



Olimpiada Interdisciplinară de Științele Pământului
Etapa națională – Ediția a XXII-a, Bistrița, 2018
Subiect proba teoretică
Fizică

Pagina 1 din 2

Partea I

Pentru întrebările următoare selectați răspunsul pe care îl considerați corect. Pe foaia de concurs scrieți litera corespunzătoare răspunsului considerat corect.

1. Într-un laborator de cercetare de volum $V = 50 \text{ m}^3$, temperatura aerului este $t = 20^\circ \text{ C}$ și punctul de rouă obținut prin răcire izobară $t_r = 12^\circ \text{ C}$.

Tabelul 1 – Dependența presiunii vaporilor saturați de temperatură

$t \text{ (}^\circ\text{C)}$	8	10	12	14	16	20	22	24	26
$p_s \text{ (mBar)}$	10,721	12,271	14,015	15,974	18,169	23,37	26,42	29,82	33,60

Folosind tabelul 1, se constată că umiditatea relativă a aerului este:

- a. 30% b. 24% c. 60% d. 71%

2 puncte

2. Prima determinare a valorii razei Pământului îi aparține învățatului grec Eratosthenes, în urma unor observații făcute în Egipt, în anul 240 ÎH. Într-una din zile, la orele amiezii, când razele Soarelui, considerate paralele (distanța dintre Soare și Pământ fiind foarte mare), soseau sub incidență normală la Aswan, undeva, în orașul Alexandria, situat la aproximativ $d = 800 \text{ km}$ față de Aswan, incidența razelor solare, față de planul orizontal, se făcea sub un unghi $\theta = 82,8^\circ$ unghi pe care l-a măsurat Eratosthenes. Valoarea razei Pământului, R , determinată de Eratosthenes este:

- a. 6396,48 km b. 6588,26 km c. 6369,42 km d. 6274,48 km

2 puncte

3. Un pendul bate secunda la ecuator și la nivelul mării. Pentru ecuator accelerația gravitațională este $9,781 \text{ m/s}^2$ iar raza Pământului 6378 Km . Perioada de rotație a pendulului va tinde la infinit dacă viteza de rotație a Pământului:

- a. crește de 17 ori b. scade de 25 ori c. crește de 73 ori d. scade de 47 ori

2 puncte

4. Pe cursul mijlociu al râului Bistrița se află lacul de acumulare și barajul Izvorul Muntelui. Lacul are o adâncime maximă de 97 m când este plin, iar barajul are o lungime coronament 435 m . Barajul alimentează hidrocentrala „Dimitrie Leonida” aflată în aval de baraj, în satul Stejaru. Forța exercitată de apă asupra barajului, când lacul este plin, va fi de:

- a. $1,39 \cdot 10^{10} \text{ N}$ b. $2,043 \cdot 10^{10} \text{ N}$ c. $4,015 \cdot 10^{10} \text{ N}$ d. $3,604 \cdot 10^{10} \text{ N}$

2 puncte

5. Folosind datele din problema anterioară, puterea obținută prin căderea apei, al cărei debit volumic la intrarea în conductele care duc apa la turbine este $200 \text{ m}^3/\text{s}$, diferența de nivel dintre suprafața liberă a apei și a turbinelor hidrocentralei fiind de 149 m (94 m apar datorită barajului și 55 m datorită situației hidrocentralei în aval la o altitudine mai mică) este:

- a. $298 \cdot 10^6 \text{ W}$ b. $242 \cdot 10^6 \text{ W}$ c. $298 \cdot 10^9 \text{ W}$ d. $242 \cdot 10^9 \text{ W}$

2 puncte

Se va considera densitatea apei $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$ și accelerația gravitațională $g = 10 \text{ m/s}^2$

Partea a II-a

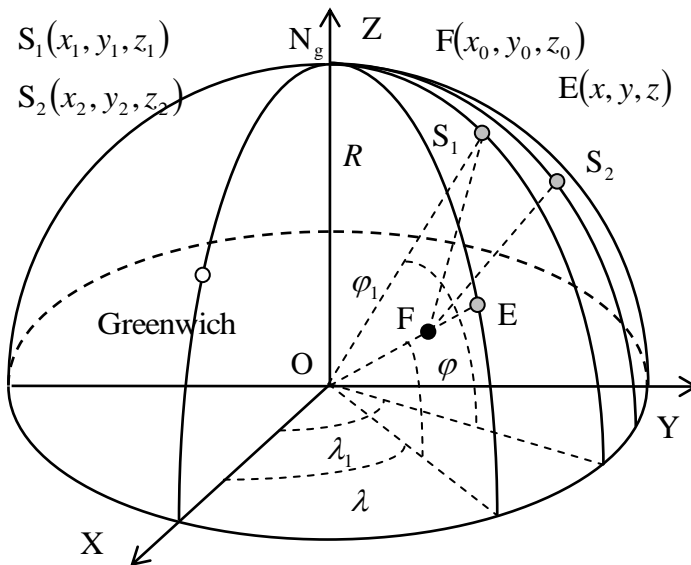
Momentul producerii unui cutremur în focarul acestuia. Epicentrul (E) al unui cutremur, resimțit recent și în România, a fost localizat în punctul ale cărui coordonate geografice (latitudine și longitudine) au fost: $\varphi = 37,8^\circ \text{ Nord}$ și $\lambda = 23^\circ \text{ Est}$. Momentele sosirilor undelor seismice directe primare (longitudinale), la stațiile seismice de la București (S_1) și

1. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar neprogramabile.
2. Subiectul se punctează de la 0 la 25 puncte.
3. Orice altă metodă de rezolvare care duce la obținerea rezultatelor corecte va fi punctată corespunzător.

Olimpiada Interdisciplinară de Științele Pământului
Etapa națională – Ediția a XXII-a, Bistrița, 2018
Subiect proba teoretică
Fizică

Pagina 2 din 2

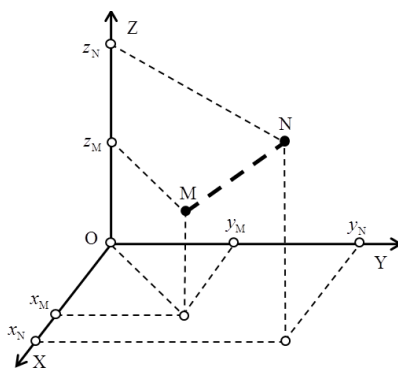
respectiv Focșani (S_2), reprezentate în desenul din figura 1, sunt precizate în tabelul alăturat, unde sunt indicate și coordonatele geografice ale stațiilor S_1 și respectiv S_2 .



Stația seismică	$\varphi_{1,2}$	$\lambda_{1,2}$	$t_{p,1,2}$
București - S_1	44°24'	26°06'	16 ^h 17 ^{min} 22 ^s ,7
Focșani - S_2	45°42'	27°12'	16 ^h 17 ^{min} 25 ^s ,3

Figura 1

a) Să se determine momentul t al producerii cutremurului în focarul (F) al acestuia (hipocentrul cutremurului), situat la adâncimea $H = \frac{R}{30}$, unde R este raza Pământului.



Se știe că între coordonatele geografice (φ, λ, R) și coordonatele carteziene (x, y, z) ale epicentrului (E) al unui cutremur, există relațiile: $x = R \cos \varphi \cos \lambda$; $y = R \cos \varphi \sin \lambda$; $z = R \sin \varphi$.

Se știe că, în acord cu notațiile din figura 2, distanța dintre două puncte, $M(x_M, y_M, z_M)$ și respectiv $N(x_N, y_N, z_N)$, este dată de expresia:
 $(MN)^2 = (x_N - x_M)^2 + (y_N - y_M)^2 + (z_N - z_M)^2$.

Figura 2

b) Să se determine momentele sosirilor undelor directe secundare (transversale) la cele două stații seismice de înregistrare, t_{s1} și respectiv t_{s2} , dacă raportul vitezelor celor două tipuri de unde, longitudinale (prime) și respectiv transversale (secundare), este $v_p/v_s = \sqrt{3}$.

Se va considera că: 1) propagarea undelor seismice directe (longitudinale și transversale), între focarul cutremurului și oricare dintre stațiile seismice de înregistrare este rectilinie și uniformă, cu viteze diferite; 2) vitezele undelor seismice sunt aceleași, indiferent de zona în care ele se propagă.

Subiecte propuse de: prof. dr. Mihail Sandu, Liceul Tehnologic de Turism Călimănești
prof. dr. Zîna – Violeta Mocanu, Liceul Tehnologic „Ion Mincu” Vaslui
prof. Ion Stănică, Colegiul Tehnic Energetic Râmnicu Vâlcea
prof. Mădălina Ivănescu, Inspectoratul Școlar Județean Constanța
prof. Daniel Bucătaru, Colegiul Național „A.T. Laurian” Botoșani
prof. Elisabeta – Rodica Secara, Colegiul Tehnic „Traian Vuia” Oradea

1. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar neprogramabile.
2. Subiectul se punctează de la 0 la 25 puncte.
3. Orice altă metodă de rezolvare care duce la obținerea rezultatelor corecte va fi punctată corespunzător.