

# 問題用紙

2026	科目名	知的システム：機械力学	1 / 2	通し番号
------	-----	-------------	-------	------

## 問題 1

図 1 のように、凹凸形状の道路を走行する自動車を、車体（質量  $m$ ）とばね（ばね定数  $k$ ）と車輪（質量なし）から成る 1 自由度の振動系として、モデル化する。その走行路面の凹凸形状は  $y_0 = Y_0 \sin(2\pi x/L)$  と仮定する。以下 (1)~(3) の設問に答えよ。

- (1) 本モデルの車体に作用する力は、ばねによる復元力のみである。その復元力  $F_1$  を求めよ。
- (2) 本モデルの運動方程式を立てよ。
- (3) 本モデルの車体が共振する速度  $V$  を求めよ。

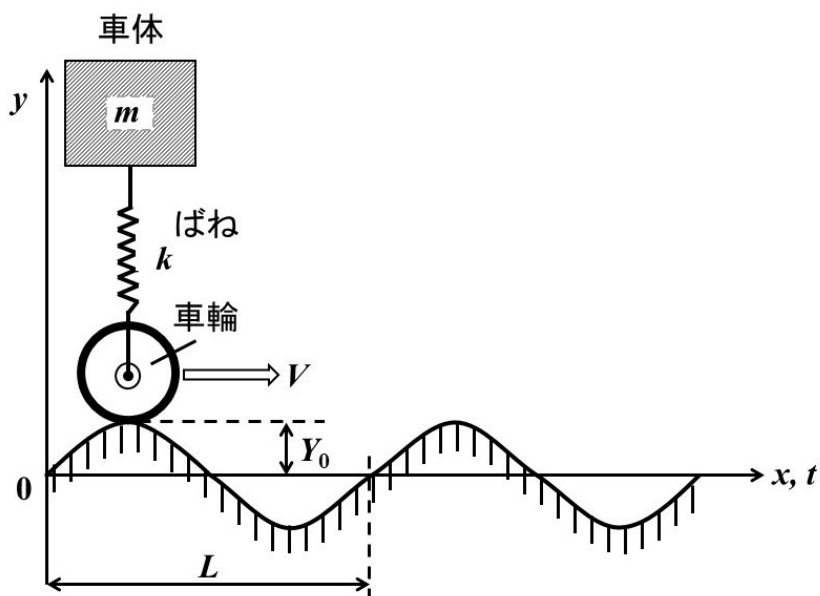


図 1 凹凸形状の道路を走行する自動車のモデル

## 問 題 用 紙

2026	科目名	知的システム：機械力学	2 / 2	通し番号
------	-----	-------------	-------	------

### 問題 2

図 2 のように、振動している床の上に置かれた箱の中に、ばね（ばね定数  $k$ ）とダッシュポット（粘性減衰定数  $c$ ）に支持された質点（質量  $m$ ）がある。床が  $y = a \cos \omega t$  で振動し、質点が  $x$  だけ変位した時の、質点の床に対する相対変位  $z (= x - y)$  を計測する（ただし、 $a$  および  $\omega$  :  $y$  の振幅および角振動数）。以下 (1)~(3) の設問に答えよ。

(1) 質点に作用する復元力および減衰力をそれぞれ、 $z$  を用いて表せ。

(2)  $z$  に関する運動方程式を立てよ。

(3)  $z$  の定常振幅および位相差を  $z_0$  および  $\varphi$  とすれば、 $z = z_0 \cos(\omega t - \varphi)$  と表現出来る。その時、 $z$  の定常振幅と  $y$  の定常振幅の比  $z_0/a$  を、以下の  $\nu$  および 減衰比  $\zeta$  を用いて記せ。

$$\nu = \omega/\omega_0 = \omega \cdot (m/k)^{1/2} \quad (\text{ただし、}\omega_0: \text{固有角振動数})$$

$$\zeta = c/C_c = c/\{2(mk)^{1/2}\} \quad (\text{ただし、}C_c: \text{臨界粘性減衰係数})$$

さらに、 $\nu \ll 1$  の時、 $z_0/a$  はどのように近似できるか。記せ。

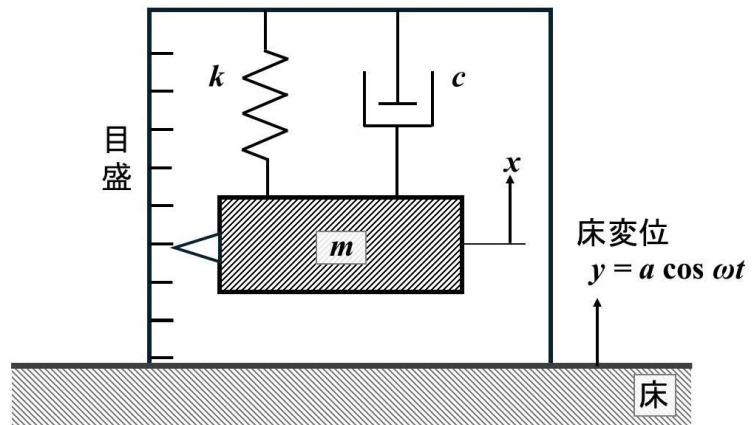


図 2 振動している床の上に置かれた箱内部でばねとダッシュポットにより支持された質点