

**Windom の解答速報 聖マリ後期 物理 2022**

2 (1) 衝突前の全運動エネルギー,  $K = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}Am\left(-\frac{v}{A}\right)^2 = \frac{A+1}{A} \frac{1}{2}mv^2 \dots$  (答)

(2) 衝突前の全運動量は、右向きを正として、 $mv + Am\left(-\frac{v}{A}\right) = 0 \dots$  (答)

(3) 衝突前の B からみた A の相対速度は、 $v - \left(-\frac{v}{A}\right) = \frac{A+1}{A}v \dots$  (答)

(4) 衝突後の A の速度を  $v_A$ 、B の速度を  $v_B$  として、

$$\text{運動量保存則より、 } 0 = mv_A + Amv_B$$

ここで  $v_A > 0$ 、 $v_B < 0$  はあり得ないので、 $v_A < 0$ 、 $v_B > 0$

よって A は負の方向に移動する。...

 (答)

(5) はね返り係数の関係から、 $e = -\frac{v_A - v_B}{v - \left(-\frac{v}{A}\right)}$

衝突前の B からみた A の相対速度は、 $v_A - v_B = -e\frac{A+1}{A}v \dots$  (答)

(6) 運動量保存則とはね返り係数の関係から、 $v_A = -ev$ 、 $v_B = \frac{e}{A}v$

よって、速さは、 $|v_A| = ev$ 、 $v_B = \frac{e}{A}v \dots$  (答)

(7) 衝突後の全運動エネルギー、 $\alpha K = \frac{1}{2}m(-ev)^2 - \frac{1}{2}Am\left(\frac{e}{A}v\right)^2 = e^2 \frac{A+1}{A} \frac{1}{2}mv^2 = e^2 K$

よって、 $\alpha = e^2 \dots$  (答)

ちなみに、全運動エネルギーの変化量は、 $\Delta K = e^2 K - K = (e^2 - 1)K$

(8) 衝突前の全運動エネルギー、 $\beta K = \frac{1}{2}m\left(v - \left(-\frac{v}{A}\right)\right)^2 + \frac{1}{2}Am\left(-\frac{v}{A} - \left(-\frac{v}{A}\right)\right)^2 = \frac{A+1}{A}K$

よって、 $\beta = \frac{A+1}{A} \dots$  (答)

(7) の全運動エネルギーの変化量を使って、 $\gamma K - \beta K = \Delta K$

$$\gamma K - \frac{A+1}{A}K = (e^2 - 1)K$$

よって、 $\gamma = \frac{1}{A} + e^2 \dots$  (答)

(9) 全運動エネルギーの変化量は、(7)と変わらないから、 $\Delta K = e^2 K - K = (e^2 - 1)K = \delta K$

$\delta = e^2 - 1 \dots$  (答)



Windom



**Windom**