

## 物 理

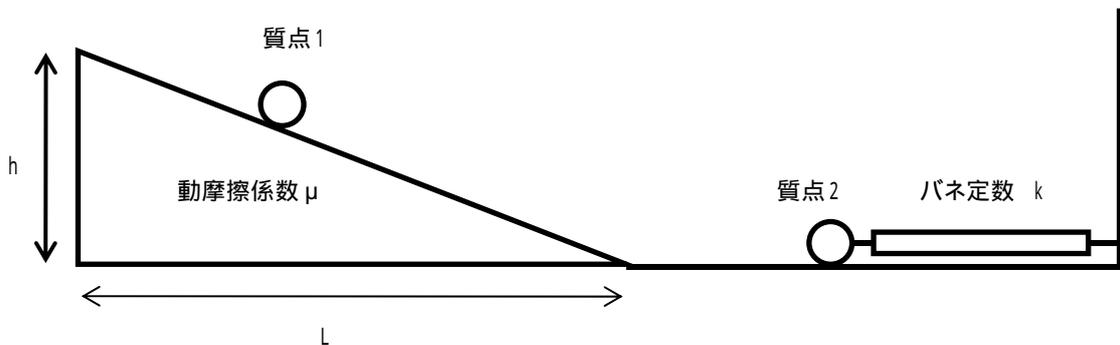
( 解答はすべて解答用紙に記入し、この問題用紙に記入しないこと )

1 次の にあてはまる数字を入れよ。( 各 5 点 )

- ( 1 ) 真空中の光速  $c = 2.998 \times 10 \text{ m/s}$
- ( 2 ) 素電荷  $e = 1.602 \times 10 \text{ C}$
- ( 3 ) ボルツマン定数  $k = 1.381 \times 10 \text{ J/K}$
- ( 4 ) 地球の赤道半径  $R = 6.378 \times 10 \text{ m}$
- ( 5 ) 地球の質量  $M = 5.974 \times 10 \text{ kg}$

2 質量  $m$  の質点 1 が、動摩擦係数  $\mu$  の斜面 ( 高さ  $h$  , 水平長さ  $L$  ) を一番上から滑り降りる。

- ( 1 ) 斜面上の質点 1 の加速度を  $a$ 、重力加速度を  $g$  として、運動方程式を書け。  
( 10 点 )
- ( 2 ) 質点 1 が斜面の下端に着いた時の速度を求めよ。( 5 点 )
- ( 3 ) 質点 1 がそのままの速度で摩擦のない平面を滑って、ばね定数  $k$  のばねにつながれて静止している同じ質量  $m$  の質点 2 と完全弾性衝突をした時、ばねが最も縮んだ時の長さはいくらか。( 10 点 )



3 真空中に金属でできた半径  $a$  の球と半径  $b$  ( $b > a$ ) の薄い球殻が同心状にあり、外側の球殻は接地されている。このとき、以下の問いに答えよ。ただし、真空の誘電率を  $\epsilon_0$  とする。

- ( 1 ) 内球の電荷が  $Q$  であるとき、内球と外殻の電位差はいくらか。( 5 点 )
- ( 2 ) 次に、外殻の接地を解除し、内球を接地した。このとき、内球の電荷はいくらか。  
( 10 点 )
- ( 3 ) ( 1 ) のときと ( 2 ) のときで電気容量はどのくらい異なるか求めよ。( 10 点 )

4 熱力学の法則 ( 第 0 ~ 第 3 ) について、知るところを述べよ。( 25 点 )