



MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII, TINERETULUI  
ȘI SPORTULUI

INSPECTORATUL ȘCOLAR AL JUDEȚULUI - BACĂU

COLEGIUL NAȚIONAL "FERDINAND I" – BACĂU

**Baraj**

Concursul Național de Matematică și Fizică

"Vrânceanu – Procopiu"

Ediția a XIV-a, 2012

---

*Problema a III-a (10 puncte)*

*A. Terraformarea planetei Marte*

*Terraformarea, un subiect abordat până nu de mult în romanele științifico-fantastice, se referă la procesul (ipotetic) de transformare deliberată a unui mediu ostil, în unul adecvat organismelor terestre, inclusiv omului.*

*Studii recente au evidențiat că obținerea la scară planetară a condițiilor pentru susținerea vieții organismelor terestre, inclusiv a omului pe o altă planetă, sau pe un alt corp ceresc, reprezintă un țel îndepărtat, dar nu imposibil de realizat.*

*Multe dintre cercetările în domeniul terraformării vizează planeta Marte, care, deși este rece și uscată, are toate elementele necesare susținerii vieții de pe Terra.*

Una dintre problemele majore ale terraformării lui Marte este aceea a creării unei atmosfere care să aibă aceeași compoziție ca aceea a atmosferei de pe Terra. Pentru obținerea oxigenului necesar atmosferei marțiene s-ar putea folosi ca materie primă nisipul și stâncile de pe suprafața planetei, al căror component principal este dioxidul de siliciu  $\text{SiO}_2$ .

**a.** Estimează adâncimea până la care ar trebui excavat solul de pe întreaga suprafață a lui Marte, astfel încât prin prelucrarea dioxidului de siliciu din solul planetei să se obțină cantitatea de oxigen necesară atingerii în atmosfera marțiană a unei presiuni parțiale a oxigenului, egală cu presiunea parțială a oxigenului din atmosfera terestră.

**b.** Estimează valoarea energiei totale necesare pentru descompunerea dioxidului de siliciu, în scopul obținerii oxigenului necesar atmosferei marțiene, în condițiile menționate la sarcina de lucru a. Consideră că energia necesară ruperii legăturilor dintre atomii de oxigen și atomul de siliciu din  $\text{SiO}_2$  este de circa  $4\text{ eV}$ .

**c.** Procesul de descompunere a dioxidului de siliciu și de obținere a oxigenului necesar atmosferei marțiene, ar putea fi realizat pe planeta Marte, utilizând energia solară. Estimează valoarea intervalului de timp în care s-ar obține oxigenul, în condițiile menționate la sarcina de lucru a, dacă randamentul de utilizare a energiei solare în procesul de descompunere a dioxidului de siliciu ar fi de 50%. Exprimă rezultatul în ani tereștri.

Dacă îți sunt necesare, poți utiliza pentru estimări următoarele date:

Raza medie a planetei Marte  $R_M = 0,532 \cdot R_T$ , unde  $R_T$  este raza medie a Terrei

Densitatea medie a planetei Marte  $\rho_M = 3,934 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

Densitatea medie a planetei Terra  $\rho_T = 5,515 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

Densitatea dioxidului de siliciu  $\rho_{\text{SiO}_2} = 2,648 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

Masa molară a dioxidului de siliciu  $\mu_{\text{SiO}_2} = 60,08 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Distanța medie de la Soare la Terra  $D_{S-T} = 150 \cdot 10^6 \text{ km}$

Distanța medie de la Soare la Marte  $D_{S-M} = 230 \cdot 10^6 \text{ km}$

Constanta solară medie pentru Terra  $W_T = 1361 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$

### ***B. Nor de praf intergalactic***

Un nor sferic, de praf intergalactic, având densitatea omogenă, se află inițial în repaus și este caracterizat printr-o rază  $R$ . După intervalul de timp  $T_c$ , norul intergalactic se contractă (într-un volum foarte mic) datorită propriului său câmp gravitațional.

Precizează de câte ori este mai mare timpul de contracție pentru un nor de praf intergalactic, care are aceeași densitate inițială omogenă, dar care are diametrul inițial de două ori mai mare. Justifică răspunsul.

### ***C. Energia de impact***

Estimează valoarea energiei de impact al Pământului cu un meteorit, având diametrul de  $10 \text{ m}$ .

### ***D. Antena***

O antenă de transmisie pentru unde radio, subțire, are o structură de grinzi din oțel. Perioada oscilațiilor transversale proprii ale antenei este  $T_{\text{antena}}$ .

Precizează de câte ori este mai mare perioada de oscilație a unei antene construite din oțel cu aceeași densitate și același modul de elasticitate ca și prima, dar care are dimensiunea lineară de două ori mai mare. Justifică răspunsul. Consideră că masele instalațiilor suplimentare montate pe antenă sunt neglijabile față de masa antenei.

Subiect propus de:

Dr. Delia DAVIDESCU

Conf. univ. dr. Adrian DAFINEI



Concursul Național de Matematică și Fizică

"Vrânceanu – Procopiu"

Ediția a XIV-a, 2012

**FOAIE DE RĂSPUNSURI**

**Problema a III-a (10 puncte)**

**A. Terraformarea planetei Marte**

a. Estimarea adâncimii până la care ar trebui excavat solul de pe întreaga suprafață a lui Marte

2,00p

b. Estimarea valorii energiei totale necesare pentru descompunerea dioxidului de siliciu

2,00p

c. Estimarea valorii intervalului de timp în care s-ar obține oxigenul, în condițiile menționate la sarcina de lucru a.

2,00p


**B. Nor de praf intergalactic**

Precizare: de câte ori este mai mare timpul de contracție pentru un nor de praf intergalactic, omogen, care are aceeași densitate inițială, dar care are diametrul inițial de două ori mai mare. Justificare a răspunsului.

1,50p

### *C. Energia de impact*

Estimarea valorii energiei de impact al  
Pământului cu un meteorit



1,50p

### *D. Antena*

Precizare: de câte ori este mai mare perioada de oscilație a unei antene construite din oțel cu aceeași densitate și același modul de elasticitate ca și prima, dar care are dimensiunea lineară de două ori mai mare. Justificare a răspunsului.

1,00p