

**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 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 $\Delta t = 2.10^5 s$.

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)

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

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

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 emisiei reale a undelor de suprafață. 0,5 p

C4 (2,5 puncte)

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

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

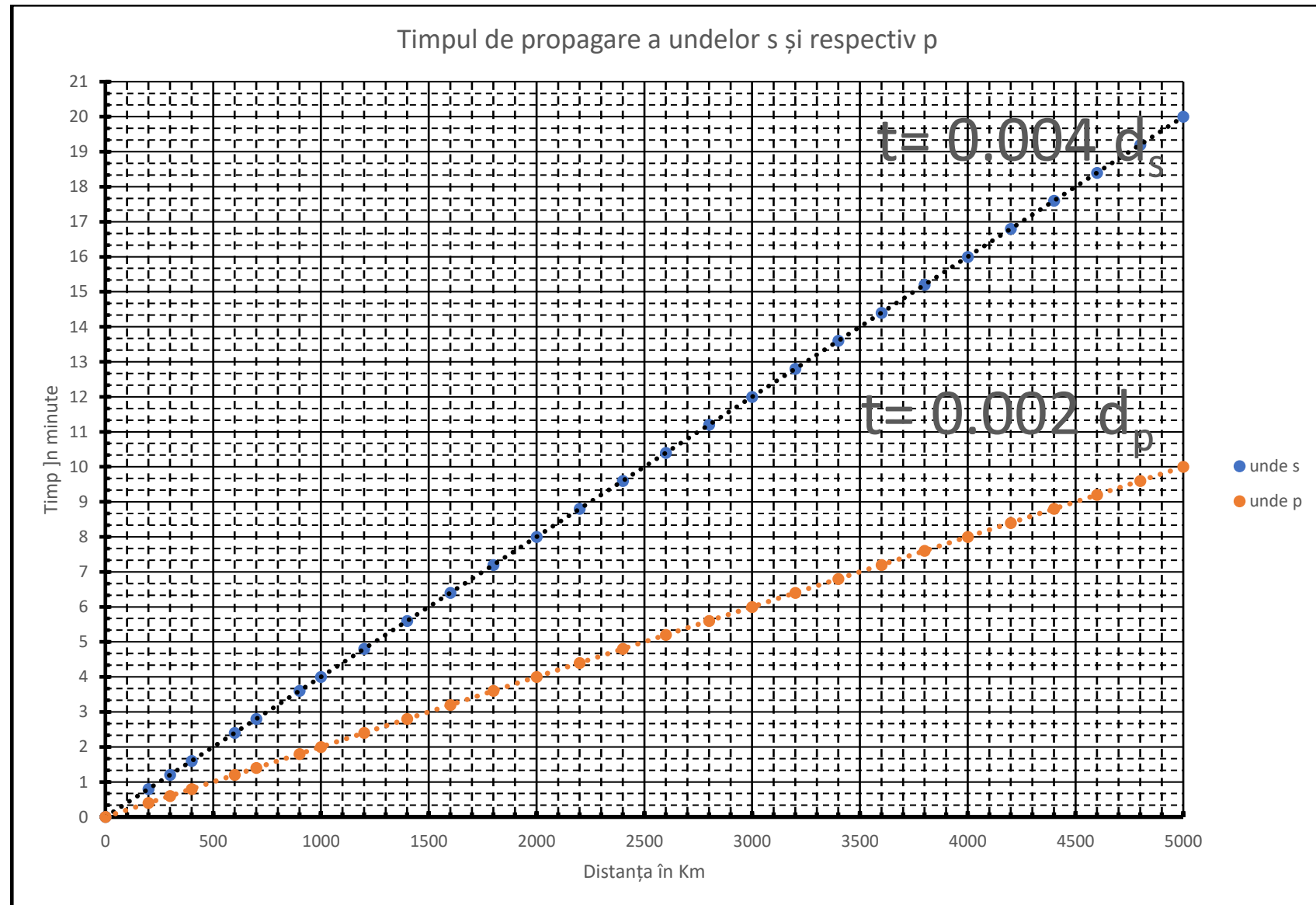
$$d_{EV} = 15 \dots\dots\dots 0,5 \text{ p}$$

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

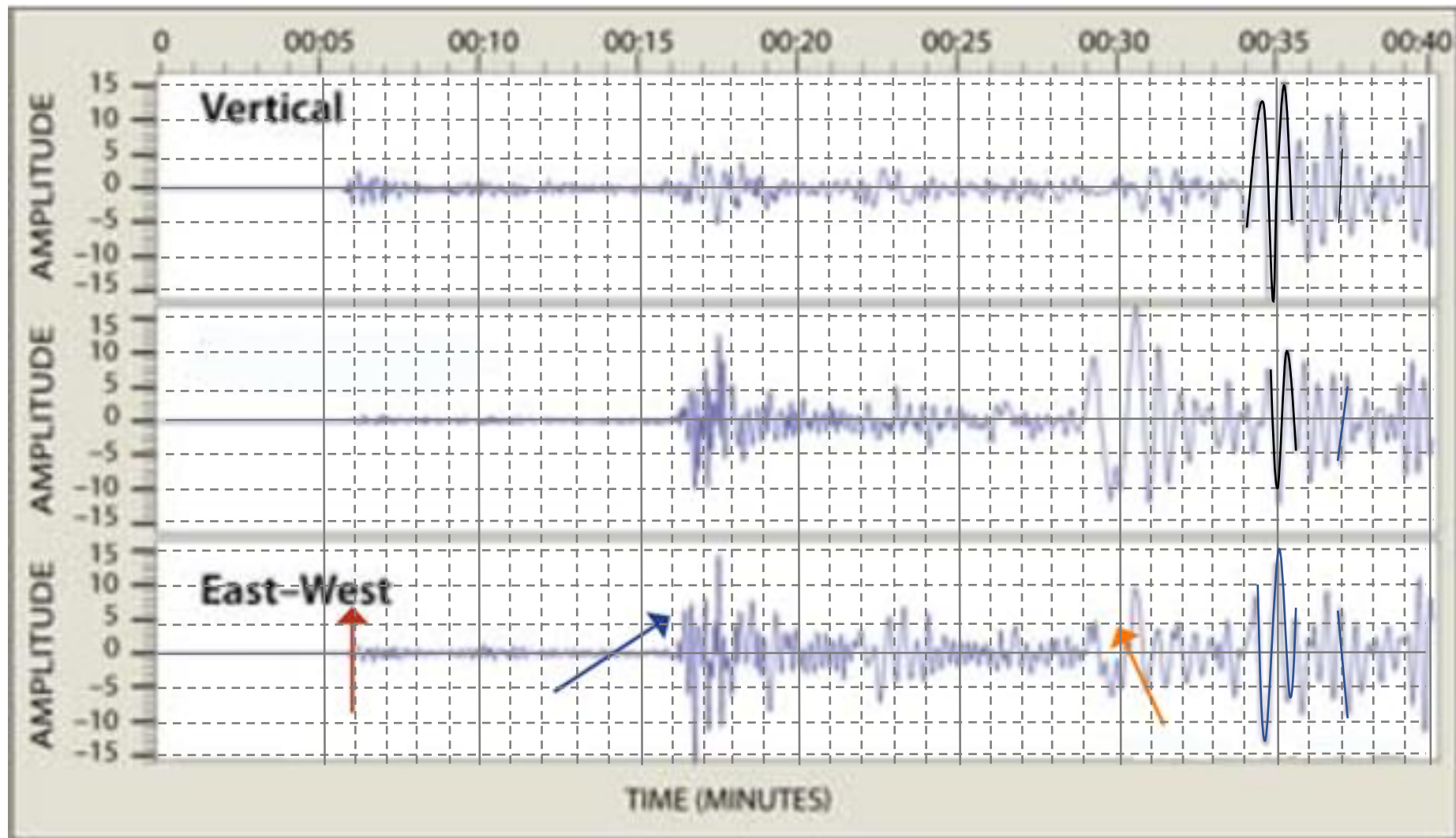
$$d = \sqrt{(d_{EV})^2 + (d_{NS})^2 + (d_V)^2} \approx 18 \dots\dots\dots 0,5 \text{ p}$$

Viteza medie:

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



Figură 1 Timpul de propagare al undelor s și respectiv p



Figură 2 Seismograma înregistrată într-o stație de monitorizare seismică