

Uwaga: proszę o krótkie i spójne odpowiedzi.

1. Dokonaj podziału czterech znanych Ci zjawisk geodynamicznych powodujących zmiany współrzędnych punktów fizycznej powierzchni Ziemi ze względu na skalę, czas trwania i amplitudę<sup>1</sup>.
2. Podaj trzy zjawiska na Ziemi powodowane przez potencjał pływowy ciał zewnętrznych.
3. Przyspieszenie siły grawitacji pochodzące od Słońca jest znaczenie większe od tej wywoływanej przez Księżyc. Jak to jest w przypadku zjawisk pływowych?
4. Co to jest geocentryczna i topocentryczna odległość zenitalna ciała niebieskiego?
5. Naskicuj wektory sił pływowych działających na Ziemię zakładając tylko obecność jednego ciała zewnętrznego (również zaznacz kierunek do tego ciała). W jakich miejscach te wartości będą największe, a gdzie najmniejsze, a gdzie zerowe? Czy to pole sił ma jakieś osie symetrii?
6. Pierwszy wyraz rozwinięcia potencjału pływowego można przedstawić

$$V_2 = \frac{GmR^2}{r^3} \left( \frac{3}{2} \cos^2 z - \frac{1}{2} \right).$$

Wyjaśnij oznaczenia. Na podstawie powyższego wyrażenia przedstaw wzory na

- pływową zmianę przyspieszenia siły ciężkości,
- pływowe odchylenie linii pionu,
- pływową zmianę wysokości powierzchni ekwipotencjalnej.

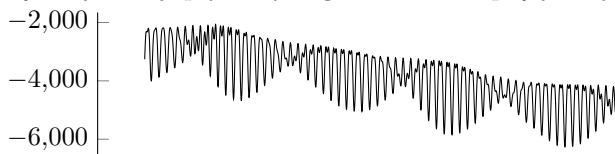
7. Na czym polega podział Laplace'a w zjawiskach pływowych?
8. Ile czasu trwają pływy dobowe?
9. Wzór Laplace'a wygląda następująco

$$V_2 = \frac{3}{4} \frac{GmR^2}{r^3} \cdot \left[ 3 \left( \sin^2 \varphi - \frac{1}{3} \right) \left( \sin^2 \delta - \frac{1}{3} \right) + \sin 2\varphi \sin 2\delta \cos t + \cos^2 \varphi \cos^2 \delta \cos 2t \right].$$

Jaki typ pływów (dobowe, półdobowe, długookresowe) występuje na

- równiku,
- biegunie,
- pozostałych szerokościach geograficznych?

10. Na rysunku poniżej przedstawione jest około dwa miesiące rejestracji pływowych grawimetrem sprężynowym



Wyjaśnij

- skąd pochodzą wyraźne liniowe zmiany wartości przyspieszenia siły ciężkości,
- czy charakterystyczny i dominujący okres dwutygodniowy zmian przyspieszenia siły ciężkości to fala pływowa.
- w jakich jednostkach (oś  $y$ ) przedstawiony jest ten wykres?

11. Do czego służą współczynnik grawimetryczny i klinometryczny?
12. Co mierzą wahadła poziome?

13. W jaki sposób możemy mierzyć pływowe odchylenia linii pionu?
14. Co to są ekstensometry i gdzie znajdują zastosowanie w geodynamice?
15. Dlaczego w precyzyjnych badaniach pływowych zastosowanie znajduje Metoda Najmniejszych Kwadratów, a nie metoda Fouriera?
16. Na czym polega zjawisko efektu pośredniego pływów oceanicznych?
17. Na czym polega hipoteza odwróconego barometru w przypadku atmosferycznych deformacji obciążeniowych

— czy ta hipoteza spełnia prawo zachowania masy (wyjaśnij)?

18. Co to są zjawiska obciążeniowe (atmosferyczne, hydrosferyczne) – na czym polega ich mechanizm?
19. Jaka jest dominująca okresowość w przypadku hydrosferycznych efektów obciążeniowych — dlaczego?
20. Od jakiego jednego parametru zależą wartości funkcji Greena obliczone na podstawie obciążeniowych liczb Love'a?
21. Jakie informacje na temat rozmieszczenia mas są potrzebne w przypadku obliczania składowych horyzontalnych, a jakie w przypadku składowej wysokościowej deformacji obciążeniowych (uzasadnij)?
22. Na podstawie jakich informacji konstruowane są globalne modele ruchu płyt tektonicznych – wymień?
23. Co oznacza akronim NNR w przypadku modeli ruchu płyt tektonicznych?
24. Co to jest biegun Eulera?
25. Ile parametrów jest potrzebnych, aby opisać ruch płyty tektonicznej? Jakie to są parametry?
26. Położenie bieguna obrotu płyty kontynentalnej pokrywa się z biegunem ziemskim. Jakie składowe prędkości w układzie horyzontalnym będzie miała stacja o współrzędnych  $\varphi$  i  $\lambda$  gdy prędkość ruchu płyty wynosi  $\Omega$ ?  
Podpowiedz:

$$\frac{d\varphi}{dt} = \Omega \cdot \cos \Phi \cdot \sin(\lambda - \Lambda)$$

$$\frac{d\lambda}{dt} = \Omega \cdot [\sin \Phi - \cos(\lambda - \Lambda) \cdot \tan \varphi \cos \Phi]$$

27. Na jakiej zasadzie opiera się równanie Eulera opisujące zależność ruchu obrotowego Ziemi od wpływu ciał zewnętrznych?
28. Wyjaśnij oznaczenia we wzorze Eulera

$$\frac{\partial \vec{L}(t)}{\partial t} + \vec{\omega}(t) \times \vec{L}(t) = \vec{\tau}(t)$$

29. Dlaczego okres swobodnego ruchu bieguna Ziemi (okres Chandlera) różni się od okresu obliczonego przez Eulera (305 dni)?
30. Skąd pochodzą informacje dotyczące zmian długości doby
31. Czym się różni ruch prosty od ruchu wstecznego w zagadnieniach związanych z ruchem obrotowym Ziemi?
32. Czym powodowany jest dryft bieguna ziemskiego (długookresowe zmiany położenia osi obrotu Ziemi)?
33. Równanie

$$\sigma_c = \sigma_t + \Omega$$

wiąże częstotliwości procesów w układzie niebieskim ( $c$ ) i ziemskim ( $t$ ).

— co oznacza  $\Omega$ ?

— jeżeli w układzie ziemskim obserwujemy zjawisko o okresie dokładnie 1 dzień gwiazdowy i ruchu wstecznym, jaki okres zaobserwuje obserwator w układzie niebieskim?

<sup>1</sup> nie chodzi o uczenie się na pamięć tylko sensowne przedstawienie tych efektów