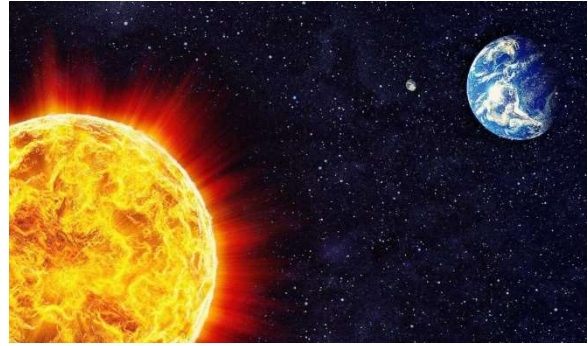


### Problema 3

*Alexandra Șerban*

#### Partea A) Cântărind Soarele

Determinarea masei Soarelui pare o sarcină dificilă și descurajantă, dar este surprinzător de ușor! Ce putem face este să observăm obiectele care se învârt în jurul Soarelui. Pământul se învârt în jurul Soarelui o dată la 365,25 de zile pe o traiectorie pe care o vom considera ca fiind aproape un cerc perfect.



Pe baza principiului triangulației s-a arătat că distanța dintre Pământ și Soare este de aproximativ 149 600 000 km.

1. Realizați o schiță de desen.
2. De unde provine partea fracționară a numărului de zile în care Pământul realizează o rotație completă în jurul Soarelui?
3. Care este viteza cu care Pământul se învârt în jurul Soarelui?
4. Care este masa Soarelui?

#### *Indicații:*

- Scrieți forța de atracție gravitațională dintre Pământ și Soare (aceasta este forța care menține Pământul orbitând în jurul Soarelui).
- Care este forța care menține traiectoria Pământului într-un cerc aproape perfect?
- Se consideră că singura forță care acționează asupra Pământului este forța de atracție gravitațională datorată Soarelui.

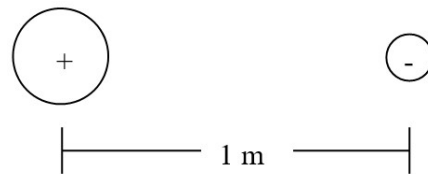
## Partea B) Forța electrostatică versus forța de atracție gravitațională

În această problemă vom compara tăria forțelor de atracție gravitațională și electrostatice.

Aproape toată materia stabilă din univers este compusă din protoni, neutroni și electroni. Proprietățile lor sunt prezentate în tabelul din dreapta.

	Masă (kg)	Sarcină electrică (C)
Proton	$1,6726 \cdot 10^{-27}$	$1,6022 \cdot 10^{-19}$
Neutron	$1,6749 \cdot 10^{-27}$	0
Electron	$9,1094 \cdot 10^{-31}$	$-1,6022 \cdot 10^{-19}$

Pentru a compara forțele electrostatice și de atracție gravitațională, imaginați-vă un electron și un proton aflați la distanța de 1 metru.



1.

Care este ordinul de mărime al atracției gravitaționale dintre cele două particule?

Care este ordinul de mărime al atracției electrostatice dintre cele două particule?

*Indicație:*

Forța electrostatică poate fi introdusă în analogie cu forța de atracție gravitațională și este dată de Legea lui Coulomb:

*„Mărimea forței de interacțiune electrostatică între două sarcini punctiforme este proporțională cu produsul sarcinilor și invers proporțională cu pătratul distanței dintre ele. Forțele acționează pe direcția ce unește sarcinile și sunt de respingere dacă sarcinile au același semn și de atracție dacă sarcinile au semne opuse.”*

Modulul forței electrostatice conform Legii lui Coulomb este:  $F_{el} = k \cdot \frac{q_p \cdot q_e}{d^2}$

$k =$  constanta electrostatică (constanta lui Coulomb)  $= 8,99 \cdot 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$

Care dintre cele două forțe are o tărie mai mare și de câte ori?

2.

Atât forțele gravitaționale, cât și cele electrostatice acționează la o anumită distanță. Având în vedere răspunsul de la punctul 1, s-ar putea crede că forțele electrostatice ar determina structura universului nostru. Dar, de fapt, gravitația guvernează modul în care Pământul orbitează în jurul Soarelui, modul în care Soarele orbitează în jurul centrului Căii Lactee, etc.

De ce nu este forța electrostatică cea care guvernează interacțiunea la distanțe mari?

Pe ce scale de lungime domină forțele electrostatice?