

動力学 No.4 加速度と質量

目的 台車を引く力 F を一定にしたとき、台車の加速度 a と台車の質量 m との関係を求める。

方法 力学台車を引く力を $F = 0.20 \text{ kgf}$ を一定にし、力学台車の質量を変えたときの運動を記録タイマーによって記録する。

測定データ

時刻 t [s]	$m = 3.95 \text{ kg}$		$m = 2.94 \text{ kg}$	
	距離 x_1 [m]	平均の速さ \bar{v}_1 [m/s]	距離 x_2 [m]	平均の速さ \bar{v}_2 [m/s]
0	0	*****	0	*****
0.1	0.006	0.06	0.008	0.08
0.2	0.018	0.12	0.022	0.14
0.3	0.034	0.16	0.042	0.20
0.4	0.054	0.20	0.068	0.26
0.5	0.078	0.24	0.100	0.32
0.6	0.107	0.29	0.138	0.38
0.7	0.139	0.32	0.183	0.45
0.8	0.176	0.37	0.233	0.50
0.9	0.217	0.41	0.288	0.55
1.0	0.262	0.45	0.350	0.62
1.1	0.310	0.48	0.417	0.67
1.2	0.363	0.53	0.490	0.73
1.3	0.420	0.57	0.569	0.79
		*****		*****

時刻 t [s]	$m = 2.01$ kg		$m = 1.17$ kg	
	距離 x_3 [m]	平均の速さ \bar{v}_3 [m/s]	距離 x_4 [m]	平均の速さ \bar{v}_4 [m/s]
0	0	*****	0	*****
0.1	0.014	0.14	0.014	0.14
0.2	0.038	0.24	0.046	0.32
0.3	0.071	0.33	0.093	0.47
0.4	0.113	0.42	0.156	0.63
0.5	0.163	0.50	0.233	0.77
0.6	0.222	0.59	0.327	0.94
0.7	0.290	0.68	0.433	1.06
0.8	0.367	0.77	0.556	1.23
0.9	0.451	0.84	*****	*****
1.0	0.541	0.90	*****	*****
1.1	0.644	1.03	*****	*****
		*****		*****

データ解析

- 縦軸に平均の速さ \bar{v} ，横軸に中央時刻 \bar{t} をとった $\bar{v}-\bar{t}$ グラフを描きなさい。
- $\bar{v}-\bar{t}$ グラフの傾きを読み取り，以下の表を完成させなさい。数値は，小数第2位まで求めなさい。

人によて違う

質量 m [kg]	質量の逆数 $1/m$ [kg^{-1}]	加速度 a [m/s^2]	$m \times a$ [$\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$]
3.95	0.253	0.40	1.58
2.94	0.340	0.60	1.76
2.01	0.498	0.88	1.77
1.17	0.855	1.50	1.76

- 縦軸に加速度 a [m/s^2]，横軸に質量 m [kg] をとった $a-m$ グラフを描きなさい。
- 縦軸に加速度 a [m/s^2]，横軸に質量 m [kg] をとった両対数グラフを描きなさい。直線の傾き c を求めなさい。

$$c \approx -1$$

- 縦軸に加速度 a [m/s^2]，横軸に質量の逆数 $1/m$ [kg^{-1}] をとった $a-1/m$ グラフを描きなさい。
- 上の表やこれらのグラフから読み取れることを述べなさい。

加速度 a は、質量の逆数 $\frac{1}{m}$ に比例する。

- 今日の講義でわかったこと・わからなかったこと・感想などを書きなさい。(自由記載)