学力検査問題［物理基礎・物理］(その１)

（2023 － 般 Ⅱ）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

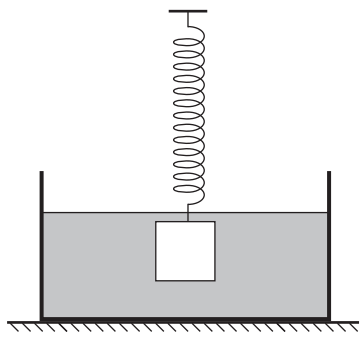
1 次の文を読み，（1）～（4）の問いに答えよ。

密度 ρ_0 [kg/m^3]，一辺の長さ L [m] の立方体状の物体がある。重力加速度の大きさを g [m/s^2] とする。

（1） この物体の質量を求めよ。

（2） この物体を，ばね定数 k [m/N] の体積を無視できる軽いばねにつるすと，ばねの伸びはいくらになるか求めよ。

密度 ρ [kg/m^3] の液体が入った容器が水平な床に置いてある。
この容器の液体にばねでつるした物体を沈めたところ，図のような状態で物体が停止した。



（3） この物体が受ける浮力の大きさを求めよ。

（4） ばねの伸びを求めよ。

2 次の文を読み，（1）～（4）の問いに答えよ。

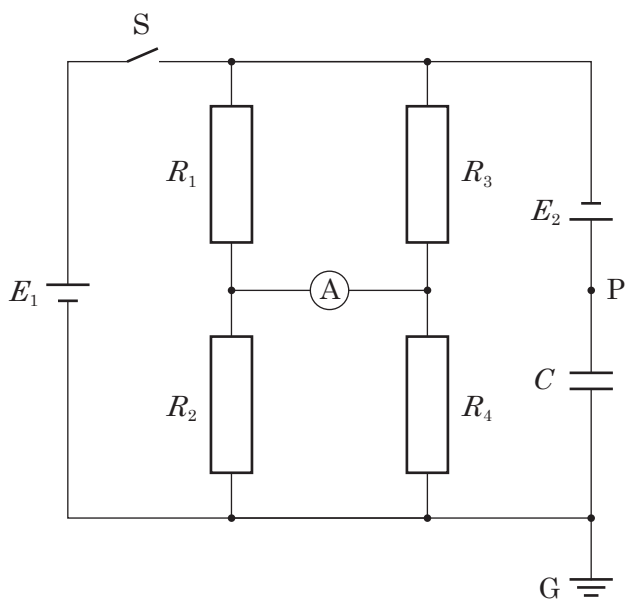
図のような回路がある。E_1＝2.0 V，E_2＝6.0 V，C＝1.0 μF，R_1＝400 Ω，R_2＝600 Ω，R_3＝100 Ω，R_4＝150 Ω である。
スイッチ S を閉じた後，定常状態となった。

（1） 電流計 A を流れる電流の大きさを求めよ。

（2） スイッチ S を流れる電流の大きさを求めよ。

（3） 点 P の電位を求めよ。

（4） コンデンサーに蓄えられる電気量を求めよ。



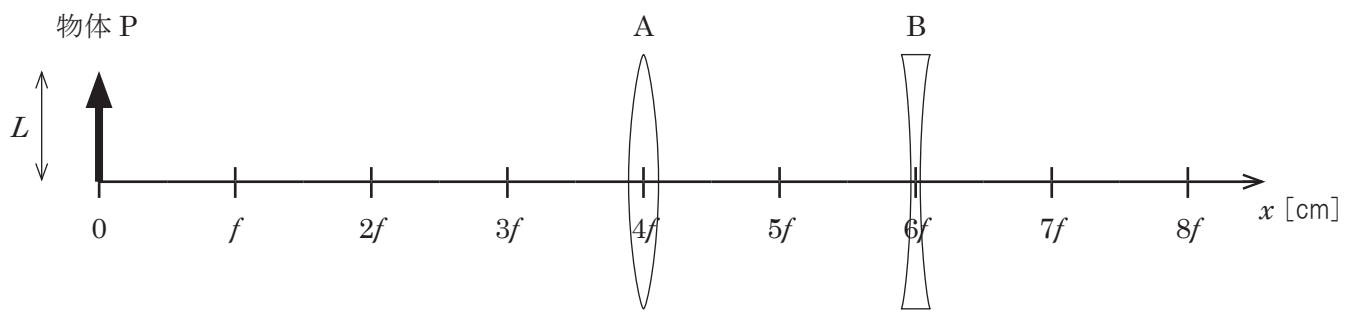
学力検査問題［物理基礎・物理］(その２)

（2023 － 般 Ⅱ）

解答はすべて解答用紙に記入せよ

3 次の文を読み，（1）～（4）の問いに答えよ。

図のように，共に焦点距離 f [cm] の凸レンズ A と凹レンズ B が，光軸を一致させて $2f$ [cm] 離して設置され，凸レンズの手前 $4f$ [cm] の光軸上には大きさ L [cm] の物体 P が置かれている。図の x 軸は，物体 P の置かれた位置を原点とし，1 目盛 f [cm] である。問いの答えは f や L を用いて表し，係数は分数のままで良い。



（1） 凸レンズ A による物体 P の像の x 軸上の位置を求めよ。また，その像は実像か虚像か。

（2） 凸レンズ A による物体 P の像の大きさを求めよ。

（3） 凸レンズ A によってできた像を，凹レンズ B を通して見たときの像の大きさを求めよ。

（4） (3) の像は正立か倒立か。

4 次の文を読み，（1）～（4）の問いに答えよ。

図 1 のように，断面積 S [m^2] の円筒容器が鉛直に立てられ，滑らかに動く質量 M [kg] のピストンで空気が密封されている。ピストンは容器の底から L [m] の位置で静止している。大気圧を P_0 [Pa]，容器内の気体の温度は T_0 [K] であった。重力加速度の大きさを g [m/s^2]，気体定数を R [J/(mol･K)] とする。空気は理想気体とみなせるものとする。

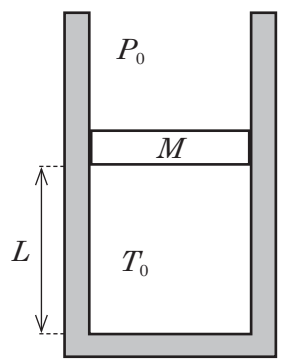


図 1

（1） 図 1 の容器内の気体の圧力を求めよ。

（2） 容器内の気体の物質量を求めよ。

この円筒容器を逆向きに回転させたところ，図 2 のようにピストンが停止した。容器内の気体の温度は変化しないものとする。

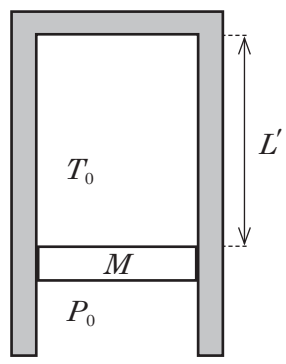


図 2

（3） 容器内の気体の圧力を求めよ。

（4） ピストンと底との間隔 L' [m] を求めよ。

解答用紙［物理基礎・物理］

2023
般Ⅱ

受験番号	

1

(1)	[kg]	(2)	[m]	(3)	[N]
(4)	[m]				

2

(1)	[A]	(2)	[A]	(3)	[V]
(4)	[C]				

3

(1)	位置 [cm]	像		(2)	[cm]
(3)	[cm]	(4)			

4

(1)	[Pa]	(2)	[mol]	(3)	[Pa]
(4)	[m]				

解答用紙［物理基礎・物理］

2023 般Ⅱ

受験番号	

1

(1)	$\rho_0 L^3$ [kg]	(2)	$\dfrac{\rho_0 L^3 g}{k}$ [m]	(3)	$\rho L^3 g$ [N]
(4)	$\dfrac{(\rho_0-\rho)L^3 g}{k}$ [m]				

2

(1)	0 [A]	(2)	1.0×10^{-2} [A]	(3)	8.0 [V]
(4)	8.0×10^{-6} [C]				

3

(1)	位置 $\dfrac{16}{3}f$ [cm]	像	実像	(2)	$\dfrac{1}{3}L$ [cm]
(3)	$\dfrac{1}{5}L$ [cm]	(4)	倒立		

4

(1)	$P_0+\dfrac{Mg}{S}$ [Pa]	(2)	$\dfrac{(P_0S+Mg)L}{RT_0}$ [mol]	(3)	$P_0-\dfrac{Mg}{S}$ [Pa]
(4)	$\dfrac{P_0S+Mg}{P_0S-Mg}L$ [m]				