

実験 弦に生じる定常波

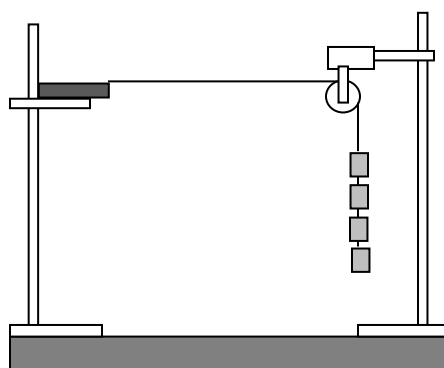
【目的】固有振動している弦の波長と振動数から、弦を伝わる波の速さの関係を調べる。また、弦を引く力と弦を伝わる波の速さの関係を調べる。

【準備】打点タイマー (60Hz), 細い糸 (線密度 0.53g/m), 太い糸 (線密度 1.06g/m), 巻尺, 定滑車, おもり (25 g) 8 個, 粘着テープ, スタンド 2 個

【方法】

(実験 1) 細い糸の場合

- (1) 細い糸を図のように接続し、25g のおもり 4 つをつりさげる。
- (2) 図のように、スタンド 1 に記録タイマーをスタンド 2 に定滑車を固定する。細い糸の一端を記録タイマーの振動片を接着テープでつけ、その糸を定滑車に通してから、他端におもりを 4 つける。
- (3) 記録タイマーのスイッチを入れる。スタンド 1 をゆっくり左右に動かして、振動片と定滑車の間に定常波の腹の数が 3 つできるようにする。
- (4) スwitchを切って、定常波ができた部分の糸の長さをはかる。
- (5) おもりの数を変えて、同様の測定をくり返す



(実験 2) 太い糸の場合

上記の操作(1)~(5)と同様に、太い糸についても行う。

【結果】

(実験 1) 細い糸の場合

おもりの数	1	2	4	6	8
腹の数			3		
おもりが糸を引く力 S [N]					
弦の長さ ℓ [m]					
定常波の波長 λ [m]					
糸の伝わる波の速さ v [m/s]					

※この弦の振動数 60Hz は振動片の振動数に等しい。糸の v の値は $v = f \lambda$ を用いて求める。

(実験 2) 細い糸の場合

おもりの数	4
腹の数	3
おもりが糸を引く力 S [N]	
弦の長さ ℓ [m]	
定常波の波長 λ [m]	
糸の伝わる波の速さ v [m/s]	

【考察】

(1) 縦軸に v [m/s], 横軸に S [N] をとってグラフをかけ。また, 縦軸に v [m/s] の 2 乗, 横軸に S [N] をとってグラフをかき, v と S の関係を調べよ。

(2) 線密度と波の速さの間にはどのような関係が成り立つか。

(3) おもり 4 つの場合について, 弦を伝わる波の速さの式 $v = \sqrt{\frac{S}{\rho}}$ から, 細い糸に伝わる

波の速さと太い糸に伝わる波の速さを求め, 実験 1 と実験 2 で求めた細い糸に伝わる波と太い糸に伝わる波の速さと比べなさい。

波の伝わる波の速さ $v = \sqrt{\frac{S}{\rho}}$	細い糸	太い糸

年 月 日	年 組 番	名前	
-------	-------	----	--