

## 【実験】等速直線運動・等加速度直線運動（実験書・データ）

【目的】180cmの鋼球滑走台を作り、滑走台の傾きを変えて運動の様子（ $v-t$ 図）を調べる。

【準備】180cm角材，180cm モールドレール（カマセ），25mm φ 鋼球，デジタルカメラ（30fps 連写付），木片（厚さ 1.5cm）

### 【実験方法】

#### 1 実験装置

角材にモールドレール（カマセ）を木ねじで留める。デジタルカメラは、30fps 使用する場合 3fps で 0.1 秒と考える。

#### 2 実験

##### (1) 実験 1 ≪等速直線運動≫

①机の上にモールドレールを置き、水準器で水平を確認する。

②片方に鋼球を置き、初速度を変えて転がし、デジタルカメラで撮影する。

##### (2) 実験 2 ≪等加速度直線運動≫

①机の上のモールドレールの下に 1.5cm の板を数枚敷き、斜面の傾きを変えた斜面を作る。

②敷いた板の枚数  $N$  と板を敷いた接触点の距離  $L$  から斜面の傾き（ $\sin\theta = N \times 1.5\text{cm} / L[\text{cm}]$ ）を求めておく。 $L = ( 172 ) \text{cm}$

③片方から鋼球を転がし、デジタルカメラで撮影する。

### 【結果】

撮影データをコンピュータに取り込み、映像を 1 枚ずつ送りながら、鋼球の位置（座標） $x$  を読み取り、時刻  $t$  と位置  $x$  を表計算ソフトを使って書き込む。3 コマで 0.1 秒と考え、 $x-t$  グラフを作る。

### 【考察】

①  $x-t$  グラフを作り、近似曲線を当てはめながら処理する。。

② 0.1 秒間の移動距離から平均の速さ  $v$  を求め、 $v-t$  グラフを作る。

③  $v-t$  グラフの傾きから加速度  $a$  を求める。



木片の枚数		2枚	4枚	6枚	8枚	
傾き ( $\sin\theta$ )		0(水平)	0.017	0.035	0.052	0.070
時刻 $t$ [s]	0.05	0.80	0.40	0.47	0.44	0.60
	0.15	0.82	0.41	0.52	0.47	0.69
	0.25	0.81	0.43	0.54	0.51	0.72
	0.35	0.81	0.44	0.56	0.56	0.78
	0.45	0.83	0.44	0.59	0.60	0.82
	0.55	0.80	0.47	0.63	0.64	0.84
	0.65	0.82	0.47	0.62	0.66	0.89
	0.75	0.81	0.48	0.65	0.72	0.94
0.85	0.81	0.49	0.69	0.74	0.97	

講座 ( ) ( ) 年 ( ) 組 ( ) 席 名前	共同実験者
( ) 月 ( ) 日 ( ) 曜 ( ) 限 気温 ( ) °C 気圧 ( ) hPa 湿度 ( ) %	

## 【実験】等速直線運動・等加速度直線運動（レポート）

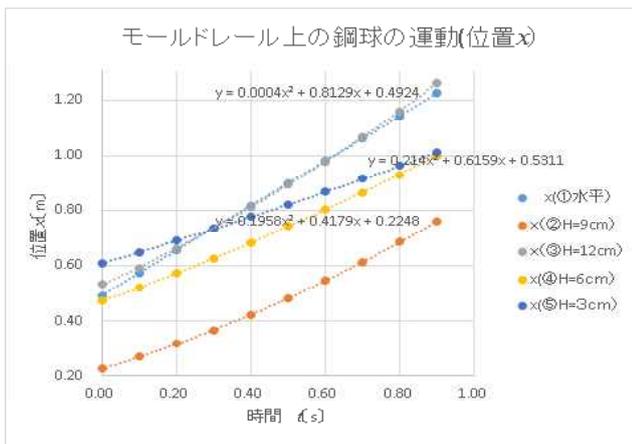
【目的】180cmの鋼球滑走台を作り、滑走台の傾きを変えて運動の様子（ $v-t$ 図）を調べる。

【結果】 $L = [ 172 ]$  cm

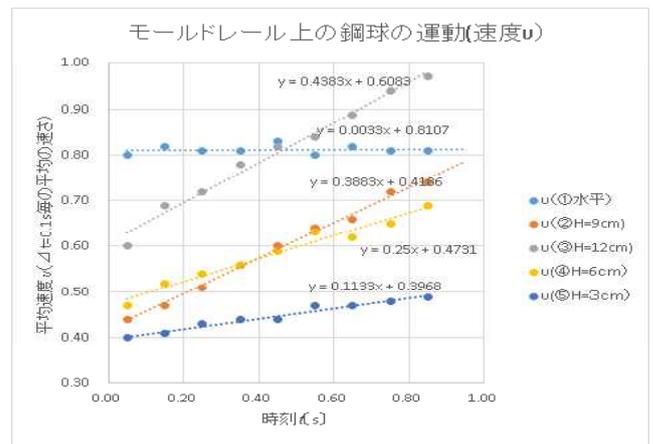
木片の枚数		2枚	4枚	6枚	8枚	
傾き ( $\sin\theta$ )	0(水平)	0.017	0.035	0.052	0.070	
時刻 t [s]	0.05	0.80	0.40	0.47	0.44	0.60
	0.15	0.82	0.41	0.52	0.47	0.69
	0.25	0.81	0.43	0.54	0.51	0.72
	0.35	0.81	0.44	0.56	0.56	0.78
	0.45	0.83	0.44	0.59	0.60	0.82
	0.55	0.80	0.47	0.63	0.64	0.84
	0.65	0.82	0.47	0.62	0.66	0.89
	0.75	0.81	0.48	0.65	0.72	0.94
0.85	0.81	0.49	0.69	0.74	0.97	

### 【グラフ】

①  $x-t$  グラフ



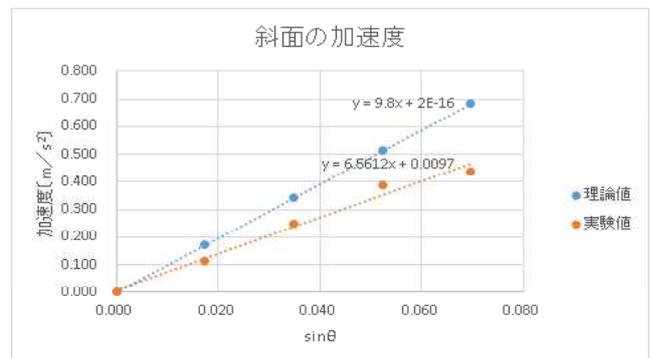
②  $v-t$  グラフ



【考察】 $x-t$ 図では2次関数と1次関数の区別が付きにくいだが $v-t$ 図にすると等速直線運動（水平）の場合が等速であることがわかる。斜面が急なほど  $\sin\theta$  に比例して加速度が大きくなっているが、値としては開きがある。（摩擦や回転のエネルギーになるため）

$a$ （加速度）－傾き（ $\sin\theta$ ）グラフ

斜面の傾斜と加速度		
グラフ		理論値
$\sin\theta$	$a$	$g\sin\theta$
0.017	0.110	0.167
0.034	0.230	0.334
0.051	0.350	0.501
0.068	0.471	0.668
0.085	0.588	0.835



講座 ( ) ( ) 年 ( ) 組 ( ) 席 名前	共同実験者
( ) 月 ( ) 日 ( ) 曜 ( ) 限 気温 ( ) °C 気圧 ( ) hPa 湿度 ( ) %	

## 【実験】等速直線運動・等加速度直線運動（実験書）

【目的】180cmの鋼球滑走台を作り、滑走台の傾きを変えて運動の様子（ $v-t$ 図）を調べる。

【準備】180cm角材，180cm モールドレール（カマセ），25mm φ 鋼球，デジタルカメラ（30fps 連写付），木片（厚さ 1.5cm）

### 【実験方法】

#### 1 実験装置

角材にモールドレール（カマセ）を木ねじで留める。デジタルカメラは、30fps 使用する場合 3fps で 0.1 秒と考える。

#### 2 実験

##### (1) 実験 1 ≪等速直線運動≫

①机の上にモールドレールを置き、水準器で水平を確認する。

②片方に鋼球を置き、初速度を変えて転がし、デジタルカメラで撮影する。

##### (2) 実験 2 ≪等加速度直線運動≫

①机の上のモールドレールの下に 1.5cm の板を数枚敷き、斜面の傾きを変えた斜面を作る。

②敷いた板の枚数  $N$  と板を敷いた接触点の距離  $L$  から斜面の傾き（ $\sin\theta = N \times 1.5\text{cm} / L[\text{cm}]$ ）を求めておく。 $L = ( \quad ) \text{cm}$

③片方から鋼球を転がし、デジタルカメラで撮影する。

### 【結果】

撮影データをコンピュータに取り込み、映像を 1 枚ずつ送りながら、鋼球の位置（座標） $x$  を読み取り、時刻  $t$  と位置  $x$  を表計算ソフトを使って書き込む。3 コマで 0.1 秒と考え、 $x-t$  グラフを作る。

### 【考察】

①  $x-t$  グラフを作り、近似曲線を当てはめながら処理する。。

② 0.1 秒間の移動距離から平均の速さ  $v$  を求め、 $v-t$  グラフを作る。

③  $v-t$  グラフの傾きから加速度  $a$  を求める。



木片の枚数		2枚	4枚	6枚	8枚
傾き ( $\sin\theta$ )					
時 刻 t [s]	0.05				
	0.15				
	0.25				
	0.35				
	0.45				
	0.55				
	0.65				
	0.75				
	0.85				

講座 ( ) ( ) 年 ( ) 組 ( ) 席 名前	共同実験者
( ) 月 ( ) 日 ( ) 曜 ( ) 限 気温 ( ) °C 気圧 ( ) hPa 湿度 ( ) %	

## 【実験】等速直線運動・等加速度直線運動（レポート）

【目的】180cmの鋼球滑走台を作り，滑走台の傾きを変えて運動の様子（ $v-t$ 図）を調べる。

【結果】 $L = [ \quad ]$  cm

木片の枚数		2枚	4枚	6枚	8枚
傾き ( $\sin\theta$ )					
時刻 t [s]	0.05				
	0.15				
	0.25				
	0.35				
	0.45				
	0.55				
	0.65				
	0.75				
0.85					

### 【グラフ】

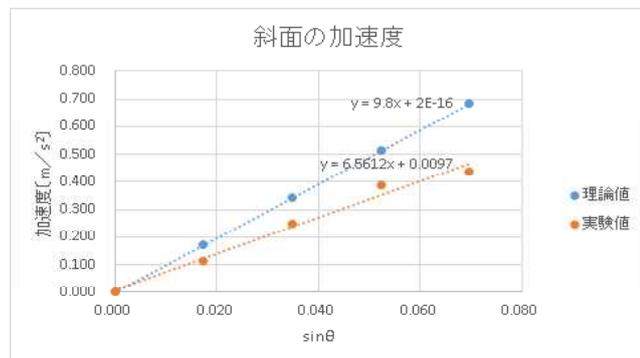
①  $x-t$  グラフ

②  $v-t$  グラフ

### 【考察】

実験値		理論値	
$\sin\theta$	$a$	$\sin\theta$	$g\sin\theta$

$a$ （加速度）－傾き（ $\sin\theta$ ）グラフ



講座 ( ) ( ) 年 ( ) 組 ( ) 席 名前	共同実験者
( ) 月 ( ) 日 ( ) 曜 ( ) 限 気温 ( ) °C 気圧 ( ) hPa 湿度 ( ) %	