



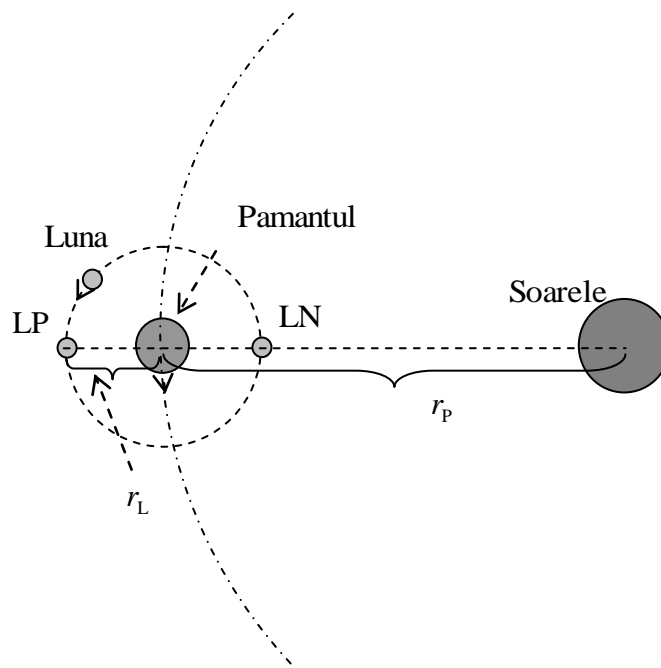
## Teorie seniori

### Subiectul I

1. (2.5p) În data de 1 iunie 2011 la ora 21 TU are loc o eclipsă parțială de Soare vizibilă din emisfera nordică a Pământului, iar în data de 15 iunie 2011 va fi vizibilă de la noi o eclipsă totală de Lună la ora 20 TU. Estimați data și ora la care Luna va fi în faza de prim pătrar în iunie 2011.
2. (2.5p) Arătați că planul ecuatorului ceresc taie planul orizontului matematic după dreapta determinată de punctele cardinale est și vest.
3. (2.5p) Rămășițele unei supernove se mișcă cu aproximativ 1000 km/s. Presupunând că o supernovă se află la 10000 pc distanță de noi aflați cu cât se modifică diametrul unghiular al acestei supernove într-un an.
4. (2.5p) În jurul unei galaxii masive orbitează o altă galaxie. Perioada orbitală a mișcării galaxiei este de 50 de miliarde de ani, iar distanța dintre ele este de 0,5 milioane de pc. Aflați suma maselor galaxiilor exprimată în mase solare.

### Subiectul II

(10p) În raport cu centrul Pământului, traiectoria centrului Lunii este un cerc cu raza  $r_L = 2,57 \cdot 10^{-3}$  ua. În raport cu centrul Soarelui, traiectoria centrului Pământului este un cerc cu raza  $r_p = 1$  ua. Ca urmare, traiectoria centrului Lunii, în raport cu centrul Soarelui, este mult mai complicată.



Să se determine razele de curbură ale traiectoriei centrului Lunii, în pozițiile indicate de figura alăturată, corespunzătoare fazelor: 1) Lună Plină; 2) Lună Nouă. Să se localizeze centrele de curbură ale traiectoriei centrului Lunii în cele două cazuri, în raport cu centrul Soarelui. Se cunoaște raportul maselor  $M_p / M_s = 3 \cdot 10^{-6}$ .

### Subiectul III

(10p.) Secvența principală a unui roi stelar conține stele de magnitudine bolometrică absolută zero, dar nu mai strălucitoare. Să se afle vârsta roiului stelar, presupunând că temperatura centrală a stelelor rămâne constantă cât timp steaua se află pe secvența principală. Temperatura centrală a stelei este proporțională cu raportul dintre masa și raza ei. Stelele părăsesc secvența principală după ce și-au consumat 20% din hidrogenul lor inițial. Se dau următoarele date masa Soarelui este  $2 \times 10^{30}$  kg, temperatura efectivă a Soarelui este 5800 K, luminozitatea Soarelui este  $4 \cdot 10^{26}$  J/s, magnitudinea absolută a Soarelui este  $+4.75^m$ , o stea de magnitudine bolometrică  $0,0^m$  are temperatura efectivă de 11000 K, iar energia eliberată prin transformarea hidrogenului în heliu este  $6,6 \cdot 10^{14}$  J/kg.

Autori:

conf. dr. Cristina Blaga, Universitatea „Babeș – Bolyai” Cluj Napoca  
prof. dr. Mihail Sandu, G.S.E.A.S. București