

慶應義塾大学試験問題用紙 (日吉)

試験時間	50 分	※	平成 27 年 7 月 24 日 (金) 5 時限施行	学部 学科 年 組	学籍番号	担当者名 岡、齊藤、山内、宮田	科目名 物理学B (一斉)
			氏名				

- 答案用紙、問題用紙に学籍番号、氏名を書くこと。特に学籍番号の数字は丁寧に記すこと。
- 結果を導く過程がわかるように解答すること。計算には問題用紙の裏を用いてよい。

問題 1. 1 次元  $x$  座標上に、質量  $m_1$  の粒子 1 と質量  $m_2$  の粒子 2 がある。それぞれ座標を  $x_1, x_2$  とおく。これらの粒子間には、大きさが互いの距離の 3 乗に反比例する引力がはたらいている。 $k(>0)$  を比例定数とするとき、以下の問いに答えなさい。

- (1) それぞれの粒子に対する運動方程式をたてなさい。
- (2)  $x = x_1 - x_2$  と相対座標を定義する。このとき  $x$  に関する運動方程式を導きなさい。
- (3)  $t = 0$  で  $(x_1, x_2) = (\ell, 0), (x_1, x_2) = (v_0, 0)$  であつた。ただし、 $\ell, v_0$  はともに正である。このとき  $x$  の  $x^2$  の値を求めなさい。
- (4) (3) の初期条件のとき、2 粒子間の距離は離れ続けた。 $\ell$  と  $v_0$  の間にはどのような関係があるか答えなさい。

問題 2. 図 (a) に示すようになめらかなで水平な床に置かれた長さ  $l$ 、質量  $M$  の棒を考えると、その重心は  $Q$  となる。いま、この棒の上を歩く質量  $m$  の人を  $P$  として、最初は  $P$  が棒の左端にいるとする。 $P$  が初速度 0 で歩き出し棒の右端に到達したとき、棒はどれくらい動くか、以下の設問に答えながら求めなさい。ただし、棒は一樣で  $Q$  は棒の中心にあるものとする。

- (1) 図 (a) のように  $x$  軸を定め、 $P, Q$  の座標をそれぞれ  $x_1, x_2$  としてと
- (2)  $P, Q$  からなる 2 体の重心  $G$  の位置  $x_G$  を答えなさい。

(a)  $P, Q$  ともに水平方向には外力が加わらないとする。 $x_G$  の運動方程式

$$m_P \ddot{x}_1 = -k \left( \frac{x_1 - x_2}{l} \right)^3$$

$$m_Q \ddot{x}_2 = -k \left( \frac{x_2 - x_1}{l} \right)^3$$

$$m_P \ddot{x}_1 + m_Q \ddot{x}_2 = 0$$

$$m_P \dot{x}_1 + m_Q \dot{x}_2 = 0$$

$$m_P x_1 + m_Q x_2 = 0$$