

Olimpiada Interdisciplinară Științele Pământului
Etapa națională – Ediția a XXV-a, Slatina 2023
Subiect proba practică
Fizică

Pagina 1 din 3

Partea I (12 puncte)

Gabriel discută cu vărul său, Bogdan, care practică alpinismul, despre faptul că apa fierbe la diferite temperaturi în funcție de presiunea atmosferică în care se află. În condiții de laborator ei au constatat că pot reproduce fenomenul doar folosind o seringă (gradată până la 60 ml) și apă la temperatura camerei. Pentru acest lucru au introdus în seringă doar o anumită cantitate de apă -**Foto 1**- după care au introdus aer trăgând de pistonul seringii până în poziția din -**Foto 2**-. Filmând cu telefonul pe modul “cu încetinitorul”, au **tras brusc** de pistonul seringii după ce, în prealabil, au astupat capătul deschis al seringii, producând o destindere a aerului din seringă. Analizând filmările au constatat că unul dintre cazurile în care începe să fiarbă apa corespunde poziției pistonului din momentul surprins - **Foto 3** -.

Cei doi își propun să afle mai multe despre legătura dintre presiune atmosferică și temperatura de fierbere, dar și despre legătura dintre presiunea atmosferică și altitudine. Pentru aceasta au folosit două grafice, primul al variației presiunii atmosferice (KPa) cu altitudinea (m) și al doilea al presiunii atmosferice (mm Hg) în funcție de temperatura de fierbere a apei ($^{\circ}\text{C}$) (**Grafic 1** și **2**). Ajută-i pe Gabriel și Bogdan, folosind fotografiile, **tabelul** de valori și cele două grafice să determine:

- (8 p) temperatura din laborator considerând că este aceeași cu a apei din seringă și cu cea a aerului introdus în ea și că presiunea atmosferică este p_0 ;
- (4p) la ce temperatură fierbe apa la altitudinea de 2000 m.

Se cunosc : $10^{1,4} = 25,12$; $\gamma_{aer} = 1,4$; $p_0 = 101325 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr}$

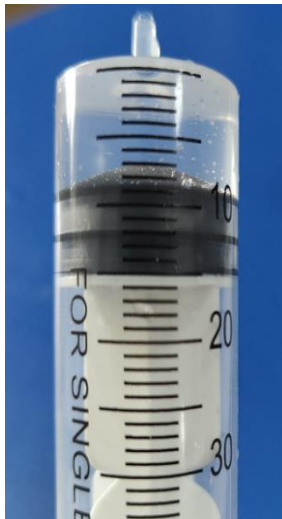


Foto 1



Foto 2



Foto 3

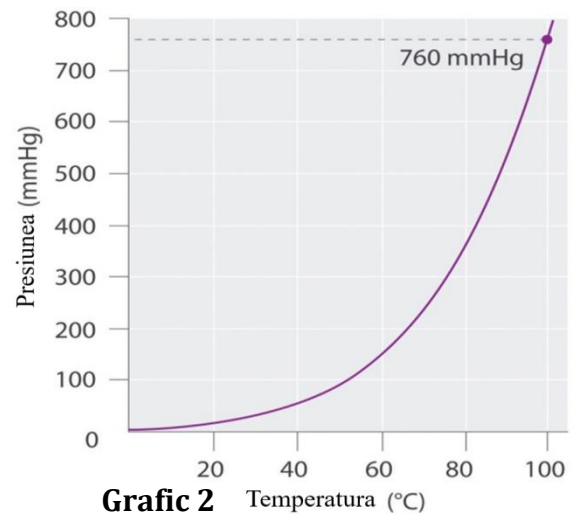
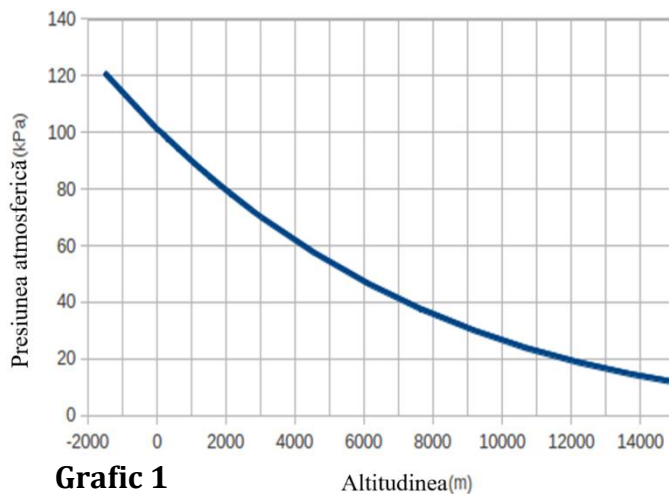
T	P	T	P
$^{\circ}\text{C}$	torr	$^{\circ}\text{C}$	torr
25.1	23.897	28.1	28.514
25.2	24.039	28.2	28.680
25.3	24.182	28.3	28.847
25.4	24.326	28.4	29.015
25.5	24.471	28.5	29.184
25.6	24.617	28.6	29.354
25.7	24.764	28.7	29.525
25.8	24.912	28.8	29.697
25.9	25.060	28.9	29.870
26.0	25.209	29.0	30.043
26.1	25.359	29.1	30.217
26.2	25.509	29.2	30.392
26.3	25.660	29.3	30.568
26.4	25.812	29.4	30.745
26.5	25.964	29.5	30.923
26.6	26.117	29.6	31.102
26.7	26.271	29.7	31.281
26.8	26.426	29.8	31.461
26.9	26.582	29.9	31.642
27.0	26.739	30.0	31.824
27.1	27.897	30.1	32.007
27.2	27.055	30.2	32.191
27.3	27.214	30.3	32.376
27.4	27.374	30.4	32.561
27.5	27.535	30.5	32.747
27.6	27.696	30.6	32.934
27.7	27.858	30.7	33.122
27.8	28.021	30.8	33.312
27.9	28.185	30.9	33.503
28.0	28.349	31.0	33.695

Tabel

- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar neprogramabile.
- Subiectul se punctează de la 0 la 25 puncte. Nu se acordă puncte din oficiu.

Olimpiada Interdisciplinară Științele Pământului
Etapa națională – Ediția a XXV-a, Slatina 2023
Subiect proba practică
Fizică

Pagina 2 din 3

**Partea a II-a (13 puncte)**

Cu mult înainte de era noastră natura oferea o multitudine de materiale din care oamenii realizau diferite obiecte. Unul dintre cele mai importante, care a ajutat mult evoluția omului, a fost arcul cu săgeți. Confectionat din lemn, corn și tendon de animale, a avut diferite forme și performanțe. Un grup de cercetători a reprodus un arc vechi și și-au propus să studieze performanțele lui. Pentru a face acest lucru au la dispoziție arcul cu săgeți identice, iar ca instrumente de măsură o ruletă și o poartă de detecție a intervalului de timp între două treceri succesive ale unui obiect prin ea. Trăgând de mai multe ori cu aceeași viteză inițială, vertical în sus, au realizat determinări în care au putut măsura doar înălțimea la care e montată poarta de detecție (h) și intervalul de timp între cele două treceri (în urcare și în coborâre) ale săgeții prin poartă (T). Au realizat următorul tabel de date:

Nr determinare	$T^2 (s^2)$	$h(m)$
1	15	2
2	13.0	4
3	11.1	6
4	10.1	8
5	8.2	10
6	6.2	12

Cerințe:

- (6 p) Reprezintă grafic dependența lui T^2 de h .
- (3 p) **Folosind graficul**, determină înălțimea maximă la care ajunge săgeata și explică cum ai determinat acea valoare.
- (2 p) **Folosind graficul**, determină durata maximă pentru care săgeata poate fi în zbor și explică cum ai determinat acea valoare.
- (2 p) Determină viteza cu care săgeata părăsește arcul.
Se dă accelerația gravitațională $g=9,81 \text{ N/kg}$

- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar neprogramabile.
- Subiectul se punctează de la 0 la 25 puncte. Nu se acordă puncte din oficiu.



Olimpiada Interdisciplinară Științele Pământului
Etapa națională – Ediția a XXV-a, Slatina 2023
Subiect proba practică
Fizică

Pagina 3 din 3

1. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar neprogramabile.
2. Subiectul se punctează de la 0 la 25 puncte. Nu se acordă puncte din oficiu.