

4章 2次元の運動

- “Monkey Hunting” の実験
- さらに3次元を考える必要があるか？

§4.1 変位ベクトル、速度ベクトル、加速度ベクトル

- ベクトルの表記： \vec{a} , \mathbf{a}
- 変位ベクトル $\Delta \mathbf{r}$,
速度ベクトル $\mathbf{v} \equiv \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \mathbf{r}}{\Delta t} = \frac{d\mathbf{r}}{dt}$,
加速度ベクトル $\mathbf{a} \equiv \frac{d\mathbf{v}}{dt} = \frac{d^2\mathbf{r}}{dt^2}$

§4.2 等加速度をもつ2次元の運動

- 速度： $\mathbf{v} = \mathbf{v}_0 + \mathbf{a}t$
- 位置： $\mathbf{r} = \mathbf{r}_0 + \mathbf{v}_0 t + \frac{1}{2}\mathbf{a}t^2$
等速直線運動と、初速度ゼロの自由落下との「重ね合わせ」
 x 方向の運動と y 方向の独立した運動と考えられる。

§4.3 発射体の運動

- 打ち上げの初速 v_0 と打ち上げの仰角 θ_0 に対して、 $v_x = v_0 \cos \theta_0$, $v_y = v_0 \sin \theta_0$
- 軌道の式： $y = (\tan \theta_0)x - \left(\frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta_0}\right)x^2$
- 最高到達距離： $\frac{v_0^2 \sin^2 \theta_0}{2g}$, 水平到達距離： $\frac{v_0^2 \sin 2\theta_0}{g}$
cf. 加法定理

§4.4 等速円運動

- 向心加速度： $a_r = \frac{v^2}{r} = \frac{(\text{速さ})^2}{\text{回転半径}}$, 中心向き

§4.5 曲線運動における接線方向加速度と半径方向加速度

- $\mathbf{a} = \mathbf{a}_r + \mathbf{a}_t$, $a_r = \frac{v^2}{r}$, $a_t = \frac{dv}{dt}$

§4.6 相対速度と相対加速度

- ガリレイ変換： $\mathbf{r}' = \mathbf{r} - \mathbf{u}t$, $\mathbf{v}' = \mathbf{v} - \mathbf{u}$,

§4.7 高速のときの相対運動

- 特殊相対性理論： \times ガリレイ変換 ローレンツ変換
- 対応原理