

ZESTAW 11
Ruch drgający

1. Zdefiniuj ruch harmoniczny. Napisz i rozwiąż równanie ruchu prostego oscylatora harmonicznego. Określ parametry tego ruchu.
2. Rozwiązując równanie ruchu, obliczyć okres drgań:
 - a) wahadła matematycznego o długości d ,
 - b) wahań cienkiej obręczy o masie m i promieniu R zawieszanej na gwoździu.
3. Korzystając z wyników poprzedniego zadania obliczyć:
 - a) okres małych drgań słupa wody znajdującego się w szklanej rurce wygiętej w kształcie litery U.
 - b) okres drgań próbówki obciążonej śrutem, która pływa częściowo zanurzona w cieczy o gęstości ρ . W pewnej chwili została ona wepchnięta na pewną głębokość. Masa próbki wynosi m i przekrój poprzeczny S .
4. Punkt materialny wykonuje ruch harmoniczny prosty zgodnie z równaniem: $x(t) = 2 \cdot \cos(2\pi t + \frac{1}{3}\pi)$ Obliczyć prędkość, przyspieszenie, przemieszczenie, enegię kinetyczną i potencjalną oraz fazę w chwili $t=2$ s. Ile wynoszą częstość i okres drgań?
5. Punkt bierze udział w dwóch drganiach równoległych o jednakowych częstościach i różnicy faz wynoszącej $\Delta\phi = 2\pi/3$ Amplitudy tych drgań wynoszą 3cm i 4cm. Znaleźć amplitudę drgania wypadkowego.
6. Opisz równania ruchu oscylatora harmonicznego tłumionego oraz drgań wymuszonych oscylatora. Zdefiniuj pojęcie rezonansu.
7. Oblicz z jaką stałą czasową τ jest tłumiony ruch harmoniczny prosty, jeżeli jego amplituda maleje dwukrotnie w czasie $t=1$ min.
Ile razy zmalała w tym czasie energia drgań?
8. Dwie nieważkie sprężyny połączone: a) szeregowo; b) równolegle, a do końca dołączono ciężarek. Wyznaczyć stosunki energii potencjalnych sprężystości sprężyn do energii całkowitej układu. Współczynniki sprężystości sprężyn wynoszą k_1 i k_2 .
9. Na sprężynie wisi szalka o masie m , pod wpływem której sprężyna rozciąga się o odcinek d . Na szalkę z wysokości d spada ciężarek o masie m , zderzając się z nią niesprężysto. Znaleźć okres drgań, amplitudę oraz maksymalną wysokość (od początkowego położenia równowagi), jaką osiągną masy.