

**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 anticlinal 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         | 2p |
| - respirația aerobă – $\text{CO}_2$   |    |
| - respirația anaerobă/fermentația – $\text{CO}_2$                                 |    |
| - chemosinteza – $\text{H}_2\text{S}$ , $\text{CH}_4$                             |    |
| 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 $\text{CO}_2$ – $3,08 \times 0,05 = 0,154$ ml $\text{CO}_2$ | 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)**

- a. compoziția procentuală a amestecului inițial: 45%  $H_2$ , 55%  $Cl_2$ ..... 2 puncte  
b. calcul masa molară medie a amestecului final  $\bar{M} = 39,95$  ..... 2 puncte
- a. ecuația reacției chimice ..... 1 punct  
 $NH_3 + HCl \rightarrow NH_4Cl$   
b. modelare formare molecule:  $NH_3$ ,  $HCl$  ..... 0,5 p x 2 = 1 punct  
modelare formare clorura de amoniu ..... 1 punct

**Subiectul al II-lea (12 puncte)**

- ecuațiile reacțiilor chimice..... 1 p x 2 = 2 puncte  
 $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$   
 $2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_2 + HNO_3$
- ecuația reacției chimice ..... 0,5 puncte  
 $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$ .....  
calcul  $V_{O_2} = 0,12 \text{ m}^3$  ..... 1 punct
- a. ecuațiile reacțiilor chimice..... 1 p x 2 = 2 punct  
 $2SO_2 + O_2 \rightarrow 2SO_3$   
 $SO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$   
b. calcul raport volumetric  $V_{s1}/V_{s2}$  ..... 2 puncte  
 $pH_1 = 3$  (soluție acidă)  $\Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \text{ mol/L}$   
 $pH_2 = 9$  (soluție bazică)  $\Rightarrow pOH_2 = 5 \Rightarrow [HO^-] = 10^{-5} \text{ mol/L}$   
 $pH_{\text{final}} = 7 \quad \nu_{H^+} = \nu_{HO^-} = \nu$   
 $C_1 = \nu / V_{s1} \Rightarrow \nu = C_1 \cdot V_{s1}$   
 $\Rightarrow C_1 \cdot V_{s1} = C_2 \cdot V_{s2} \Rightarrow V_{s1} / V_{s2} = 10^{-5} / 10^{-3} = 10^{-2} = 1/100 = 0,01$   
 $C_2 = \nu / V_{s2} \Rightarrow \nu = C_2 \cdot V_{s2}$   
c. identificarea substanțelor A, B, C, D, E..... 0,5 p x 5 = 2,5 puncte  
 $A = CaSO_3$ ,  $B = H_2O$ ;  $C = H_2SO_4$ ;  $D = HBr$ ,  $E = (NH_4)_2SO_3$  ;  
ecuațiile reacțiilor chimice..... 0,5 p x 4 = 2 puncte  
 $SO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaSO_3 + H_2O$   
 $SO_2 + Br_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HBr$   
 $SO_2 + 2NH_3 + H_2O \rightarrow (NH_4)_2SO_3$   
 $SO_2 + H_2O_2 \rightarrow H_2SO_4$

**Subiectul al III – lea (6 puncte)**

- ecuațiile reacțiilor chimice..... 0,5 p x 3 = 1,5 puncte  
 $Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 + CO_2 + H_2O$   
 $CaSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 + Na_2SO_4$   
 $MgSO_4 + Na_2CO_3 \rightarrow MgCO_3 + Na_2SO_4$
- 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
- 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.  $\frac{p_v(t_1)}{T_1} = \frac{p_s(t_2)}{T_2} \Rightarrow p_v(t_1) = \frac{T_1}{T_2} p_s(t_2)$  - unde  $p_v(t_1)$  este presiunea parțială a vaporilor de apă din

atmosferă la temperatura  $t_1$ . Cantitatea de apă condensată din aerul umed prin răcire de la  $t_1$  la  $t_3$

este  $\Delta m = m_1 - m_3 = (\rho_1 - \rho_3).V = \left( \frac{\mu p_v(t_1)}{RT_1} - \frac{\mu p_s(t_3)}{RT_3} \right) Sh = \frac{\mu Sh}{R} \left( \frac{p_s(t_2)}{T_2} - \frac{p_s(t_3)}{T_3} \right)$

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

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

Răspuns corect c) **2 puncte**

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

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

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

Numeric  $h \approx 20237 km$ .

Răspuns corect b) **2 puncte**

5.  $v = \frac{\Delta m}{\Delta t} = kS \frac{p_s - p_v}{p_0};$  datorită curenului 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  $\Delta t = 2.10^5 s$ .

Răspuns corect d) **2 puncte**

**Subiectul al II-lea (15 puncte)**

**a) (Total 4 p)**

Calculul intervalului 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 drepte ..... 1,0 p

Explicarea modului de prelucrare a datelor ..... 1,0 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 verticală ..... 0,5 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)**

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

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

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 emisiei reale a undelor de suprafață. .... 0,5 p

**C4 (2,5 puncte)**

$$d_V = 0 \dots\dots\dots 0,5 p$$

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

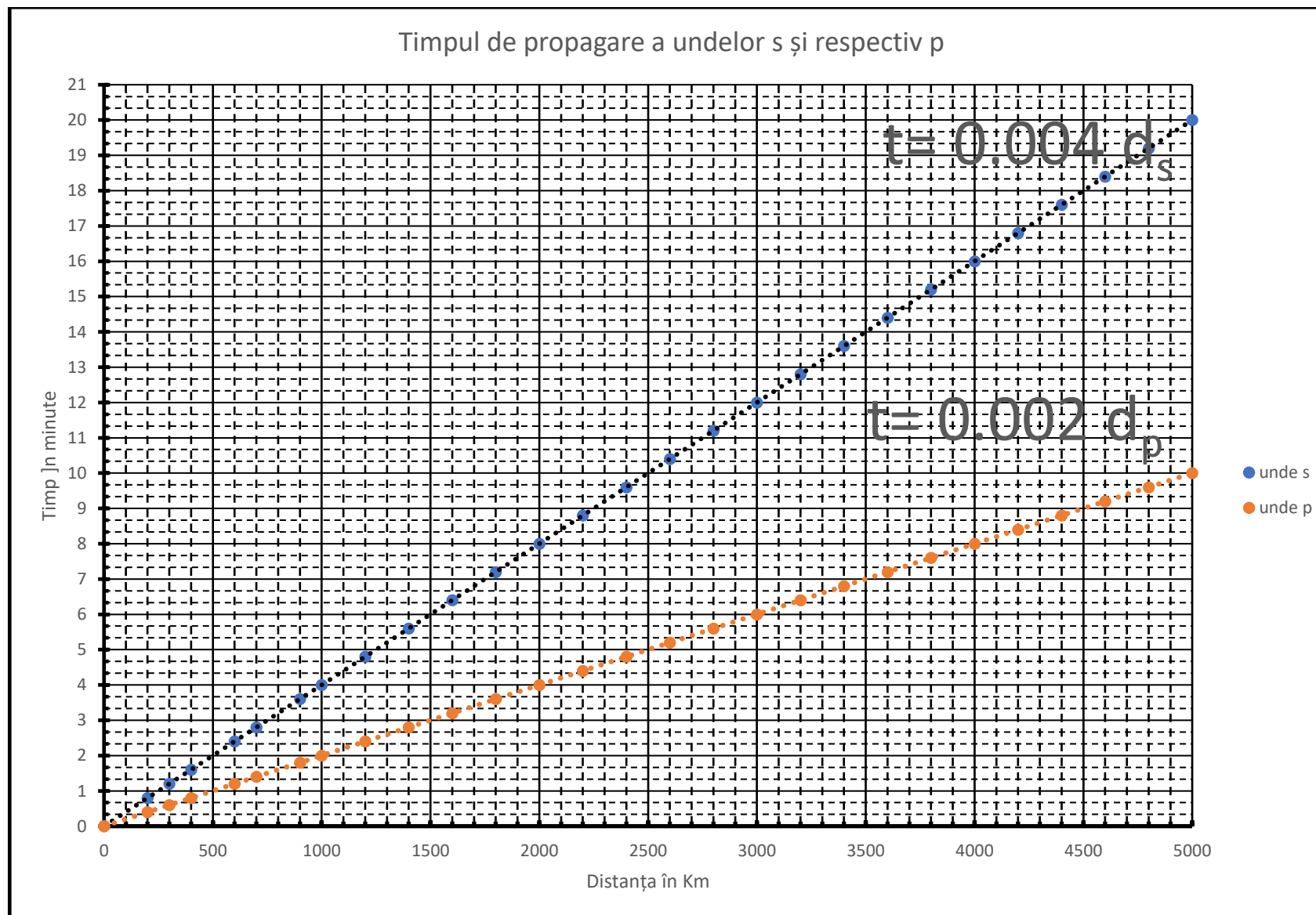
$$d_{EV} = 15 \dots\dots\dots 0,5 p$$

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

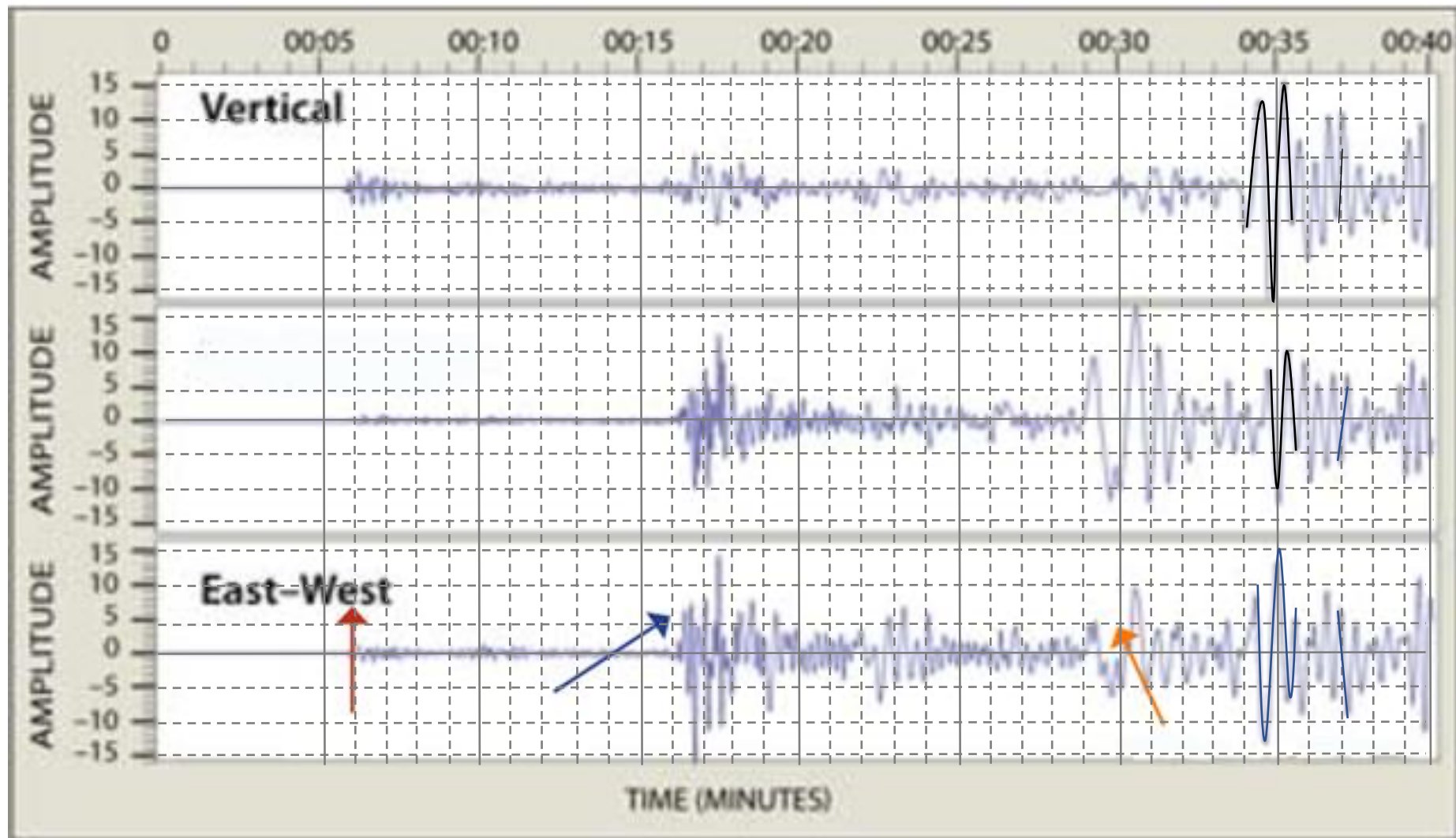
$$d = \sqrt{(d_{EV})^2 + (d_{NS})^2 + (d_V)^2} \approx 18 \dots\dots\dots 0,5 p$$

Viteza medie:

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



Figură 1 Timpul de propagare al undelor s și respectiv p



Figură 2 Seismograma înregistrată într-o stație de monitorizare seismică