

物 理 問 題 紙

工学部

2025 年 2 月 10 日

11 : 50 ~ 12 : 50 (60分)

注 意 事 項

—— 注意事項は裏表紙にもある。問題紙を裏返して必ず読むこと。——

1. 物理の問題紙は全 8 ページである。
2. 解答用紙は問題紙の中に折り込まれている。その他に計算用紙が 1 枚入っている。
3. 解答はすべて解答用紙の指定された欄に記入すること。
4. 試験開始の合図があるまで問題紙を開いてはいけない。
5. 試験終了まで退室してはいけない。
6. 受験番号の記入については裏表紙を参照すること。

物

1

I. 図 1—a のように、エレベーター内の水平な床の上に傾き 30° の滑らかな斜面が固定してある。地面に静止した人から見た重力加速度の大きさは g とし、斜面上の摩擦や空気抵抗は無視するものとして以下の問いに答えよ。

初め、エレベーターは静止している。

- (1) 斜面上の点 O に小物体を置き、斜面にそって上向きに速さ v_0 を与えたところ、小物体は斜面を上昇し、点 A で速さが 0 になった。このとき、点 O から点 A に達するまでの時間と点 O から点 A までの距離をそれぞれ求めよ。

小物体が点 A に達した瞬間、エレベーターが大きさ a の一定の加速度で上昇し始めた。

- (2) エレベーター内の人から見たときの、小物体の加速度の斜面にそった成分の大きさを求めよ。
- (3) 小物体は点 A から斜面にそって下向きに移動し始めた。このとき、点 A から点 O に達するまでの時間と、エレベーター内の人から見たときの点 O での小物体の速さをそれぞれ求めよ。

小物体が点 O に達した瞬間、エレベーターが大きさ a の一定の加速度で減速し、やがて下降し始めた。このとき a は g よりも小さいため、小物体は斜面から離れないものとする。

- (4) 小物体は点 O を通過した後、斜面上の点 B をエレベーター内の人から見て速さ v_1 で通過した。点 O から点 B に達するまでの時間を求めよ。

II. 図 1—b のように、一定の加速度で下降しているエレベーターの天井にばね定数 k の軽いばねを固定し、質量 m の小球をつるした。地面に静止した人から見た重力加速度の大きさは g とし、空気抵抗は無視するものとして以下の問いに答えよ。

- (5) ばねは自然の長さから d だけ伸び、エレベーター内の人から見て小球は静止している。このときのエレベーターの加速度の大きさを求めよ。
- (6) 小球を (5) のつりあいの位置から鉛直下向きに長さ L だけ引き下げて静かにはなすと、エレベーター内の人から見て小球は単振動を始めた。この単振動の振幅と周期をそれぞれ求めよ。
- (7) 小球を (5) の状態にもどし、今度は、つりあいの位置から鉛直下向きに長さ $2L$ だけ引き下げて静かにはなした。エレベーター内の人から見た小球の単振動の周期を求めよ。

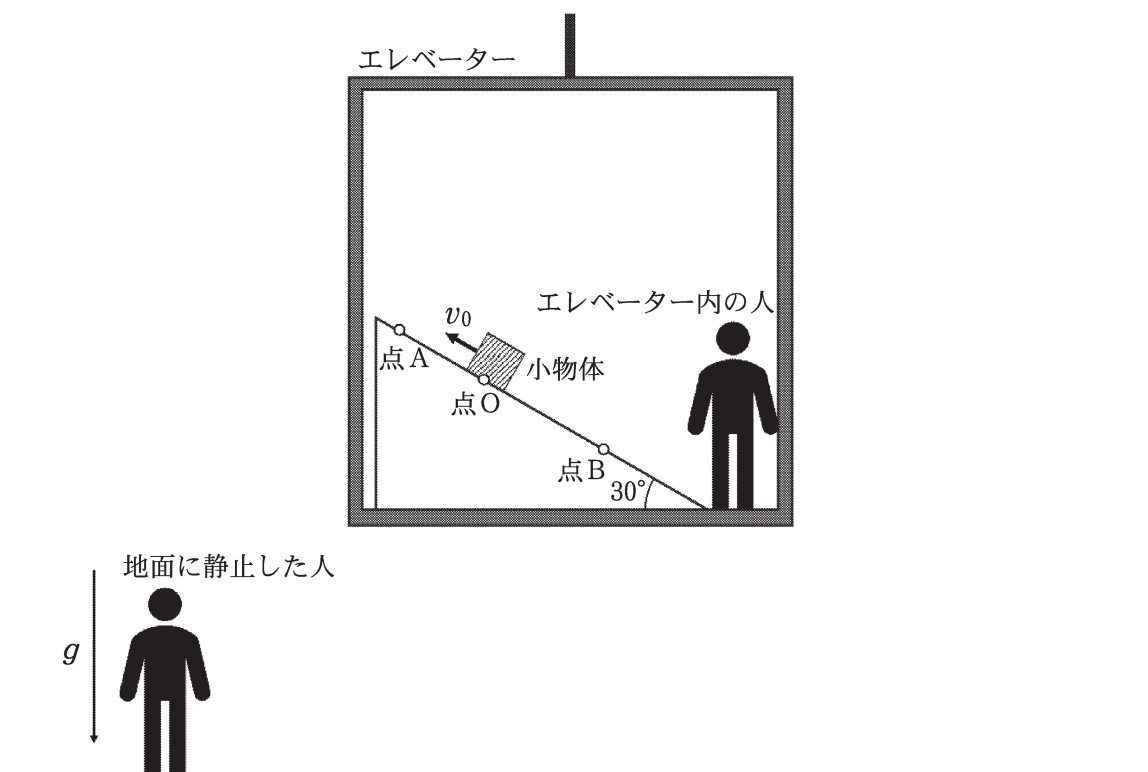


図 1 - a

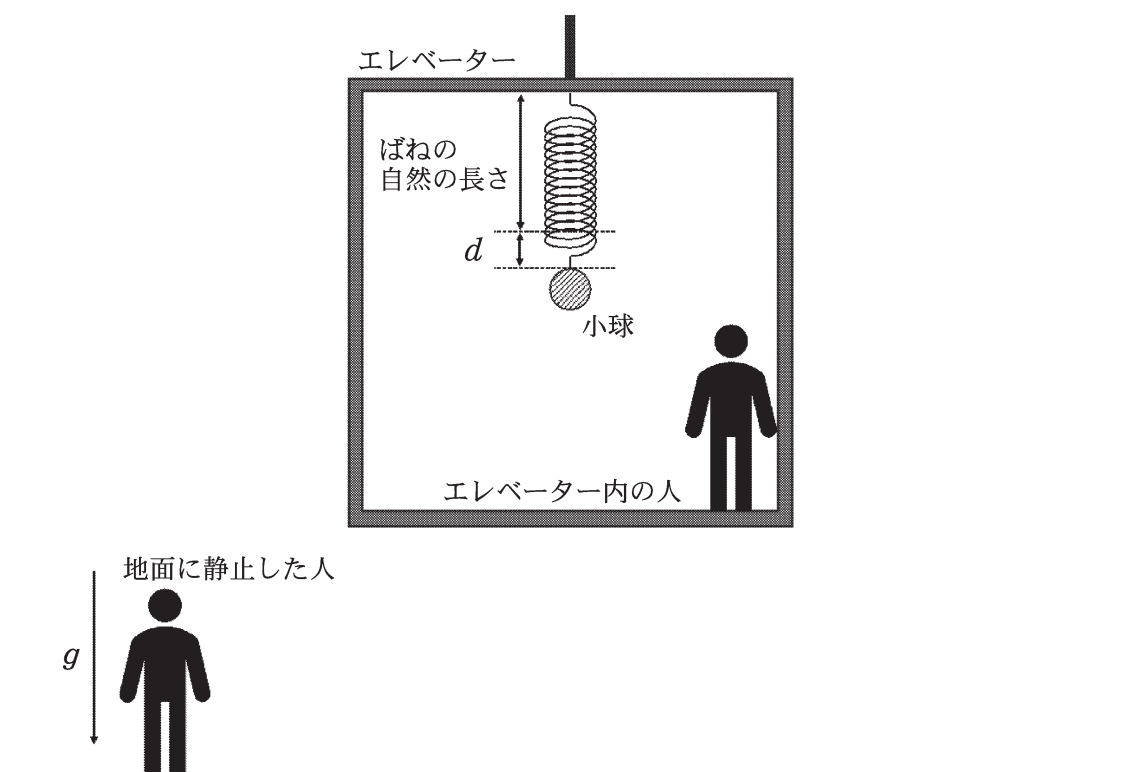


図 1 - b

物

2

図 2 の回路において、 E_1 、 E_2 は起電力がそれぞれ 12 V、15 V の電池であり、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 はそれぞれ $30\ \Omega$ 、 $20\ \Omega$ 、 $40\ \Omega$ 、 $3\ \Omega$ の抵抗である。スイッチと導線の抵抗，ならびに電池の内部抵抗は無視できるものとする。初め，スイッチ S_1 、 S_2 は開いている。この回路について，次の問いに答えよ。

- (1) 点 A を流れる電流の大きさを求め，電流の向きを選択肢 {イ. 左向き，ロ. 右向き} から選び記号で答えよ。
- (2) R_1 に加わる電圧を求めよ。
- (3) R_1 の消費電力を求めよ。

ここで，スイッチ S_2 は開いたまま，スイッチ S_1 だけを閉じた。

- (4) AB 間の合成抵抗を求めよ。
- (5) 点 A を流れる電流の大きさを求め，電流の向きを選択肢 {イ. 左向き，ロ. 右向き} から選び記号で答えよ。
- (6) R_2 に加わる電圧を求めよ。

さらに，スイッチ S_1 を閉じたまま，スイッチ S_2 も閉じた。

- (7) 点 A を流れる電流の大きさを求め，電流の向きを選択肢 {イ. 左向き，ロ. 右向き} から選び記号で答えよ。
- (8) R_4 に加わる電圧を求めよ。

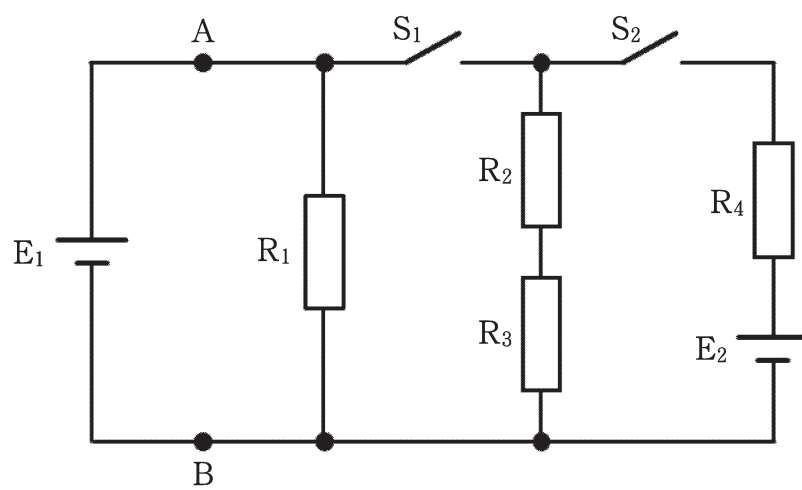


图 2

(こ の ペ ー ジ は 白 紙 で す)

(こ の ペ ー ジ は 白 紙 で す)

《注 意》

採点・集計などのさいに受験番号の読み間違いが生じないように，受験番号はつぎの点に注意して記入すること。

1. 受験番号は2箇所に入力する。
2. HBの鉛筆・シャープペンシルを使って，1マス1字ずつはっきり書く。
3. ほかの数字とまぎらわしくないように書く。

良い例	1	3	4	5	6	7
悪い例	1(7)	3(8)	4(6) 4(9)	5(6)	6(4)	7(1) 7(9)

それぞれ（ ）内の数字と誤解されやすい。