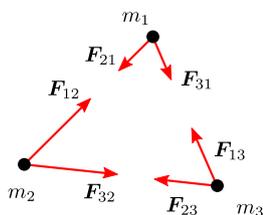


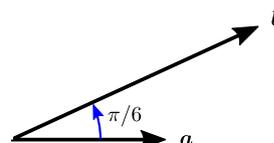
氏名 \_\_\_\_\_

学籍番号 \_\_\_\_\_

問 1. 下図のように 3 つの質点に内力のみが作用し, 外力が作用しない場合, 3 つの質点の運動量の和が一定であることを示せ.



問 3. 下の図にベクトル  $c$  を描け. ただし, ベクトル  $c$  は  $a$  と  $b$  の外積  $a \times b$  である. また,  $|a| = 1, |b| = 2$  であり,  $a$  と  $b$  がなす角は  $\pi/6$  である.



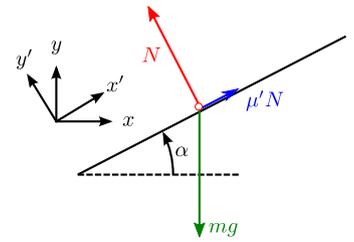
問 4.  $(a \times b) \cdot a = 0$  を示せ.

問 2. 外積  $a \times b$  を求めよ.

$$a = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad b = \begin{pmatrix} 4 \\ 0 \\ 6 \end{pmatrix},$$

問 5.  $xy$  座標系に対して, 原点を中心に反時計まわりに角度  $\theta$  回転させた座標系を  $x'y'$  座標系とする. このとき,  $xy$  座標系で  $(x, y)$  と表される点は  $x'y'$  座標系では, どのように表されるか答えよ. ( $(x', y')$  を  $x, y, \theta$  で表せ)(答えだけでよい)

問 6. 水平と傾き  $\alpha$  をなす斜面に沿って質量  $m$  の質点が運動する．斜面と質点の間には摩擦が作用しており，その動摩擦係数は  $\mu'$  である．重力加速度は  $g$  とする．



1. 質点が斜面から受ける力を  $N$  とするとき， $x$  方向および  $y$  方向の運動方程式を書け．
2. 図に示すように，斜面と平行に  $x'$  軸，斜面に直交する方向に  $y'$  軸をとるとき， $x'$  方向および  $y'$  方向の運動方程式を書け．
3. 時刻  $t = 0$  で，静止している状態 ( $x' = 0, \dot{x}' = 0$ ) から運動を始めた．このとき，時刻  $t \geq 0$  における質点の位置  $x'$  を求めよ．

問 7. 以下の問に答えよ .

1. 質量  $m$  の質点が落下している . 進行方向と反対の方向に抵抗力  $mk|\dot{x}|$  と下向きに重力  $mg$  を受けるとき , 運動方程式を書け . ただし , 鉛直上向きを  $x$  軸の正方向とし , 重力加速度を  $g$  とする .
2. 質点が落下ではなく、上昇する場合の運動方程式を書け .
3. 時刻  $t = 0$  において  $v = 0$  で落下を始めるとき , 速度  $v$  を求めよ .