



**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa Națională**  
9 -15 aprilie 2007  
Hunedoara



**X**

**Proba experimentală – clasa a X-a**  
**11 aprilie 2007**

**I. Estimarea lungimii moleculelor unui detergent**

**Sarcina de lucru pentru investigarea experimentală:**

**Ai la dispoziție:**

- detergent lichid (concentrație 20%);
- pahar Berzelius gradat, care conține 200 ml apă;
- vas cilindric larg (vas Petri sau cristalizor) care conține un strat de apă adânc de aproximativ 1 cm;
- seringă gradată;
- riglă;
- baghetă de sticlă;
- o coală A5 de hârtie indigo;
- pudră de cretă.

**1. Proiectează și realizează, folosind aceste materiale, o investigație experimentală prin care să:**

- a. prepari în paharul gradat detergent lichid cu gradul de diluție 1: 2000 (concentrație 0,05%), să presari uniform pudră de cretă pe toată suprafața apei din vasul cilindric larg, apoi să lași să cadă O SINGURĂ PICATURA de detergent diluat (din seringă fără ac) în mijlocul stratului de cretă (moleculele detergentului formează la suprafața apei o pată aproape circulară, împingând creta către peretele vasului); exersează obținerea picăturilor picurând detergent diluat în paharul Berzelius pus la dispoziție, determinând, cu această ocazie, volumul unei singure picături; dacă din greșeală ai picurat prea mult detergent pe stratul de cretă, spală vasul și seringă și reia experimentul; poți pune coala de hârtie indigo sub vas, pentru ca pata de detergent să fie mai ușor de observat;
- b. măsoară diametrul petei;
- c. determini grosimea petei de detergent (această grosime reprezentând o estimare a lungimii moleculelor detergentului, ale cărui molecule se așează una lângă alta, într-un strat monomolecular, pe suprafața apei);
- d. estimezi ordinul de mărime al constantei lui Avogadro, considerând, într-o aproximație simplistă, că moleculele detergentului sunt cubice și că raportul dintre masa molară și densitatea detergentului nediluat este  $4,8 \text{ m}^3/\text{kmol}$ .

**2. Completează FOAIA DE RĂSPUNSURI, folosind spațiile alocate.**

*Problema experimentală a fost propusă de:*

*Mircea Nistor – Colegiul Național de Informatică „Traian Lalescu” Hunedoara*



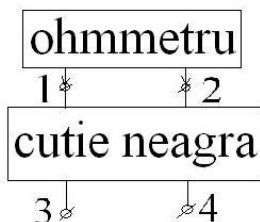
**Olimpiada de Fizică**  
**Etapa Națională**  
9 -15 aprilie 2007  
Hunedoara



X

## II. Cutie neagră

În cutia neagră din figura alăturată, având patru borne, se află patru rezistoare identice. Cu ajutorul unui ohmmetru ideal se măsoară rezistența dintre bornele 1 și 2 în mai multe situații. Când bornele 3 și 4 sunt libere (ca în figură),



ohmmetrul indică valoarea  $R_{00} = 4\Omega$ . Când bornele (ij) se scurtcircuitează, ohmmetrul indică rezistențele  $R_{ij}$  după cum urmează:  $R_{13} = 3\Omega$ ,  $R_{23} = 3\Omega$ ,  $R_{24} = 4\Omega$ . Determină structura internă a cutiei negre, valoarea R a rezistenței fiecăruia din cei patru rezistori precum și indicațiile  $R_{14}$  și  $R_{34}$  ale ohmmetrului. Atenție: există 2 soluții distincte !

**Completează FOAIA DE RĂSPUNSURI, folosind spațiile alocate.**

*Problema a fost propusă de Președintele Comisiei ONF-2007  
Profesor universitar dr. Florea ULIU*

---

## FOAIE DE RĂSPUNSURI

### I. Estimarea lungimii moleculelor unui detergent (*13 puncte, la care se adaugă 2 puncte din oficiu*)

#### 1. a. Obținerea petei monomoleculare de detergent (*4 puncte*)

Prezentarea metodei experimentale folosite:

---

**1. b. Măsurarea diametrului petei de detergent (1 punct)**

Diametrul petei:

$D =$
-------

**1. c. Determinarea lungimii moleculelor detergentului (5 puncte)**

Calculul lungimii moleculelor detergentului, folosind datele experimentale obținute:

---

*Lungimea moleculelor detergentului :*

*$l =$*

---

1. d. Estimarea ordinului de mărime a constantei Avogadro (2 puncte)

Constanta lui Avogadro:

$N_A =$

**Observație:** Pentru identificarea și analiza surselor de erori în cazul tuturor măsurărilor efectuate și pentru prevederea marjelor de eroare în cazul valorilor indicate se va acorda **1 punct**, iar din oficiu se acordă **2 puncte**.

---

## II Cutie neagră ( 5 puncte)

<b>a.</b>	<b>b.</b>
-----------	-----------

Valorile numerice corespunzând primului caz, marcat cu **a.**

R=	R <sub>14</sub> =	R <sub>34</sub> =
----	-------------------	-------------------

Valorile numerice corespunzând celui de al doilea caz, marcat cu **b.**

R=	R <sub>14</sub> =	R <sub>34</sub> =
----	-------------------	-------------------