

În cadrul unei acțiuni susținute de Ministerul Educației și Cercetării, în cadrul proiectului "Promovarea și dezvoltarea olimpiadei naționale de fizică", la nivel național, în perioada 15 decembrie - 10 ianuarie 2017, în cadrul Olimpiadei Naționale de Fizică, au loc următoarele etape:

- Etapa națională: 15 decembrie - 10 ianuarie 2017, la nivel național, în cadrul olimpiadei naționale de fizică.

Fizica pentru performanță

CLASA a VI-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 15.12.2012

Subiecte: 1. Subiecte și bareme – 10 puncte; 2. Bareme – 10 puncte; 3. Subiecte și bareme – 10 puncte.

CLASA a VII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 15.12.2012

Subiecte: 1. Subiecte și bareme – 10 puncte; 2. Bareme – 10 puncte; 3. Subiecte și bareme – 10 puncte.

Olimpiade bucureștene

și

concursuri naționale

2012 – 2017

Subiecte și bareme

CLASA a VII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 18.01.2014

Subiecte: 1. Subiecte și bareme – 10 puncte; 2. Bareme – 10 puncte; 3. Subiecte și bareme – 10 puncte.

CLASA a VIII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 18.01.2014

Subiecte: 1. Subiecte și bareme – 10 puncte; 2. Bareme – 10 puncte; 3. Subiecte și bareme – 10 puncte.

CLASA a VI-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 13.12.2014

Subiecte: 1. Subiecte și bareme – 10 puncte; 2. Bareme – 10 puncte; 3. Subiecte și bareme – 10 puncte.

CLASA a VII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 13.12.2014

Subiecte: 1. Subiecte și bareme – 10 puncte; 2. Bareme – 10 puncte; 3. Subiecte și bareme – 10 puncte.

82 - Subiecte	1
82 - Bareme	2
CLASA a VI-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 15.12.2012	
82 - Subiecte	3
82 - Bareme	4
CLASA a VII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 15.12.2012	
82 - Subiecte	5
82 - Bareme	6
<i>Cuvânt-înainte</i>	7

OLIMPIADE BUCUREȘTENE

CLASA a VI-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 15.12.2012

Subiecte	10
Bareme	14

CLASA a VII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 15.12.2012

Subiecte	17
Bareme	20

CLASA a VIII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 15.12.2012

Subiecte	22
Bareme	24

CLASA a VI-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 18.01.2014

Subiecte	27
Bareme	29

CLASA a VII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 18.01.2014

Subiecte	31
Bareme	34

CLASA a VIII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 18.01.2014

Subiecte	37
Bareme	39

CLASA a VI-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 13.12.2014

Subiecte	41
Bareme	44

CLASA a VII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 13.12.2014

Subiecte	46
Bareme	50

Subiecte	53
Bareme	56
CLASA a VI-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 5.12.2015	
Subiecte	58
Bareme	61
CLASA a VII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 5.12.2015	
Subiecte	64
Bareme	68
CLASA a VIII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 5.12.2015	
Subiecte	72
Bareme	76
CLASA a VI-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 17.12.2016	
Subiecte	79
Bareme	82
CLASA a VII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 17.12.2016	
Subiecte	84
Bareme	87
CLASA a VIII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe sector, 17.12.2016	
Subiecte	90
Bareme	93

CONCURSURI NAȚIONALE

CLASA a VI-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe județ, 2.02.2013	
Subiecte	98
Bareme	102
CLASA a VIII-a, Olimpiada Interdisciplinară „Științele Pământului“	
Etapa națională, București, 12.04.2013	
Subiecte	105
Bareme	107
CLASA a VI-a, Test de selecție – CEX București, 26.10.2013	
Subiecte	109
Bareme	112
CLASA a VII-a, Test de selecție – CEX București, 26.10.2013	
Subiecte	113
Bareme	116

Subiecte	118
Bareme	120
CLASA a VI-a, Test de selecție – CEX București, 7.12.2013	
Subiecte	121
Bareme	123
CLASA a VII-a, Test de selecție – CEX București, 7.12.2013	
Subiecte	125
Bareme	127
CLASA a VIII-a, Test de selecție – CEX București, 7.12.2013	
Subiecte	129
Bareme	131
CLASA a VIII-a, Concursul Național de Fizică „Evrika“ – Brăila, ediția a XXIV-a, 21.03.2014	
Subiecte	133
Bareme	137
CLASA a VI-a, Test de selecție – CEX București, 11.10.2014	
Subiecte	141
Bareme	144
CLASA a VI-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe județ, 14.02.2015	
Subiecte	146
Bareme	150
CLASA a VI-a, Olimpiada Națională de Fizică – Vaslui, 4 – 9.04.2015	
Subiecte	155
Bareme	158
CLASA a VI-a, Test de selecție – CEX București, 3.10.2015	
Subiecte	161
Bareme	164
CLASA a VIII-a, Concursul Național de Fizică „Evrika“ – Brăila, ediția a XXVI-a, aprilie 2016	
Subiecte	166
Bareme	169
CLASA a VI-a, Test de selecție – CEX București, 29.10.2016	
Subiecte	172
Bareme	175

Subiecte	178
Bareme	180
CLASA a VIII-a, Test de selecție – CEX București, 1.10.2016	
Subiecte	183
Bareme	185
CLASA a IX-a, Test de selecție – CEX București, 1.10.2016	
Subiecte	188
Bareme	191
CLASA a VI-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe județ, 25.02.2017	
Subiecte	194
Bareme	198

CLASA a VII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe județ, 25.02.2017	
Subiecte	192
Bareme	196
CLASA a VII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe județ, 25.02.2017	
Subiecte	194
Bareme	198
CLASA a VIII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe județ, 17.12.2016	
Subiecte	190
Bareme	194
CONCURSURI NAȚIONALE	
CLASA a VII-a, Olimpiada Interdisciplinară „Energia“ – Etapa națională, 21.05.2017	
Subiecte	196
Bareme	200
CLASA a VII-a, Olimpiada de fizică – Etapa pe județ, 25.02.2017	
Subiecte	192
Bareme	196
CLASA a VII-a, Olimpiada Interdisciplinară „Energia“ – Etapa națională, 21.05.2017	
Subiecte	194
Bareme	198
CLASA a VI-a, Test de selecție – CEX București, 1.10.2016	
Subiecte	196
Bareme	200
CLASA a VII-a, Olimpiada Interdisciplinară „Energia“ – Etapa națională, 21.05.2017	
Subiecte	198
Bareme	202

ANII
2012
2014
2015
2016

OLIMPIADE BUCUREŞTENE

Etapa pe sector

CLASELE
A VI-A
A VII-A
A VIII-A

Formulează soluția într-un tabel similar cu cel de mai jos. Dacă nu se pot scrie toate cifrele, să se scrie doar cele disponibile.

În tabloul de mai jos, scrieți soluția obținută la etapa de sector. În următorul tabel, scrieți soluția obținută la etapa națională.

Scrieți soluția într-o secvență de cifre, folosind orice metodă considerată corectă de către profesor.

scrieți soluția în secvență de cifre, folosind orice metodă considerată corectă de către profesor.

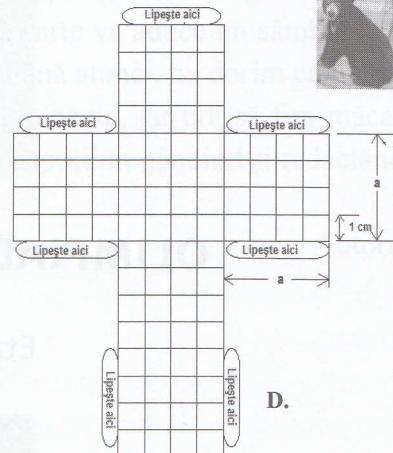
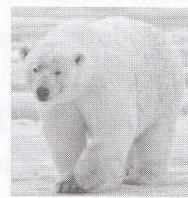
De ce animalele sunt mai mari în zonele cu climă rece?

Conform regulii lui Bergmann (biolog german), în cadrul acelorași specii de animale cu sânge cald, populațiile cu indivizi mai puțin voluminoși sunt mai des întâlnite în zone cu climă caldă, în apropierea ecuatorului, iar cele cu un volum mai mare trăiesc mai departe de ecuator, în regiunile mai reci. Animalele mai mari au o suprafață a corpului mai mică în raport cu volumul, față de animalele mai mici care au o suprafață mai mare în raport cu volumul corpului. Un urs polar poate avea până la 800 kg, iar un urs malai, din pădurile tropicale, are aproximativ 50 kg.

Tatăl Mariei este biolog și îi povestește acesteia că *raportul* dintre *aria suprafeței* unui organism și *volumul* acestuia este un concept important în biologie. Astfel, în procesul de creștere al unui organism, *volumul* crește mai repede decât *aria suprafeței*. Pentru a-i dovedi Mariei acest lucru, tatăl construiește mai multe modele din hârtie, pe care le notează cu *A*, *B*, *C*, *D*. Din modelele primite, prin lipire în zonele indicate, Maria construiește patru cutii cubice de diferite dimensiuni. În figura de mai sus, este prezentat modelul *D*. Modelul *C* are latura notată cu *a* mai mică cu 1 cm decât modelul *D*. Modelul *B* are latura *a* mai mică cu 2 cm decât modelul *D*. Modelul *A* are latura *a* mai mică cu 3 cm decât modelul *D*. Fiecare dintre pătratele mici de pe modelul *D* prezentat are latura egală cu 1 cm (figura nu respectă dimensiunile reale, ci doar proporțiile). După ce a construit fiecare din cele patru tipuri de cutii, Maria a completat *Tabelul 1*.

În ultima coloană a *Tabelului 1* Maria a înscris rezultatul împărțirii *ariei totale* a cutiei la *volumul* acesteia. Completarea ultimei coloane i-a permis Mariei să constate că rezultatul împărțirii scade pe măsură ce dimensiunile cubului cresc, adică *volumul* unui corp crește mai „repede“ decât *suprafața*.

- Precizează trei criterii de clasificare a cutiilor cubice construite.
- Completează *Tabelul 1* (refăcut pe foaia de concurs!) pentru a verifica rezultatele obținute de Maria.
- Descrie două metode pentru determinarea ariei totale a cutiilor.



D.

Tabelul pentru oameni și cărți

Modelul	Lungimea unei muchii a cutiei [cm]	Aria unei fețe a cutiei [cm ²]	Aria totală a cutiei [cm ²]	Volumul cutiei [cm ³]	$\frac{\text{Aria totală}}{\text{Volum}}$	$\left[\frac{1}{\text{cm}} \right]$
A						
B						
C						
D						

SUBIECTUL al II-lea

George deduce o formulă pentru calculul ariei unor figuri plane

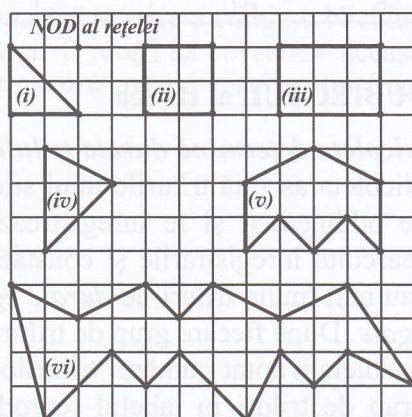
George a primit o temă la fizică: trebuie să determine ariile a şase figuri, desenate cu un contur în zig-zag pe o rețea formată din pătrate cu latura de o unitate de lungime $\ell = 1 \text{ cm}$, aşa cum se vede în figura alăturată. Conştientios, el calculează cu formulele cunoscute ariile primelor patru figuri și înscrie datele în

Tabelul 2, apoi arată tema tatălui său, Iosif. Acesta îi spune că pe vremea când el era elev cunoștea o formulă simplă pentru calculul ariei unor astfel de figuri (*observă că vârfurile oricărei figuri se află numai în nodurile rețelei de pătrate!*), dar că nu și-o amintește cu precizie. Totuși, Iosif îi spune fiului său că, din ce își amintește, formula are următoarea expresie:

$$A = \left(N_{int} + \frac{N_{cont}}{2} - ? \right) \cdot \ell^2,$$
în care N_{int} reprezintă numărul nodurilor rețelei de

pătrate aflate în interiorul figurii a cărei arie dorim să o calculăm, N_{cont} reprezintă numărul nodurilor rețelei aflate pe conturul figurii (pe laturi sau în vârfuri), iar în locul semnului de întrebare (?) trebuie scrisă o cifră, pe care Iosif nu și-o mai amintește. Folosind propriile rezultate și informația oferită de tatăl lui, George găsește cifra necunoscută din formulă și calculează cu ușurință ariile ultimelor două figuri.

- Determină ariile figurilor (i), (ii), (iii), (iv), apoi înscrie rezultatele în coloana 3 din Tabelul 2 (refăcut pe foaia de concurs!).
- Completează coloanele 4 – 5 din tabelul pe care l-ai refăcut.
- Stabilește cifra care trebuie pusă în formula indicată de Iosif în locul semnului de întrebare (?), apoi, folosind orice metodă consideri, calculează și înscrie în tabelul tău ariile ultimelor două figuri (v) și (vi).



Tabelul 2

Nr. crt.	Figura	Aria [cm ²]	N_{int}	N_{cont}	$N_{int} + \frac{N_{cont}}{2}$
0	I	2	3	4	5
1.	(i)				
2.	(ii)				
3.	(iii)				
4.	(iv)				
5.	(v)				
6.	(vi)				

SUBIECTUL al III-lea**Nicoleta determină durata trilului unui sticlete**

Nicoleta ascultă trilurile unui sticlete din crângul unde a ieșit cu părinții să se odihnească și le înregistrează cu ajutorul telefonului ei mobil. Apoi reascultă înregistrările și constată că sticletele emite o succesiune de două sau mai multe triluri de *durate egale*, separate de pauze foarte scurte, și ele egale. După fiecare grup de triluri, urmează o pauză mai lungă.

Nicoleta a notat numărul trilurilor dintr-un grup și durata totală T_k a fiecărui grup de triluri în tabelul reprodus mai jos (Tabelul 3), iar pentru a afla durata t_k a unui singur tril, a împărțit durata totală T_k la numărul trilurilor n_k (k este numărul curent al măsurării și ia valori de la 1 la 6).

- a. Transcrie pe foaia de concurs Tabelul 3 și completează coloana 3 (rotunjind rezultatele la *două* zecimale), dar schimbă între ele liniile 1 – 6, astfel încât datele să fie ordonate *crescător*, după valorile duratelor t_k (*de sus în jos*).

Tabelul 3

Nr. crt. k	Numărul trilurilor n_k	Durata celor n_k triluri T_k [s]	$t_k = \frac{T_k}{n_k}$ [s]	$\Delta t_k = t_k - t_0$ [s]
0	1	2	3	4
1.	5	9,8		
2.	6	11,8		
3.	4	7,8		
4.	3	5,8		
5.	7	13,8		
6.	2	3,8		

Regândind soluția, Nicoleta a observat că, din neatenție, a comis o eroare pe care a repetat-o sistematic; ea a refăcut raționamentul și a obținut pentru cele șase observații ale ei *aceeași valoare* a duratei unui singur tril: $t_0 = 1,8\text{ s}$.

- b.** Calculează *valoarea medie* t_{med} a celor șase durete t_k ale unui tril determinate inițial (înscrise în coloana 3) și adaugă în tabelul tău *eroarea fiecărei determinări*, $\Delta t_k = t_k - t_0$; calculează *eroarea medie* Δt_{med} (media celor șase erori individuale), apoi scrie rezultatul final sub forma $t_{\text{med}} - \Delta t_{\text{med}} < t < t_{\text{med}} + \Delta t_{\text{med}}$, valorile fiind exprimate în unități ale S.I.
- c.** Explică în ce constă *eroarea sistematică* pe care a comis-o Nicoleta și indică o modalitate prin care ea ar fi reușit să *corecteze* această eroare. Discută și explică *influența erorii* asupra rezultatului final, analizând rezultatele.

Respect pentru oameni și cărți Sub.	Punctaj cerință	Soluții finale și intermediare propuse pentru punctare	Punctaje intermediare
I.	a. (3p)	Fiecare criteriu corect, <i>maximum trei criterii.</i> <i>Se acceptă:</i> latura/muchia, lungimea totală a muchiilor, aria unei fețe, aria totală, raportul între două dintre mărimile precedente etc.	3×1p
	b. (4p)	Fiecare celulă dintre cele 20 completată corect. (vezi Tabelul 1).	20×0,20p
	c. (2p)	Fiecare metodă descrisă corect, <i>maximum două metode.</i> <i>Se acceptă:</i> utilizarea formulei $A = 6 \times L \times L$, calculul ariei figurilor desfășurate (prin orice metodă corectă), exprimarea ariilor unei fețe a corpurielor B, C, D în funcție de aria unei fețe a corpului A, descompunerea în alte figuri (triunghiuri, dreptunghiuri etc.) cu arie cunoscută sau calculabilă etc.	2×1p
	Oficiu (1p)	<i>Obs. Regula lui Bergman a fost publicată în anul 1847 de anatomicul și fiziologul german Carl Georg Lucas Christian Bergmann (18 mai 1814 – 30 aprilie 1865).</i>	1p
II.	a. (3p)	Fiecare rezultat corect, 4 arii. Înscrierea datelor în tabel (vezi Tabelul 2.a.).	4×0,50p 1p
	b. (4p)	Fiecare valoare corectă, 12 valori. Fiecare calcul corect, 4 valori (vezi Tabelul 2.b.).	12×0,25p 4×0,25p
	c. (2p)	Stabilirea cifrei necunoscute ($? = 1$). (prin orice raționament acceptabil, de exemplu prin simpla comparare a coloanelor 2 și 5, linile 1 – 4 din Tabelul 2). Fiecare rezultat corect, două arii (vezi Tabelul 2.c.). <i>Se acceptă</i> orice metodă corectă, folosind sau nu relația dedusă.	1p 2×0,50p
	Oficiu (1p)	<i>Obs. Formula indicată în textul problemei reprezintă Teorema lui Pick, publicată în 1899 de matematicianul austriac George Alexander Pick (10 august 1859 – 26 iulie 1942).</i>	1p
III.	a. (3p)	Fiecare celulă, din cele 6, completată corect (Tabelul 3, coloana 3). <i>Se scade</i> o jumătate de punct <i>dacă datele nu au fost ordonate</i> , un sfert de punct <i>dacă datele au fost ordonate crescător</i> , o cincime de punct <i>dacă s-a făcut trunchierea și nu rotunjirea rezultatelor</i> sau <i>dacă nu au fost scrise două cifre zecimale – dar nu sub 0p.</i>	6×0,50p
	b. (4p)	$t_{med} = 1,95\text{ s}$ Fiecare celulă completată corect, dintre cele 6 (Tabelul 3, coloana 4). $\Delta t_{med} = 0,15\text{ s}$	0,40p 6×0,40p 0,40p 2×0,40p

Respect pentru numenii și prenumenii Sub.	Punctaj cerință	Soluții finale și intermediare propuse pentru punctare	Punctaje intermediare
III.		Scrierea corectă a rezultatului: $1,80 \text{ s} < t < 2,10 \text{ s}$	
	c. (2p)	Explicația corectă: între n triluri există $(n - 1)$ pauze. Se acceptă: simplă observație, folosirea rezultatului oferit în enunț etc. Matematic, se va obține durata unui tril $1,80 \text{ s}$ dacă (de exemplu) se scade din $T_{\text{două triluri}}$ diferența ($T_{\text{trei triluri}} - T_{\text{două triluri}}$) sau analog. Discuție: $t_0 = 1,80 \text{ s}$ nu se înscrie în limita erorilor de măsură.	0,50p
		Explicație: abaterea crește odată cu numărul trilurilor, deoarece vor fi ignorate din ce în ce mai multe pauze.	0,50p 0,50p 0,50p
	Oficiu (1p)		
	Total (30p)	Sub. I+II+III	30p

Tabelul 1

Modelul	Lungimea unei muchii a cutiei [cm]	Aria unei fețe a cutiei [cm ²]	Aria totală a cutiei [cm ²]	Volumul cutiei [cm ³]	Aria totală Volum [$\frac{1}{\text{cm}}$]
A	1	1	6	1	6
B	2	4	24	8	3
C	3	9	54	27	2
D	4	16	96	64	1,5

Tabelul 2. a.

Nr. crt.	Figura	Aria [cm ²]			
0	1	2	3	4	5
1.	(i)	2			
2.	(ii)	4			
3.	(iii)	6			
4.	(iv)	3			
5.	(v)				
6.	(vi)				

Respect pe *Tabelul 2.b* și cărți

Nr. crt.	Figura	Aria [cm ²]	N _{int}	N _{cont}	N _{int} + $\frac{N_{cont}}{2}$
0	I	2	3	4	5
1.	(i)	2	0	6	3
2.	(ii)	4	1	8	5
3.	(iii)	6	2	10	7
4.	(iv)	3	1	6	4
5.	(v)		4	10	9
6.	(vi)		16	18	25

Tabelul 2. c.

Nr. crt.	Figura	Aria [cm ²]	N _{int}	N _{lat}	N _{int} + $\frac{N_{lat}}{2}$
0	I	2	3	4	5
1.	(i)	2	0	6	3
2.	(ii)	4	1	8	5
3.	(iii)	6	2	10	7
4.	(iv)	3	1	6	4
5.	(v)	8	4	10	9
6.	(vi)	24	16	18	25

Tabelul 3

Nr. crt. k	Numărul trilurilor, n _k	Durata celor n _k triluri, T _k [s]	(t ₁) _k = $\frac{T_k}{n_k}$ [s]	Δ _k = (t ₁) _k - t ₀
0	I	2	3	4
1.	2	3,8	1,900→1,90	0,10
2.	3	5,8	1,933→1,93	0,13
3.	4	7,8	1,950→1,95	0,15
4.	5	9,8	1,960→1,96	0,16
5.	6	11,8	1,966→1,97	0,17
6.	7	13,8	1,971→1,97	0,17

Pentru fiecare dintre subiectele I, II, III se acordă **1p** din oficiu; orice altă soluție corectă se va puncta corespunzător.