

令和 8 年度 公立小松大学入学者選抜試験

一般選抜（中期日程）試験問題

（ 物 理 ）

【生産システム科学部】

生産システム科学科

（注意事項）

- 1 問題用紙は指示があるまで開いてはいけません。
- 2 問題用紙は本文 8 ページです。答案用紙は 4 枚です。
- 3 答案用紙の所定欄に受験番号を記入してください。
- 4 答えは答案用紙の指定欄に記入し、裏面には記入しないでください。
- 5 試験終了後、問題用紙と下書き用紙は持ち帰ってください。

問題 I

図 1 のように、水平面から 30° の角をなす、なめらかな斜面がある。水平面からの高さが 4.5 m の点 A から質量 200 g の小球を静かに離すと、水平面からの高さが 2 m の斜面上の点 B に衝突した。重力加速度の大きさを 10 m/s^2 とし、以下の問に答えなさい。ただし、答えは解答欄に記された単位に合わせて求めなさい。また、答えが根号を含む場合は、小数に置き換えずに根号のまま答えなさい。

問 1 点 B で斜面と衝突する直前の小球の速さを求めなさい。

問 2 点 A で小球を静かに離してから点 B で小球が斜面に衝突するまでの時間を求めなさい。

点 B で斜面と衝突した小球は、はね返り、点 C で 2 回目の斜面との衝突をした。小球と斜面のあいだの反発係数（はね返り係数）を $\frac{1}{3}$ として、以下の問 3 から問 5 に答えなさい。

問 3 点 B での衝突直後の小球の速さを求めなさい。

問 4 点 B での衝突で、小球が斜面から受けた力積の大きさを求めなさい。

問 5 点 B と点 C のあいだの距離を求めなさい。

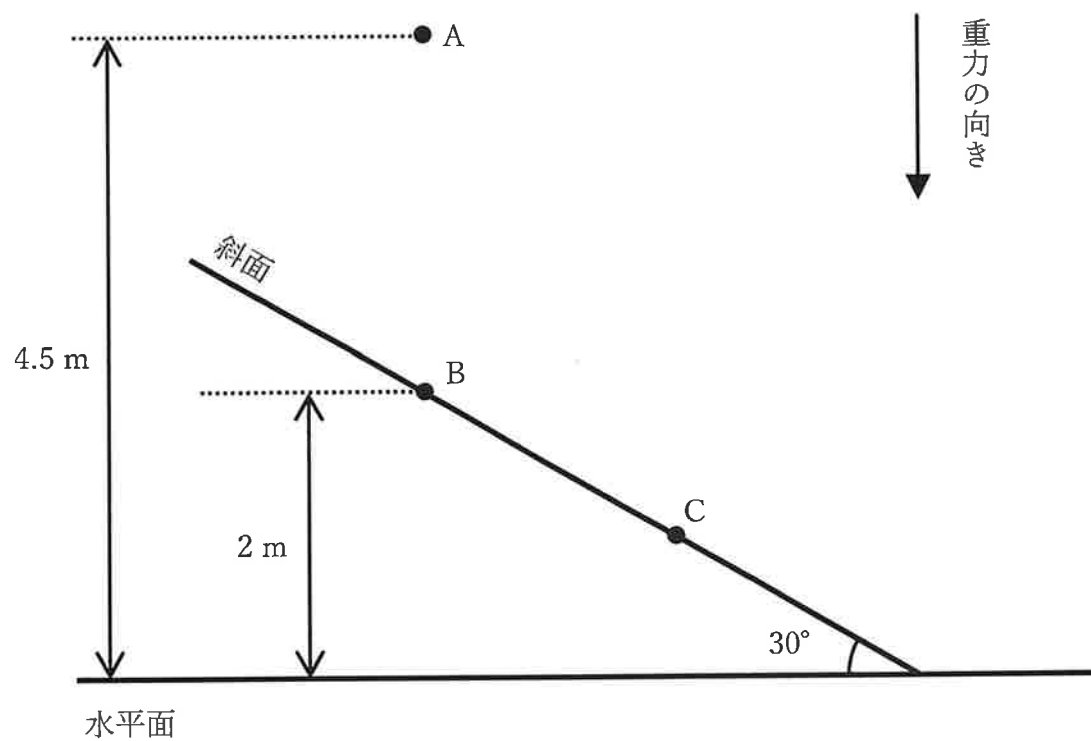


図 1

問題 II

図 2.1 のように、水平面とのなす角が 30° のなめらかな斜面上で、ばね定数 k の軽いばねが右端を斜面上部で固定されている。このときのばねの左端の位置を A とする。また、図 2.2 のように、ばねの左端に質量 m の小球を取り付けた場合、ばねの左端が位置 O となるところで小球は静止した。このとき、以下の間に答えなさい。ただし、小球の大きさおよび小球にはたらく摩擦力と空気抵抗は無視できるとする。また、重力加速度の大きさを g 、円周率を π とおきなさい。答えに物理量の記号を用いる際は、問題で与えられている記号を用いること。

- 問 1 はね定数 k の単位を、質量の単位 kg、長さの単位 m、時間の単位 s の中から必要なものを用いて表しなさい。
- 問 2 ばねの左端が位置 O となるところで小球が静止しているとき、ばねの自然長からの伸びを答えなさい。

ばねの左端が位置 A のところに来るまで、斜面に沿っておもりをゆっくりと手で支えて移動させ、静かに手を離すと、おもりは単振動を始めた。以下の間に答えなさい。ただし、小球は斜面の方向に沿ってのみ運動するとする。

- 問 3 単振動の周期を答えなさい。
- 問 4 ばねの左端が位置 O を通るときの小球の速さを答えなさい。
- 問 5 図 2.2 に示すように、斜面に沿って x 軸を取り、その原点を位置 O とし、斜面方向下向きを正とする。時刻 t におけるばねの左端の位置 x を式で表しなさい。ただし、 $t = 0$ s のとき、ばねの左端は位置 A にあったとする。

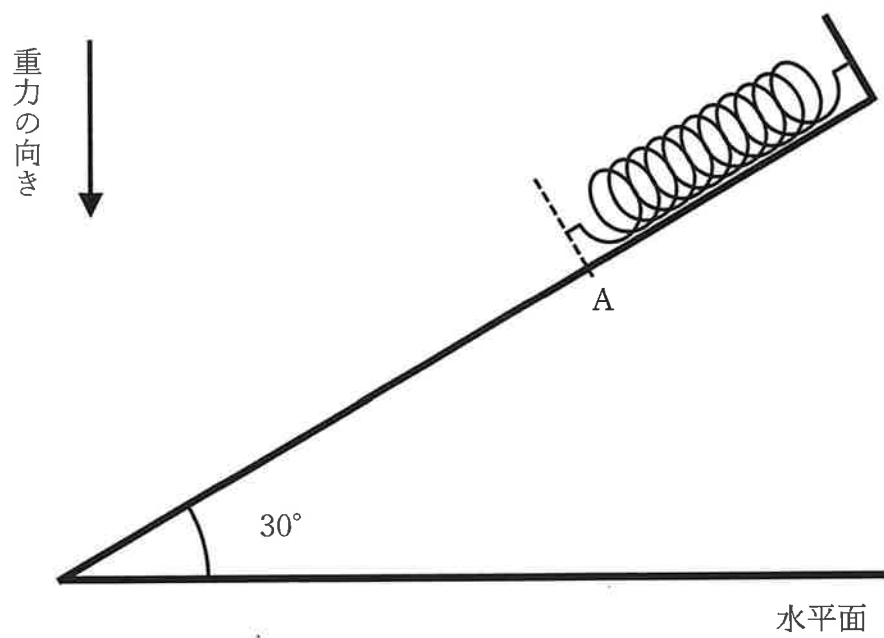


図 2.1

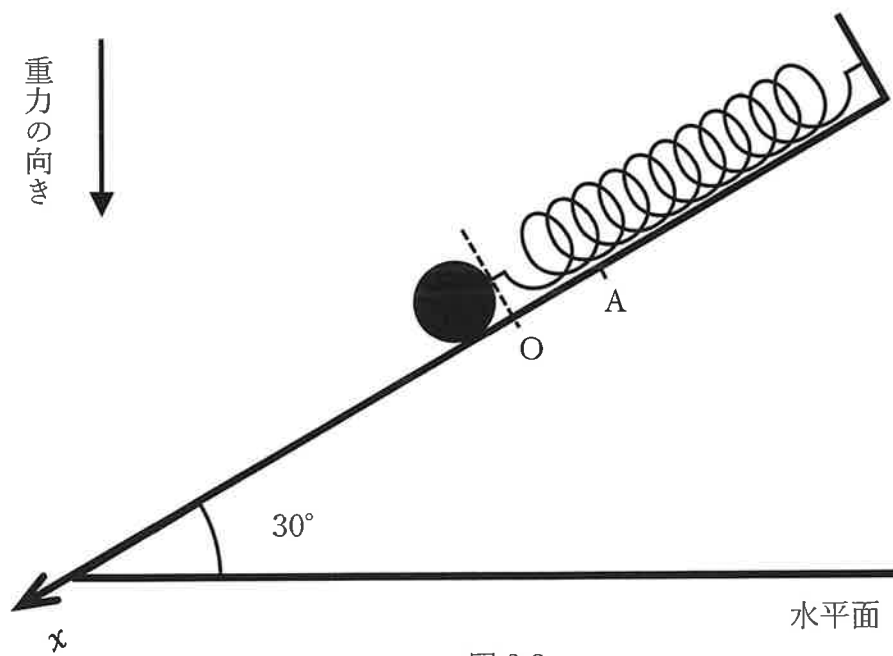


図 2.2

問題 III

起電力がともに V の電池 E_1, E_2 , 電気容量がともに C のコンデンサー C_1, C_2 , スイッチ S_1, S_2 からなる図 3 のような回路を考える。はじめに, 2 つのスイッチは開いており, 2 つのコンデンサーに電荷は無いものとする。2 つの電池の内部抵抗は無視できるとして, 以下の問に答えなさい。

- 問 1 まず, スイッチ S_1 を閉じ, 十分に待った。このとき, コンデンサー C_1 に蓄えられた電荷を求めなさい。
- 問 2 続いて, スイッチ S_1 を開いてから S_2 を閉じて十分に待った。このとき, コンデンサー C_1 および C_2 に蓄えられた電荷をそれぞれ求めなさい。
- 問 3 続いて, スイッチ S_2 を開いてからスイッチ S_1 を閉じて十分に待った。その後, スイッチ S_1 を開いてからスイッチ S_2 を閉じて十分に待った。このとき, コンデンサー C_1 および C_2 の両極板間の電位差の大きさをそれぞれ求めなさい。

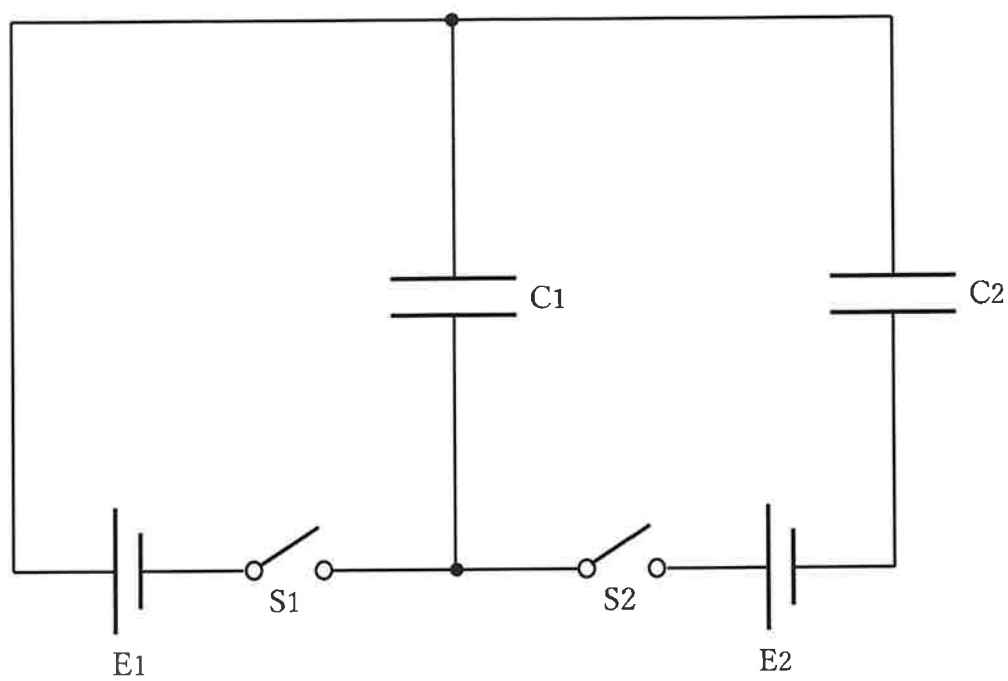


图 3

問題 IV

図 4 のように、断面積一定の同一形状の 2 つのシリンダーが向き合って水平に固定されている。それぞれのシリンダー内を滑らかに動く気密なピストンによって、各シリンダー内には物質量の等しい単原子分子理想気体が密閉されている。2 つのシリンダーおよびピストンは断熱材で作られている。左右のシリンダー内の気体を、それぞれ、気体 A および気体 B とする。はじめ、気体 A と気体 B の圧力、体積、絶対温度は等しく、それぞれ、 P_0 , V_0 , T_0 であった。

右側のシリンダー内に取り付けられたヒーターによって、ある熱量をゆっくりと気体 B に加えたところ、ピストンは左に動きはじめ、気体 A の体積が $\frac{V_0}{8}$ となったところで止まった。このとき、以下の問に答えなさい。

ただし、単原子分子理想気体の断熱変化では、圧力 P と体積 V のあいだに、次の関係が成り立つことを用いなさい。

$$PV^\gamma = \text{一定}$$

ここで、 $\gamma = \frac{5}{3}$ である。また、各問の答えは、 P_0 , V_0 , T_0 の中から必要な記号を用いて表しなさい。

- 問 1 気体 A の圧力を求めなさい。
- 問 2 気体 A の絶対温度を求めなさい。
- 問 3 気体 A がされた仕事を求めなさい。
- 問 4 気体 B の絶対温度を求めなさい。
- 問 5 気体 B に加えられた熱量を求めなさい。

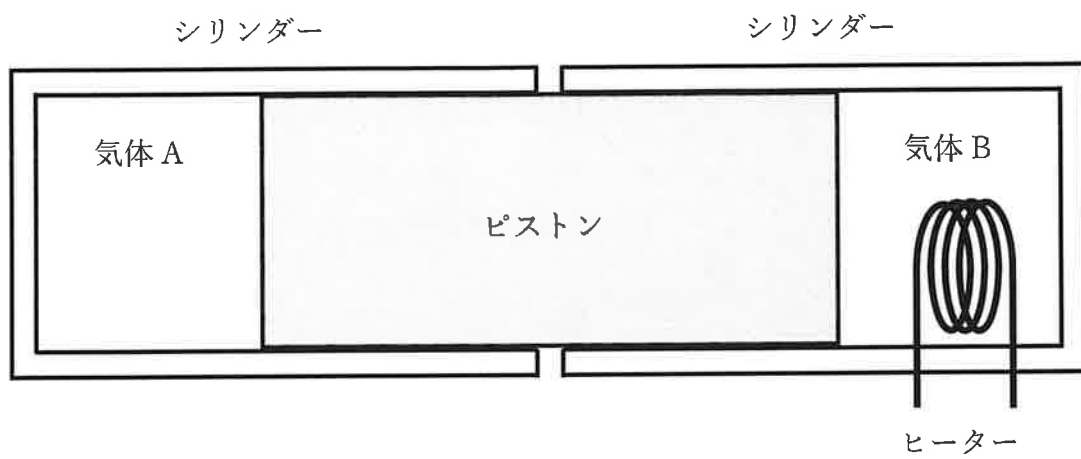


図 4