

RAPORT DE LABORATOR

Adina Lazar

clasa a VIII-a, 14 ani

adinutza181@yahoo.com

Alex Iuga

clasa a VIII-a, 15 ani

alex_iuga1994@yahoo.com

Profesor coordonator

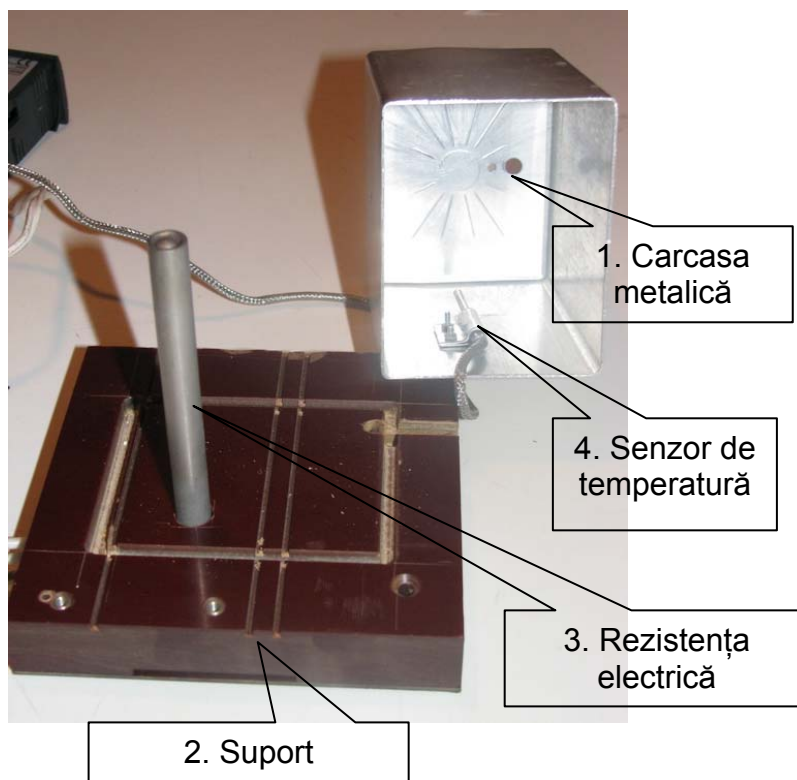
Ana Elena Pușcaș

specialitatea fizică

ana_e_puscas@yahoo.com

TEMA	Izolarea termică
ARGUMENT	Viețile noastre depind de energie. Menținerea temperaturii între anumite limite este foarte importantă în multe aspecte ale vieții noastre. Acest lucru se realizează prin consum de energie. Din rațiuni tehnice, economice și ecologice trebuie ca acest consum să fie cât mai mic. Reducerea lui, implică utilizarea unor materiale cu proprietăți termoizolatoare. Mai mult, se reduce și emisia de CO₂, care rezultă prin arderea combustibililor folosiți. De aceea, izolația termică este o metodă reală și eficientă pentru a proteja mediul și de a lupta împotriva efectului de seră.
INFORMAȚII TEORETICE	Trecerea căldurii dinspre corpul cald spre cel rece este un fenomen pe care-l observăm zi de zi. Uneori, acest fapt nu ne este de ajutor și dorim să-l stopăm. Fenomenul de transfer de căldură, dintre o incintă și exteriorul ei, realizat prin conducție, convecție și radiație, nu poate fi oprit, dar poate fi încetinit prin utilizarea unor bariere din materiale cu proprietăți termoizolatoare astfel: - Componenta de radiație se poate reduce prin aplicarea unei folii strălucitoare pe fața incintei. - Reducerea transferului de căldură prin conducție se face prin utilizarea unor materiale cu o structură poroasă, fibroasă sau granulară cu spații pline cu aer, dese și de dimensiuni mici. - Aplicarea materialului izolant cât mai aproape de suprafața exterioară a incintei reduce transferul de căldură prin convecție.
SCOPUL	- Construirea unei incinte, bine izolată din punct de vedere termic. - Studiul influenței grosimii stratului izolator, prin urmărirea variației de temperatură a aerului din incintă, timp de 20 de minute, pentru fiecare probă în parte.
PROBLEMA	Cum pot izola cel mai bine o incintă încălzită?
IPOTEZA MEA	<i>Eu cred că un bun izolator este polistirenul expandat, pentru că atunci când îl atingem îl simțim mereu cald, chiar dacă a stat la temperaturi foarte scăzute.</i>
MATERIALE UTILIZATE	- Termometru cu alcool - Cronometru - Incintă metalică încălzită – <i>foto 1</i> - Incintă izolatoare 1 – (polistiren expandat, grosime de 1 cm) - <i>foto 2</i> - Incintă izolatoare 2 – (polistiren expandat, grosime de 1 cm) - <i>foto 3</i> - Termometru electronic – <i>foto 4</i>
CONSTRUCȚIA DISPOZITIVULUI EXPERIMENTAL	1. Construim incinta - o carcasă metalică, (1), fixată pe un suport din textolit, (2). Textolitul este un material izolator electric, rezistent la temperaturi ridicate. 2. Pentru a încălzi incinta am ales o variantă asemănătoare unui calorifer electric: o rezistență electrică, (3), cu următoarele caracteristici: P_{nominala} = 200 W și U_{nominala} = 115 V. Pentru această aplicație tensiunea de alimentare este de 24 V ca.

3. Fixăm în incintă senzorul termometrului electronic, 4.



4. Construim incinta izolatoare 1, din polistiren expandat, grosime 1 cm, respectând dimensiunile incintei probă. Spațiul dintre cele două incinte trebuie să fie cât mai mic pentru reducerea pierderii căldurii prin convecție.
5. Construim incinta izolatoare 2, din polistiren expandat, grosime 1 cm, respectând dimensiunile incintei 1, în așa fel încât aceasta să fie complet acoperită.
6. Personalizăm incintele adăugând câteva imagini simbol ale școlii noastre.

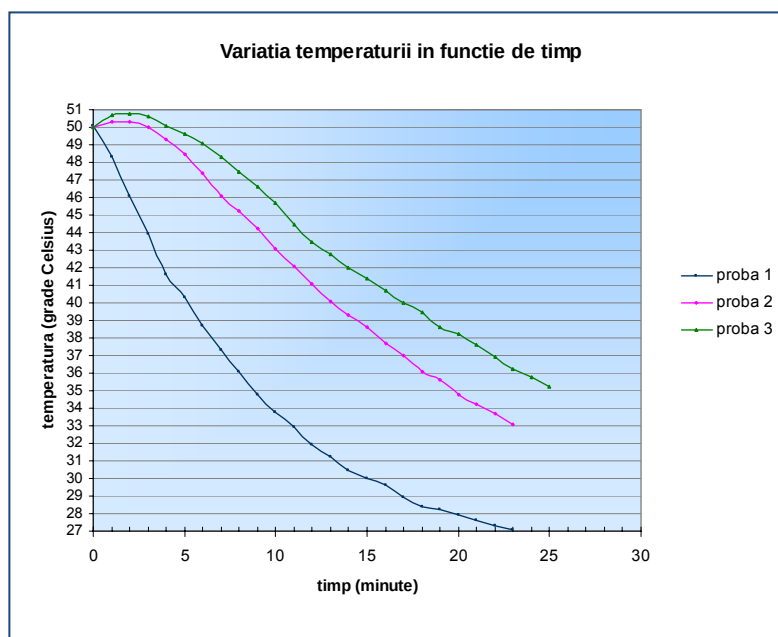
DISPOZITIV EXPERIMENTAL



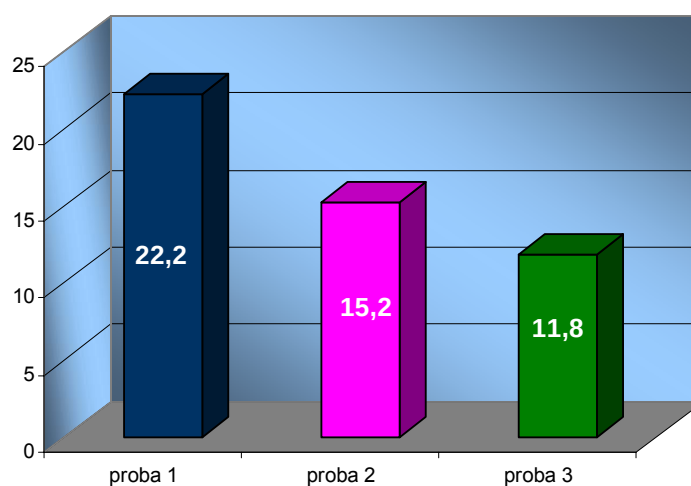
PROCEDEU EXPERIMENTAL

- 1. Incinta neizolată – proba 1**
 - Măsurăm temperatura aerului din laborator
 - Încălzim incinta probă până la 50 °C.
 - Decuplăm sursa de încălzire și pornim cronometrul.
 - Notăm, din minut în minut, valoarea temperaturii măsurate, timp de 20 minute.
- 2. Material izolator – polistiren expandat, 1 cm grosime - proba 2**
 - Încălzim incinta până la 50 °C.
 - Punem peste incinta metalică incinta izolatoare 1.
 - Decuplăm sursa de încălzire și pornim cronometrul
 - Notăm, din minut în minut, valoarea temperaturii măsurate, timp de 20 minute.

	3. Material izolator – polistiren expandat, 2 cm grosime – proba 3 · Încălzim incinta până la 50 °C. · Punem peste incinta metalică, incinta izolatoare 1 și peste ea incinta izolatoare 2. · Decuplăm sursa de încălzire și pornim cronometrul. · Notăm, din minut în minut, valoarea temperaturii măsurate, timp de 20 minute.																																																																																																																
TABEL DE DATE OBSERVAȚII EXPERIMENTALE	<table><tr><th>TABEL 1</th><th>proba 1</th><th>proba 2</th><th>proba 3</th></tr><tr><td>Timp minute</td><td>temperatura grade Celsius</td><td>temperatura grade Celsius</td><td>temperatura grade Celsius</td></tr><tr><td>0</td><td>50,1</td><td>50</td><td>50</td></tr><tr><td>1</td><td>48,3</td><td>50,3</td><td>50,7</td></tr><tr><td>2</td><td>46,1</td><td>50,3</td><td>50,8</td></tr><tr><td>3</td><td>43,9</td><td>50</td><td>50,6</td></tr><tr><td>4</td><td>41,6</td><td>49,3</td><td>50,1</td></tr><tr><td>5</td><td>40,3</td><td>48,5</td><td>49,6</td></tr><tr><td>6</td><td>38,7</td><td>47,4</td><td>49,1</td></tr><tr><td>7</td><td>37,3</td><td>46,1</td><td>48,3</td></tr><tr><td>8</td><td>36,1</td><td>45,2</td><td>47,5</td></tr><tr><td>9</td><td>34,8</td><td>44,2</td><td>46,6</td></tr><tr><td>10</td><td>33,8</td><td>43,1</td><td>45,7</td></tr><tr><td>11</td><td>32,9</td><td>42,1</td><td>44,5</td></tr><tr><td>12</td><td>31,9</td><td>41,1</td><td>43,5</td></tr><tr><td>13</td><td>31,2</td><td>40,1</td><td>42,8</td></tr><tr><td>14</td><td>30,5</td><td>39,3</td><td>42</td></tr><tr><td>15</td><td>30</td><td>38,6</td><td>41,4</td></tr><tr><td>16</td><td>29,6</td><td>37,7</td><td>40,7</td></tr><tr><td>17</td><td>28,9</td><td>37</td><td>40</td></tr><tr><td>18</td><td>28,4</td><td>36,1</td><td>39,5</td></tr><tr><td>19</td><td>28,2</td><td>35,6</td><td>38,6</td></tr><tr><td>20</td><td>27,9</td><td>34,8</td><td>38,2</td></tr><tr><td>21</td><td>27,6</td><td>34,2</td><td>37,6</td></tr><tr><td>22</td><td>27,3</td><td>33,7</td><td>36,9</td></tr><tr><td>23</td><td>27,1</td><td>33,1</td><td>36,2</td></tr><tr><td>24</td><td></td><td>32,6</td><td>35,8</td></tr><tr><td>25</td><td></td><td>32,1</td><td>35,2</td></tr></table> – Temperatura aerului din laborator: 19,2 °C	TABEL 1	proba 1	proba 2	proba 3	Timp minute	temperatura grade Celsius	temperatura grade Celsius	temperatura grade Celsius	0	50,1	50	50	1	48,3	50,3	50,7	2	46,1	50,3	50,8	3	43,9	50	50,6	4	41,6	49,3	50,1	5	40,3	48,5	49,6	6	38,7	47,4	49,1	7	37,3	46,1	48,3	8	36,1	45,2	47,5	9	34,8	44,2	46,6	10	33,8	43,1	45,7	11	32,9	42,1	44,5	12	31,9	41,1	43,5	13	31,2	40,1	42,8	14	30,5	39,3	42	15	30	38,6	41,4	16	29,6	37,7	40,7	17	28,9	37	40	18	28,4	36,1	39,5	19	28,2	35,6	38,6	20	27,9	34,8	38,2	21	27,6	34,2	37,6	22	27,3	33,7	36,9	23	27,1	33,1	36,2	24		32,6	35,8	25		32,1	35,2
TABEL 1	proba 1	proba 2	proba 3																																																																																																														
Timp minute	temperatura grade Celsius	temperatura grade Celsius	temperatura grade Celsius																																																																																																														
0	50,1	50	50																																																																																																														
1	48,3	50,3	50,7																																																																																																														
2	46,1	50,3	50,8																																																																																																														
3	43,9	50	50,6																																																																																																														
4	41,6	49,3	50,1																																																																																																														
5	40,3	48,5	49,6																																																																																																														
6	38,7	47,4	49,1																																																																																																														
7	37,3	46,1	48,3																																																																																																														
8	36,1	45,2	47,5																																																																																																														
9	34,8	44,2	46,6																																																																																																														
10	33,8	43,1	45,7																																																																																																														
11	32,9	42,1	44,5																																																																																																														
12	31,9	41,1	43,5																																																																																																														
13	31,2	40,1	42,8																																																																																																														
14	30,5	39,3	42																																																																																																														
15	30	38,6	41,4																																																																																																														
16	29,6	37,7	40,7																																																																																																														
17	28,9	37	40																																																																																																														
18	28,4	36,1	39,5																																																																																																														
19	28,2	35,6	38,6																																																																																																														
20	27,9	34,8	38,2																																																																																																														
21	27,6	34,2	37,6																																																																																																														
22	27,3	33,7	36,9																																																																																																														
23	27,1	33,1	36,2																																																																																																														
24		32,6	35,8																																																																																																														
25		32,1	35,2																																																																																																														
CONSTANTE DE EXPERIMENT	– Rezistența cu care încălzim incinta – Volumul de aer închis în incintă – Materialul izolator – polistiren – Temperatura aerului din laborator																																																																																																																
PRELUCRAREA DATELOR	Calculul variației de temperatură în intervalul de timp de 20 minute <table><tr><td>TABEL 2</td><td>Proba 1</td><td>Proba 2</td><td>Proba 3</td></tr><tr><td>variatia de temperatura</td><td>22,2</td><td>15,2</td><td>11,8</td></tr></table> Graficul variației în timp a temperaturii probelor	TABEL 2	Proba 1	Proba 2	Proba 3	variatia de temperatura	22,2	15,2	11,8																																																																																																								
TABEL 2	Proba 1	Proba 2	Proba 3																																																																																																														
variatia de temperatura	22,2	15,2	11,8																																																																																																														



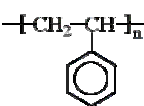
Comparație între variația în timp a temperaturii probelor



INTERPRETAREA REZULTATELOR

Analiza graficului de variație a temperaturii în funcție de timp și a tabelului 2, ne permite să afirmăm:

1. Variația de temperatură pentru proba de control, 1, este cea mai mare, comparativ cu probele 2 și 3, pentru același interval de timp.
2. Diferența dintre variația de temperatură pentru proba 1, incintă neizolată și proba 2, incintă izolată, este mai mare decât diferența de temperatură dintre proba 2 și 3, ambele incinte fiind izolate, vezi tabelul 2. Acest lucru se observă ușor și din graficul de variație a temperaturii în funcție de timp.
3. Comparând variația de temperatură pentru probele 2 și 3 constatăm că pentru proba 3, cu stratul izolator de 2 cm, variația de temperatură este mai mică decât pentru proba 1, cu stratul izolator de 1 cm.
4. Pentru probele 2 și 3 se observă o creștere a temperaturii pe o perioadă scurtă de timp, 2 minute. Creșterea este mai mare pentru cazul stratului de izolator mai gros, proba 3.

CONCLUZII	În funcție de datele obținute din interpretarea rezultatelor putem afirma: ✓ Scăderea temperaturii aerului din incintele utilizate se datorează transferului de căldură ce are loc spre exteriorul incintelor. Cu cât variația de temperatură este mai mare cu atât pierderea de căldură este mai mare. ✓ Rolul materialului cu proprietăți termoizolatoare, polistirenul în cazul nostru, este foarte mare. Diagrama de sus, ne arată că în cazul incintei neizolate, proba 1, avem cea mai mare pierdere de căldură. ✓ Un strat izolator cu grosime mai mare, proba 3, izolează mai bine, variația de temperatură este mai mică, deci și pierderile de căldură sunt mai mici. ✓ Creșterea temperaturii sesizată la punctul 4 al interpretării datelor, apare datorită faptului că pierderea de căldură spre exterior este mai mică decât căldura disipată de rezistență datorită inerției termice a acesteia. Ipoteza noastră a fost confirmată. Polistirenul utilizat este un bun material termoizolant.
INFORMAȚII SUPLIMENTARE	<u>Despre POLISTIREN</u> Polistirenul este unul dintre cei mai răspândiți polimeri. Structura lui este formată dintr-un lanț de hidrocarburi, cu un grup de fenil atașat la atomul de carbon. (Vezi imaginea formulei chimice) Formula chimică:  Se obține prin reacția de polimerizare  Polistirenul expandat este un bun izolator termic datorită structurii sale. Alcătuit din celule individuale cu densitate mică de polistiren, este extraordinar de ușor și poate asigura plutirea pe apă a unor corpuri grele atașate de el. Deoarece celulele nu sunt interconectate, căldura nu poate trece ușor prin polistiren, ceea ce determină caracteristica lui de bun termoizolator. Poate atenua șocurile mecanice. Este folosit în dispozitive de plutire, izolare, cartoane pentru ouă, tăvi pentru carne și produse, cutii pentru sandvișuri și hamburgeri, pahare de cafea, farfurii, diferite ambalaje și genți frigorifice pentru picnic. Cu toate că este în general numit <i>Styrofoam</i>, această denumire este o marcă înregistrată pentru compania Dow Chemical.
PĂREREA MEA	• <i>Conservarea energiei înseamnă reducerea consumului, prin utilizarea mai eficientă a acesteia sau prin scăderea frecvenței și duratei de utilizare.</i> • <i>Conservarea energiei ajută la reducerea impactului asupra mediului.</i> • <i>Noile tehnologii și noile obiceiuri formate prin conștientizarea necesității reducerii consumului energetic, trebuie să stea la baza conservării energiei.</i> <i>Energia cea mai durabilă și cea mai ieftină este energia economisită.</i>
RESURSE BIBLIOGRAFICE	• Ideea: de pe site-ul www.xperimania.net, Randament energetic • Ilina, Mihai, Manualul instalațiilor de încălzire, Ed. Artecno, București, 2002 • http://www.school-for-champions.com/science/thermal_insulation.htm • http://pslc.ws/macrog • http://www.energysavers.gov/your_home/insulation_airsealing/index.cfm/mytopic=11330 • http://pslc.ws/macrog/styrene.htm