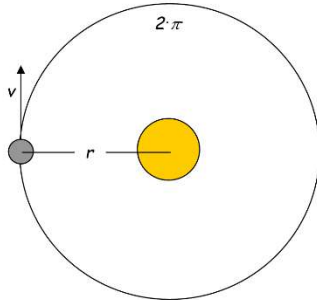


### Barem Problema 3

*Alexandra Șerban*

#### A. Cântărind Soarele

1. Schiță desen (0.45p)



2.

Partea fracționară a numărului de zile în care Pământul realizează o rotație completă în jurul Soarelui provine de la faptul că o rotație completă durează 365 zile 6 h 9 min 9 s.

Acest lucru determină anii bisecți odată la patru ani. (0.5p)

3.

Viteza:

$$v = \frac{d}{t} = \frac{2\pi r}{t} \quad (0.45p)$$

$$v = \frac{2\pi \cdot 1,496 \cdot 10^{11} \text{ m}}{365,25 \text{ zile} \cdot 24 \frac{\text{ore}}{\text{zi}} \cdot 3600 \frac{\text{s}}{\text{oră}}}$$

$$v = 2,979 \cdot 10^4 \text{ m/s} \quad (0.45p)$$

Astfel, Pământul se învâрте în jurul Soarelui cu aproximativ 29,8 km/s.

4.

Forța de atracție gravitațională dintre Pământ și Soare:

$$F_g = G \cdot \frac{M_p \cdot M_S}{r^2}$$

(0.45p)

Forța care menține traiectoria Pământului într-un cerc aproape perfect este forța centripetă:

$$F_{centripetă} = M_p \cdot \frac{v^2}{r}$$

(0.45p)

$$F_g = F_{centripetă}$$

(0.45p)

$$G \cdot \frac{M_p \cdot M_S}{r^2} = M_p \cdot \frac{v^2}{r}$$

$$v^2 = G \cdot \frac{M_S}{r}$$

$$M_S = \frac{v^2 \cdot r}{G}$$

(0.45p)

$$M_S = \frac{(2,979 \cdot 10^4 \text{ m/s})^2 \cdot 1,496 \cdot 10^{11} \text{ m}}{6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{s}^2 \cdot \text{kg}}}$$

$$M_S = 1,99 \cdot 10^{30} \text{ kg}$$

(0.45p)

## B. Forța electrostatică versus forța de atracție gravitațională

1.

Forța de atracție gravitațională între cele două particule:

$$F_g = G \cdot \frac{m_p \cdot m_e}{d^2}$$

(0.45p)

$$F_g = 1,02 \cdot 10^{-6} \text{ N}$$

(0.45p)

Forța electrostatică de atracție dintre cele două particule:

$$F_{el} = k \cdot \frac{q_p \cdot q_e}{d^2}$$

(0.45p)

$$F_{el} = 2,31 \cdot 10^{-2} \text{ N}$$

(0.45p)

Raportul dintre cele două forțe este:

$$\frac{F_{el}}{F_g} = \frac{2,31 \cdot 10^{-28} \text{ N}}{1,02 \cdot 10^{-67} \text{ N}} = 2 \cdot 10^{39}$$

(0.45p)

Prin urmare, forța electrostatică are o tărie de  $10^{39}$  mai mare față de forța gravitațională.

(0.45p)

2.

Motivul pentru care forța care guvernează interacția la distanțe mari este gravitația este faptul că pe distanțe mult mai mari decât dimensiunea atomilor, sarcinile din fiecare atom se anulează reciproc (numărul de electroni este egal cu numărul de protoni, iar neutronii sunt neutri din punct de vedere electric).

Astfel, forța electrostatică domină pe scale de lungime de aproximativ  $10^{-10} \text{ m}$ .

(2.2p)

**Orice rezolvare corectă care conduce către rezultat va fi punctată corespunzător! De asemenea, orice formulare care conține ideile principale menționate în barem va fi punctată (în cazul subiectelor în care se cere elaborarea unui răspuns: A.2 și B.2).**