

学籍番号

氏名

得点

指示がない限り重力加速度の大きさを  $g$  とせよ. 空気抵抗は無視する.

Q1: 高さゼロの地上から, 真上に初速度  $V$  で物体を打ち上げる. 物体が再び地面に落下する時刻を求めよ(10).

Q2: 水平に  $x$  軸, 鉛直上向きに  $y$  軸を取る. 時刻ゼロで質量  $m$  の物体を  $(2, 0)$  から初速度  $2\sqrt{2}V$ , 角度  $\frac{\pi}{4}$

で斜め上方に投げあげた. 以下の問に答えよ.

(1) 物体の運動方程式を  $x$ ,  $y$  それぞれについて示しなさい( $5 \times 2 = 10$ ).

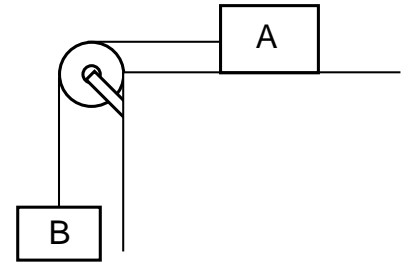
 $x:$  $y:$ 

(2) 運動を決定せよ(10).

(3) 物体の最小の速さを求めよ(10).

(4) 物体が落下した位置の  $x$  座標を求めよ(10).

Q3: 図のように、質量  $M$  のおもり A と質量  $m$  のおもり B が滑車で結ばれている。A は摩擦のない水平な床にある。時刻ゼロで手を離したとき、以下の問いに答えよ。おもり A と B は一体となって運動することは明らかだから、おもり B の落下距離を変数  $y$  として運動を解析する。



(1) おもり A, B の運動方程式を立てよ。ここで、ひもの張力は未知なのでとりあえず  $T$  と置く ( $5 \times 2 = 10$ )。

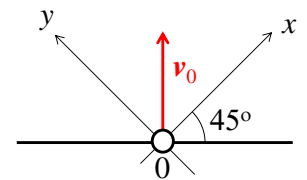
A:

B:

(2) (1)の解を用い、 $T$  を既知の量で表せる。 $T$  を求めよ(10)。

(3) おもり A の運動方程式を解き、運動を決定せよ。時刻ゼロでおもり A は  $y=0$  で静止状態とする(10)。

Q4: 運動は座標系の選び方によらないことを示す。右図のように、鉛直投げ上げ運動を、鉛直線から斜め  $45^\circ$  方向を向いた座標系で解く。物体の質量は  $m$ 、初速度を  $v_0$  とする。以下の間に答えよ。



(1)  $x, y$  が従う運動方程式を示せ ( $5 \times 2 = 10$ )。

$x$ :

$y$ :

(2) 運動を定め、最高点の高さが  $\frac{v_0^2}{2g}$  であることを示しなさい(10)。