物理

Section **力学的エネルギー保存則**……運動エネルギーと位置エネルギーの和は常に一定である。
(力学的エネルギー)＝(運動エネルギー)＋(位置エネルギー)
質量mの物体を高さhから初速度vで落とし、高さh', 速度v'になった時の力学的エネルギー
$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv^2 = mg(h-h')$　$\frac{1}{2}mv^2 + mgh' = \frac{1}{2}mv^2 + mgh$
一般に、$K' + U' = K + U$が成り立つ。

Section ベクトルとスカラー
ベクトル……大きさと方向の両方を持つ量。物理の授業では⇒で表す。大きさを矢印の長さ、方向を矢印の向きで示す。以下に物理で扱う主なベクトルとそれを表すのによく使われる文字を示す。
力ベクトル：$\vec{\boldsymbol{F}}$/*重力ベクトル：$\vec{\boldsymbol{W}}$*/　速度ベクトル：$\vec{\boldsymbol{v}}$
加速度ベクトル：$\vec{\boldsymbol{a}}$(重力加速度ベクトル：$\vec{\boldsymbol{g}}$)　変位ベクトル：$\vec{\boldsymbol{x}}$
スカラー……大きさのみを持ち、方向を持たない量。質量、エネルギー、反発係数、早さ、力の大きさなどが挙げられる。「○○(ベクトル)の大きさ」はスカラーになり、$|\vec{\boldsymbol{F}}|$のように絶対値記号をつけて表す。
スカラーとベクトルの計算……加減はできない。乗除の際はベクトルになる。例えば、運動量mvは$m\vec{v}$と表される。//$\vec{v}$の定数倍という扱いになるため

Section **ベクトルの成分**……ベクトルがx軸, y軸方向にどれだけ進むかを示したもの。詳しくは基礎数学IIのまとめでも見てろ。
$\vec{A} = (A_x, A_y)$のとき、$A_x = |\vec{A}|\cos\theta$, $A_y = |\vec{A}|\sin\theta$　(θはベクトルの始点からx軸に平行に伸ばした直線との角)
ベクトルの大きさ……三平方の定理より、$|\vec{A}|^2 = A_x^2 + A_y^2$, $|\vec{A}| = \sqrt{A_x^2 + A_y^2}$

Section 力の釣り合い・ベクトル版
力が釣り合う条件……物体にかかる全ての力ベクトルの和が$\vec{0}$/*成分だと(0, 0)*/であればよい。

Section 速度の合成/相対速度・ベクトル版
要はベクトルの加減。足したり引いたりすればいいだけ。ね、簡単でしょう？

Section 運動量保存則・ベクトル版
公式　$m_A\overrightarrow{v_A}' + m_B\overrightarrow{v_B}' = m_A\overrightarrow{v_A} + m_B\overrightarrow{v_B}$

Section 仕事・ベクトル版
ベクトル版仕事の公式　$\boldsymbol{W} = \vec{\boldsymbol{F}} \cdot \vec{\boldsymbol{x}}$
この公式によって、斜めに力を与えた時でも対応できる

Section **水平投射運動**……質量mの物体を、真横に初速u_0で投げ出す運動。x軸は地面と平行(進行方向が正)に、y軸は地面と垂直(下が正)にとる。
x軸方向には力が働かないため等速直線運動を、y軸方向には重力のみが働き、(y軸方向の)初速度は 0 のため、自由落下運動となる。
物体の加速度$\vec{a}$, 物体にかかる力$\vec{F}$をそれぞれ$\vec{a} = (a_x, a_y)$, $\vec{F} = (F_x, F_y)$とすると、

$\begin{cases} a_x = 0, F_x = 0 \\ a_y = g, F_x = mg \end{cases}$ 速度ベクトル$\vec{v} = (v_x, v_y)$とすると、$\begin{cases} v_x = u_0 \\ v_y = gt \end{cases}$ となる。

Section 斜めに投げた時の運動

x軸は地面と平行(進行方向が正)に、y軸は地面と垂直(上が正)にとる。

$\vec{a} = (a_x, a_y)$, $\vec{F} = (0, -mg)$, $\vec{v} = (v_x, v_y)$

$\begin{cases} \boldsymbol{a_x = 0 \Rightarrow} \textbf{等速直線運動} \\ \boldsymbol{a_y = -g \Rightarrow} \textbf{鉛直投げ上げ運動} \end{cases}$ $\begin{cases} v_x = u_0 \cos\theta \\ v_y = u_0 \sin\theta - gt \end{cases}$ $\begin{cases} x = u_0 t \cos\theta \\ y = u_0 t \cos\theta - \frac{1}{2} g t^2 \end{cases}$

Section 斜面を滑る運動

x軸は斜面と平行(進行方向が正)に、y軸は斜面と垂直(上が正)にとる。

摩擦がない場合

$\vec{a} = (a_x, a_y)$, $\vec{v} = (v_x, v_y)$, $\vec{N} = (0, N)$, $\vec{W} = (mg\sin\theta, -mg\cos\theta)$, $\vec{F} = \vec{N} + \vec{W} = (mg\sin\theta, N - mg\cos\theta)$

$\begin{cases} a_x = g\sin\theta \\ a_y = 0 \end{cases}$

摩擦がある場合

$\vec{a} = (a_x, a_y)$, $\vec{v} = (v_x, v_y)$, $\vec{N} = (0, N)$, $\vec{W} = (mg\sin\theta, -mg\cos\theta)$, $\vec{f'} = (-f', 0)$

$\vec{F} = \vec{N} + \vec{W} + \vec{f'} = (mg\sin\theta - f', N - mg\cos\theta)$

$N = mg\cos\theta$, $a_x = g\sin\theta - \mu' g\cos\theta$

Section 等速円運動

角速度……1s あたりに回転する角度。文字ωで表し、単位は$[{}^{rad}/_{s}]$である。 $\omega = \frac{\theta}{t}$, $\boldsymbol{\theta = \omega t}$

周期……一周するのにかかる時間。文字 T で表し、単位はもちろん[s]である。 $\boldsymbol{2\pi = \omega T}$, $T = \frac{2\pi}{\omega}$, $\omega = \frac{2\pi}{T}$

1s あたりの回転数 $\frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi}$

等速円運動は、速さこそ一定だが、速度の向きは常に変化する。しかし、中心方向への力(**向心力**)が働くため、常に中心へ惹きつけられている。恋か。この文字恋か。

Δ……微小な変化を表す。例えば、Δaだと、僅かなaの変化を表す。

Δθ回転するのにΔt秒かかるときの加速度は$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v'}}{\Delta t}$だから、$\vec{v} - \vec{v'} = \vec{a}\Delta t$が導かれる。

その後右図より、2 点間の弦と弧はほぼ同じとみなせるから、

$|\vec{a}|\Delta t = v\Delta\theta$ $|\vec{a}| = v\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ すなわち $|\vec{a}| = v\omega = r\omega^2 = \frac{v^2}{r}$

$F = ma$より、向心力の大きさは、$\boldsymbol{F = mr\omega^2 = m\frac{v^2}{r}}$