

# 2025(令和7)年度一般選抜独自方式Ⅱ期問題

## 物理基礎

### 出題意図および解答例

1

【出題意図】

滑車と小体の運動から、運動方程式や力、速度の関係について理解を確認する。

【解答例】

(1) $Ma = Mg - T$	(2) $ma = T - mg$	(3) $\frac{M - m}{M + m}g$ [m/s <sup>2</sup> ]
(4) $\frac{2Mmg}{M + m}$ [N]	(5) $\sqrt{\frac{2h(M + m)}{(M - m)g}}$ [s]	(6) $\sqrt{\frac{2gh(M - m)}{M + m}}$ [m/s]

2

【出題意図】

弦に小さな振動を与えることにより、波の性質や弦の振動についての理解を確認する。

【解答例】

(1) $\frac{2}{3}L$ [m]	(2) $\frac{2}{3}f_0L$ [m/s]	(3) $\frac{4}{3}$ 倍
(4) 2 個	(5) $f_0L$ [m/s]	(6) $\frac{3}{2}f_0$ [Hz]

⑫	2025 年度 入学試験問題 (Ⅱ期) 物理基礎	受験番号							
		氏名							

1 図1のように、なめらかに回転する軽い滑車に軽いひもをかけ、その両端に質量  $M$  [kg] の物体 A と質量  $m$  [kg] ( $m < M$ ) の物体 B をつるした。はじめ、物体 A, B はともに床面から高さ  $h$  [m] の位置にあり、手で支えているものとする。時刻  $t=0$  s で静かに手を放した後、物体 A は下向きに、物体 B は上向きにともに加速度の大きさ  $a$  [m/s<sup>2</sup>] で運動した。このとき、ひもが物体を引く力の大きさは  $T$  [N] であった。重力加速度の大きさを  $g$  [m/s<sup>2</sup>] とし、以下の問いに答えよ。ただし、物体の大きさは無視するものとし、物体の運動の向きを正の向きとする。

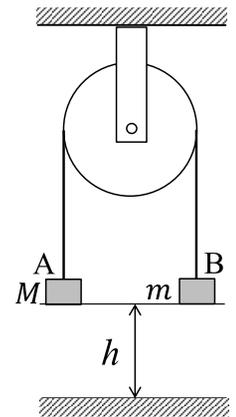


図1

- (1) 物体 A についての運動方程式を示せ。
- (2) 物体 B についての運動方程式を示せ。
- (3) 加速度の大きさ  $a$  を、 $M$ ,  $m$ ,  $g$  を用いて表せ。
- (4) ひもが物体を引く力の大きさ  $T$  を  $M$ ,  $m$ ,  $g$  を用いて表せ。
- (5) 物体 A が床に到達する時刻を  $M$ ,  $m$ ,  $h$ ,  $g$  を用いて表せ。
- (6) 物体 A が床に衝突する直前の速さを  $M$ ,  $m$ ,  $h$ ,  $g$  を用いて表せ。

解答欄 1

(1)	(2)	(3)
		[m/s <sup>2</sup> ]
(4)	(5)	(6)
[N]	[s]	[m/s]

2 図2のように、弦の一端がスピーカーに、もう一端が、滑車を通して、おもりに取り付けられている。スピーカーは低周波発振器に接続されており、任意の振動数の小さな振動を弦に与えることができる。長さ  $L$  [m] に張られた弦の振動について、以下の問いに答えよ。

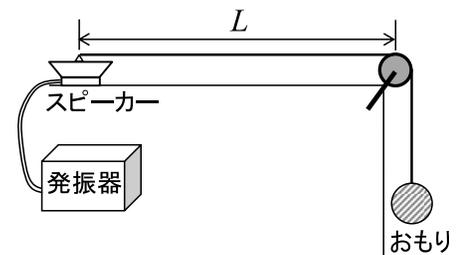


図2

[Ⅰ] 弦を振動数  $f_0$  [Hz] で振動させたところ、腹が3個の定常波が観測された。

- (1) 弦を伝わる波の波長を求めよ。
- (2) 弦を伝わる波の速さを求めよ。
- (3) 振動数を  $f_1$  [Hz] にすると腹が4個の定常波ができた。 $f_1$  は  $f_0$  の何倍か。

[Ⅱ] 振動数を  $f_0$  [Hz] に戻した後、おもりの重さを少しずつ増やしていくと、波の振幅が小さくなり、再び振幅が大きくなって定常波が観測された。

- (4) このときの腹の数は何個か。
- (5) このときの弦を伝わる波の速さを求めよ。
- (6) 腹が3個の定常波を再び観測するためには、振動数をいくらにすればよいか。

解答欄 2

(1)	(2)	(3)
[m]	[m/s]	倍
(4)	(5)	(6)
個	[m/s]	[Hz]

