

OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI
ETAPA JUDEȚEANĂ/A SECTOARELOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

18 martie 2023

PROBA SCRISĂ

GEOGRAFIE

- **Toate subiectele, de la toate cele patru discipline, sunt obligatorii.**
- **Timpul efectiv de lucru pentru întreaga probă scrisă (formată din cele patru discipline) este de trei ore.**

Subiectul I (12 puncte)

Analizați cu atenție valorile din tabelul de mai jos și răspundeți următoarelor cerințe.

Latitudinea	Durata iluminării diurne A	Durata iluminării diurne B	Durata iluminării diurne C	Durata iluminării diurne D
90° N	24 h	12 h	0 h	12 h
66°33' N	24 h	12 h	0 h	12 h
45° N	14 h 22'	12 h	9 h 38'	12 h
23°27' N	13 h 25'	12 h	10 h 35'	12 h
0°	12 h	12 h	12 h	12 h

A. Precizați:

1. Denumirea mișcării planetei noastre a cărei urmare determină valorile diferite ale iluminării diurne redată în tabel;
2. Denumirea momentelor astronomice succesive, corespunzătoare literelor marcate în tabel cu **A**, **B**, **C** și **D**;
3. Două consecințe rezultate din manifestarea mișcării identificate la **pct. 1**.

B. Încercuiți litera corespunzătoare răspunsului corect pentru afirmațiile de mai jos:

1. Între momentele astronomice marcate în tabel cu literele **A** și **B** se desfășoară, pe latitudinea de 45°S, anotimpul de:

a. iarnă b. primăvară c. toamnă d. vară

2. Pentru momentul astronomic a cărei durată a iluminării diurne este de 14 h 22', valoarea unghiului de incidență a radiației solare la suprafața terestră este de:

a. 0° b. 68° c. 45° d. 211°

3. Cel mai aproape de punctul maximei depărtări a Pământului de Soare, se află momentul astronomic marcat în tabel cu litera:

a. **A** b. **B** c. **C** d. **D**

4. Valorile identice ale duratei iluminării diurne, pentru momentele astronomice marcate în tabel cu literele **B** și **D** sunt determinate de:

a. incidența perpendiculară pe paralela de 0° b. tangența pe paralela de 66°33' N
c. incidența perpendiculară pe polul nord d. tangența pe paralela de 66°33' S

Subiectul al II-lea (7 puncte)

În imaginile de mai jos, marcate cu literele A și B, sunt reprezentate două tipuri genetice de relief.



Încercuți litera corespunzătoare răspunsului corect pentru afirmațiile de mai jos:

- Rocile pe care se formează tipul genetic de relief, reprezentat în **imaginea A**, sunt:
a. calcare și diorite
b. calcare și dolomite
c. calcare și granite
d. calcare și gresii
- Izvoarele cu activitate intermitentă formate în tipul genetic de relief, reprezentat în **imaginea A**, se numesc:
a. gheizere
b. izbucuri
c. izvoare arteziene
d. izvoare vocluziene
- Speleolitele, ilustrate în **imaginea A**, sunt forme de relief rezultate prin:
a. alterare
b. coraziune
c. oxidare
d. recristalizare
- Fac parte din același tip genetic de relief cu forma marcată în **imaginea B**:
a. avenele
b. dike-urile
c. taffonii
d. turnurile
- Au rol în formarea tipului de relief din **imaginea B**:
a. acțiunea apelor marine și clima
b. acțiunea umană și alcătuirea petrografică
c. clima și alcătuirea petrografică
d. relieful și acțiunea umană
- Roca pe care a luat naștere forma de relief, reprezentată în **imaginea B**, are caracteristicile:
a. rocă magmatică intrusivă
b. rocă magmatică efusivă
c. rocă sedimentară detritică
d. rocă sedimentară organogenă
- Forma de relief, reprezentată în **imaginea B**, este denumită:
a. căpățână de zahăr
b. inselberg
c. neck
d. piramide coafate

Subiectul al III-lea (6 puncte)

- Precizați direcția de deplasare a alizeului în arealul continentului Australia și factorul ce determină direcția menționată.
- Formulați două argumente pentru a explica formarea celui mai arid deșert de pe Terra, Atacama.

OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI
ETAPA JUDEȚEANĂ/A SECTORULOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

18 martie 2023

PROBA SCRISĂ

BIOLOGIE

I. La întrebările de la 1 la 10 alegeți răspunsul corect din cele patru variante propuse: 10 puncte

1. Eutrofizarea apelor se datorează:

- a. creșterii vitezei de curgere a apei
- b. acumulării de substanțe organice
- c. prezenței curenților verticali
- d. dizolvării oxigenului în apă

2. Încălzirea globală este consecința:

- a. fermentației deșeurilor din plastic
- b. acumulării vaporilor în sere
- c. utilizării panourilor solare
- d. creșterii amprentei de carbon

3. Biodiversitatea:

- a. crește prin fragmentarea habitatelor
- b. sporește în ecosistemele agricole
- c. se referă la introducerea de noi specii
- d. stabilizează ecosistemele naturale

4. La mamiferele marine presiunea osmotică este crescută în:

- a. mediul extern
- b. lichidul interstițial
- c. urina primară
- d. umoarea apoasă

5. În ecosistemele antropizate:

- a. biocenozele sunt mai complexe
- b. circulația materiei este liniară
- c. lanțurile trofice sunt lungi
- d. scade consumul energetic

6. Convecția termică are rol în:

- a. termonastie
- b. termorecepție
- c. termoliză
- d. termogenează

7. Creșterea tulpinii de lalea se realizează prin:

- a. chimiotropism pozitiv
- b. fototropism negativ
- c. geotropism negativ
- d. termonastie pozitivă

8. Plantele xerofite:

- a. au organe cu numeroase stomate
- b. sunt adaptate la climatul tropical
- c. au suprafață de transpirație mare
- d. au frunze reduse sau modificate

9. Gravitația influențează:

- a. circulația sângelui
- b. recepția luminii
- c. reglarea termică
- d. schimbul de gaze

10. În procesul de fermentație rezultă întotdeauna:

- a. proteine
- b. lipide
- c. CO₂
- d. H₂O

II. Amprenta de carbon reprezintă totalitatea emisiilor de gaze cu efect de seră, eliberate în atmosferă, rezultate din procese biologice, activitatea umană și fenomene naturale.

15 puncte

- a. identificați două procese biologice care duc la eliberarea de gaze cu efect de seră și specificați gazele eliberate;
- b. descrieți două modalități de transport ale dioxidului de carbon în sânge;
- c. enumerați doi compuși ai carbonului care se pot combina cu hemoglobina și precizați stabilitatea acestora;
- d. explicați cum poate influența creșterea emisiilor de carbon schimbul de gaze la nivel pulmonar și procesul de formare a eritrocitelor;
- e. calculați cantitatea totală de CO₂ dizolvat în plasmă la o persoană de 70 kg, știind că volumul de elemente figurate reprezintă 45% din volumul sanguin, iar volumul de CO₂ dizolvat este de 5 ml/100 ml plasmă.

OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI
ETAPA JUDEȚEANĂ/A SECTOARELOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

18 martie 2023

PROBA SCRISĂ

CHIMIE

La rezolvarea cerințelor se vor utiliza mase atomice rotunjite din Tabelul periodic, care se găsește la sfârșitul variantei de subiecte.

Subiectul I (7 puncte)

Acidul clorhidric este unul dintre cei mai utilizați acizi anorganici, fiind folosit în procesul de prelucrare a minereurilor, în tehnologia fosfaților, la purificarea petrolului și a gazelor naturale. În stare liberă se găsește în cantități extrem de mici în emanațiile vulcanice și în sucul gastric.

1. În industrie acidul clorhidric se obține prin sinteză, din reacția hidrogenului cu clorul. Într-un balon închis, la temperatură constantă, se introduc hidrogen și clor. După un anumit timp, se constată că, amestecul rezultat are compoziția, în procente volumetrice: 25 % clor, 15 % hidrogen și 60 % acid clorhidric.

- Determină compoziția procentuală molară a amestecului inițial.
- Calculează masa molară medie a amestecului final de gaze, știind că acesta conține 9 moli hidrogen.

2. Țipirigul, folosit în industria frigorifică și în industria coloranților, se poate obține prin neutralizarea unei soluții de acid clorhidric cu amoniac.

- Scrive ecuația reacției chimice de obținere a țipirigului.
- Modelează formarea următorilor compuși: amoniac, acid clorhidric și clorură de amoniu, utilizând simboluri pentru elementele chimice și puncte pentru reprezentarea electronilor.

Subiectul al II-lea (12 puncte)

Poluarea reprezintă contaminarea mediului înconjurător cu substanțe care afectează sănătatea umană, calitatea vieții sau funcția naturală a ecosistemelor.

Principalele substanțe poluante produse prin ardere sunt dioxidul de carbon, monoxidul de carbon, dioxidul de sulf și monoxidul de azot.

1. Monoxidul de azot, gaz obținut în urma arderii combustibililor fosili, în prezența oxigenului și a apei din atmosferă, formează doi acizi A și B, în raport molar 1 : 1. Scrie ecuațiile reacțiilor chimice de obținere a celor doi acizi A și B.

2. În anul 2022, nivelul de dioxid de carbon din atmosferă a ajuns la 0,04% (procente de volum). Concentrația maximă admisibilă pentru aerul din interiorul unei încăperi este de 2,5 ori mai mare decât cea obișnuită. Calculează volumul de oxigen (măsurat în condiții normale) necesar arderii unei cantități maxime de metan, care prin ardere să nu depășească concentrația maximă admisă de dioxid de carbon dintr-o cameră cu dimensiunile: $L=6\text{ m}$, $l=4\text{ m}$ și $h=2,5\text{ m}$. Se neglijează volumul de CO_2 existent în mod obișnuit în cameră.

3. Dioxidul de sulf, gaz incolor, cu miros puternic înțepător, rezultă la arderea cărbunelui și conduce la obținerea acidului sulfuric, principala cauză a ploii acide.

- Scrive ecuațiile reacțiilor chimice implicate în procesul de apariție a ploii acide;
- Determină raportul volumetric V_{S1} / V_{S2} , în care se amestecă o soluție S_1 , având $\text{pH} = 3$ cu o soluție S_2 , cu $\text{pH} = 9$, astfel încât soluția rezultată să fie neutră;
- Pentru reducerea emisiilor de dioxid de sulf se utilizează tehnici pentru reținerea poluanților la sursă. În tabelul de mai jos sunt trecute unele procedee aplicate pentru îndepărtarea dioxidului de sulf din gazele de ardere:

Procedeeul	Absorbția în lapte de var	Absorbția în soluție de brom	Absorbția în soluție de amoniac	Spălarea oxidativă cu apă oxigenată
Prođuși obținuți	A + B	C + D	E	C

Se cunoaște că:

A – este un compus ternar ce conține 26,66 % S

C – este un oxiacid al sulfurii

D – este un hidracid

E – este o sare în care raportul de masa N : H : S : O = 7 : 2 : 8 : 12

Determină substanțele notate cu litere și scrie ecuațiile reacțiilor chimice care au loc în cele patru procedee de absorbție a dioxidului de sulf.

Subiectul al III-lea (6 puncte)

Apa dură nu face spumă cu săpunul, întărește legumele la fierț și depune piatră în interiorul conductelor. Aceasta are un conținut ridicat în ioni Ca^{2+} și Mg^{2+} .

Duritatea apei este temporară (D_t), datorată carbonaților acizi de calciu și magneziu și permanentă (D_p), datorată celorlalte săruri de calciu și magneziu (cloruri, sulfați). Duritatea temporară se poate îndepărta prin fierberea apei, când carbonații acizi de calciu și magneziu se descompun. Duritatea permanentă se îndepărtează prin tratarea cu sodă de rufe. Suma celor două durități reprezintă duritatea totală (D_T). Duritatea se exprimă în grade, un grad de duritate (german) corespunde unei cantități de 10 mg CaO (echivalent sărurilor de calciu) sau 7 mg MgO (echivalent sărurilor de magneziu) la litrul de apă dură.

Apele se clasifică după duritate astfel:

Duritatea totală	0 - 4	4 - 8	8 - 15	15 - 30	> 30
ape	foarte moi	moi	semidure	dure	foarte dure

Prin analiza a 250 cm³ apă de izvor s-a stabilit că aceasta conține 40,5 mg carbonat acid de calciu, 34 mg sulfat de calciu și 36,75 mg sulfat de magneziu.

- Scrie ecuațiile reacțiilor chimice utilizate pentru dedurizarea probei de apă;
- Calculează duritatea totală D_T a apei supusă analizei;
- Precizează tipul apei analizate.

Volumul molar (condiții normale) = 22,4 L·mol⁻¹

Constanta gazelor ideale: R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹

ANEXA: TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

18	8A	2	He	4.003	17	7A	10	Ne	20.18
1	1A	1	H	1.008	16	6A	8	O	16.00
		3	Li	6.941	15	5A	7	N	14.01
		4	Be	9.012	14	4A	6	C	12.01
		11	Na	22.99	13	3A	5	B	10.81
		12	Mg	24.31	13		13	Al	26.98
		3	3B	21	31	31	31	Ga	69.72
		4	4B	22	32	32	32	Ge	72.61
		5	5B	23	33	33	33	As	74.92
		6	6B	24	34	34	34	Se	78.97
		7	7B	25	35	35	35	Br	79.90
		8	8B	26	36	36	36	Kr	83.80
		9	8B	27	37	37	37	Rb	85.47
		10	8B	28	38	38	38	Sr	87.62
		11	8B	29	39	39	39	Y	88.91
		12	8B	30	40	40	40	Zr	91.22
		13	8B	31	41	41	41	Nb	92.91
		14	8B	32	42	42	42	Mo	95.95
		15	8B	33	43	43	43	Tc	(98)
		16	8B	34	44	44	44	Ru	101.1
		17	8B	35	45	45	45	Rh	102.9
		18	8B	36	46	46	46	Pd	106.4
		19	8B	37	47	47	47	Ag	107.9
		20	8B	38	48	48	48	Cd	112.4
		21	8B	39	49	49	49	In	114.8
		22	8B	40	50	50	50	Sn	118.7
		23	8B	41	51	51	51	Sb	121.8
		24	8B	42	52	52	52	Te	127.6
		25	8B	43	53	53	53	I	126.9
		26	8B	44	54	54	54	Xe	131.3
		27	8B	45	55	55	55	Cs	132.9
		28	8B	46	56	56	56	Ba	137.3
		29	8B	47	57	57	57	La	138.9
		30	8B	48	58	58	58	Ce	140.1
		31	8B	49	59	59	59	Pr	140.9
		32	8B	50	60	60	60	Nd	144.2
		33	8B	51	61	61	61	Pm	(145)
		34	8B	52	62	62	62	Sm	150.4
		35	8B	53	63	63	63	Eu	152.0
		36	8B	54	64	64	64	Gd	157.3
		37	8B	55	65	65	65	Tb	158.9
		38	8B	56	66	66	66	Dy	162.5
		39	8B	57	67	67	67	Ho	164.9
		40	8B	58	68	68	68	Er	167.3
		41	8B	59	69	69	69	Tm	168.9
		42	8B	60	70	70	70	Yb	173.0
		43	8B	61	71	71	71	Lu	175.0
		44	8B	62	72	72	72	Hf	178.5
		45	8B	63	73	73	73	Ta	180.9
		46	8B	64	74	74	74	W	183.8
		47	8B	65	75	75	75	Re	186.2
		48	8B	66	76	76	76	Os	190.2
		49	8B	67	77	77	77	Ir	192.2
		50	8B	68	78	78	78	Pt	195.1
		51	8B	69	79	79	79	Au	197.0
		52	8B	70	80	80	80	Hg	200.6
		53	8B	71	81	81	81	Tl	204.4
		54	8B	72	82	82	82	Pb	207.2
		55	8B	73	83	83	83	Bi	209.0
		56	8B	74	84	84	84	Po	(209)
		57	8B	75	85	85	85	At	(210)
		58	8B	76	86	86	86	Rn	(222)
		59	8B	77	87	87	87	Fr	(223)
		60	8B	78	88	88	88	Ra	(226)
		61	8B	79	89	89	89	Ac	(227)
		62	8B	80	90	90	90	Th	232.0
		63	8B	81	91	91	91	Pa	231.0
		64	8B	82	92	92	92	U	238.0
		65	8B	83	93	93	93	Np	(237)
		66	8B	84	94	94	94	Pu	(244)
		67	8B	85	95	95	95	Am	(243)
		68	8B	86	96	96	96	Cm	(247)
		69	8B	87	97	97	97	Bk	(247)
		70	8B	88	98	98	98	Cf	(251)
		71	8B	89	99	99	99	Es	(252)
		72	8B	90	100	100	100	Fm	(257)
		73	8B	91	101	101	101	Md	(258)
		74	8B	92	102	102	102	No	(259)
		75	8B	93	103	103	103	Lr	(262)
		76	8B	94	104	104	104	Rf	(261)
		77	8B	95	105	105	105	Db	(262)
		78	8B	96	106	106	106	Sg	(263)
		79	8B	97	107	107	107	Bh	(262)
		80	8B	98	108	108	108	Hs	(265)
		81	8B	99	109	109	109	Mt	(266)
		82	8B	100	110	110	110	Ds	(281)
		83	8B	101	111	111	111	Rg	(272)
		84	8B	102	112	112	112	Cn	(285)
		85	8B	103	113	113	113	Nh	(286)
		86	8B	104	114	114	114	Fl	(289)
		87	8B	105	115	115	115	Mc	(289)
		88	8B	106	116	116	116	Lv	(293)
		89	8B	107	117	117	117	Ts	(294)
		90	8B	108	118	118	118	Og	(294)

OLIMPIADA INTERDISCIPLINARĂ ȘTIINȚELE PĂMÂNTULUI
ETAPA JUDEȚEANĂ/A SECTOARELOR MUNICIPIULUI BUCUREȘTI

18 martie 2023

PROBA SCRISĂ

FIZICĂ

Subiectul I (10 puncte)

Pentru întrebările următoare selectați răspunsul pe care îl considerați corect. Pe foaia de concurs scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect. Pentru fiecare răspuns corect se acordă 2 puncte. Pentru răspuns neselectat sau greșit se acordă 0 puncte.

1. Pentru determinarea conținutului de apă din zăpada umedă, s-a luat o cantitate de $m_0 = 100 \text{ g}$ de zăpadă umedă și s-a introdus într-un calorimetru cu echivalentul în apă $A = 50 \text{ g}$ conținând $m_1 = 500 \text{ g}$ apă la temperatura $t_1 = 15^\circ\text{C}$. După topirea zăpezii temperatura a devenit $t_2 = 5^\circ\text{C}$. Căldura latentă de topire a gheții $\lambda = 335 \text{ kJ/kg}$ iar căldura specifică a apei este $c_a = 4180 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$. Conținutul de apă, în procente(%) din zăpada umedă este:
a) 37,6% ; b) 62,6% ; c) 73,2% ; d) 28,9% **2 puncte**
2. Un sistem solar pentru încălzirea apei, absoarbe o fracțiune $\eta = 95\%$ din fluxul de energie $\phi = 1000 \text{ W/m}^2$ transportat de radiația solară care cade pe suprafața $S = 10 \text{ m}^2$ a acestuia. La intrarea în sistem, apa are temperatura $t_1 = 15^\circ\text{C}$ iar la ieșire are temperatura $t_2 = 45^\circ\text{C}$. Debitul volumic al apei transportate este:
a) 1,68 l/min; b) 3,22 l/min; c) 4,55 l/min d) 8,72 l/min **2 puncte**
3. O sondă meteo prelevează în timpul zilei o probă de aer umed atmosferic la temperatura $t_1 = 20^\circ\text{C}$. Prin răcirea izocoră a probei se obține punctul de rouă $t_2 = 10^\circ\text{C}$. Se estimează că zona de aer umed este staționară și are forma unui cilindru vertical, de înălțime $h = 1 \text{ km}$. Pe timpul nopții, temperatura aerului scade la $t_3 = 5^\circ\text{C}$. Se cunosc densitatea apei $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$, $T_0 = 273\text{K}$, masa molară a apei $\mu = 18 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ presiunile vaporilor saturați $p_s(t_2) = 1,2 \text{ kPa}$, $p_s(t_3) = 0,9 \text{ kPa}$. Volumul de precipitații căzut pe sol este:
a) 5,45 l/m²; b) 22,36 l/m²; c) 2,17 l/m²; d) 9,88 l/m²; **2 puncte**
4. Un satelit de telecomunicații trece deasupra unui punct de pe suprafața Pământului de $n = 2$ ori în $T = 24 \text{ h}$. Se cunosc raza Pământului $R_p = 6370 \text{ km}$, accelerația gravitațională la suprafața Pământului $g_0 = 9,81 \text{ m/s}^2$. Înălțimea minimă la care se află satelitul față de suprafața terestră este:
a) 42155 km; b) 20237 km; c) 6370 km; d) 12740 km; **2 puncte**
5. De-a lungul suprafeței libere a unui lac, suflă permanent un curent de aer. Presiunea vaporilor saturați la temperatura apei lacului, aceeași cu a aerului înconjurător, este $p_s = 5 \text{ kPa}$. Constanta de volatilitate este $k = 5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}}$, presiunea atmosferică este $p_0 = 100 \text{ kPa}$ iar densitatea apei $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$. Timpul după care nivelul apei din lac scade cu $\Delta h = 5 \text{ cm}$ este:
a) $2,7 \cdot 10^3 \text{ s}$; b) $1,8 \cdot 10^2 \text{ s}$; c) $3,3 \cdot 10^4 \text{ s}$; d) $2 \cdot 10^5 \text{ s}$; **2 puncte**

Subiectul al II-lea (15 puncte)

1. **Seismologie** – Analiza undelor seismice este una dintre modalitățile de investigare a structurii interne a Pământului. Modelul undelor seismice este următorul:
- Declanșarea seismului are loc în **focar** și reprezintă emisia simultană a două unde mecanice denumite unde **p** (primare) – unde longitudinale, respectiv unde **s** – secundare – unde transversale. Focarul este localizat la diverse adâncimi în scoarța Pământului.
 - **Epicentrul** este localizat pe suprafața Pământului fiind situat pe aceeași rază a globului cu focarul cutremurului. Perturbația seismică produsă în focar odată ajunsă în epicentru, în funcție de structura geologică a straturilor scoarței terestre prin care se propagă undele s și respectiv p, precum și de proprietățile solului unde se află localizat epicentrul, dă naștere la diferite tipuri de unde, generic numite, unde de suprafață. Propagarea lor determină mișcări în plan orizontal și/sau pe verticală ale suprafeței Pământului.

Folosind acest model care are la bază fizica undelor mecanice, rezolvă următoarele situații problemă:

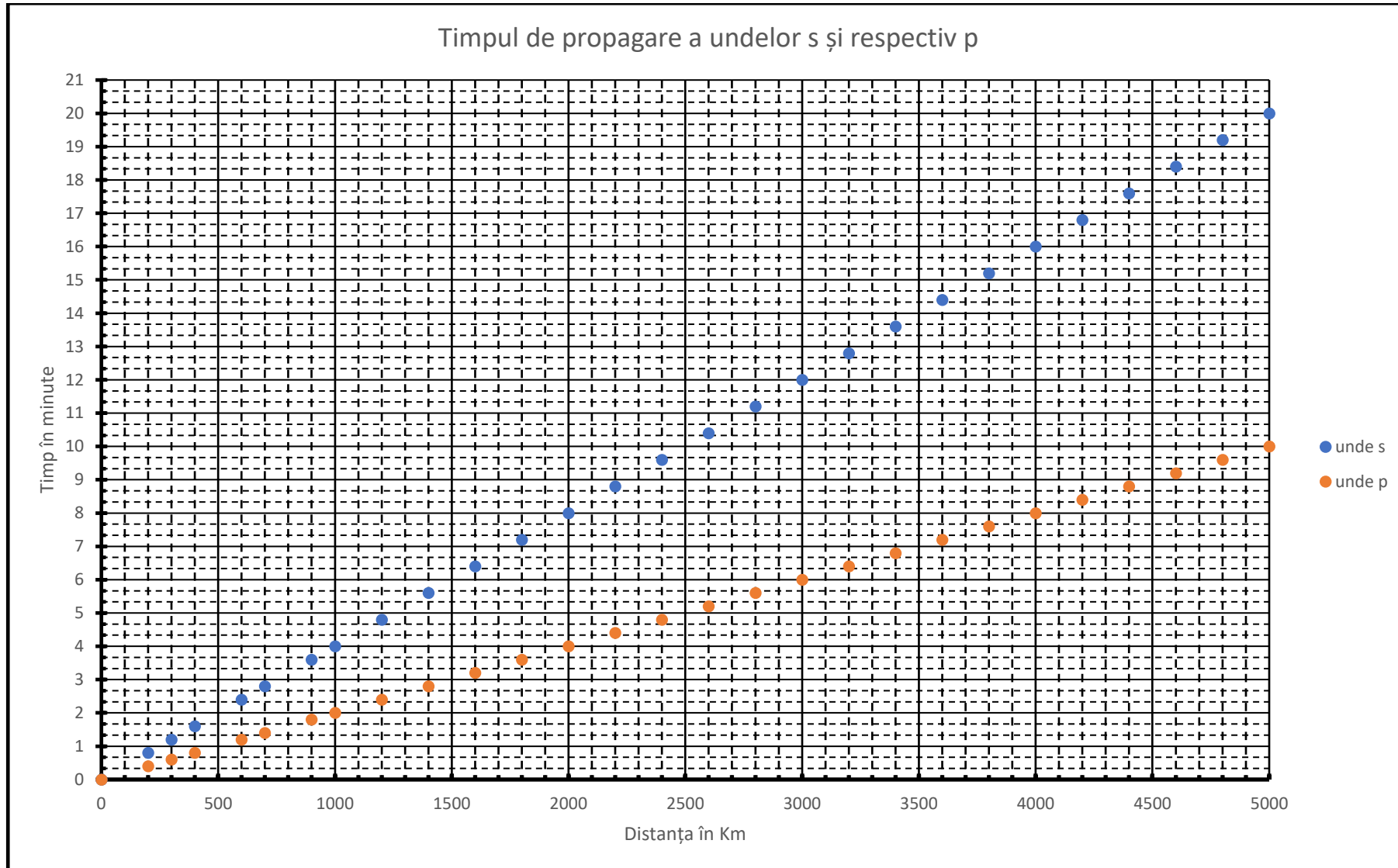
- a) La o stație seismologică se înregistrează undele p și după un interval de timp Δt oscilațiile produse de unda s. Exprimă distanța **d** de la focarul seismului până la stația seismologică în funcție de v_p viteza undelor p și respectiv v_s viteza undelor s.
- b) În figura 1 este graficul folosit pentru determinarea poziției epicentrului unui cutremur. Momentele de timp sunt cele în care au fost înregistrate undele s și p de către stații seismologice aflate la distanța d_E față de epicentrul cutremurului. Folosind datele din grafic, determină valoarea vitezei undei primare v_p și valoarea vitezei undei secundare v_s . Pentru a obține punctajul maxim la acest subpunct va trebui să detaliezi modul în care ai prelucrat datele experimentale din graficul de la figura 1
- c) **Aplicație practică.** În figura 2 este ilustrată seismograma obținută într-o stație seismică folosind trei aparate care înregistrează simultan mișcările pe verticală, pe direcția Nord – Sud și respectiv pe direcția Est – Vest (East – West) (imagine preluată de la www.iris.edu).

C1. Pe figură sunt indicate prin săgeți momentele la care undele seismice încep să fie înregistrate pe fiecare dintre cele trei seismograme. Precizați la care tip de undă face referire fiecare săgeată și argumentați, pentru fiecare tip de undă identificat, apariția înregistrării acesteia pe una sau mai multe din cele trei diagrame seismice VERTICAL, NORD -SUD, EAST – WEST.

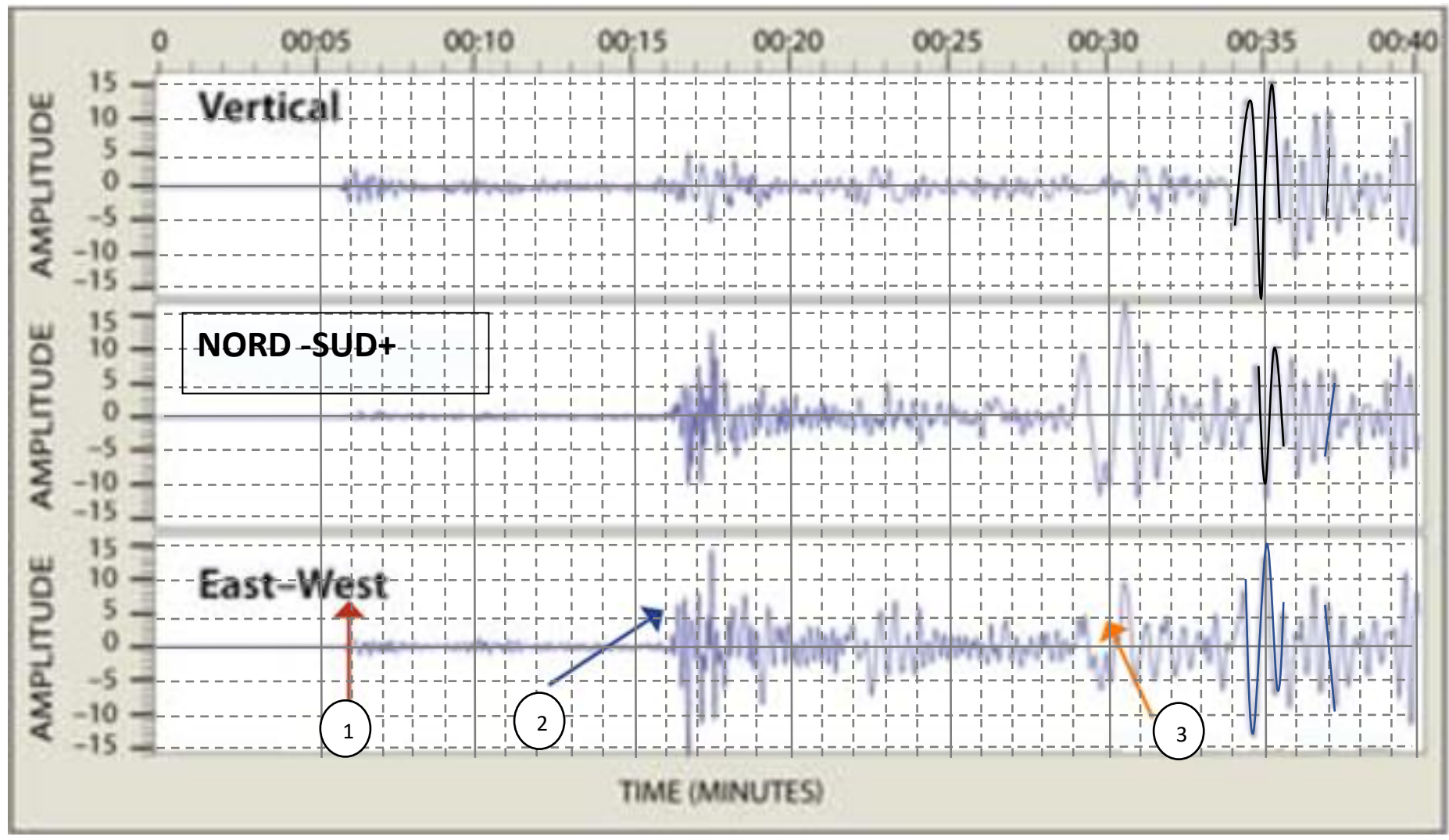
C2. Determinați distanța față de focarul seismului unde se află stația seismică.

C3. Considerăm adevărată ipoteza că distanța focar - epicentru este neglijabilă. Calculați v_L estimarea vitezei ultimei unde care atinge stația seismică. De ce este necesară ipoteza enunțată în determinarea acestei viteze.

C4. Estimați în unități convenționale (u.c.) indicate pe seismogramă, deplasările la momentul $t_{L1} = 0,35$ min, față de poziția inițială, produse de undele seismice: d_v - deplasare pe verticală d_{NS} - deplasare Nord Sud și d_{EV} - deplasarea Est- Vest a punctului în care se găsește stația seismică. Care este viteza medie de deplasare a solului din momentul t_{L1} până la momentul $t_{L2} = 0,37$ min, exprimată în u.c./minut.



Figură 1 Timpul de propagare a undelor s și respectiv p



Figură 2 Seismograma înregistrată într-o stație de monitorizare seismică