

問題8

ラザフォード後方散乱(RBS)分析法は、加速されたHe原子核を試料に衝突させ、反射してくるHe原子核の運動エネルギー分布を測定することで試料の組成を分析する方法である。

図のように、質量 m 、半径 r のHe原子核が速度 v_0 で一様に入射し、試料内の静止した質量 M 、半径 R の原子核と完全弾性衝突するとして、以下の設問に答えよ。ただし、両原子核は滑らかな剛体球であるとする。

- (a) 試料内の原子核が衝突時に動かないと仮定した場合、
- (1) 衝突したHe原子核が後方に散乱される(散乱角 θ が $90^\circ \sim 180^\circ$ となる) b の値の範囲を示せ。
 - (2) 試料中の原子核に衝突するHe原子核のうちで、後方に散乱されるものの割合を求めよ。
- (b) 実際の衝突では、衝突を受けた試料内の原子核も運動する。He原子核が試料内の原子核と正面衝突($b=0$)したとき、反射後のHe原子核の持つ運動エネルギーを求めよ。

