

問題 2

- 1) 垂直抗力 $N = mg$ かつ、運動方程式は

$$m \frac{d^2x}{dt^2} = -\mu N = -\mu mg \quad \therefore \frac{d^2x}{dt^2} = -\mu g$$

両辺 t で積分して

$$\int \frac{d^2x}{dt^2} dt = \int -\mu g dt$$

$$\frac{dx}{dt} = -\mu g t + C \quad \text{--- (*)}$$

$$t=0 \text{ での } \frac{dx}{dt} = 100 \text{ km/h} = \frac{1000}{36} \text{ m/s かつ}$$

$$C = \frac{1000}{36}$$

$$\frac{dx}{dt} = 0 \text{ するとき } t = \frac{C}{\mu g} = 7.08 \dots \approx \underline{7.1 \text{ 秒}}$$

- 2) ブレーキをかけた始めた位置を $x=0$ とする

(*) を両辺 t で積分して

$$\int \frac{dx}{dt} dt = \int (-\mu g t + C) dt$$

$$x = -\frac{1}{2} \mu g t^2 + C t + C'$$

$$t=0 \text{ での } x=0 \text{ かつ } C' = 0$$

$$\therefore x = -\frac{1}{2} \mu g t^2 + C t$$

停止距離は、 $t = \frac{C}{\mu g}$ を代入して

$$x = -\frac{1}{2} \mu g \left(\frac{C}{\mu g} \right)^2 + C \cdot \frac{C}{\mu g} = \frac{C^2}{2\mu g} = 98.6 \dots \approx \underline{99 \text{ m}}$$