



Baraj juniori

1. (10p.) Care este raportul dintre greutatea unui corp pe suprafața planetelor Marte, Jupiter, Saturn și pe suprafața Pământului, știind că dacă ducem un obiect de pe Marte pe Jupiter el cântărește, pe această planetă, de șapte ori mai mult. Același obiect la suprafața planetei Saturn este de trei ori mai greu decât pe Marte. Dacă adunăm greutatea obiectului pe cele trei planete obținem a șaptea parte din greutatea lui la suprafața Soarelui. Un obiect cântărește de 27,9 ori mai mult la suprafața Soarelui decât la suprafața Pământului. De ce au greutăți diferite obiectele la suprafața diferitelor corpuri din Univers?

2. (10p.) Imaginați-vă ca Soarele ar face parte dintr-un sistem binar larg, în care companionul lui, o stea de rază două ori mai mică decât raza Soarelui, cu temperatură superficială de două ori mai mică decât temperatura efectivă a Soarelui, s-ar mișca pe o orbită circulară în jurul Soarelui.

a.) Determinați raza orbitei companionului, dacă acesta strălucește pe cerul nostru ca Luna plină. Magnitudinea aparentă a Soarelui este de $-26,7^m$, iar a Lunii pline $-12,7^m$.

b.) S-ar putea distinge cu ochiul liber discul aparent al acestei stele de pe Pământ? Puterea de rezoluție a ochiului este de $1'$. Raza Soarelui este egală cu 696000 km.

3. (10p.) a.) Viteza de pierdere de masă a Soarelui este de aproximativ $3 \cdot 10^{-14} M_{\text{solare}} / \text{an}$. Estimați cu cât crește masa Pământului în fiecare zi datorită particulelor care cad pe el aduse de vântul solar? Pentru a simplifica modelul presupunem că particulele care pleacă de la suprafața Soarelui sunt distribuite uniform în spațiu.

b.) Calculați cu ce procent crește zilnic forța cu care sunteți atrași de Pământ datorită modificării masei Pământului din cauza particulelor ce ajung pe suprafața lui aduse de vântul solar. Considerați masa inițială a Pământului egală cu $6 \cdot 10^{24}$ kg, raza Pământului 6371 km și unitatea astronomică egală cu 149,6 milioane de km.

4. (10p.) Tabelul următor cuprinde coordonatele galactice ale novelor observate în galaxia noastră.

Constelația	l (°)	b (°)	Constelația	l(°)	b (°)	Constelația	l (°)	b (°)	Constelația	l (°)	b (°)
Aql	0	-13	Her	40	+26	Sgr	332	-8	Sgr	335	-6
	358	-4	Lac	70	-1		324	-7		332	-11
	5	-6		71	-6		336	-5		350	-10
	11	-6		72	-6		335	-7	Sco	321	+18
	15	-11	Lyr	27	+11		339	-5		326	+20
	4	-7	Mon	182	+1		332	-3		322	-5
	1	-1		191	+6		334	-9		323	-6
	358	-6		173	-2		335	-18		324	-8
	4	-8	Nor	293	+4		335	-7		319	-1
	12	-1		295	+12		336	-12		321	-7
Ara	302	-5	Oph	348	+9		325	-8		321	-6
Aur	145	0		332	+3		333	-7		324	-6
Car	259	-1		321	+7		330	-3	Sco	323	-4

	255	-1		336	+16		330	-5		322	-5
Cen	262	+1		7	+12		328	-8		322	-5
Cir	282	-5	Ori	165	+9		326	-12	Sct	357	-4
	285	-2		169	-18		326	-7		357	-6
CrB	9	+47	Per	119	-9		335	-10	Ser	339	+30
Cyg	58	-8	Pic	239	-25		334	-12		322	+29
	47	-7	Pup	221	0		327	-3		342	+9
	55	+12	Pyx	224	+10		327	-7	Tel	309	-33
Gem	153	+13	Sga	25	-9		331	-5	Vel	255	+5
	152	+16	Sgr	332	-4		327	-8		239	+4

a. Reprezentați grafic distribuția novelor din galaxie. Pe axa Ox reprezentați longitudinea galactică (l), iar pe axa Oy latitudinea galactică (b) a novelor.

b. Numărați câte puncte care apar în fiecare fâșie de 10° latitudine galactică lățime, specificând numărul de puncte din emisfera galactică nordică (l pozitiv), respectiv sudică (l negativ) și suma lor. Scrieți rezultatele găsite în tabelul următor.

Latitudine	nordică	sudică	total
0°-10°			
11-20			
21-30			
31-40			
41-50			
51-60			
61-70			
71-80			
81-90			

c. Numărați câte puncte apar în fiecare bandă lățime de 30° de longitudine și scrieți rezultatele în tabelul următor.

Longitudine galactic

0°-30°	
31-60	
61-90	
91-120	
121-150	
151-180	
181-210	
211-240	

241-270	
271-300	
301-330	
331-360	

d. Cum interpretați rezultatele obținute?

5. (10p.) Să se determine densitatea medie a planetei Jupiter, cunoscând: semi-diametrul unghiular aparent al lui Jupiter în momentul opoziției, $\beta = 21'',8$; raza orbitei lui Jupiter în jurul Soarelui, $r_j = 5,2$ A.U.; raza orbitei Pământului în jurul Soarelui, $r_p = 1$ U.A.; raportul maselor lui Jupiter și a Pământului, $\frac{M_J}{M_P} = 318$; densitatea medie a Pământului, $\rho_p = 5,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$; paralaxa diurnă orizontală a Soarelui, $p_{os} = 8'',8$. Orbitalele lui Jupiter și a Pământului sunt cercuri coplanare.

Autori:

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