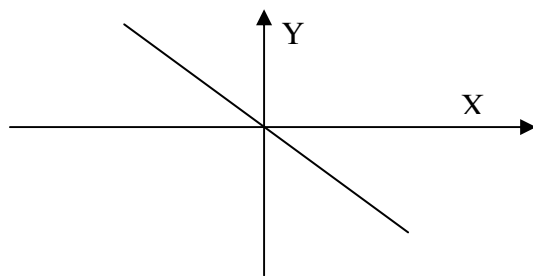


Pytania i zadania egzaminacyjne dla Oceanotechniki III, luty 2010

Wersja końcowa

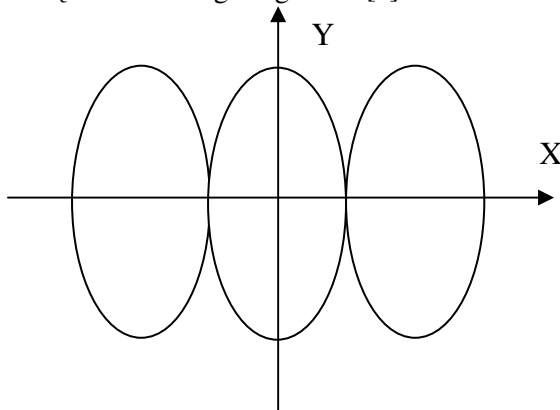
1. Napisz nazwy przedrostków jednostek metrycznych, ich skróty i stosowne mnożniki zmniejszające wartość danej wielkości. [•]
2. Napisz nazwy przedrostków jednostek metrycznych, ich skróty i stosowne mnożniki zwiększające wartość danej wielkości. [•]
3. Napisz wartości następujących podstawowych stałych fizycznych: stała Plancka, Boltzmanna, newtonowska stała grawitacji, ładunek elektryczny elektronu. [•]
4. Jaką rolę w fizyce odgrywa stała Plancka, Boltzmanna, newtonowska stała grawitacji, ładunek elektryczny elektronu. [•]
5. Wymień siedem podstawowych jednostek miar układu SI. [•]
6. Błąd pomiarowy (definicja, rodzaje), niepewność pomiarowa, niepewność standardowa, niepewność maksymalna (definicje). [•]
7. Metoda typu A i typu B szacowania niepewności pomiarowych. [•]
8. Rozkłady gęstości prawdopodobieństwa: Gaussa i prostokątny w analizie niepewności pomiarowych. [•]
9. Zamiana niepewności maksymalnej na niepewność standardową. [•]
10. Niepewność standardowa całkowita dla pomiarów bezpośrednich i pośrednich. [•]
11. W wyniku pięciokrotnego powtórzenia pomiaru otrzymano następujące wyniki: 34, 28, 32, 37, 29. 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. Zasady sporządzania wykresów. [•]
21. Regresja liniowa. [•]

22. Ciało o masie m ma prędkość v . Stosując analizę wymiarową otrzymać równanie na energię kinetyczną tego ciała. [••]
23. Ciało zostało rzucone pionowo do góry. Stosując analizę wymiarową otrzymać równanie na maksymalną wysokość wzniesienia się tego ciała. [••]
24. Stosując metodę analizy wymiarowej otrzymać wzór na okres drgań kuleczki podwieszanej na sprężynie. [••]
25. Stosując metodę analizy wymiarowej otrzymać wzór na moment bezwładności ciała o masie M i rozmiarze liniowym L . [••]
26. Stosując metodę analizy wymiarowej wyprowadź wzór na przyspieszenie dośrodkowe. [••]
27. Stosując analizę wymiarową wyprowadzić wzór na prędkość powierzchniowych fal kapilarnych. [•••]
28. Stosując analizę wymiarową wyprowadzić wzór na prędkość powierzchniowych fal grawitacyjnych. [•••]
29. Różne postacie zapisu równania drgań harmoniczných i parametry w nich występujące [•]
30. 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? [••]
31. Jaki jest fizyczny sens współczynnika tłumienia β dla drgań harmoniczných tłumionych? [•]
32. Amplituda drgania harmonicznego maleje e razy w czasie $t=15$ s. Jaką wartość ma współczynnik tłumienia tych drgań? [•]
33. Podać sens fizyczny kwadratu częstotliwości kołowej ω^2 w drganiach harmoniczných. [•]
34. Ciało o masie 50 g zostało zawieszona na sprężynie o stałej 40 N/m. O ile wydłuży się ta sprężyna? [•]
35. Ciało o masie 30 g zostało zawieszona na sprężynie o stałej 20 N/m. Jaki będzie okres małych drgań tej masy na tej sprężynie? [••]
36. Drewniany klocek w kształcie sześcianu o boku 2 cm i gęstości 0,9 g/cm³ pływa w wodzie i wykonuje małe drgania pionowe. Jaki jest ich okres? [•••]
37. Oscylator harmoniczny wykonuje drgania o amplitudzie 0,1 cm i okresie 0,3 s. Jak jest maksymalna prędkość i maksymalne przyspieszenie tego oscylatora? [••]
38. Energia całkowita drgania harmonicznego zmalała 25 razy w pewnym okresie czasu. Ile razy zmalała amplituda drgań w czasie dwa razy dłuższym? [••]
39. Od czego zależy szerokość krzywej rezonansowej? [•]
40. Naskicować na jednym rysunku kilka krzywych rezonansowych różniących się wartością współczynnika tłumienia. [•]
41. Narysować zależność różnicy faz pomiędzy siłą wymuszającą i wychyleniem w funkcji częstotliwości. [•]
42. Sporządzić wykres zależności fazy drgania harmonicznego w funkcji czasu. [•]
43. Naskicować obraz widoczny na ekranie oscyloskopu, będący złożeniem dwu prostopadłych drgań harmoniczných, jednego o częstotliwości 100 Hz (wzdłuż osi X), drugiego o częstotliwości 50 Hz (wzdłuż osi Y). Faza początkowa obu drgań $\phi_0=0$. [•]
44. Na rysunku poniżej przedstawiono rezultat złożenia dwu prostopadłych drgań harmoniczných o tej samej częstotliwości. Jaka jest różnica faz pomiędzy tymi drganiami? [•]



45. Jaka jest częstotliwość dudnień, gdy składamy dwa drgania harmoniczne: jedno o częstotliwości 60 Hz, drugie o częstotliwości 62 Hz? [•]

46. 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? [•]



47. Napisać równanie biegnącej fali płaskiej, rozchodzącej się w kierunku osi x , w stronę malejących x -ów. Nazwać parametry występujące w tym równaniu. [•]
48. Liczba falowa: definicja, jednostka. [•]
49. Podać definicję długości fali, okresu i częstotliwości kątovej fali. [•]
50. Przemiana adiabatyczna, wykładnik adiabaty i jego zależność od rodzaju gazu. [••]
51. Jaka będzie wartość κ (wykładnik adiabaty) dla helu, tlenu i pary wodnej – uzasadnić odpowiedź. [••]
52. Jaką wartość ma κ (wykładnik adiabaty) dla dwutlenku węgla (CO_2 – molekula liniowa)? [•]
53. Jak zmieni się prędkość dźwięku w gazie, gdy jego temperatura wzrośnie dwa razy? [••]
54. Intensywność fali: definicja, jednostka. [•]
55. Jaka jest intensywność fali dźwiękowej o poziomie natężenia 60 dB? [•]
56. Ile razy intensywność fali o poziomie natężenia 5 B jest większa od intensywności fali o poziomie natężenia 45 dB? [••]
57. O ile wzrośnie poziom natężenia dźwięku, gdy intensywność fali akustycznej wzrośnie 5 razy? [••]
58. Ile razy wzrośnie poziom natężenia dźwięku, gdy zamiast jednego źródła o poziomie natężenia $L=80$ dB będzie emitowało 6 takich samych źródeł? [••]
59. Naskicować częstotliwościową zależność poziomu głośności (0 dB i 120 dB) dla ucha ludzkiego. [•]
60. Jaka jest długość fali dźwiękowej w powietrzu o częstoci 8 kHz? [•]
61. Czy fala dźwiękowa o długości 4 m w powietrzu jest słyszalna przez człowieka? [•]
62. Wzór Dopplera dla fal akustycznych. [•]
63. Jaką częstotliwość dźwięku zarejestruje spoczywający odbiornik, gdy nadajnik wysyła fale o częstotliwości 4 kHz i zbliża się do odbiornika z prędkością połowy prędkości dźwięku? [•]
64. Jaką częstotliwość dźwięku zarejestruje odbiornik poruszający się z prędkością połowy prędkości dźwięku w kierunku spoczywającego nadajnika, wysyłającego fale o częstotliwości 3 kHz? [•]
65. Moduł Younga: definicja, jednostka, typowe wartości dla ciał stałych. [•]
66. Wydłużenie względne i bezwzględne: definicje, jednostki. [•]
67. 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 ? [•]
68. Prawo Hooke'a: sformułowanie, zapis, zakres stosowalności. [•]
69. Naprężenie 10^9 N/m² rozciągające pręt spowodowało jego wydłużenie względne o 0,01%. Jaką wartość ma moduł Younga dla tego pręta? [••]
70. Moduł ściśliwości: definicja, jednostka. [•]
71. Moduł ścinania: definicja, jednostka. [•]
72. Zakładając, że prędkość dźwięku w wodzie wynosi 1400 m/s, oszacować moduł ściśliwości dla wody. [•]

73. Jeżeli naciąg sznura zwiększymy dwukrotnie, to ile razy zamieni się prędkość fali biegnącej na tym sznurze? Uzasadnić odpowiedź. [•]
74. Fale stojące o jakiej długości mogą powstać na sznurze zaczepionym na jego obu końcach? [•]
75. Jakie fale wodne są falami na wodzie płytkiej, a jakie na wodzie głębokiej? [•]
76. Współczynnik napięcia powierzchniowego: definicja, jednostka, wartość dla wody. [•]
77. Naszkiecować zależność prędkości powierzchniowych fal wodnych od ich długości. [•]
78. Jeżeli długość kapilarnej fali wodnej zmaleje 8 razy, to jak zmieni się jej prędkość? [••]
79. Jeżeli długość fali grawitacyjnej wzrośnie 4 razy, to jak zmieni się jej prędkość? [••]
80. Dla jakiej długości fali prędkość fal wodnych jest najmniejsza? [•]
81. Jaką wartość ma przesunięcie fazowe pomiędzy polem magnetycznym i polem elektrycznym w biegnącej fali elektromagnetycznej w próżni? [•]
82. Napisać (w kolejności malejących długości fal) nazwy zakresów widma fal elektromagnetycznych. [•]
83. Jaka jest w próżni długość fali elektromagnetycznej, której częstotliwość wynosi 10 GHz? Do jakiego zakresu widmowego należy ta fala? [•]
84. Jaką energię (w eV) ma kwant światła czerwonego o długości fali w próżni $\lambda=600$ nm? [••]
85. 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? [••]
86. Współczynnik załamania dla wody jest równy 1,33. Jaka jest prędkość fazowa światła w wodzie? [•]
87. W jakim zakresie widmowym znajduje się maksimum intensywności promieniowania Słońca, a w jakim promieniowania termicznego Ziemi? [•]
88. Zdefiniować ciało doskonale czarne i podać przykłady realizacji. [•]
89. Prawo Stefana-Boltzanna i prawo przesunięć Wiena. [•]
90. Temperatura ciała doskonale czarnego zmalała o 1,5%. Jak zmieniła się długość fali, dla której występuje maksymalna intensywność promieniowania termicznego tego ciała? [••]
91. Podać wartość stałej słonecznej dla Ziemi i wyjaśnić jej sens. [•]
92. Wyjaśnić przyczyny powstawania efektu cieplarnianego na Ziemi. [•]
93. 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? [••]
94. Narysować falę spolaryzowaną liniowo i kołowo. [•]
95. W jaki sposób można otrzymać światło spolaryzowane? [•]
96. Spójność fali: przestrzenna i czasowa. [•]
97. Napisać równanie umożliwiające zamianę różnicy dróg optycznych dwu interferujących fal na różnicę ich faz. [•]
98. Wyjaśnić różnice pomiędzy interferencją i dyfrakcją. [•]
99. Jaka jest rola szczeliny wstępnej w doświadczeniu Younga? [•]
100. Zasada Huygensa: sformułowanie, przykład zastosowania. [••]
101. Warunki na minima i maksima interferencyjne w doświadczeniu Younga. [•]
102. 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 $\lambda/4$? [••]
103. Wyjaśnić powstawanie pierścieni Newtona. [•]
104. Dyfrakcja na pojedynczej prostokątnej szczelinie: warunek na minima. [•]
105. Kryterium Rayleigha: rysunek ilustrujący, równanie. [•]
106. Obliczyć średnicę obrazu odległej gwiazdy ($\lambda=700$ nm) na płycie fotograficznej umieszczonej w ognisku teleskopu zwierciadlanego (średnica $D=2$ m, ogniskowa $f=5$ m). [••]
107. Jak zmieni się zdolność rozdzielcza teleskopu zwierciadlanego, gdy jego lustro zastąpione zostanie lustrem o 3 razy większej średnicy? [•]
108. Stosując kryterium Rayleigha oszacować minimalny kątowy rozmiar układu dwu bliskich gwiazd, widzianych za pomocą lornetki o średnicy 60 mm. [••]

109. Uzasadnić budowanie przez astronomów teleskopów o dużych średnicach luster. [•]
110. Przedstawić różnicę w sposobie obliczania sumarycznego natężenia światła od dwu fal w przypadku światła spójnego i niespójnego. [•]
111. Jakiemu ciśnieniu, wyrażonemu w hPa, odpowiada średnie ciśnienie atmosferyczne 760 mmHg? (1 mmHg=133,322 Pa) [•]
112. Ciepło parowania wody wynosi 40,65 kJ/mol. Przeliczyć je na kJ/kg. [•]
113. Na diagramie fazowym (T, p) zaznaczyć fazy wody oraz punkt potrójny i punkt krytyczny. [•]
114. 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%? [•]
115. 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) [••]
116. 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) [••]
117. Jakie musiałyby być ciśnienie atmosferyczne, aby woda wrzała w temperaturze 35°C? [•]

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

Imie_Nazwisko
 {5,35,42,43,45,53,74,77,78,84,87,109}
 16

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