

Proba teoretică – juniori

I. 1. (8 puncte) Dacă secera Lunii este foarte subțire și aproape de litera “C”, atunci va mai fi vizibilă Luna peste trei zile?

Rezolvare: Dacă observați o astfel de seceră a Lunii în emisfera nordică, atunci asta înseamnă că Luna este “bătrână”, iar peste câteva zile va fi Lună Nouă. În acest caz, după toate probabilitățile, satelitul nostru natural nu va fi vizibil peste trei zile. Totuși, dacă în momentul Lunii Noi se produce o eclipsă de Soare, atunci discul Lunii se va vedea, proiectat pe discul Soarelui.

Dacă secera Lunii se vede din emisfera sudică, atunci aceasta este o Lună “tânără”, iar peste trei zile secera va fi mai groasă, deci Luna va fi și mai bine vizibilă pe cerul de seară.

2. (8 puncte) Presupunem că azi Luna este în primul pătrar și ocultează steaua Aldebaran (alpha Tauri). În ce anotimp al anului ne găsim?

Rezolvare: Steaua Aldebaran se găsește în constelația Taurul, nu departe de ecliptică. Soarele trece prin această zonă a cerului la sfârșitul lui mai – începutul lui iunie. Luna aflată în primul pătrar este situată la 90° est de Soare și se găsește, de fapt, în acel loc de pe cer în care se va afla Soarele peste trei luni. Prin urmare, acum este sfârșitul lui februarie – începutul lui martie.

II. 1. (8 puncte) În a doua jumătate a lui martie planeta Mercur se găsește aproape de ecliptică, la 10° est de Soare. La ce latitudine este mai ușor de observat planeta cu ochiul liber sau cu binoclul?

Rezolvare: Mercur se află la elongație estică, de aceea el se poate vedea seara devreme înainte de apusul Soarelui sau imediat după apus. Este evident că pentru unghiul de separare între planetă și Soare dat, el poate fi văzut cel mai ușor din acel punct de pe Pământ în care ecliptica este perpendiculară pe orizont și trece prin zenit. Întrucât fenomenul se produce seara, în a doua jumătate a lui martie, Soarele care apune se află, pe de o parte aproape de orizontul matematic, pe de altă parte aproape de punctul echinocțiului de primăvară. La zenit va fi, atunci, punctul solstițiului de vară, aflat la 90° înspre est față de punctul vernal, prin urmare trebuie să fim la tropicul de nord, care are latitudinea $\varphi = +23.5^\circ\text{N}$.

2. (8 puncte) Între 8 și 10 mai 2000 s-au aflat în conjuncție cu Soarele trei planete strălucitoare: Mercur, Jupiter și Saturn. În ce constelație s-a putut produce acest fenomen? S-a putut observa și, dacă da, în ce moment al zilei?

Rezolvare: În acea perioadă toate planetele se aflau, împreună cu Soarele, în constelația Berbecul. Ele răsar și apun împreună cu Soarele, de aceea se află deasupra orizontului în timpul zilei, ca atare nu sunt vizibile. Singura posibilitate de a le vedea este în cazul unei eclipse de Soare, dar o astfel de eclipsă nu a avut loc în perioada menționată.

III. 1.(10 puncte) La 16 iulie 2000 s-a produs o eclipsă totală de Lună, în care Luna, aflată aproape de apogeul orbitei sale, a trecut, practic, prin centrul orbitei terestre. Va fi aproape de maximul teoretic valoarea fazei maxime a eclipsei? Dar valoarea duratei fazei de totalitate?

Rezolvare: Pe măsura îndepărtării de Pământ, diametrul umbrei planetei noastre scade și, în mod corespunzător, scade și raportul dintre acest diametru și diametrul Lunii. De aceea, cea mai mare fază va corespunde acelor eclipse centrale pentru care satelitul nostru este mai aproape de perigeul său, și nu de apogeul orbitei, ceea ce înseamnă că faza eclipsei din 16 iulie 2000 a fost mai mică decât cea maximă. Durata fazei maxime (1h 47 min), în schimb, se atinge atunci când Luna se apropie de apogeu, pentru că la apogeu viteza de mișcare a Lunii este cu aproape 15% mai mică decât la perigeu, iar dimensiunea spațială a umbrei – cu 5% mai mică.

2. (10 puncte) În anul 2004 au fost cinci duminici în luna februarie. În ce an se va întâmpla pentru prima dată după 2004 să fie cinci duminici în februarie? În ce an s-a întâmplat ultima dată înainte de 2004 să fie cinci duminici în februarie?

Rezolvare: Anul 2004 a fost un an bisect, deci luna februarie a avut 29 de zile. Dacă au fost cinci duminici înseamnă că 1 februarie a fost într-o zi de duminică. Un an bisect are 366 de zile, adică 52 de săptămâni și două zile. Asta înseamnă că dacă în 2004, 1 februarie a fost într-o duminică, în 2005, 1 februarie va fi într-o zi de marți. În 2006, după un an obișnuit, adică 365 zile, 52 de săptămâni și o zi, 1 februarie va fi într-o zi de miercuri. Folosind acest raționament ajungem la concluzia că primul an bisect în care luna februarie începe într-o duminică este 2032.

Pentru a afla când s-a întâmplat pentru ultima dată acest lucru folosim un raționament similar cu cel de mai sus, atâta doar că atunci când se mergem în trecut între 1 februarie dintr-un an bisect și anul dinaintea lui trec 365 de zile, deci 1 februarie 2003 a fost într-o sâmbătă, dar între 1 februarie dintr-un an dinaintea unuia bisect și un an bisect trec 366 zile. Astfel între 1 februarie 2001 și 1 februarie 2000 au trecut 366 de zile. Anul căutat este 1976.