

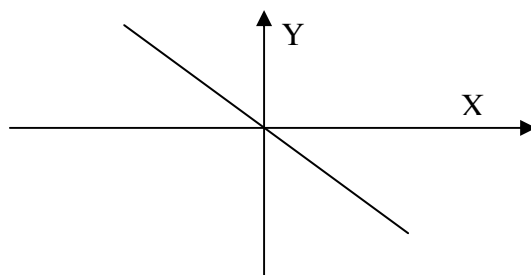
Pytania i zadania egzaminacyjne dla Oceanotechniki 2008/9, sem. III,

Wersja końcowa

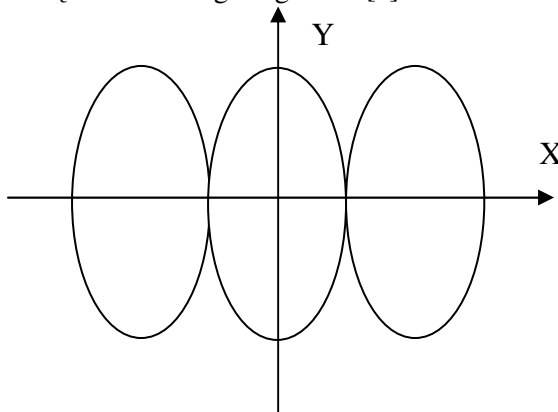
Egzamin zerowy 26.01.09 (w trakcie ostatniego wykładu), egzamin sesyjny 6.02.09 (piątek), godz. 12.00, VII p., BMW. Każdy musi mieć własną kopię tego zestawu pytań.

1. Napisz nazwy przedrostków jednostek metrycznych i stosowne mnożniki wielkości fizycznych zmniejszające wartość danej wielkości. [•]
2. Napisz nazwy przedrostków jednostek metrycznych i stosowne mnożniki wielkości fizycznych zwiększające wartość danej wielkości. [•]
3. Napisz wartości następujących podstawowych stałych fizycznych: stała Plancka, Boltzmanna, newtonowska stała grawitacji, ładunek elektryczny elektronu. [•]
4. Wymień siedem podstawowych jednostek miar układu SI. [•]
5. Błąd pomiarowy (definicja, rodzaje), niepewność pomiarowa, niepewność standardowa (definicje). [•]
6. Metoda typu A i typu B szacowania niepewności pomiarowych. [•]
7. Rozkłady gęstości prawdopodobieństwa: Gaussa i prostokątny w analizie niepewności pomiarowych. [•]
8. Niepewność standardowa całkowita dla pomiarów bezpośrednich i pośrednich. [•]
9. Zasady sporządzania wykresów. [•]
10. W wyniku pięciokrotnego powtórzenia pomiaru otrzymano następujące wyniki: 34, 28, 32, 37, 29. Oblicz średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe tej średniej. [••]
11. W wyniku czterokrotnego powtórzenia pomiaru otrzymano następujące wyniki: 123, 141, 132, 136. Oblicz średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe tej średniej. [••]
12. Oblicz niepewność standardową całkowitą, gdy niepewność standardowa typu A wynosi 14,6, a niepewność maksymalna jest równa 15,8. [•]
13. Pomiar pewnej wielkości wykonano tylko raz, otrzymując wartość 125. Wartość działki elementarnej użytego przyrządu wynosi 5, a obserwator określił niepewność wnoszoną przez niego na 10. Oblicz całkowitą niepewność standardową typu B. [••]
14. Dwa zespoły studenckie otrzymały, wykonując to samo ćwiczenie, następujące rezultaty, pierwszy zespół: wartość średnia 78, niepewność standardowa 7, drugi zespół: wartość średnia 98, niepewność standardowa 27. Zakładając, że niepewności są typu A, oblicz średnią arytmetyczną ważoną i niepewność standardową. [••]
15. W celu wyznaczenia powierzchni stołu o kształcie prostokąta wykonano pomiary długości jego boków i otrzymano następujące rezultaty: długość boku pierwszego $a=103$ cm, $u(a)=2$ cm, długość drugiego boku $b=212$ cm, $u(b)=5$ cm. Oblicz powierzchnię tego stołu i niepewność wyznaczonej powierzchni. [••]
16. Aby obliczyć objętość kuli zmierzono jej średnicę i otrzymano następujące rezultaty: $d=2,4$ cm, $u(d)=0,2$ cm. Oblicz objętość tej kuli i niepewność jej objętości. [••]
17. Aby wyznaczyć prędkość ciała, zmierzono przebytą przez niego drogę Δs w przedziale czasu Δt i otrzymano następujące wyniki: $\Delta s=250$ cm, $u(\Delta s)=1$ cm, $\Delta t=3,3$ s, $u(\Delta t)=0,2$ s. Oblicz prędkość tego ciała i niepewność tej prędkości. [••]
18. Aby wyznaczyć okres drgań wahadła matematycznego zmierzono czas $k=30$ wahań i otrzymano $t=23,4$ s. Czas mierzono zegarkiem o działce elementarnej $\Delta t=0,2$ s. Oblicz okres drgań i jego niepewność. [••]
19. Amplituda A drgań tłumionych maleje w czasie zgodnie z funkcją $A(t)=A_0e^{-\alpha t}$. Wykonano pomiary amplitudy A_i dla kilku różnych chwil czasu t_i . Co powinno się odłożyć na osiach układu współrzędnych przygotowanego rysunku, aby otrzymane punkty pomiarowe (t_i, A_i) ułożyły się w pobliżu linii prostej? [•]
20. Regresja liniowa. [•]

21. Ciało o masie m ma prędkość v . Stosując analizę wymiarową otrzymać równanie na energię kinetyczną tego ciała. [••]
22. Ciało zostało rzucone pionowo do góry. Stosując analizę wymiarową otrzymać równanie na maksymalną wysokość wzniesienia się tego ciała. [••]
23. Stosując metodę analizy wymiarowej otrzymać wzór na okres drgań kuleczki podwieszanej na sprężynie. [••]
24. Stosując metodę analizy wymiarowej otrzymać wzór na moment bezwładności ciała o masie M i rozmiarze liniowym L . [••]
25. Stosując metodę analizy wymiarowej wyprowadź wzór na przyspieszenie dośrodkowe. [••]
26. Stosując analizę wymiarową wyprowadzić wzór na prędkość powierzchniowych fal kapilarnych. [•••]
27. Stosując analizę wymiarową wyprowadzić wzór na prędkość powierzchniowych fal grawitacyjnych. [•••]
28. Faza drgania harmonicznego w pewnej chwili czasu wynosi 3 rad. Jaka będzie ta faza 5 s później, gdy częstotliwość drgań jest równa 0,1 Hz? [••]
29. Naskicować obraz widoczny na ekranie oscyloskopu, będący złożeniem dwu prostopadłych drgań harmonicznnych, jednego o częstotliwości 100 Hz (wzdłuż osi X), drugiego o częstotliwości 50 Hz (wzdłuż osi Y). Faza początkowa obu drgań $\phi_0=0$. [•]
30. Na rysunku poniżej przedstawiono rezultat złożenia dwu prostopadłych drgań harmonicznnych o tej samej częstotliwości. Jaka jest różnica faz pomiędzy tymi drganiami? [•]



31. Jaka jest częstotliwość dudnień, gdy składamy dwa drgania harmoniczne: jedno o częstotliwości 60 Hz, drugie o częstotliwości 62 Hz? [•]
32. Rysunek poniższy przedstawia obraz na oscyloskopie, gdy na wejście X przykładane jest drganie harmoniczne o częstotliwości 200 Hz, zaś na wejście Y drganie o nieznaney częstotliwości. Jaka jest częstotliwość tego drgania? [•]



33. Jaki jest fizyczny sens współczynnika tłumienia β dla drgań harmonicznnych tłumionych? [•]
34. Amplituda drgania harmonicznego maleje e razy w czasie $t=15$ s. Jaką wartość ma współczynnik tłumienia tych drgań? [•]
35. Podać sens fizyczny kwadratu częstotliwości kołowej ω^2 w drganiach harmonicznnych. [•]
36. Ciało o masie 50 g zostało zawieszony na sprężynie o stałej 40 N/m. O ile wydłuży się ta sprężyna? [•]
37. Ciało o masie 30 g zostało zawieszony na sprężynie o stałej 20 N/m. Jaki będzie okres małych drgań tej masy na tej sprężynie? [••]

38. Drewniany klocek w kształcie sześcianu o boku 2 cm i gęstości $0,9 \text{ g/cm}^3$ pływa w wodzie i wykonuje małe drgania pionowe. Jaki jest ich okres? [●●●]
39. Oscylator harmoniczny wykonuje drgania o amplitudzie 0,1 cm i okresie 0,3 s. Jak jest maksymalna prędkość i maksymalne przyspieszenie tego oscylatora? [●●]
40. Energia całkowita drgania harmonicznego zmalała 25 razy w pewnym okresie czasu. Ile razy zmalała amplituda drgań w czasie dwa razy dłuższym? [●●]
41. Od czego zależy szerokość krzywej rezonansowej? [●]
42. Naskicować na jednym rysunku kilka krzywych rezonansowych różniących się wartością współczynnika tłumienia. [●]
43. Narysować zależność różnicy faz pomiędzy siłą wymuszającą i wychyleniem w funkcji częstotliwości. [●]
44. Sporządzić wykres zależności fazy drgania harmonicznego w funkcji czasu. [●]
45. Napisać równanie biegnącej fali płaskiej, rozchodzącej się w kierunku osi x , w stronę malejących x -ów. Nazwać parametry występujące w tym równaniu. [●]
46. Liczba falowa: definicja, jednostka. [●]
47. Podać definicję długości fali, okresu i częstotliwości kątovej fali. [●]
48. Przemiana adiabatyczna, wykładnik adiabaty i jego zależność od rodzaju gazu. [●●]
49. Jaka będzie wartość κ (wykładnik adiabaty) dla helu, tlenu i pary wodnej – uzasadnić odpowiedź. [●●]
50. Jaką wartość ma κ (wykładnik adiabaty) dla dwutlenku węgla (CO_2 – molekula liniowa)? [●]
51. Jak zmieni się prędkość dźwięku w gazie, gdy jego temperatura wzrośnie dwa razy? [●●]
52. Intensywność fali: definicja, jednostka. [●]
53. Jaka jest intensywność fali dźwiękowej o poziomie natężenia 60 dB? [●]
54. Ile razy intensywność fali o poziomie natężenia 5 B jest większa od intensywności fali o poziomie natężenia 45 dB? [●●]
55. O ile wzrośnie poziom natężenia dźwięku, gdy intensywność fali akustycznej wzrośnie 5 razy? [●●]
56. Ile razy wzrośnie poziom natężenia dźwięku, gdy zamiast jednego źródła o poziomie natężenia $L=80 \text{ dB}$ będzie emitowało 6 takich samych źródeł? [●●]
57. Naskicować częstotliwościową zależność poziomu głośności (0 dB i 120 dB) dla ucha ludzkiego. [●]
58. Jaka jest długość fali dźwiękowej w powietrzu o częstotliwości 8 kHz? [●]
59. Czy fala dźwiękowa o długości 4 m w powietrzu jest słyszalna przez człowieka? [●]
60. Porównać parametry drgań (częstotliwość, faza, amplituda) dla elementu ośrodka, w którym rozchodzi się fala stojąca lub fala biegnąca. [●]
61. Moduł Younga: definicja, jednostka, typowe wartości dla ciał stałych. [●]
62. Wydłużenie względne i bezwzględne: definicje, jednostki. [●]
63. Aby wydłużyć sprężynę o x należało użyć siły F . Sprężynę rozciąto na dwie połowy. Jakiej siły należy użyć, aby rozciągnąć jedną z połówek o tą samą wartość x ? [●]
64. Prawo Hooke'a: sformułowanie, zapis, zakres stosowalności. [●]
65. Naprężenie 10^9 N/m^2 rozciągające pręt spowodowało jego wydłużenie względne o 0,01%. Jaką wartość ma moduł Younga dla tego pręta? [●●]
66. Moduł ściśliwości: definicja, jednostka. [●]
67. Moduł ścinania: definicja, jednostka. [●]
68. Zakładając, że prędkość dźwięku w wodzie wynosi 1400 m/s, oszacować moduł ściśliwości dla wody. [●]
69. Jeżeli naciąg sznura zwiększymy dwukrotnie, to ile razy zamieni się prędkość fali biegnącej na tym sznurze? Uzasadnić odpowiedź. [●]
70. Fale stojące o jakiej długości mogą powstać na sznurze zaczepionym na jego obu końcach? [●]
71. Jakie fale wodne są falami na wodzie płytkiej, a jakie na wodzie głębokiej? [●]
72. Współczynnik napięcia powierzchniowego: definicja, jednostka, wartość dla wody. [●]
73. Naskicować zależność prędkości powierzchniowych fal wodnych od ich długości. [●]

74. Jeżeli długość kapilarnej fali wodnej zmaleje 8 razy, to jak zmieni się jej prędkość? [••]
75. Jeżeli długość fali grawitacyjnej wzrośnie 4 razy, to jak zmieni się jej prędkość? [••]
76. Dla jakiej długości fali prędkość fal wodnych jest najmniejsza? [•]
77. Jaką wartość ma przesunięcie fazowe pomiędzy polem magnetycznym i polem elektrycznym w biegnącej fali elektromagnetycznej w próżni? [-]
78. Napisać (w kolejności malejących długości fal) nazwy zakresów widma fal elektromagnetycznych. [•]
79. Jaka jest w próżni długość fali elektromagnetycznej, której częstotliwość wynosi 10 GHz? Do jakiego zakresu widmowego należy ta fala? [•]
80. Jaką energię (w eV) ma kwant światła czerwonego o długości fali w próżni $\lambda=600$ nm? [••]
81. Foton niebieski ($\lambda=500$ nm) pada na powierzchnię i jest pochłonięty, natomiast foton czerwony ($\lambda=750$ nm) jest od tej powierzchni całkowicie odbijany. Który foton przekazuje tej powierzchni większy pęd? [••]
82. Współczynnik załamania dla wody jest równy 1,33. Jaka jest prędkość fazowa światła w wodzie? [•]
83. W jakim zakresie widmowym znajduje się maksimum intensywności promieniowania Słońca, a w jakim promieniowania termicznego Ziemi? [•]
84. Zdefiniować ciało doskonale czarne i podać przykłady realizacji. [•]
85. Prawo Stefana-Boltzanna i prawo przesunięć Wiena. [•]
86. Temperatura ciała doskonale czarnego zmalała o 1,5%. Jak zmieniła się długość fali, dla której występuje maksymalna intensywność promieniowania termicznego tego ciała? [••]
87. Podać wartość stałej słonecznej dla Ziemi i wyjaśnić jej sens. [•]
88. Wyjaśnić przyczyny powstawania efektu cieplarnianego na Ziemi. [•]
89. Niespolaryzowane światło o natężeniu I_0 pada na układ dwu polaryzatorów, których osie tworzą kąt 45° . Jakie będzie natężenie światła po przejściu przez ten układ? [••]
90. Narysować falę spolaryzowaną liniowo i kołowo. [•]
91. W jaki sposób można otrzymać światło spolaryzowane? [•]
92. Spójność fali: przestrzenna i czasowa. [•]
93. Napisać równanie umożliwiające zamianę różnicy dróg optycznych dwu interferujących fal na różnicę ich faz. [•]
94. Jaka jest rola szczeliny wstępnej w doświadczeniu Younga? [•]
95. Zasada Huygensa: sformułowanie, przykład zastosowania. [••]
96. Warunki na minima i maksima interferencyjne w doświadczeniu Younga. [•]
97. Jakie jest względne natężenie światła (w maksimum=1) w pewnym punkcie na ekranie w układzie interferencyjnym Younga, do którego docierają dwa promienie po drogach różniących się o $\lambda/4$? [••]
98. Wyjaśnić powstawanie pierścieni Newtona. [•]
99. Dyfrakcja na pojedynczej prostokątnej szczelinie: warunek na minima. [•]
100. Kryterium Rayleigha: rysunek ilustrujący, równanie. [•]
101. Obliczyć średnicę obrazu odległej gwiazdy ($\lambda=700$ nm) na płycie fotograficznej umieszczonej w ognisku teleskopu zwierciadlanego (średnica $D=2$ m, ogniskowa $f=5$ m). [••]
102. Jak zmieni się zdolność rozdzielcza teleskopu zwierciadlanego, gdy jego lustro zastąpione zostanie lustrem o 3 razy większej średnicy? [•]
103. Stosując kryterium Rayleigha oszacować minimalny kątowy rozmiar układu dwu bliskich gwiazd, widzianych za pomocą lornetki o średnicy 60 mm. [••]
104. Uzasadnić budowanie przez astronomów teleskopów o dużych średnicach luster. [•]
105. Przedstawić różnicę w sposobie obliczania sumarycznego natężenia światła od dwu fal w przypadku światła spójnego i niespójnego. [•]
106. Jakiemu ciśnieniu, wyrażonemu w hPa, odpowiada średnie ciśnienie atmosferyczne 760 mmHg? ($1 \text{ mmHg}=133,322 \text{ Pa}$) [•]
107. Ciepło parowania wody wynosi 40,65 kJ/mol. Przeliczyć je na kJ/kg. [•]
108. Na diagramie fazowym (T, p) zaznaczyć fazy wody oraz punkt potrójny i punkt krytyczny. [•]

109. Ciśnienie pary wodnej nasyconej w temperaturze 20°C jest równe 2,34 kPa. Jakie jest ciśnienie pary wodnej wtedy, gdy wilgotność względna jest równa 35%? [•]
110. Wilgotność względna w temperaturze 20°C wynosi 50%. Jaka będzie wilgotność tego powietrza, gdy temperatura wzrośnie do 30°C, a ilość pary wodnej w tym powietrzu się nie zmieni? (20°C – 2,34 kPa, 30°C – 4,24 kPa) [••]
111. Wilgotność względna w temperaturze 35°C wynosi 40%. Czy pojawi się rosa, gdy temperatura spadnie do 20°C? (20°C – 2,34 kPa, 35°C – 5,62 kPa) [••]
112. Jakie musiałyby być ciśnienie atmosferyczne, aby woda wrzała w temperaturze 35°C? [•]
113. Masa wody na Ziemi jest 266 razy większa niż masa atmosfery ziemskiej. Czy możliwe byłoby zagotowanie się oceanów, gdyby temperatura Ziemi odpowiednio wzrosła? (dla wody $p_{kr}=218$ atm, $t_{kr}=374^{\circ}\text{C}$) [••]
114. Na powierzchni Ziemi temperatura powietrza jest równa 20°C, a wysokościowy gradient temperatury jest równy $-7^{\circ}\text{C}/\text{km}$. Jaka jest temperatura na wysokości 3500 m? [•]
115. Dlaczego suchoadiabatyczny gradient temperatury ($-9,8^{\circ}\text{C}/\text{km}$) jest większy od gradientu wilgotnościadiabatycznego ($-4,8^{\circ}\text{C}/\text{km}$)? [•]
116. Ciśnienie atmosferyczne maleje e razy na każde 8 km wysokości. Jeżeli na powierzchni Ziemi ciśnienie jest równe 1000 hPa, to jakie jest ciśnienie na wysokości 16 km? ($e^{-2}=0,135$). [•]
117. Wymienić warstwy atmosfery Ziemi i ich rozciągłości nad powierzchnią Ziemi. Przedstawić wysokościowy wykres temperatury i go skomentować. [•]

Na egzaminie każdy otrzyma kartkę z numerami 12-tu pytań. Poniżej przykład

Imie_Nazwisko
 { 17,36,37,42,59,65,70,87,103,105,108,117 }
 16

W trzecim wierszu podana jest maksymalna ilość punktów dla tego zestawu.