

物 理

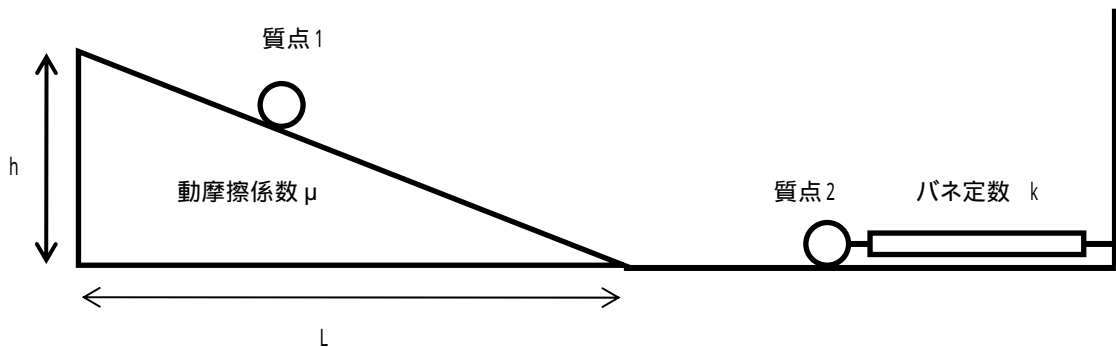
(解答はすべて解答用紙に記入し、この問題用紙に記入しないこと)

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 μ 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 ϵ_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)