

## 理 科 (物 理)

解答用紙に計算も記入せよ。

1 図1のように、水平に等加速度直線運動するバスの中で、天井から軽い糸でつるした質量  $m$  の物体が、鉛直方向に対して糸のなす角  $\theta$  で、バスに対して静止している。以下の問いに答えよ。ただし、重力加速度の大きさを  $g$  とする。

- (1) 物体にはたらく糸の張力の大きさを求めよ。
- (2) バスの加速度の大きさを求めよ。

バスの速さが  $V$  に達すると、その瞬間からバスは水平な等速直線運動をし、物体は、バス内から見て、周期  $T$  で振動する振幅の小さい単振り子の運動をした。ただし、物体の質量  $m$  は、バスの質量と比べて十分小さい。また、空気の抵抗は無視する。

- (3) 等速直線運動をしているバスの加速度の大きさを求めよ。
- (4) 糸の長さを求めよ。

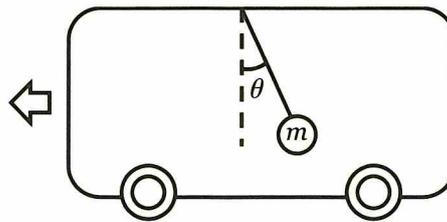


図1

2 図 2 は、理想的な変圧器を用いた回路を表している。一次コイル、二次コイルの巻数の比は  $40:1$  である。抵抗  $R_2$  には  $100\text{ V}$  の電圧が加わり、 $400\text{ W}$  の電力を消費している。抵抗  $R_1$  の抵抗値は  $20\ \Omega$  である。以下の問いに答えよ。

- (1) 抵抗  $R_2$  に流れる電流と抵抗  $R_2$  の抵抗値を求めよ。
- (2) 一次コイルに加わる電圧を求めよ。
- (3) 抵抗  $R_1$  に流れる電流と抵抗  $R_1$  で消費される電力を求めよ。
- (4) 抵抗  $R_2$  で消費される電力を同じに保ったまま、一次コイル、二次コイルの巻数の比を変えて、抵抗  $R_1$  で消費される電力を  $4$  分の  $1$  にする。巻数の比を求めよ。ただし、交流電源の電圧は必要に応じて調整する。

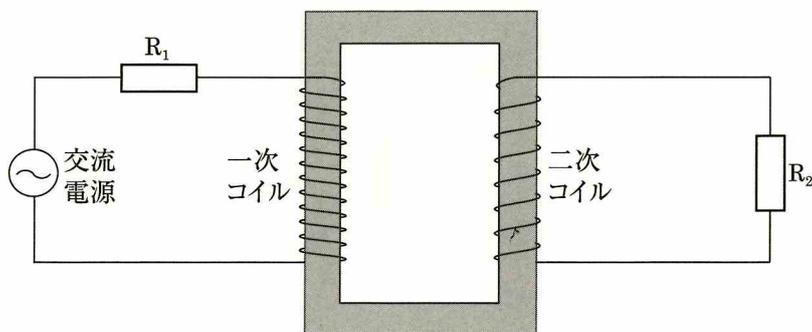


図 2

3 図3のように、容積  $2V$  の断熱容器 A と容積  $V$  の断熱容器 B がコックのついた細い管でつながれ、はじめ、コックは閉じられている。容器 A には圧力  $p$ 、物質質量  $n$  の単原子分子理想気体が入れられており、容器 B 内は真空である。気体定数を  $R$  として、以下の問いに答えよ。ただし、温度はすべて絶対温度で表すものとする。

- (1) 容器 A 内の気体の温度を求めよ。
- (2) コックを開き十分に時間が経過したとき、容器 A 内の気体の圧力を求めよ。
- (3) このとき、容器 A 内の気体の温度を求めよ。
- (4) 次に、コックを閉じ、容器 B 内の気体をすべて外部に排出して真空にしたのち、再びコックを開いた。十分に時間が経過したとき、容器 A 内の気体の圧力を求めよ。

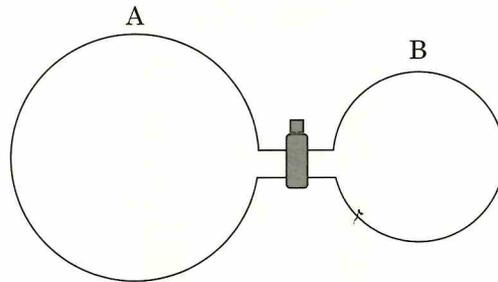


図3

福井工業大学 令和 7 年度 一般選抜 I 期②日程

理 科 (物 理)

【解答例】

1

(1)  $\frac{mg}{\cos \theta}$       (2)  $g \tan \theta$       (3) 0      (4)  $\frac{gT^2}{4\pi^2}$

2

(1) 電流: 4 A    抵抗値: 25  $\Omega$       (2) 4000 V  
(3) 電流: 0.1 A    電力: 0.2 W      (4) 80 : 1

3

(1)  $\frac{2pV}{nR}$       (2)  $\frac{2p}{3}$       (3)  $\frac{2pV}{nR}$       (4)  $\frac{4p}{9}$

# 福井工業大学 令和7年度 一般選抜I期②日程

## 理 科 (物 理)

### 【出題意図】

1

等加速度直線運動と等速直線運動を題材として、力学の基礎が身についているかを問う。

2

変圧器を題材として、電磁気の基礎が身についているかを問う。

3

理想気体の状態変化を題材として、熱力学の基礎が身についているかを問う。