

Podstawy Fizyki: Fale i Kwanty

Zestaw 1

Zagadnienia:

Drgania harmoniczne, oscylator, równanie drgań w jednym i trzech wymiarach, energia drgań. Zjawiska nieliniowe w ruchu drgającym. Oscylator harmoniczny tłumiony, drgania wymuszone oscylatora harmonicznego.

1. Przeanalizować ruch wahadła matematycznego prostego.
2. Rozwiązać problem ruchu wahadła matematycznego prostego korzystając z zasady zachowania energii.
3. Przeanalizuj ruch oscylatora anharmonicznego (duża amplituda drgań; $\sin(\Theta) \neq \Theta$).
4. Rozwiązać problem oscylatora harmonicznego tłumionego.
5. Przeanalizuj ruch oscylatora harmonicznego, w którym występuje sinusoidalna siła wymuszająca. Rozpatrz przypadki graniczne.
6. Przeanalizować drgania obwodu elektrycznego zawierającego a) pojemność C i indukcyjność L ; b) opór R i indukcyjność L ; c) opór R i pojemność C ; d) opór R , pojemność C i indukcyjność L . Pokazać, jak zmienia się natężenie prądu w funkcji czasu. Znaleźć wyrażenia na częstość i okres drgań.
7. Przez środek Ziemi przewiercono kanał. Zakładając, że Ziemia ma stałą gęstość ρ i promień R określić ruch ciała o masie m spadającego w kanale. Znaleźć czas spadku od powierzchni do środka Ziemi i prędkość z jaką mija środek.
8. Znaleźć częstość drgań tłoka o masie m i powierzchni S zamykającego naczynie z gazem doskonałym o ciśnieniu p i objętości V , jeśli sprężanie gazu jest procesem: a) izotermicznym, b) adiabatycznym.