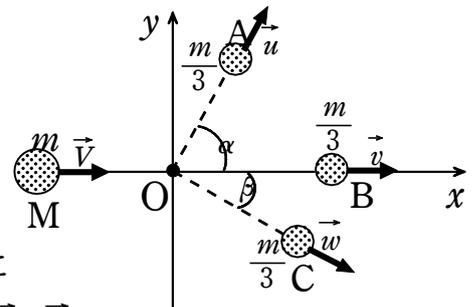


[2016 千葉大]

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 $\frac{m}{3}$ 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 α, β 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, α, β を用いて表せ。
- (3) 角度 α が 60° , β が 30° の場合について、速さ u と w の比 $\frac{u}{w}$ を求めよ。
- (4) 角度 α と β が等しくなる場合について、速さ v を、 V, u, α 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 のも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。

