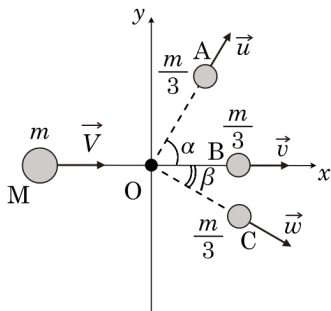


### §5 - #3 平面での運動量保存

図のように、 $x$  軸の正の向きに速度  $\vec{V}$  で進んできた質量  $m$  の物体 M が、内部にある少量の火薬の爆発によって、点 O で質量  $m$  の3つの物体 A, B, C に分裂した。その後、物体 A, B, C は  $x$ - $y$  平面内を進んだ。物体 B は初めの進行方向と同じ向きに進み、物体 A, C は図のように  $x$  軸の正の向きとなす角度  $\alpha$ ,  $\beta$  の向きにそれぞれ進んだ。分裂直後



の物体 A, B, C の速度はそれぞれ  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$ ,  $\vec{w}$  であった。物体 M, A, B, C の速さをそれぞれ  $V$ ,  $u$ ,  $v$ ,  $w$  とし、次の問いに答えよ。

- (1) 物体 M の速度  $\vec{V}$  を物体 A, B, C の速度  $\vec{u}$ ,  $\vec{v}$ ,  $\vec{w}$  を用いて表せ。
- (2) 速さ  $u$  を  $w$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  を用いて表せ。
- (3) 角度  $\alpha$  が  $60^\circ$ ,  $\beta$  が  $30^\circ$  の場合について、速さ  $u$  と  $w$  の比  $\frac{u}{w}$  を求めよ。
- (4) 角度  $\alpha$  と  $\beta$  が等しくなる場合について、速さ  $v$  を、 $V$ ,  $u$ ,  $\alpha$  を用いて表せ。

分裂前の物体 M のもつ運動エネルギーは  $E$  であった。 $x$ - $y$  平面内を運動する物体 A, B, C の全運動エネルギーには、火薬の爆発によって新たに  $2E$  の運動エネルギーが加わったとする。 $\alpha = \beta$  となる場合を考え、次の問いに答えよ。

- (5) 物体 M の持っていた運動エネルギー  $E$  を、 $m$ ,  $u$ ,  $v$  を用いて表せ。

ここで、 $\alpha = \beta = 60^\circ$  となる場合を考える。

- (6) 速さ  $u$ ,  $v$ ,  $w$  を、それぞれ、 $V$  を用いて表せ。
- (7) 物体 A, B, C の運動エネルギー  $E_A$ ,  $E_B$ ,  $E_C$  を、 $E$  を用いて表せ。