

**OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI
ETAPA JUDEȚEANĂ/A SECTOARELOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI**

18 martie 2023

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
GEOGRAFIE**

- Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem.

Subiectul I (12 puncte)

A. Se acordă 8 puncte astfel:

1. se acordă **2p** pentru răspunsul corect: mișcarea de revoluție;
2. se acordă **4p** câte **1p** pentru fiecare răspuns corect: **A** – solstițiul de vară , **B** – echinocțiul de toamnă, **C** – solstițiul de iarnă , **D** – echinocțiul de primăvară;
3. se acordă **2p** câte **1p** pentru fiecare consecință precizată corect: *Exemplu de răspuns:* Formarea anotimpurilor (**1p**); durata inegală a zilelor (**1p**) etc.;

B. Se acordă 4p câte **1p** pentru fiecare răspuns corect: 1. a; 2. b; 3. a; 4. a.

Total Subiect I (A+B)= 12 puncte

Subiectul al II-lea (7 puncte)

Se acordă **7p** câte **1p** pentru fiecare răspuns corect: 1.b; 2.b; 3. d; 4. c; 5.c; 6.a; 7.a.

Total Subiect II = 7 puncte

Subiectul al III-lea (6 puncte)

Se acordă **6 puncte** astfel:

1. Se acordă **2p** câte **1p** pentru fiecare răspuns corect: SE – NV (**1p**); Forța Coriolis (**1p**);
2. Se acordă **4p** câte **2p** pentru fiecare argument precizat corect: *Exemplu de răspuns:* formarea unui centru baric anticiclonal datorită influenței Curentului rece al Perului (**2p**); bariera orografică a Munților Anzi pentru masele de aer ce vin dinspre Oceanul Atlantic etc. (**2p**)

**Total Subiect III
(1+2)= 6 puncte**

Total (I+II+III) = 25 puncte

**OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI
ETAPA JUDEȚEANĂ/A SECTOARELOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI**

18 martie 2023

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
BIOLOGIE**

- Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem.

SUBIECTUL I

10 p

1. b
2. d
3. d
4. a
5. b
6. c
7. c
8. d
9. a
10. c

SUBIECTUL II

15p

- a. două procese biologice care duc la eliberarea de gaze cu efect de seră
- respirația aerobă – CO₂
- respirația anaerobă/fermentația – CO₂
- chemosinteza – H₂S, CH₄ 2p
- b. două dintre modalitățile de transport ale dioxidului de carbon în sânge 2p
- dizolvat în plasmă în procent de (5%)
- combinații cu hemoglobina/corbohemoglobină (5%)
- bicarbonat de Na/K (90%)
- c. doi compuși ai carbonului care se pot combina cu hemoglobina 2p
- carbohemoglobina – instabil/labil
- carboxihemoglobina – stabil
- d. schimbul de gaze se reduce, procesul de eritropoeză crește 4p
- e. calculul volumului de sânge – $70 \times 0,08 = 5,6$ l sânge 2p
calculul volumului de plasmă – $5,6 \times 0,55 = 3,08$ l plasmă 2p
calculul volumului de CO₂ – $3,08 \times 0,05 = 0,154$ ml CO₂ 1p

OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI
ETAPA JUDEȚEANĂ/A SECTOARELOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

18 martie 2023

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
CHIMIE

- Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem.

Subiectul I (7 puncte)

1. a. compoziția procentuală a amestecului inițial: 45% H₂, 55% Cl₂..... 2 puncte
b. calcul masa molară medie a amestecului final $\bar{\mu} = 39,95$ 2 puncte
2. a. ecuația reacției chimice 1 punct
NH₃ + HCl → NH₄Cl
b. modelare formare molecule: NH₃, HCl 0,5 p x 2 = 1 punct
modelare formare clorura de amoniu 1 punct

Subiectul al II-lea (12 puncte)

1. ecuațiile reacțiilor chimice..... 1 p x 2 = 2 puncte
2NO + O₂ → 2NO₂
2NO₂ + H₂O → HNO₂ + HNO₃
2. ecuația reacției chimice 0,5 puncte
CH₄ + 2O₂ → CO₂ + 2H₂O.....
calcul V_{O2} = 0,12 m³ 1 punct
3. a. ecuațiile reacțiilor chimice..... 1 p x 2 = 2 punct
2SO₂ + O₂ → 2SO₃
SO₃ + H₂O → H₂SO₄
b. calcul raport volumetric V_{s1}/V_{s2} 2 puncte
pH₁ = 3 (soluție acidă) => [H⁺] = 10⁻³ mol/L
pH₂ = 9 (soluție bazică) => pOH₂ = 5 => [HO⁻] = 10⁻⁵ mol/L
pH_{final} = 7 ν_{H⁺} = ν_{HO⁻} = ν
C₁ = ν / V_{s1} => ν = C₁ · V_{s1}
=> C₁ · V_{s1} = C₂ · V_{s2} => V_{s1} / V_{s2} = 10⁻⁵ / 10⁻³ = 10⁻² = 1/100 = 0,01
C₂ = ν / V_{s2} => ν = C₂ · V_{s2}
- c. identificarea substanțelor A, B, C, D, E..... 0,5 p x 5 = 2,5 puncte
A = CaSO₃, B = H₂O; C = H₂SO₄; D = HBr, E = (NH₄)₂SO₃ ;
ecuațiile reacțiilor chimice..... 0,5 p x 4 = 2 puncte
SO₂ + Ca(OH)₂ → CaSO₃ + H₂O
SO₂ + Br₂ + 2H₂O → H₂SO₄ + 2HBr
SO₂ + 2NH₃ + H₂O → (NH₄)₂SO₃
SO₂ + H₂O₂ → H₂SO₄

Subiectul al III – lea (6 puncte)

- a. ecuațiile reacțiilor chimice..... 0,5 p x 3 = 1,5 puncte
Ca(HCO₃)₂ → CaCO₃ + CO₂ + H₂O
CaSO₄ + Na₂CO₃ → CaCO₃ + Na₂SO₄
MgSO₄ + Na₂CO₃ → MgCO₃ + Na₂SO₄
- b. calcul nr. grade duritate săruri de calciu = 11,2 2 puncte
calcul nr. grade duritate săruri de magneziu = 7 1 punct
calcul D_T = 18,2 0,5 puncte
- c. precizare tip apă: apă dură 1 punct

OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI
ETAPA JUDEȚEANĂ/A SECTOARELOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

18 martie 2023

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE
FIZICA

- Se punctează oricare alte formulări/modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem.

Subiectul I (10 puncte)

$$1. (m_1 + A)c_a(t_1 - t_2) = (1 - f)m_0\lambda + m_0.c_a.t_2 \Rightarrow f = 1 - \frac{(m_1 + A).(t_1 - t_2) - m_0.t_2}{m_0\lambda}.c_a \Rightarrow f = 37,6\%$$

Răspuns corect a) 2 puncte

$$2. \eta S \Phi = \rho D c_a (t_2 - t_1) \Rightarrow D = \frac{\eta S \Phi}{\rho c_a (t_2 - t_1)} \Rightarrow D \approx 4,55 l / \text{min}.$$

Răspuns corect c) 2 puncte

$$3. \frac{p_v(t_1)}{T_1} = \frac{p_s(t_2)}{T_2} \Rightarrow p_v(t_1) = \frac{T_1}{T_2} p_s(t_2) - \text{unde } p_v(t_1) \text{ este presiunea parțială a vaporilor de apă din atmosferă la temperatura } t_1.$$

$$\text{Cantitatea de apă condensată din aerul umed prin răcire de la } t_1 \text{ la } t_3 \text{ este } \Delta m = m_1 - m_3 = (\rho_1 - \rho_3) \cdot V = \left(\frac{\mu p_v(t_1)}{RT_1} - \frac{\mu p_s(t_3)}{RT_3} \right) S h = \frac{\mu S h}{R} \left(\frac{p_s(t_2)}{T_2} - \frac{p_s(t_3)}{T_3} \right)$$

Volumul de apă rezultat prin condensare și căzut pe unitatea de suprafață a solului este

$$\frac{\Delta m}{\rho_a S} = \frac{\mu h}{\rho_a R} \left(\frac{p_s(t_2)}{T_2} - \frac{p_s(t_3)}{T_3} \right) \text{ Numeric volumul de precipitații căzut este } 2,17 l / m^2.$$

Răspuns corect c) 2 puncte

$$4. \omega = 2\omega_p = \frac{4\pi}{T_p};$$

$$m\omega^2(R_p + h) = K \frac{mM_p}{(R_p + h)^2} \Leftrightarrow m \frac{16\pi^2}{T^2} \cdot (R_p + h) = \frac{g_0 R_p^2}{(R_p + h)^2} \Rightarrow R_p + h = R_p \left(\frac{g_0 T^2}{16\pi^2 R_p} \right)^{1/3}$$

$$\Rightarrow h = R_p \left[\left(\frac{g_0 T^2}{16\pi^2 R_p} \right)^{1/3} - 1 \right]$$

Numeric $h \approx 20237 \text{ km}$.

Răspuns corect b) 2 puncte

$$5. v = \frac{\Delta m}{\Delta t} = kS \frac{p_s - p_v}{p_0}; \text{ datorită curentului de aer } p_v \approx 0 \Rightarrow \frac{\rho S \Delta h}{\Delta t} = kS \frac{p_s}{p_0} \Rightarrow \Delta t = \frac{\rho \Delta h}{k} \cdot \frac{p_0}{p_s}$$

Numeric $\Delta t = 2 \cdot 10^5 \text{ s}$.

Răspuns corect d) 2 puncte

Subiectul al II-lea (15 puncte)

a) (Total 4 p)

Calculul intervalelor de timp după care unda p, respective unda s ajung la stația seismică situată la distanța **d** față de focar

$$t_p = \frac{d}{v_p} \dots\dots\dots 1 \text{ p};$$

$$t_s = \frac{d}{v_s} \dots\dots\dots 1 \text{ p};$$

$$\Delta t = t_s - t_p \dots\dots\dots 1 \text{ p};$$

$$\Delta t = d \cdot \frac{v_p - v_s}{v_p \cdot v_s} \dots\dots\dots 1 \text{ p}$$

b) (Total 3 puncte)

- Menționarea faptului că, pentru ambele seturi de date, punctele experimentale sunt așezate de-a lungul unei drepte1,0 p

Explicitarea modului de prelucrare a datelor1,0 p

Calcul efectiv al vitezelor

$$v_p = \frac{1}{0,002} = 500 \text{ km/min} \dots\dots\dots 0,5 \text{ p}$$

$$v_s = \frac{1}{0,004} = 250 \text{ km/min} \dots\dots\dots 0,5 \text{ p}$$

c) (Total 8 Puncte)

C1. (1,5 puncte)

1 Corespunde undelor primare p. Undele primare sunt longitudinale, deci vor produce deplasări ale solului pe direcția verticală0,5 p

2 Corespunde undelor secundare s. Undele secundare sunt transversale, deci vor produce deplasări ale solului în plan orizontal pe direcțiile N-S și E- V.0,5 p

3 Corespunde undelor de suprafață. Undele de suprafață au componente pe toate cele trei direcții.0,5 p

C2. (2,5 puncte)

$$t_s = 0,16 \text{ min} \dots\dots\dots 0,5 \text{ p};$$

$$t_p = 0,06 \text{ min} \dots\dots\dots 0,5 \text{ p};$$

$$\Delta t = 0,10 \text{ min} \dots\dots\dots 0,5 \text{ p};$$

$$d = \Delta t \cdot \frac{v_p \cdot v_s}{v_p - v_s} \dots\dots\dots 0,5 \text{ p}$$

$$d = 0,10 \cdot \frac{500 \cdot 250}{250} = 50 \text{ Km} \dots\dots\dots 0,5 \text{ p}$$

C3. (1,5 puncte)

$$\Delta t_{LS} = t_L - t_S = 0,14 \text{ min} \dots\dots\dots 0,5 \text{ p};$$

$$v_L = \frac{d}{\Delta t_{LS}} \approx 357 \frac{\text{Km}}{\text{min}} \dots\dots\dots 0,5 \text{ p};$$

Pentru distanța de 50 km între focar și stație, cele două puncte delimitează ipotenuza într-un triunghi dreptunghic format de cele două puncte și epicentru. Având în vedere că modelul descris de enunțul problemei presupune că undele de suprafață sunt emise după ce în epicentru ajunge perturbația seismică, dacă focarul și epicentrul coincid înseamnă că se elimină incertitudinea referitoare la momentul emisie reale a undelor de suprafață. 0,5 p

C4 (2,5 puncte)

$$d_V = 0 \dots\dots\dots 0,5 \text{ p}$$

$$d_{NS} = -10 \dots\dots\dots 0,5 \text{ p}$$

$$d_{EV} = 12 \text{ / } 15 \dots\dots\dots 0,5 \text{ p}$$

Se observă că la momentul $t_{L2} = 0,36 \text{ min}$ pe toate direcțiile, deplasarea este nulă, deci

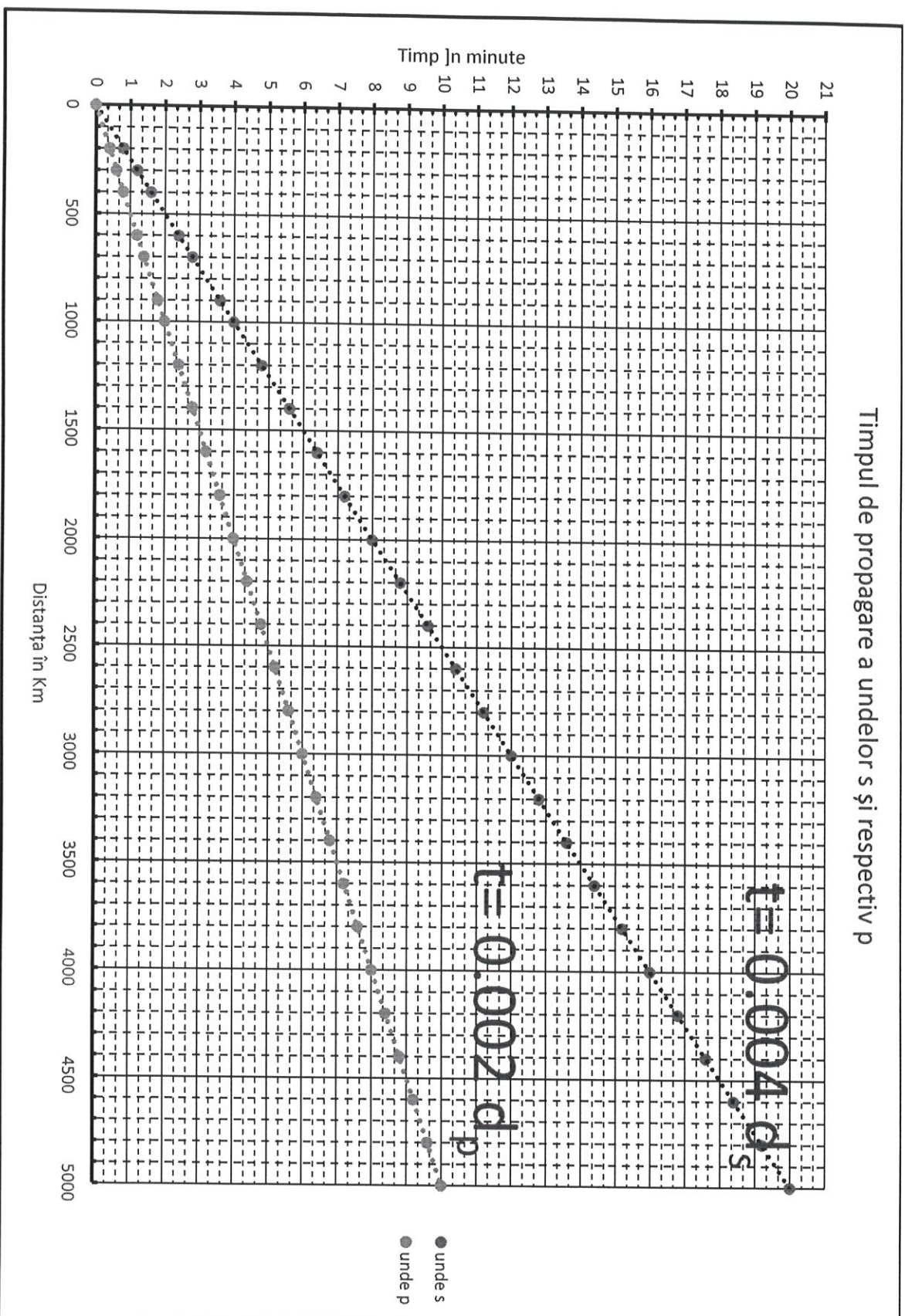
$$d = \sqrt{(d_{EV})^2 + (d_{NS})^2 + (d_V)^2} \approx 18 \dots\dots\dots 0,5 \text{ p}$$

Viteza medie:

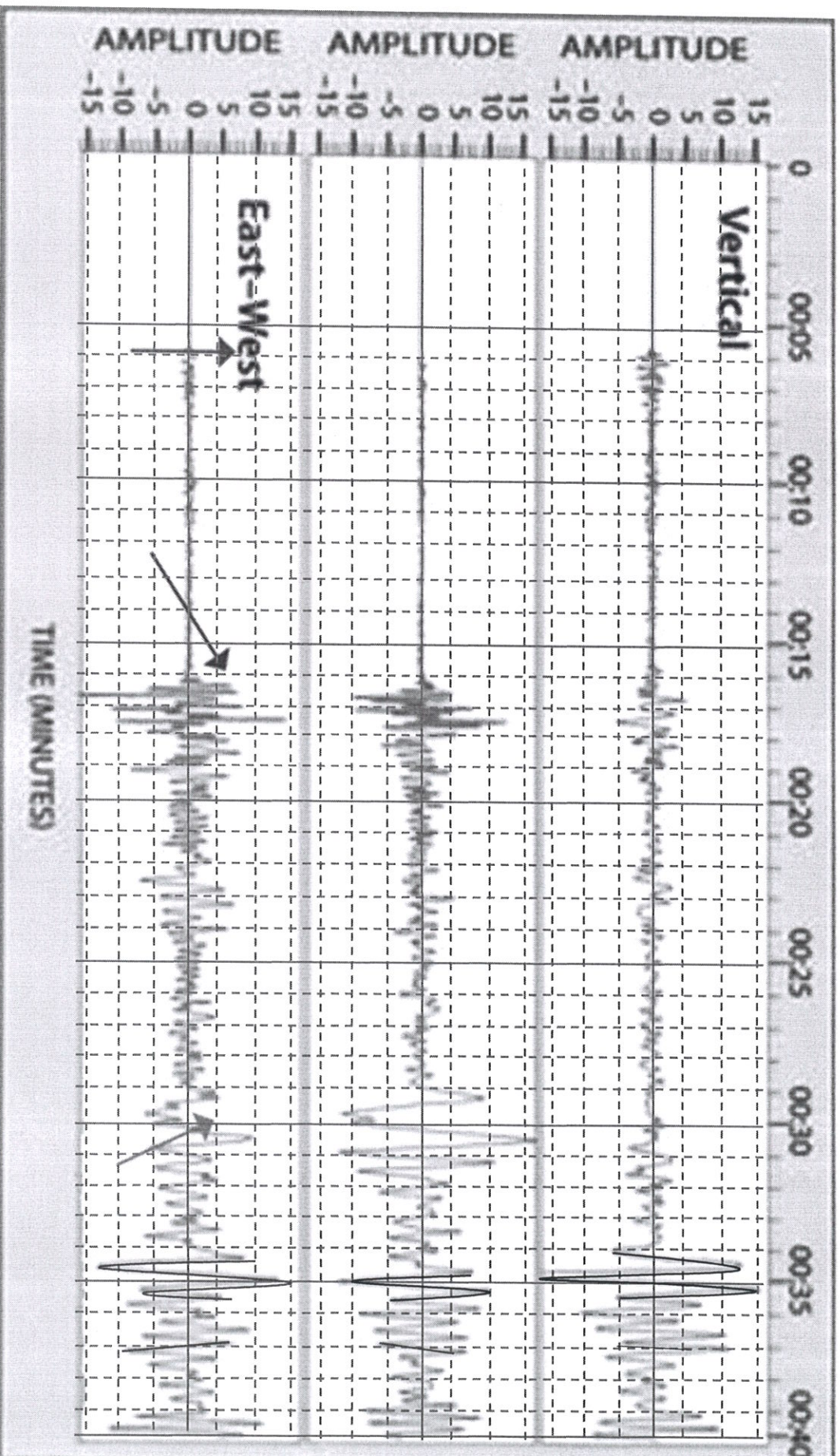
$$v_{med} = \frac{d}{t_{L2} - t_{L1}} \approx 78 \text{ / } 900 \frac{\text{u.c.}}{\text{min}} \dots\dots\dots 0,5 \text{ p}$$



Timpu de propagare a undelor s și respectiv p



Figură 1 Timpu de propagare al undelor s și respectiv p



Figură 2 Seismograma înregistrată într-o stație de monitorizare seismică