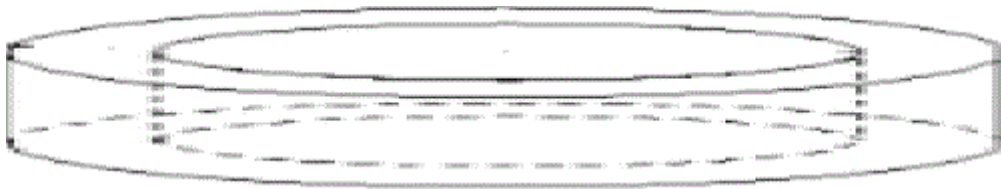
## Uttagning till Internationella Astronomiolympiaden 2016 – första omgången

29 april 2016

Tid: 2,5 timmar

Hjälpmedel: räknare och den bifogad tabellen "Banelement och fysiska data för några planeter, månen och solen"

1. Anta att en astronaut år 2316 befinner sig på en asteroid där tyngdaccelerationen är  $g=20 \text{ cm/s}^2$  och att hen på jorden klarar av ett hopp från 2 m höjd, utan att riskera att skada sig.
  - a) Från hur hög höjd skulle hen klara att hoppa på denna asteroid utan att riskera att skada sig?
  - b) Med vilken hastighet träffar hen marken efter ett sådant hopp på denna asteroid?
2. Hur högt över Mars yta skall man placera en "Marsstationär" satellit. Med detta menar vi en satellit som när den placerats ut i sin omlopps bana hela tiden befinner sig över en och samma punkt på Mars ekvator. Mars rotationstid är 24 h 37 min.
3. Den 9 maj i år äger en så kallad Merkuriuspassage rum. Hur lång kan en sådan maximalt pågå – d.v.s. hur länge kan Merkurius skymma en del av solen sett från jorden. Anta att jorden och Merkurius rör sig i cirkulära banor kring solen. (Alla planeter i solsystemet rör sig åt samma håll i sina banor runt solen).
4. Gör genom beräkningar en uppskattning av sannolikheten att en rymdsond som sänds till Jupiter kolliderar med en asteroid på vägen dit. Anta för enkelhets skull att asteroiderna befinner sig i banor ungefär jämnt fördelade inom en volym formad som en ring runt solen (se fig.) i jordbanans plan med innerradien 400 miljoner km och yttre radien 500 miljoner km från solen och att denna ring är 100 miljoner km tjock. Anta att asteroiderna är 1 km i diameter och att deras antal är 1,5 miljoner. Anta dessutom att ringen sträcker sig lika mycket över jordbanan som under den.



Lycka till!