

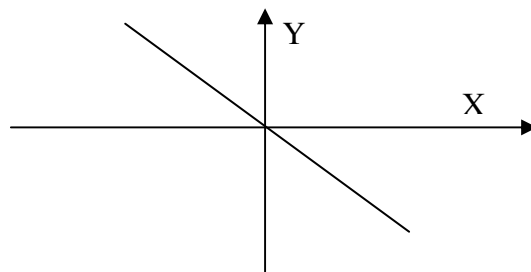
Pytania i zadania egzaminacyjne z fizyki dla Oceanotechniki 2011

Wartości przydatnych stałych fizycznych

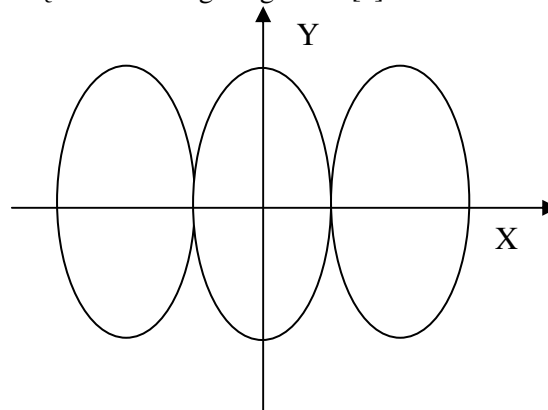
Prędkość światła w próżni $c=2,99792548 \cdot 10^8$ m/s; stała grawitacji $G=6,674 \cdot 10^{-11}$ m³/(kg·s²); ładunek elektronu $e=1,602 \cdot 10^{-19}$ C; stała Avogadro $N_A=6,022 \cdot 10^{23}$ mol⁻¹; stała Plancka $h=6,626 \cdot 10^{-34}$ J·s; stała Boltzmanna $k=1,38 \cdot 10^{-23}$ J/K; prędkość dźwięku w powietrzu $v=340$ m/s.

1. Napisać przedrostki zwiększające jednostkę miary: mnożnik, nazwa przedrostka, skrót. [•]
2. Napisać przedrostki zmniejszające jednostkę miary: mnożnik, nazwa przedrostka, skrót. [•]
3. Napisać siedem podstawowych jednostek miar układu SI. Podać definicję mola. [•]
4. $6700 \text{ kg/m}^3 = ? \text{ g/cm}^3$ [•]
5. Błąd pomiarowy (definicja, rodzaje), niepewność pomiarowa, niepewność standardowa (definicja). [•]
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. W wyniku czterokrotnego powtórzenia pomiaru otrzymano następujące wyniki: 123, 141, 132, 136. Oblicz średnią arytmetyczną i odchylenie standardowe tej średniej. [••]
10. Oblicz niepewność standardową całkowitą, gdy niepewność standardowa typu A wynosi 14,6, a niepewność standardowa typu B wynosi 15,8. [•]
11. 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. [•]
12. 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. Oblicz średnią arytmetyczną ważoną i niepewność standardową ważoną. [••]
13. 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. [••]
14. 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. [••]
15. 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. [••]
16. 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. [••]
17. Amplituda A drgań tłumionych maleje w czasie zgodnie z funkcją $A(t)=A_0 e^{-\alpha t}$. 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? [•]
18. Regresja liniowa. [•]
19. Pomiar pewnej wielkości x dał wartość 96 400, jej niepewność standardową $u(x)$ określono na 3475. Zapisz rezultat pomiarów w postaci $x(u(x))$. [•]
20. Ciało o masie m ma prędkość v . Stosując analizę wymiarową otrzymać równanie na energię kinetyczną tego ciała. [••]
21. Ciało zostało rzucone pionowo do góry. Stosując analizę wymiarową otrzymać równanie na maksymalną wysokość wzniesienia się tego ciała. [••]

22. Stosując analizę wymiarową otrzymać równanie na okres drgań wahadła matematycznego. [••]
23. Stosując analizę wymiarową otrzymać wzór na okres drgań kuleczki wiszącej na sprężynie. [••]
24. Stosując analizę wymiarową oszacować wartość ciśnienia panującego w centrum Słońca. [••]
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. Jaki jest fizyczny sens współczynnika tłumienia β dla drgań harmonicznym tłumionych? [•]
30. Amplituda drgania harmonicznego maleje e razy w czasie $t=160$ s. Jaka wartość ma współczynnik tłumienia tych drgań? [•]
31. Podać sens fizyczny kwadratu częstotliwości kołowej ω^2 w drganiach harmonicznym. [•]
32. Faza drgania harmonicznego w pewnej chwili czasu wynosi 2 rad. Jaka będzie ta faza 7 s później, gdy częstotliwość drgań jest równa 0,2 Hz? [••]
33. Ciało o masie 80 g zostało zawieszona na sprężynie o stałej 30 N/m. O ile wydłuży się ta sprężyna? [•]
34. Ciało o masie 40 g zostało zawieszona na sprężynie o stałej 30 N/m. Jaki będzie okres małych drgań tej masy na tej sprężynie? [••]
35. Drewniany klocek w kształcie sześciianu o boku 2 cm i gęstości 0,9 g/cm³ pływa w wodzie i wykonuje małe drgania pionowe. Jaki jest ich okres? [•••]
36. Sporządzić wykres zależności fazy drgania harmonicznego w funkcji czasu. [•]
37. Naszkicować obraz widoczny na ekranie oscyloskopu, będący złożeniem dwu prostopadłych drgań harmonicznym, jednego o częstotliwości 300 Hz (wzdłuż osi X), drugiego o częstotliwości 100 Hz (wzdłuż osi Y). Faza początkowa obu drgań $\phi_0=0$. [•]
38. Na rysunku poniżej przedstawiono rezultat złożenia dwu prostopadłych drgań harmonicznym o tej samej częstotliwości. Jaka jest różnica faz pomiędzy tymi drganiami? [•]



39. Rysunek poniższy przedstawia obraz na oscyloskopie, gdy na wejście X przykładane jest drganie harmoniczne o częstotliwości 200 Hz, zaś na wejście Y drganie o nieznannej częstotliwości. Jaka jest częstotliwość tego drgania? [•]



40. Jaka jest częstotliwość dudnień, gdy składamy dwa drgania harmoniczne: jedno o częstotliwości 60 Hz, drugie o częstotliwości 61 Hz? [•]
41. Napisać równanie biegnącej fali płaskiej, rozchodzącej się w kierunku osi x , w stronę malejących x -ów. Nazwać parametry występujące w tym równaniu. [•]
42. Podać definicję długości fali, okresu i częstotliwości kątowej fali. [•]
43. Moduł Younga: definicja, jednostka, typowe wartości dla ciał stałych. [•]
44. Wydłużenie względne i bezwzględne: definicje, jednostki. [•]
45. Aby wydłużyć sprężynę o x należało użyć siły F . Sprężynę rozciągnięto na trzy równe części. Jakiej siły należy użyć, aby rozciągnąć jedną z tych części o taką samą wartość wydłużenia x ? [•]
46. Prawo Hooke'a: sformułowanie, zapis, zakres stosowalności. [•]
47. Naprężenie 10^{10} N/m² rozciągające pręt spowodowało jego wydłużenie względne o 0,1%. Jaka wartość ma moduł Younga dla tego pręta? [••]
48. Moduł ściśliwości: definicja, jednostka. [•]
49. Moduł ścinania: definicja, jednostka. [•]
50. Zakładając, że prędkość dźwięku w wodzie wynosi 1400 m/s, oszacować moduł ściśliwości dla wody. [•]
51. Jeżeli naciąg sznura zwiększymy dwukrotnie, to ile razy zamieni się prędkość fali biegnącej na tym sznurze? Uzasadnić odpowiedź. [•]
52. Fale stojące o jakiej długości mogą powstać na sznurze zaczepionym na jego obu końcach? [•]
53. Jakie fale wodne są falami na wodzie płytkiej, a jakie na wodzie głębokiej? [•]
54. Współczynnik napięcia powierzchniowego: definicja, jednostka, wartość dla wody. [•]
55. Naszycować zależność prędkości powierzchniowych fal wodnych od ich długości. [•]
56. Jeżeli długość kapilarnej fali wodnej zmaleje 8 razy, to jak zmieni się jej prędkość? [••]
57. Jeżeli długość fali grawitacyjnej wzrośnie 4 razy, to jak zmieni się jej prędkość? [••]
58. Przemiana adiabatyczna, wykładnik adiabaty i jego zależność od rodzaju gazu. [••]
59. Jaka będzie wartość κ (wykładnik adiabaty) dla helu, tlenu i pary wodnej – uzasadnić odpowiedź. [••]
60. Jaka wartość ma κ (wykładnik adiabaty) dla dwutlenku węgla (CO₂ – molekula liniowa)? [•]
61. Jak zmieni się prędkość dźwięku w gazie, gdy jego temperatura wzrośnie trzy razy? [••]
62. Intensywność fali: definicja, jednostka. [•]
63. Jaka jest intensywność fali dźwiękowej o poziomie natężenia 60 dB? [•]
64. Ile razy intensywność fali o poziomie natężenia 5 B jest większa od intensywności fali o poziomie natężenia 45 dB? [••]
65. O ile wzrośnie poziom natężenia dźwięku, gdy intensywność fali akustycznej wzrośnie 5 razy? [••]
66. Ile razy wzrośnie poziom natężenia dźwięku, gdy zamiast jednego źródła o poziomie natężenia $L=80$ dB będzie emitowało 6 takich samych źródeł? [••]
67. Naszycować częstotliwościową zależność poziomu głośności (0 dB i 120 dB) dla ucha ludzkiego. [•]
68. Jaka jest długość fali dźwiękowej w powietrzu o częstotliwości 8 kHz? [•]
69. Czy fala dźwiękowa o długości 4 m w powietrzu jest słyszalna przez człowieka? [•]
70. Jaka częstotliwość dźwięku zarejestruje spoczywający odbiornik, gdy nadajnik wysyła fale o częstotliwości 4 kHz i zbliża się do odbiornika z prędkością połowy prędkości dźwięku? [•]
71. Jaka częstotliwość dźwięku zarejestruje odbiornik poruszający się z prędkością połowy prędkości dźwięku w kierunku spoczywającego nadajnika, wysyłającego fale o częstotliwości 3 kHz? [•]
72. Jaka wartość ma przesunięcie fazowe pomiędzy polem magnetycznym i polem elektrycznym w biegnącej fali elektromagnetycznej w próżni? [•]
73. Napisać (w kolejności malejących długości fal) nazwy zakresów widma fal elektromagnetycznych. [•]
74. Jaka jest w próżni długość fali elektromagnetycznej, której częstotliwość wynosi 10 GHz? Do jakiego zakresu widmowego należy ta fala? [•]

75. Jaka energię (w eV) ma kwant światła czerwonego o długości fali w próżni $\lambda=600$ nm? [••]
76. 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? [••]
77. Współczynnik załamania dla wody jest równy 1,33. Jaka jest prędkość fazowa światła w wodzie? [•]
78. Napisać równanie umożliwiające zamianę różnicy dróg optycznych dwu interferujących fal na różnicę ich faz. [•]
79. Jaka jest rola szczeliny wstępnej w doświadczeniu Younga? [•]
80. Zasada Huygensa: sformułowanie, przykład zastosowania. [••]
81. Warunki na minima i maksima interferencyjne w doświadczeniu Younga. [•]
82. 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 $\lambda/4$? [••]
83. Wyjaśnić powstawanie pierścieni Newtona. [•]
84. Dyfrakcja na pojedynczej prostokątnej szczelinie: warunek na minima. [•]
85. Kryterium Rayleigha: rysunek ilustrujący, równanie. [•]
86. Obliczyć średnicę obrazu odległej gwiazdy ($\lambda=700$ nm) na płycie fotograficznej umieszczonej w ognisku teleskopu zwierciadlanego (średnica $D=2$ m, ogniskowa $f=5$ m). [••]
87. Jak zmieni się zdolność rozdzielcza teleskopu zwierciadlanego, gdy jego lustro zastąpione zostanie lustrem o 3 razy większej średnicy? [•]
88. Stosując kryterium Rayleigha oszacować minimalny kątowy rozmiar układu dwu bliskich gwiazd, widzianych za pomocą lornetki o średnicy 60 mm. [••]
89. Uzasadnić budowanie przez astronomów teleskopów o dużych średnicach luster. [•]
90. W jakim zakresie widmowym znajduje się maksimum intensywności promieniowania Słońca, a w jakim promieniowania termicznego Ziemi? [•]
91. Zdefiniować ciało doskonale czarne i podać przykłady realizacji. [•]
92. Prawo Stefana-Boltzanna i prawo przesunięć Wiena. [•]
93. Temperatura ciała doskonale czarnego zmalała o 1,5%. Jak zmieniła się długość fali, dla której występuje maksymalna intensywność promieniowania termicznego tego ciała? [••]
94. Podać wartość stałej słonecznej dla Ziemi i wyjaśnić jej sens. [•]
95. Wyjaśnić przyczyny powstawania efektu cieplarnianego na Ziemi. [•]
96. 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? [••]
97. Narysować falę spolaryzowaną liniowo i kołowo. [•]
98. W jaki sposób można otrzymać światło spolaryzowane? [•]
99. Jakiemu ciśnieniu, wyrażonemu w hPa, odpowiada średnie ciśnienie atmosferyczne 760 mmHg? (1 mmHg=133,322 Pa) [•]
100. Ciepło parowania wody wynosi 40,65 kJ/mol. Przeliczyć je na kJ/kg. [•]
101. Na diagramie fazowym (T, p) zaznaczyć fazy wody oraz punkt potrójny i punkt krytyczny. [•]
102. 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%? [•]
103. 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? ($20^\circ\text{C} - 2,34$ kPa, $30^\circ\text{C} - 4,24$ kPa) [••]
104. Wilgotność względna w temperaturze 35°C wynosi 40%. Czy pojawi się rosa, gdy temperatura spadnie do 20°C ? ($20^\circ\text{C} - 2,34$ kPa, $35^\circ\text{C} - 5,62$ kPa) [••]
105. Jakie musiałyby być ciśnienie atmosferyczne, aby woda wrzała w temperaturze 35°C ? [•]