



# 力学についての 微分・積分を用いた考察

理数科課題研究物理班

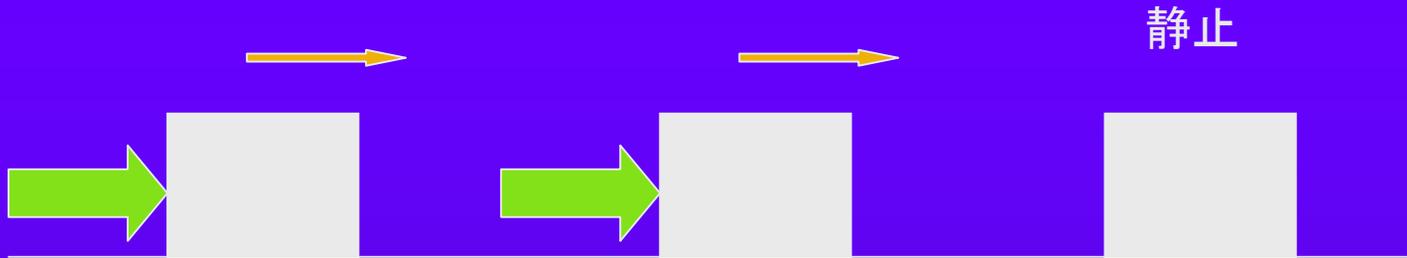
石坂栄太郎・加藤悦男・清水良仁

西島正人・古家正大・吉村卓也

# 歴史

昔

外力がないと動かない



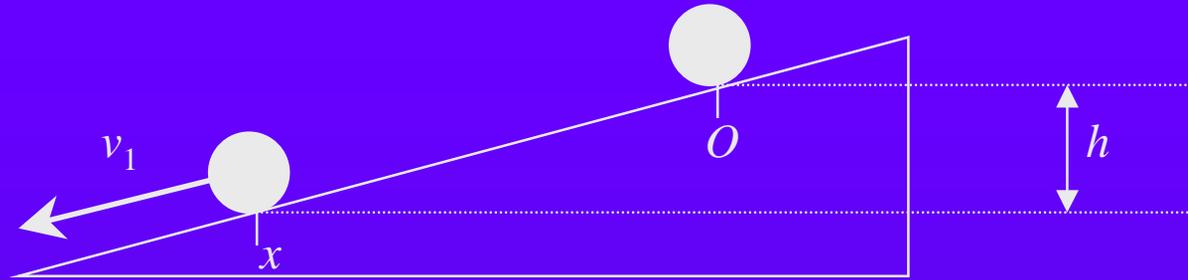
ニュリダン

外力が物体に保存されて動く

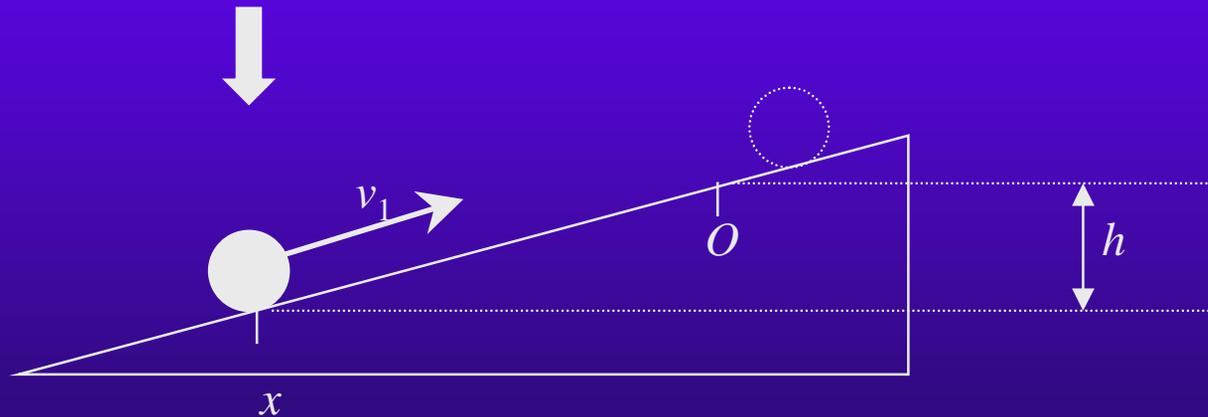


# 歴史

## 運動量と運動エネルギー

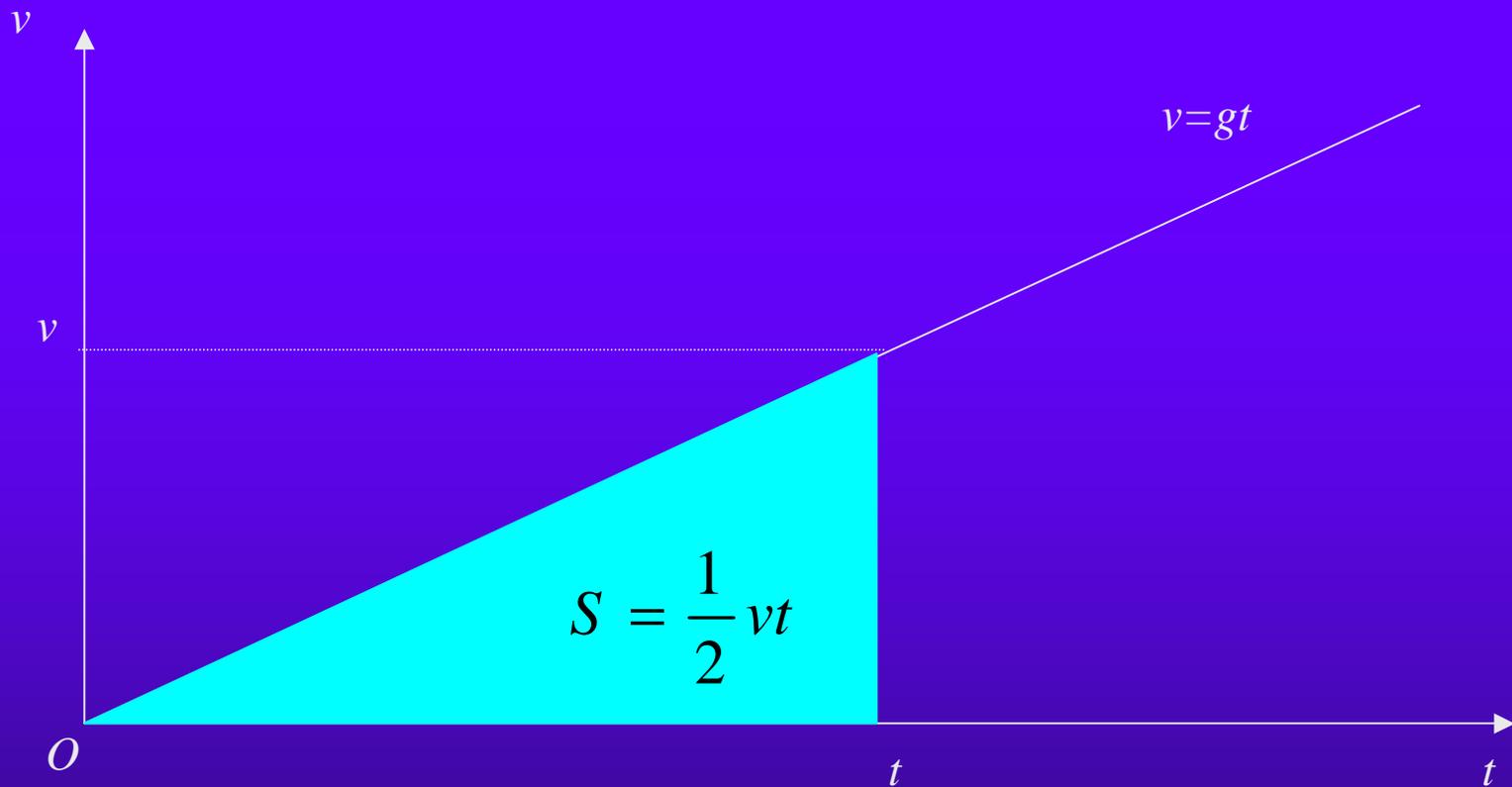


逆に、速さ $v_1$ で昇らせる



物体が高さ $h$ よりも上にいくことはない

# 歷史



$$S = \frac{1}{2} gt^2$$

## 仕事と運動エネルギーの関係

$$E + W = E'$$

運動している物体に仕事をすると、仕事の分だけ運動エネルギーが増加する。

## 力積と運動量の関係

$$P + F \cdot t = P'$$

運動している物体に力積を加えると、力積の分だけ運動量が増加する。



# 運動量と運動エネルギーの関係

$$F = ma = m \frac{dv}{dt} \quad d: \text{微小}$$

$$F \cdot dx = m \frac{dv}{dt} dx$$

$$= m \frac{dx}{dt} dv$$

$$= mvdv$$

積分して



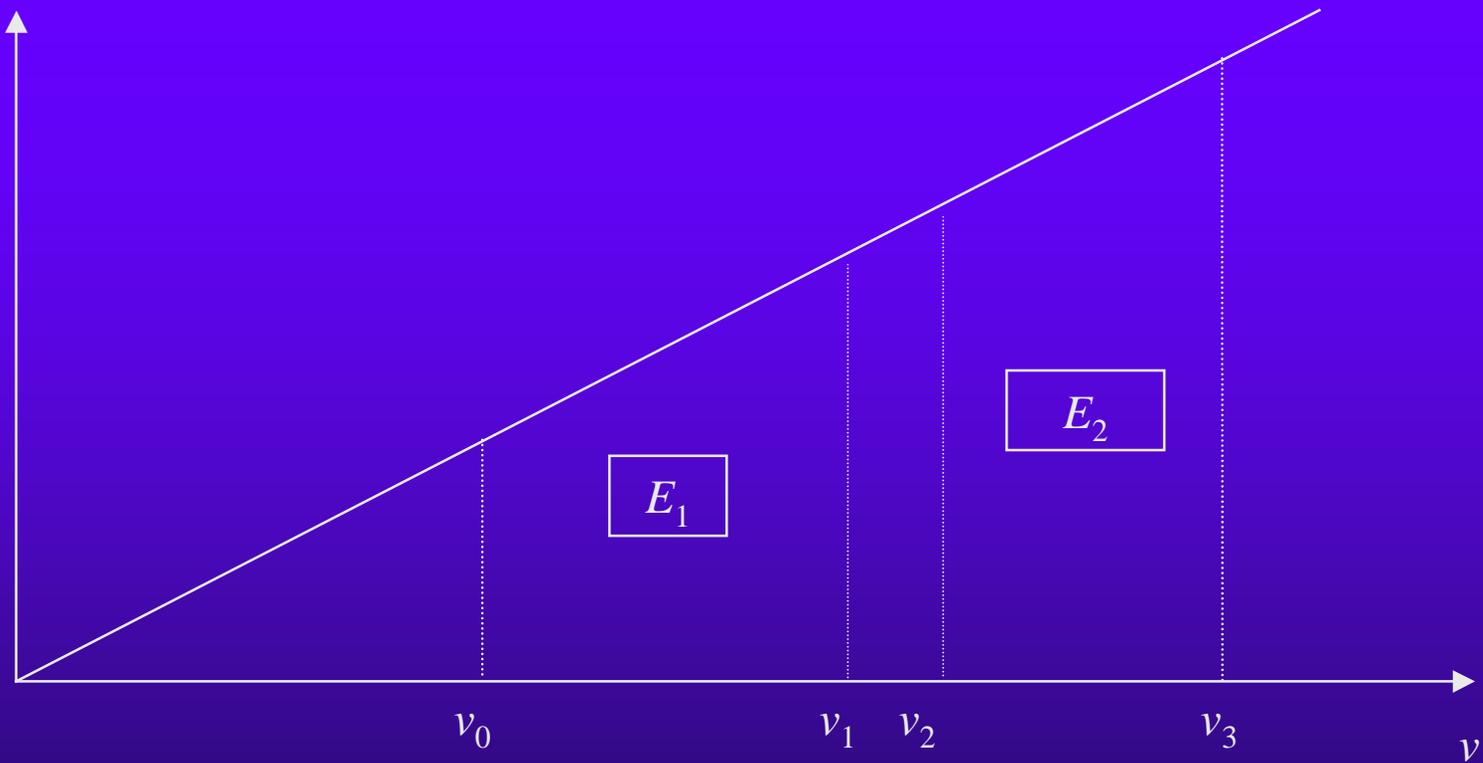
$$\int_{x_0}^{x_1} F \cdot dx = \int_{v_0}^{v_1} mvdv$$

$$= \frac{1}{2}mv_1^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$$



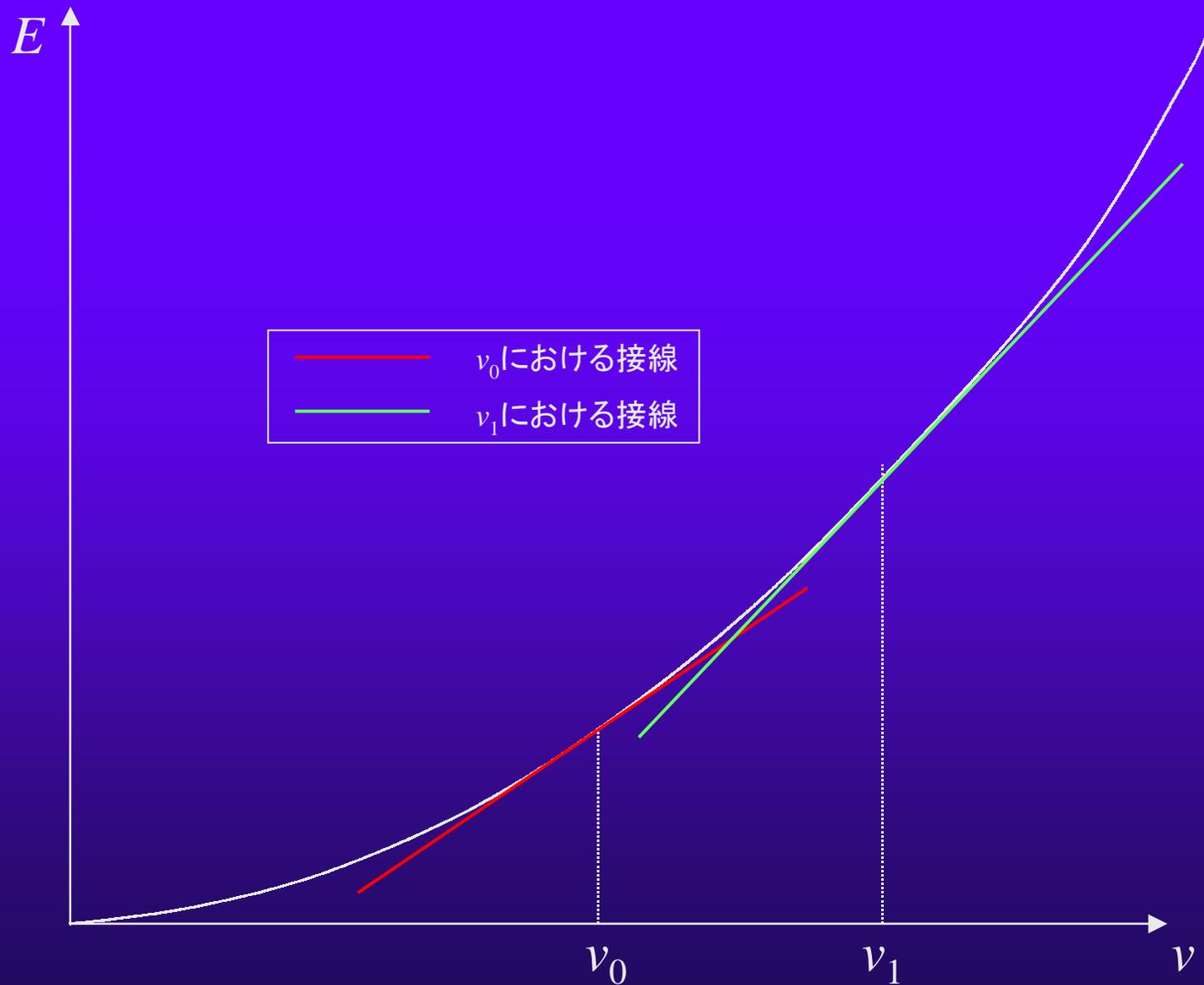
# 積分についての考察

$$p = mv$$



$$E_1 = E_2$$

# 微分についての考察

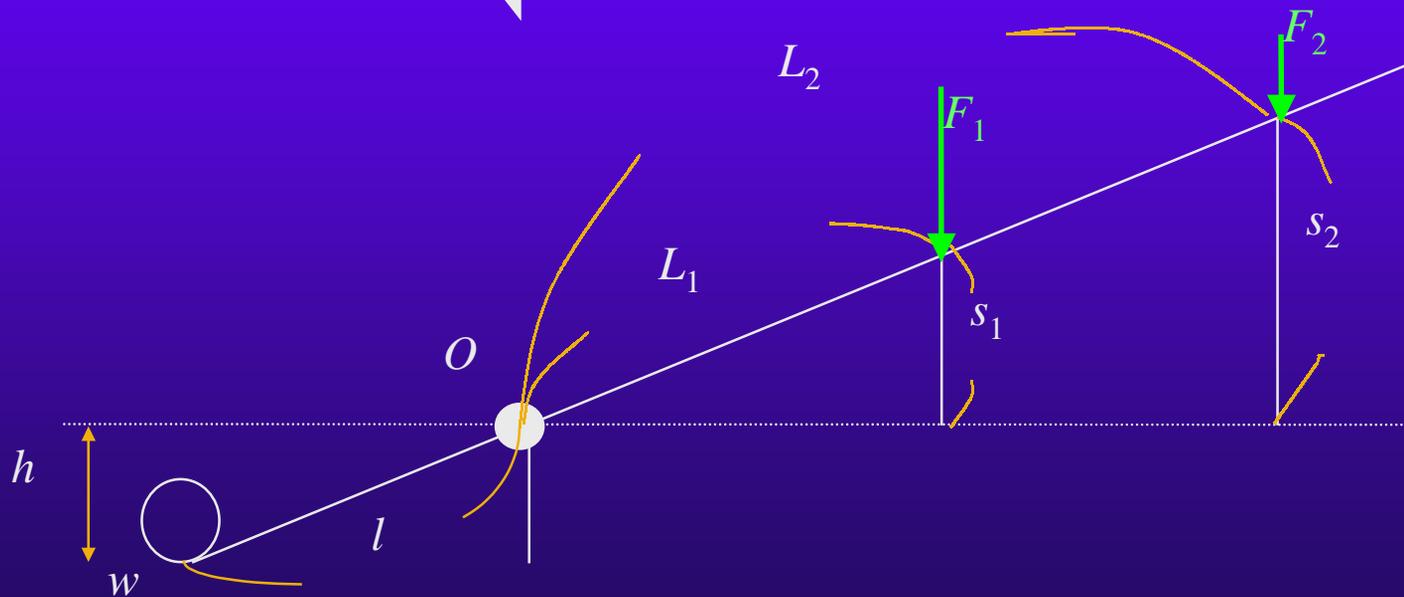


# 仕事の概念はなぜ(力)×(距離)なのか？

$$F_1 = \frac{wl}{L_1} \quad F_2 = \frac{wl}{L_2} \quad \longrightarrow \quad F_1 L_1 = F_2 L_2$$

$$F_1 s_1 = F_2 s_2$$

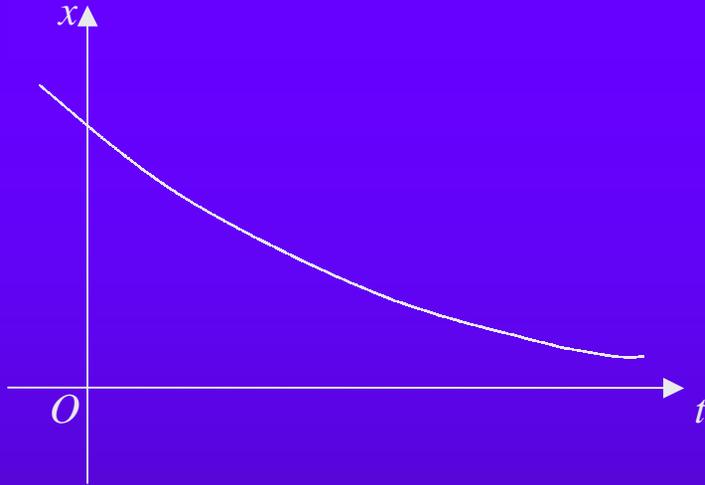
$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{L_1}{L_2}$$



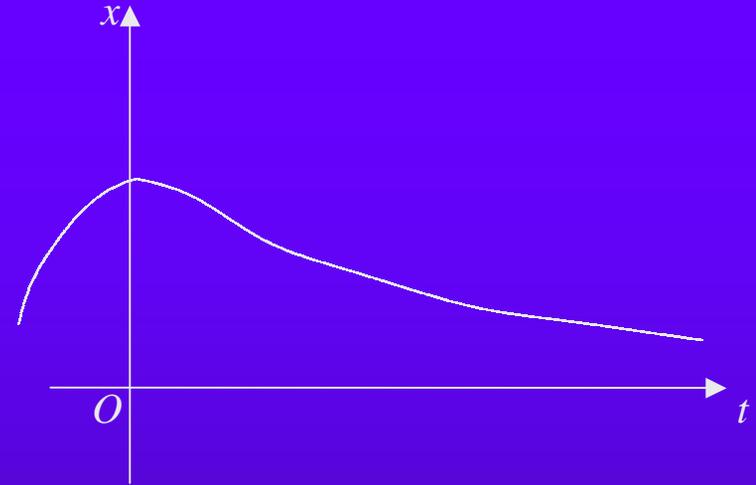
# 単振動について



(■)



(■)



(■)

