



INSPECTORATUL
SCOLAR AL JUDEȚULUI
NEAMȚ

Piatra Neamț, jud. Neamț
str. Lt. Dușghiescu, nr. 4A
tel. 0233/214900, fax 0233/215807
e-mail: iaj_neamt@yahoo.com



COLEGIUL NAȚIONAL DE INFORMATICĂ

Școala Națională de Informatică
Piatra Neamț, Neamț, România, Str. Mădăraș, nr. 12, 61009
Tel: 0233/227 227, fax: 0233/227 230
E-mail: info@colinf.ro, www.colinf.ro

Concursul Internațional PROSOFT@NT, Piatra Neamț

Secțiunea FIZICĂ

Proba teoretică pe echipe

Austriacul Felix Baumgartner a realizat cu succes în data de 14.10.2012 saltul în cădere liberă din stratosferă, plonjând de la altitudinea de peste 39.000 metri deasupra statului american New Mexico.

Felix Baumgartner a urcat în stratosferă într-o capsulă presurizată, trasă de un balon uriaș încărcat cu o cantitate de heliu. Balonul realizat dintr-o folie de plastic a avut un volum de aproximativ 850.000 metri cubi. A fost pentru prima dată în istorie când a fost lansat un balon de o asemenea mărime, la care a fost atașată o capsulă cu echipaj uman. În timpul ascensiunii sale, Felix Baumgartner a depășit un alt record: s-a aflat într-o capsulă trasă de un balon care a ajuns la cea mai mare altitudine la care s-a aflat vreodată un balon cu echipaj uman. Ascensiunea a durat aproximativ 2 ore și 40 de minute.

Prin saltul sau Felix Baumgartner a stabilit un nou record mondial - saltul în cădere liberă de la cea mai mare altitudine. În timpul căderii, se pare că Felix Baumgartner ar fi depășit și viteza sunetului, devenind astfel primul om care a făcut acest lucru fără a se afla într-un avion. Acest record a fost atins chiar în ziua în care s-a celebrat 65 de ani de la primul zbor cu un avion supersonic, pilotat de Chuck Yeager.

Coborârea lui Baumgartner a durat 9 minute și 3 secunde, din care 4 minute și 19 secunde în cădere liberă, înainte de deschiderea parașutei. Viteza atinsă în timpul coborârii de Felix Baumgartner a fost de aproximativ 1.130 kilometri pe oră.

Pentru a se pregăti pentru această performanță, parașutistul austriac a efectuat două salturi deasupra statului New Mexico - primul în martie, de la altitudinea 21.600 de metri, iar cel de-al doilea în august, de la altitudinea de 29.456 de metri - atingând viteza maximă de 864 kilometri pe oră, înainte de a-și deschide parașuta.

Alăturat se prezintă două tabele ce conțin parametrii ce apar în prezentarea video a ascensiunii și saltului.



Tabel I. Parametrii masurați în timpul ascensiunii balonului și capsulei: timpul de urcare $t(s)$ măsurat din momentul eliberării balonului, după umplerea parțială cu heliu gazos; înălțimea $h(m)$ la care se afla balonul față de sol; presiunea aerului $p(Pa)$ și temperatura aerului $t(^{\circ}C)$ la nivelul curent al balonului.

Timp urcare $t(s)$	Înălțime $h(m)$	Presiune $p(Pa)$	Temperatura $t(^{\circ}C)$
0	0	101325	20
805	5648	55848	-11,7
871	6000	54193	-13,7
1070	7035	47574	-20,5
1246	8005	41576	-28,1
1426	9013	35991	-35,7
1603	10004	31854	-43,7
1808	11053	26890	-49,7
2028	12033	23994	-52,5
2235	13016	20684	-57,7
2428	14009	17995	-62,5
2661	15031	15100	-64,9
2908	16032	13238	-67,7
3228	17044	11376	-64,9
3448	18024	9722	-66,5
3745	19033	8687	-65,3
3961	20006	7653	-64,1
4330	21041	6619	-59,7
4599	22019	5998	-55,7
4815	23082	5171	-54,5
5064	24063	4757	-50,9
5266	25081	4137	-49,3
5474	26004	3723	-44,5
5683	27088	3516	-41,7
5898	28014	3103	-32,9
6121	29043	2689	-28,1
6312	30083	2689	-25,7
6491	31053	2482	-25,5
6686	32070	2482	-23,7
6989	33035	2275	-24,5
7179	34007	2275	-23,7
7404	35041	2068	-20,5
7701	36014	1862	-16,9
7855	37049	1448	-15,3
8137	38090	1862	-12,9
8418	38957	1241	-10,5



Tabel II. Parametrii masurati in timpul saltului in gol: timpul de coborare $t_c(s)$ masurat din momentul saltului de la inaltimea maxima la care ajunsese capsula; viteza atinsa in cadere $v_c(m)$ la diferite momente de timp.

Timp coborare $t_c(s)$	Viteza $v_c(m/s)$
0	0,0
21	193,6
22	198,1
23	211,1
24	219,7
25	228,1
26	236,1
27	243,9
28	251,4
29	258,9
30	265,8
31	272,5
32	278,6
33	284,4
34	290,0
35	295,0
36	300,3
37	302,8
38	309,7
39	313,9
40	317,5
41	320,3
42	322,5
43	324,2
44	325,3
45	325,8
46	325,8
50	325,8



INSPECTORATUL
SCOLAR AL JUDEȚULUI
NEAMȚ

Piatra Neamț, jud. Neamț
str. Lt. Dinghiescu, nr. 6A
tel. 0233/214560, fax 0233/215607
e-mail: isj_neamt@yahoo.com



COLEGIUL NAȚIONAL DE INFORMATICĂ

Școala Națională de Informatică

Piatra Neamț, Jud. Neamț, Str. Mihai Ștefan, nr. 12, 675228

Tel: 0040 233 227 310 227 520 223 282

http://www.cni.ro e-mail: cni@piatranamt.ro

Caracteristici tehnice:

Volumul maxim al balonului $V=850000 \text{ m}^3 \Rightarrow r=58,74 \text{ m}$

Masa balonului $m_b=1680 \text{ kg}$

Masa capsulei $m_c=1315 \text{ kg}$

Masa astronautului și a echipamentului atasat $m_a=150 \text{ kg}$

Alte date:

Presiunea atmosferică normală $p_0=1.01325 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

Densitatea aerului la sol $\rho_s = 1.225 \text{ kg/m}^3$

Temperatura la sol $T_s = 300 \text{ K}$

Constanta universală a gazelor $R = 8314.3 \text{ J/(kmolK)}$

Acceleratia gravitațională $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

Se considera că accelerația gravitațională și compoziția chimică a atmosferei nu variază semnificativ cu înălțimea.



INSPECTORATUL
SCOLAR AL JUDEȚULUI
NEAMȚ

Piața Neamț, Jud. Neamț
str. Lt. Draghiescu, nr. 4A
tel. 0239/214960, fax 0239/215907
e-mail: lei_neamt@yaho.com



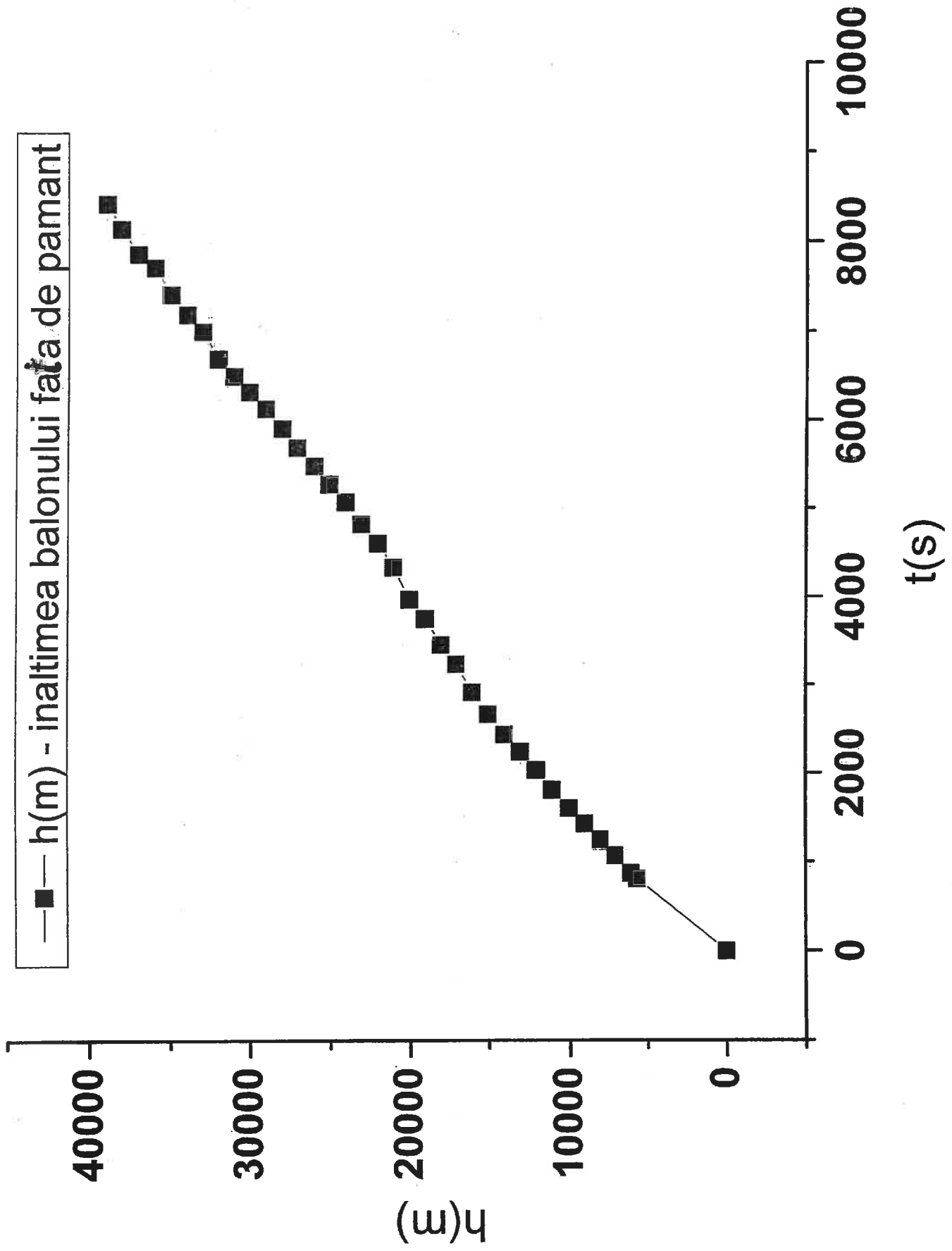
COLEGIUL NAȚIONAL DE INFORMATICĂ
Școala Națională de Informatică
Piața Neamț, Neamț, România 25. Februarie 1992, nr. 12, 41020
tel. fax: 0239/237 516, 237 529-333, 333
e-mail: info@colinfo.ro

Cerinte:

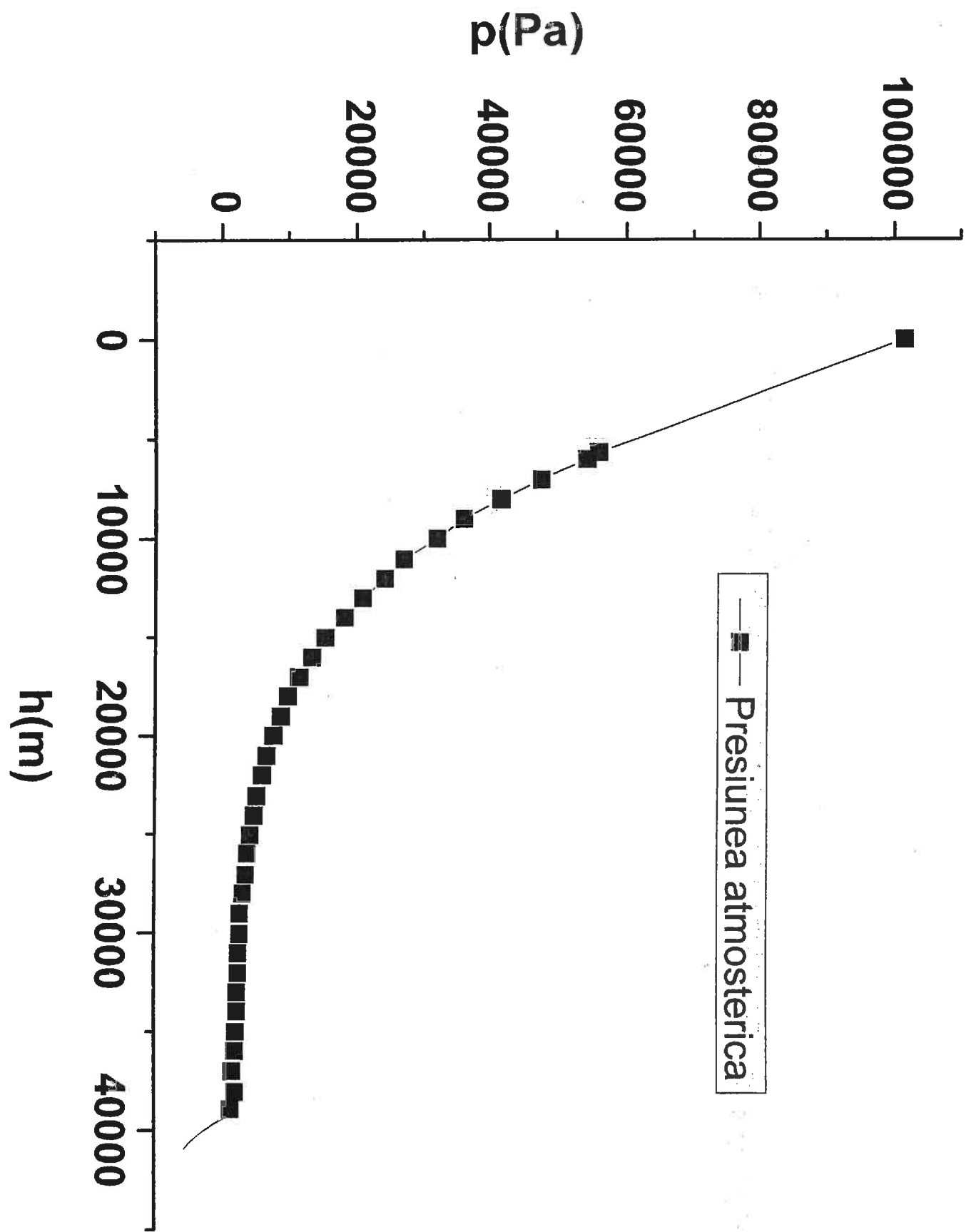
1. Determinati viteza medie de ascensiune a balonului. (1 punct)
2. Reprezentati grafic dependenta densitatii aerului ca functie de inaltime, folosind cel puțin punctele corespunzatoare inaltimilor: 0, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 Km. (1 punct)
3. Care este masa de heliu introdusa initial in balon pentru a asigura ascensiunea? (1 punct)
4. Reprezentati grafic dependenta volumului balonului ca functie de inaltime folosind cel puțin punctele corespunzatoare inaltimilor: 0, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 Km. Se considera ca la inaltimea maxima balonul are volumul maxim. (1 punct)
5. Ce masa de heliu ar trebui eliminata din balon, la inaltimea maxima, pentru ca acesta sa coboare in conditii de siguranta pe pamant? (0.5 puncte)
6. Reprezentati grafic dependenta distantei parcurse, masurate fata de inaltimea de la care are loc saltul, in functie de timp. Se vor considera intervale de timp pentru care viteza se considera constanta. (0.5 puncte)
7. Stiind ca forta de rezistenta a aerului la viteze mari poate fi aproximata prin relatia $F_r = k \rho v^2$, unde k este o constanta ce este functie de suprafata expusa in miscare si de proprietatile aerodinamice ale corpului, ρ este densitatea aerului iar v este viteza corpului reprezentati grafic dependenta fortei de rezistenta de timp in caderea libera. Se vor folosi minim opt puncte in reprezentarea grafica. Estimati vitezele maxime care s-ar putea atinge la inaltimile 20, 10, 0 km. (2 puncte)
8. Determinati o expresie analitica pentru variatia presiunii atmosferice cu inaltimea presupunand ca temperatura atmosferei nu se modifica cu inaltimea, fiind considerata 300 K. Evaluati eroarea absoluta ce rezulta din folosirea acestei expresii in locul presiunii reale masurate la inaltimea de 8782 m. Doar pentru acest subpunct se considera cunoscuta masa molară a aerului $\mu = 28.98$ kg/kmol. (1 punct)
9. Descrieti principiul fizic de functionare al unui senzor care sa permita masurarea inaltimii balonului fata de pamant. (1 punct)

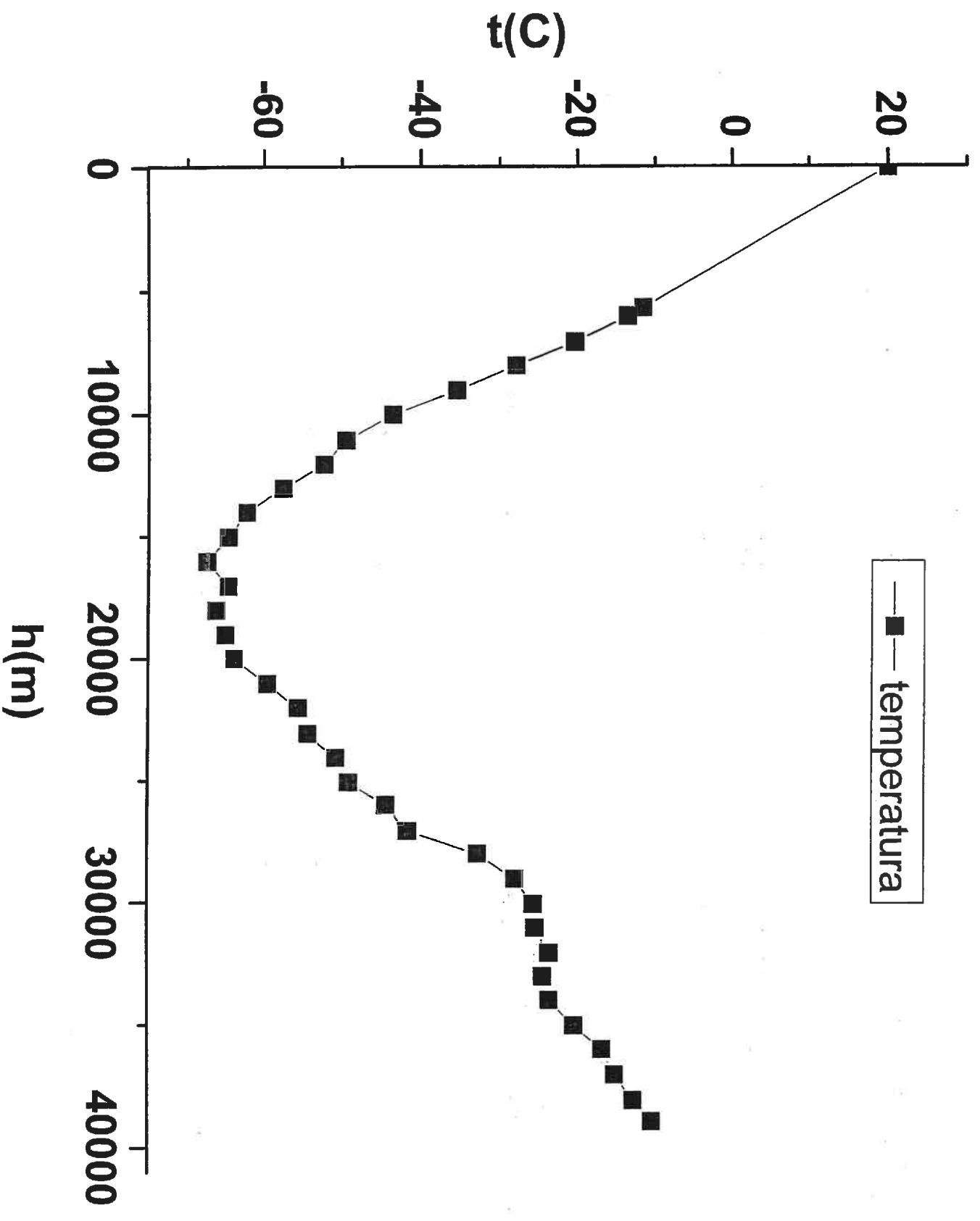
In rezolvarea problemei se vor folosi numai datele din Tabelul I si Tabelul II, Caracteristici tehnice si Alte date.

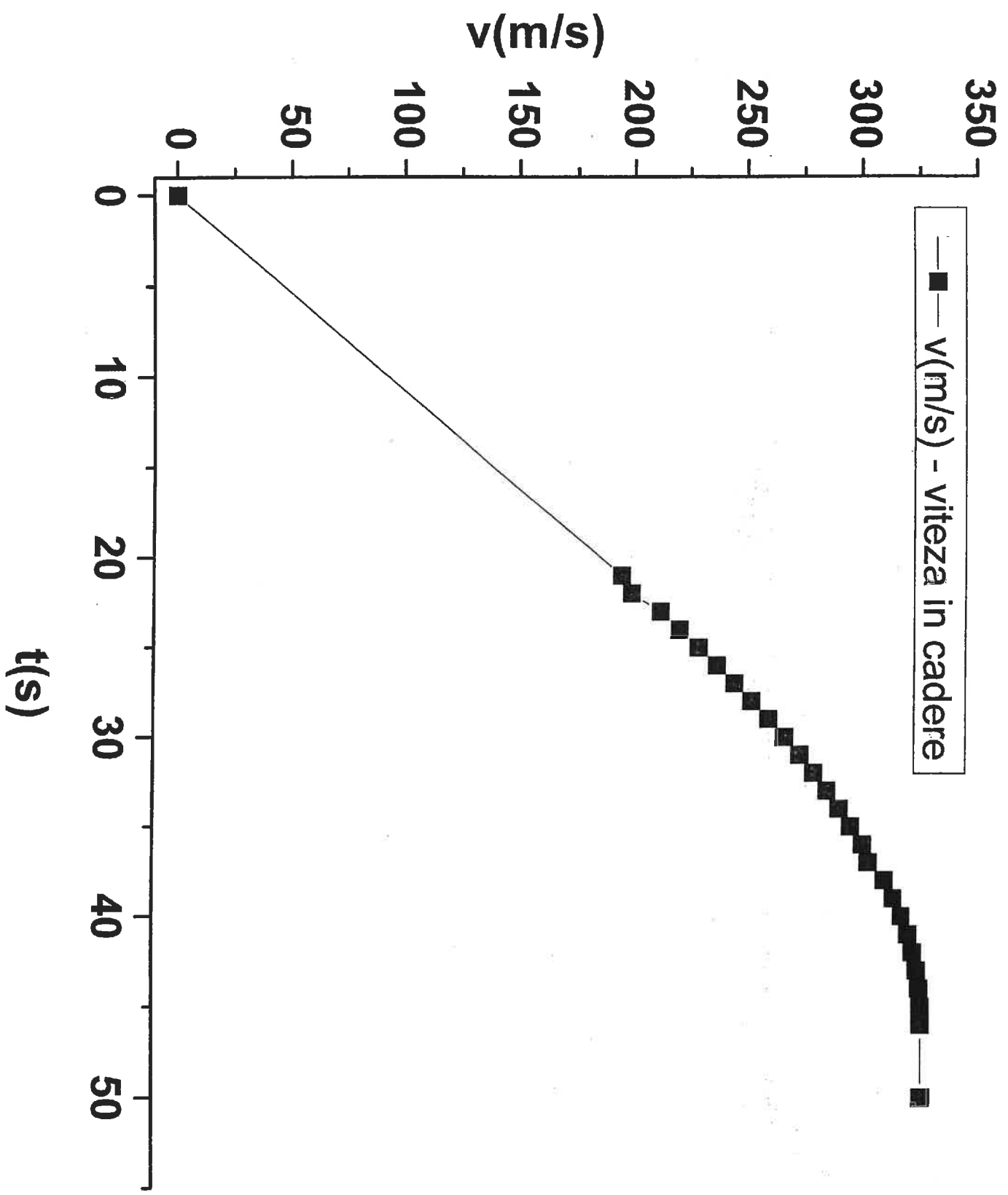
(1 punct se acorda din oficiu.)



—■— h (m) - inaltimea balonului fata de pamant









Red Bull Stratos



Featured

Browse videos

LIVE NOW

64,026 ft 01:04:12

19,515 ft



666.213

366,647,871

Like/Dislike

Video Views

RED BULL STRATOS

A scientific mission to 120,000 ft. Jumping from a stratospheric balloon one man will attempt to break the speed of sound in freefall.

DATA

VERTICAL TRACK

846 ft/min ASCENT SPEED 4.3 m/s

ALTITUDE

63836 ft 19457 m

CAPSULE TRACK

9 mph GROUND SPEED 15 km/h

CURRENT POSITION

LATITUDE

33.3368

LONGITUDE

-103.7366



ACCEL

CAPSULE AIR

O₂

28.9%

CAPSULE TEMPERATURE

13.1°C / 55.7°F

OUTSIDE TEMPERATURE

-64.9°C / -86.7°F

CAPSULE AIR PRESSURE

7.56 psi

OUTSIDE AIR PRESSURE

1.20 psi



Red Bull Stratos

Subscribe

Featured

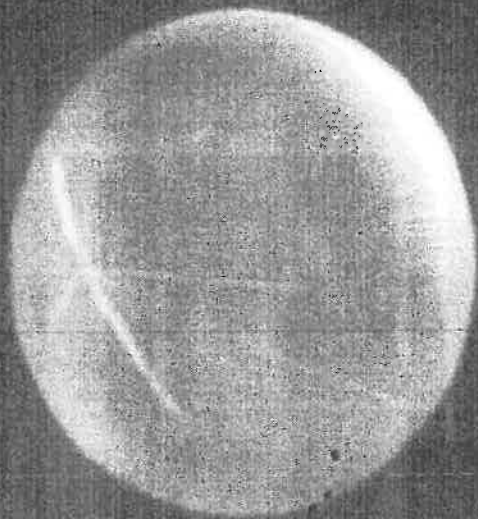
Browse videos

LIVE NOW

125,427 ft

02:16:51

38,230 m



CAPSULE AIR

23.9%

CAPSULE TEMPERATURE

12.3°C / 52.3°F

OUTSIDE TEMPERATURE

-12.9°C / 8.9°F

CAPSULE AIR PRESSURE

8.31 psi

OUTSIDE AIR PRESSURE

0.27 psi

666.213

365.647.871

RED BULL STRATOS

A scientific mission to 120,000 ft. Jumping from a stratospheric balloon one man will attempt to break the speed of sound in freefall

DATA

VERTICAL TRACK

2067 ft/min ASCENT SPEED 10.5 m/s

ALTITUDE

125180 ft 38155 m

CAPSULE TRACK

10 mph GROUND SPEED 16 km/h

CURRENT POSITION

LATITUDE 33.3412

LONGITUDE -103.8386