



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Bacău 2022
Barem de evaluare

VI

Subiectul 1

(10 puncte)

Soluție și barem:

1.a) După completarea corectă a spațiilor libere din tabele, acestea vor fi:

Tabel 1 completat:

Nr. Det.	M(g)	G(mN)	l (mm)	Δl (mm)
1	20	196	84	24
2	30	294	96	36
3	40	392	107	47
4	50	490	119	59
5	60	588	130	70
6	70	686	143	83
7	80	784	155	95
8	90	882	166	106
9	100	980	179	119
10	110	1078	193	133
11	120	1176	205	145
12	130	1274	214	154

Tabel 2 completat:

Nr. Det.	M(g)	G(mN)	l (mm)	Δl (mm)
1	20	196	112	12
2	30	294	118	18
3	40	392	124	24
4	50	490	129	29
5	60	588	135	35
6	70	686	141	41
7	80	784	146	46
8	90	882	152	52
9	100	980	160	60

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Bacău 2022
Barem de evaluare

VI

10	110	1078	165	65
11	120	1176	172	72
12	130	1274	177	77

Tabel 3 completat:

Nr. Det.	M(g)	G(mN)	l(mm)	Δl (mm)
1	20	196	197	37
2	30	294	216	56
3	40	392	232	72
4	50	490	252	92
5	60	588	269	109
6	70	686	289	129
7	80	784	310	150
8	90	882	326	166
9	100	980	343	183
10	110	1078	363	203
11	120	1176	382	222
12	130	1274	399	239

Pentru completarea corectă a fiecărui tabel se acordă câte 0,5 p.

Dacă numărul greșelilor este mic - sub 10% din totalul pozițiilor completate, se acordă 0,25 p; iar dacă e mai mare nu se acordă punctaj pentru completarea aceluși tabel.

1.b) Pentru reprezentare corectă a punctelor fiecărui grafic se acordă câte 1,0 p.

Se observă alinierea punctelor după o dreaptă.

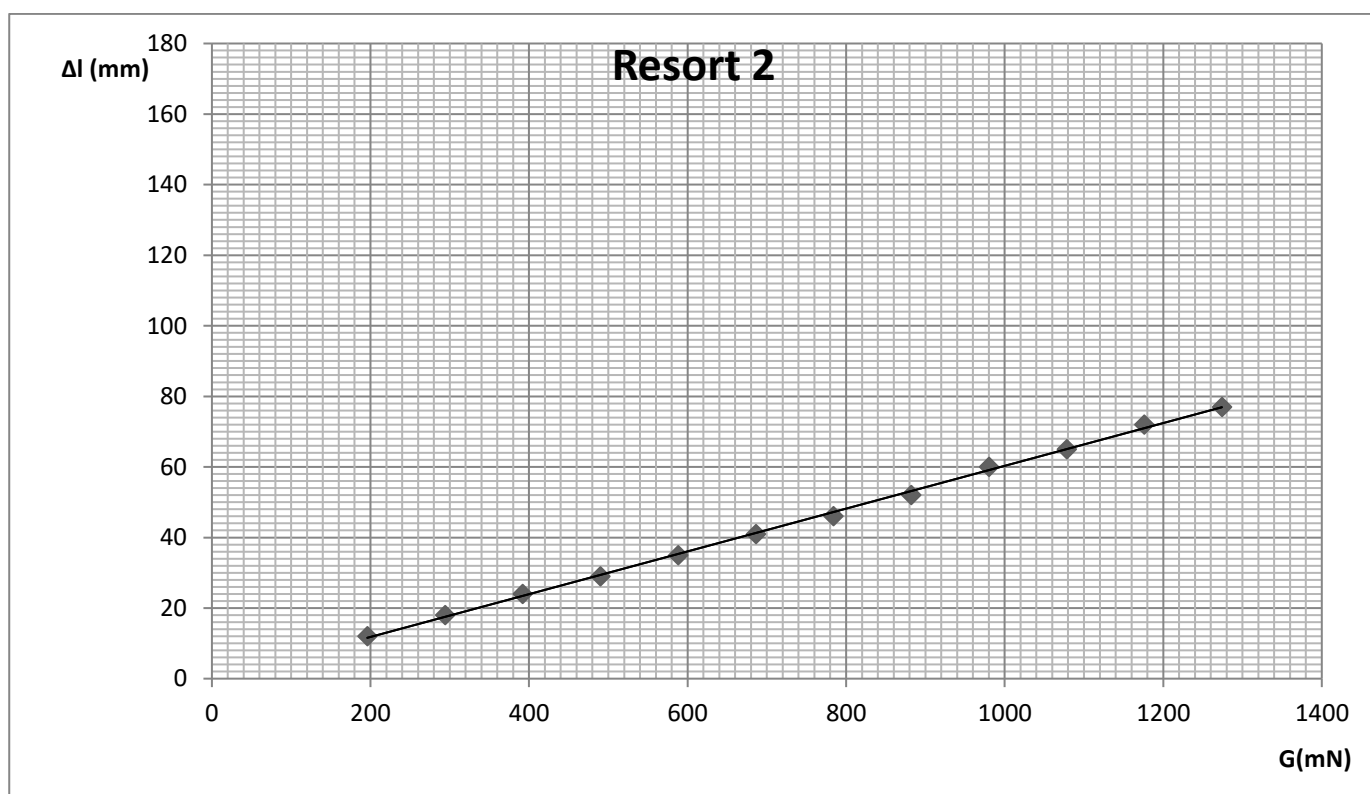
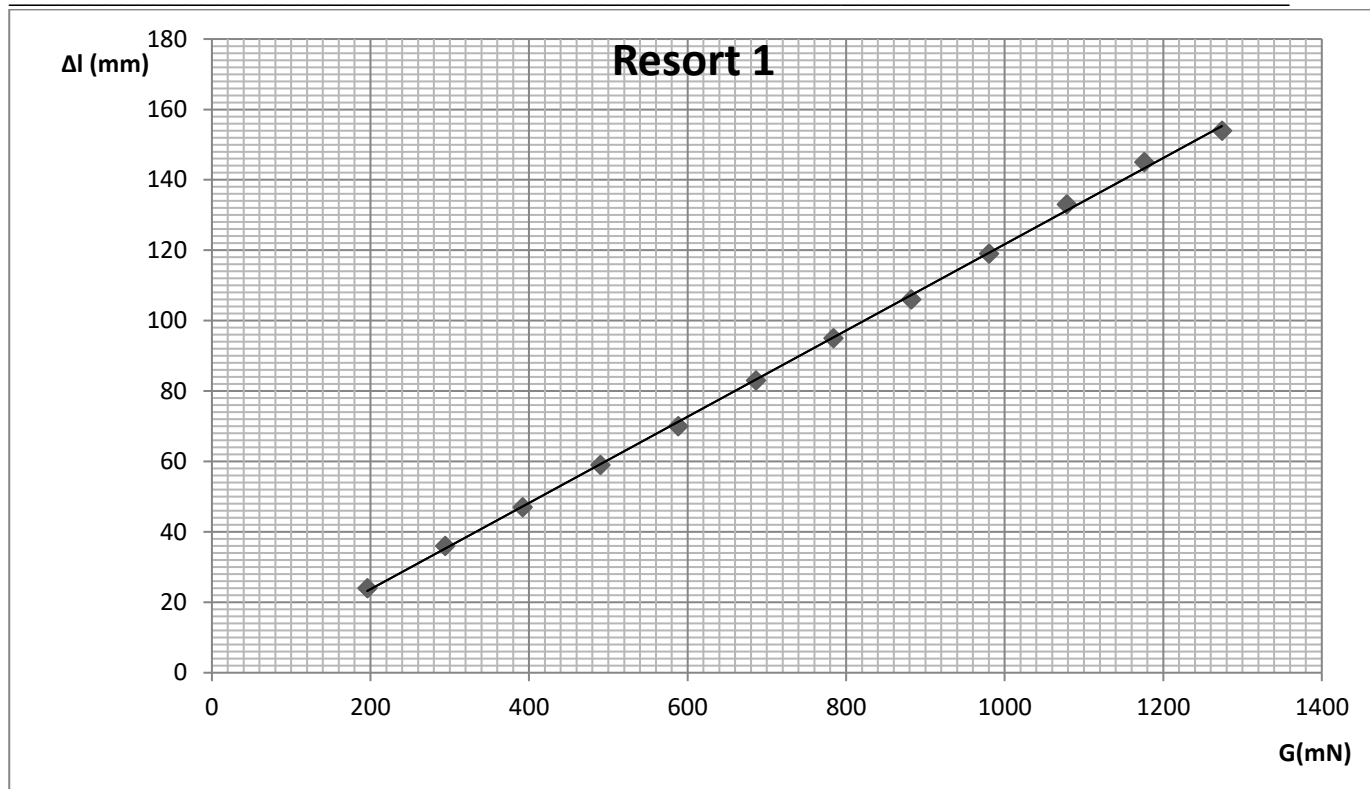
Se trasează dreapta care trece printre punctele reprezentate așa încât să exprime cel mai bine trendul linear al dispunerii punctelor (0,5p)

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Bacău 2022
Barem de evaluare

VI

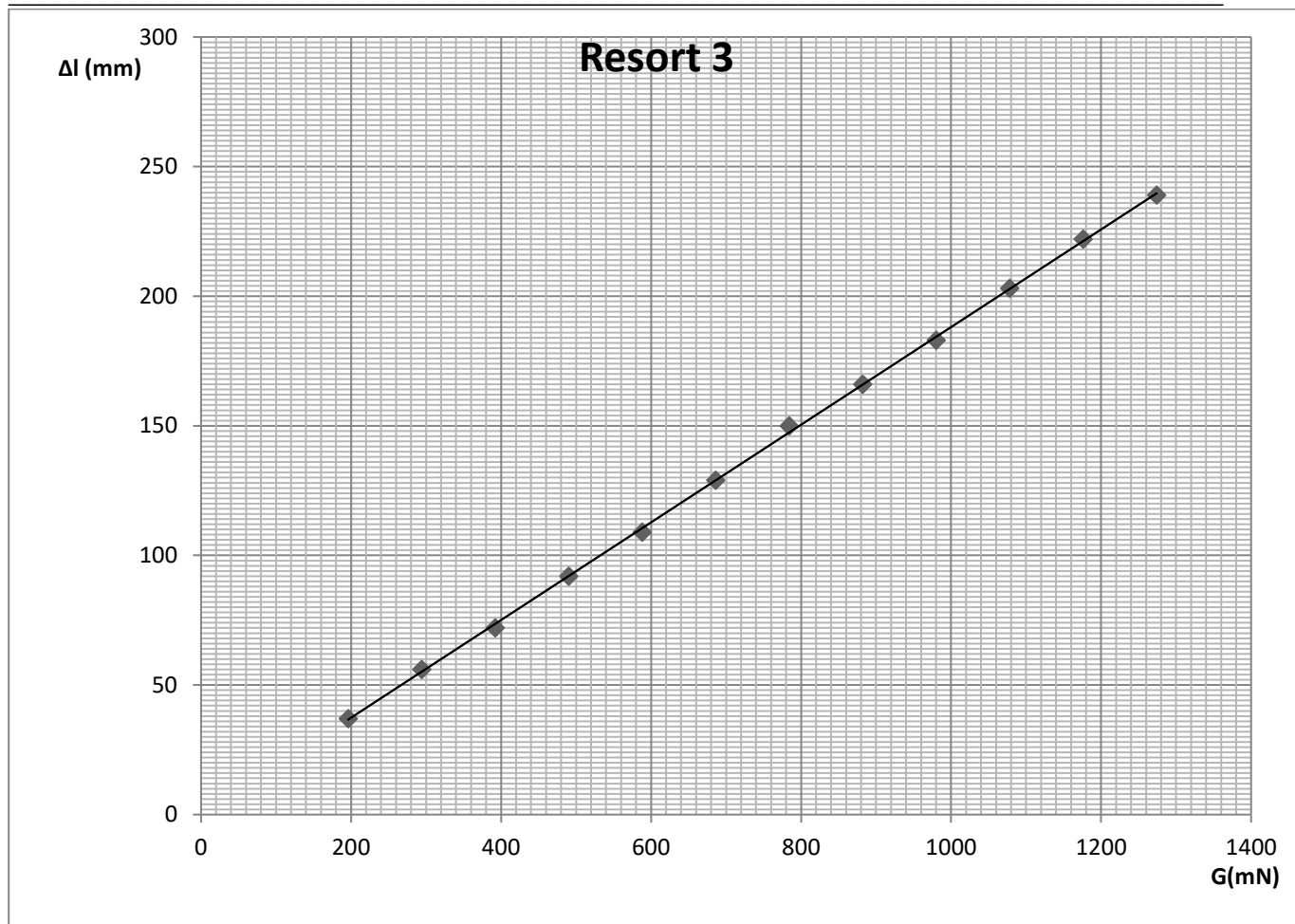


1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Bacău 2022
Barem de evaluare

VI



1.c)

Folosind panta fiecărui grafic se determină constanta elastică a fiecărui resort, folosind formula:

$$\mathbf{tg \alpha = \frac{\Delta l}{G} = \frac{1}{k}}$$

Δl și G sunt diferența coordonatelor punctelor alese de pe dreapta trasată.

Pentru $K_1 \in [8,00 \text{ N/m}; 8,20 \text{ N/m}]$ se acordă 1p

Pentru $K_1 \in [7,80 \text{ N/m}; 8,00 \text{ N/m}]$ sau $[8,20 \text{ N/m}; 8,40 \text{ N/m}]$ se acordă 0,5p

Pentru K_1 aflat în afara intervalelor de mai sus nu se acordă punctaj.

Pentru $K_2 \in [16,40 \text{ N/m}; 16,80 \text{ N/m}]$ se acordă 1p

Pentru $K_2 \in [16,20 \text{ N/m}; 16,40 \text{ N/m}]$ sau $[16,80 \text{ N/m}; 17,00 \text{ N/m}]$ se acordă 0,5p

Pentru K_2 aflat în afara intervalelor de mai sus nu se acordă punctaj.

Pentru $K_3 \in [5,24 \text{ N/m}; 5,36 \text{ N/m}]$ se acordă 1p

Pentru $K_3 \in [5,14 \text{ N/m}; 5,24 \text{ N/m}]$ sau $[5,36 \text{ N/m}; 5,46 \text{ N/m}]$ se acordă 0,5p

Pentru K_3 aflat în afara intervalelor de mai sus nu se acordă punctaj.

1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Bacău 2022
Barem de evaluare

VI

1.d) $k_{\text{serie}} = 5,44 \text{ N/m}$ este **apropiat** de $k_3 = 5,30 \text{ N/m}$. Formula propusă pentru k_{serie} se verifică suficient de bine. (0,5 p)

1.e) Dacă precizează cel puțin două surse de erori din cele enumerate mai jos primesc **0,5p**.
 Dacă enumeră doar una atunci primesc **0,25p**.

Surse de erori:

- citirea lungimilor cu precizie maximă de 1 mm;
- identificarea greșită a extremităților resorturilor (reperelor pentru măsurarea corectă a lungimilor resorturilor);
- citirea incorectă (oblică) a indicațiilor ruletei;
- erori de calcul, de rotunjire;
- erori accidentale.

Subiectul 2: Determinarea masei medii a unei boabe de fasole

2.1.a) Se completează tabelul 4 și se obține ce vedem mai jos.

Tabel 4 completat

Nr. Det.	N(nr. boabe)	$\Delta l(\text{mm})$	$F_e(\text{mN})$	$M(\text{g})$	$m(\text{g})$	$m_{\text{mediu}}(\text{g})$	$\Delta m(\text{g})$	$\Delta m_{\text{mediu}}(\text{g})$
<u>1</u>	<u>20</u>	<u>5</u>	<u>39</u>	<u>3,98</u>	<u>0,199</u>	0,332		0,006
2	40	17	132,6	13,53	0,338		0,060	
3	60	24	187,2	19,10	0,318		0,014	
4	80	33	257,4	26,27	0,328		0,004	
5	100	41	319,8	32,63	0,326		0,006	
6	120	52	405,6	41,39	0,345		0,013	
7	140	60	468	47,76	0,341		0,009	
8	160	67	522,6	53,33	0,333		0,001	
9	180	75	585	59,69	0,332		0,000	
10	190	79	616,2	62,88	0,331		0,001	

- Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
- Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.



OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE FIZICĂ
Bacău 2022
Barem de evaluare

VI

Pentru fiecare coloană a tabelului (F_e , M , m și Δm) completată corect se acordă câte un punct.

(4x1p = 4p)

Se renunță la prima determinare deoarece este mult diferită de celelalte. (Este afectată de erori majore). **(0,5 p)**

Se calculează media aritmetică a valorilor din coloana lui m , valoarea obținută fiind rezultatul căutat al experimentului, precum și abaterile individuale (Δm) și abaterea medie (Δm_{mediu}). Pentru rezultate corecte pentru m_{mediu} și Δm_{mediu} se acordă câte **0,5 p**. (**2x0,5p = 1p**)

2.1.b) Pentru menționarea echilibrului forțelor: $F_e = Mg$ se acordă **0,75 p**
iar pentru $m = M/N$ se acordă **0,25 p**.

2.1.c) Rezultatul se prezintă ca valoare medie \pm abatere medie.

Masa medie a unei boabe de fasole este: **(0,332 \pm 0,006)g. (0,5 p)**

2.1.d) Eroare experiment: **$\varepsilon = 1,8\%$. (0,5 p)**

2.2 Determinarea densității boabelor:

- Volumul total de apă introdus va fi egal cu volumul aerului dintre boabe și va fi scăzut din volumul total al paharului pentru a determina volumul boabelor: **$V_{\text{boabe}} = 55\text{mL}$. (0,5p)**
- Se calculează volumul mediu al unei boabe: **$V_B = \frac{V_{\text{boabe}}}{N}$**
- Se calculează densitatea boabelor făcând raportul masei medii a boabelor din pahar cu volumul mediu ocupat de o singură boabă: **$\rho = \frac{m_{\text{mediu}}}{V_B} = 1,149 \text{ g/mL} = 1149 \text{ Kg/m}^3$. (1,5 p)**
- **Deoarece ρ este mai mare decât densitatea apei boabele vor sta la fundul paharului. (0,5 p)**

Subiect propus de

prof. Cristina APETROAEI, Colegiul Național „Gheorghe Vrănceanu” Bacău

prof. Florin CURBĂȚ, Colegiul Național „Gheorghe Vrănceanu” Bacău

prof. Emil-Dănuț MAFTEI, Liceul Teoretic “Henry Coandă”, Bacău

prof. Teli DOMUNTI, Liceul “Grigore Moisil”, Onești

-
1. Orice rezolvare corectă ce ajunge la rezultatul corect va primi punctajul maxim pe itemul respectiv.
 2. Orice rezolvare corectă, dar care nu ajunge la rezultatul final, va fi punctată corespunzător, proporțional cu conținutul de idei prezent în lucrare din totalul celor ce ar fi trebuit aplicate pentru a ajunge la rezultat, prin metoda aleasă de elev.